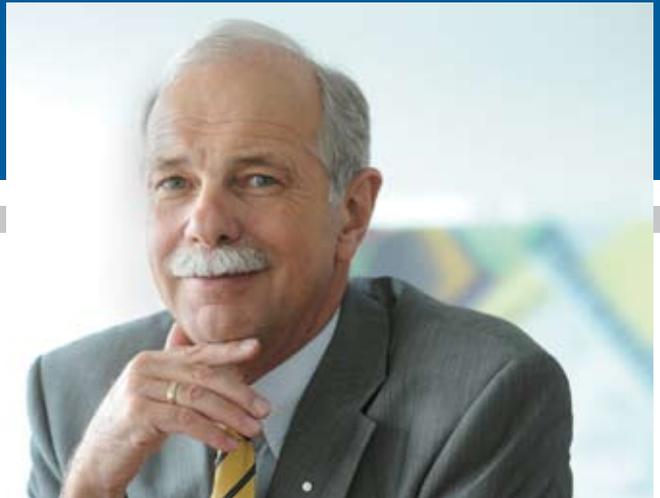


NETZWERK SCHÜLERLABORE in der Helmholtz-Gemeinschaft

INHALT

- 3 Vorwort
- 4 Das Netzwerk Schülerlabore in der Helmholtz-Gemeinschaft
- 6 Schülerinnen und Schüler nah an der Wissenschaft
- 7 Die Schülerlabore als Partner der Schulen
- 8 Förderung auch jenseits des Klassenverbandes
- 9 Erfolgsgeschichte Schülerlabore
- 10 Das Netzwerk Schülerlabore im Überblick
- 13 Die Schülerlabore stellen sich vor
- 34 Impressum



LIEBE LESERINNEN UND LESER,

die Europäische Union hat die Wettbewerbsfähigkeit Europas zum wichtigsten Anliegen ihrer Politik erklärt. Grundlage der Wettbewerbsfähigkeit Europas sind Wissen und Innovation. Um diese Säulen unserer modernen wissensbasierten Wirtschaft tragfähig zu machen, sind jedoch erhebliche Anstrengungen notwendig: Zum Beispiel werden allein in Deutschland bis 2010 Hunderttausende Akademiker fehlen, ein Großteil davon Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler sowie Ingenieurinnen und Ingenieure.

Will Deutschland die gewünschte europäische Entwicklung mit vorantreiben und den eigenen Vorsprung durch Innovation nicht einbüßen, sind wir auf hervorragend qualifizierte Nachwuchskräfte im Bereich der Naturwissenschaften angewiesen. Die Arbeit dieser Fachkräfte und Forscher wird aber auf Dauer nur dann Früchte tragen, wenn sie auch Rückhalt in der Bevölkerung genießt. Das heißt, wir können gar nicht früh genug damit anfangen, einerseits junge Menschen für die naturwissenschaftlichen Berufe zu gewinnen und andererseits um Akzeptanz für naturwissenschaftliche Forschung bei den Bürgern zu werben.

Die Helmholtz-Gemeinschaft hat sich deshalb die frühe Förderung des naturwissenschaftlichen Nachwuchses zur Aufgabe gemacht: Neben dem Haus der kleinen Forscher, einer Einrichtung, die sich ausschließlich an Kindergärten richtet, werden jedes Jahr zahlreiche Schüler, Auszubildende und Lehrer in den Schülerlaboren an den Helmholtz-Zentren auf einzigartige Weise an naturwissenschaftliche Fragen und deren Erforschung herangeführt. Diese Schülerinnen und Schüler sind das wissenschaftliche Personal und unsere Forscherinnen und Forscher von morgen!

Prof. Dr. Jürgen Mlynek
Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft



DAS NETZWERK SCHÜLERLABORE IN DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

Experimentieren gehört zum „Kerngeschäft“ der Naturwissenschaften – nur so können Forscherinnen und Forscher Theorien bestätigen und neue Einsichten gewinnen. Viele naturwissenschaftliche Erkenntnisse, die wir heute als Gesetzmäßigkeiten hinnehmen, gehen auf wissenschaftliche Experimente zurück.

Schülerinnen und Schülern hilft das Experimentieren im Schülerlabor, naturwissenschaftliche Theorien besser zu verstehen und auch hinterfragen zu können. Das theoretische Fachwissen, das Schulen vermitteln, wird beim Experimentieren auf einzigartige Weise verständlich: Wie entsteht beispielsweise ein „genetischer Fingerabdruck“? Das verstehen Schüler leichter, wenn sie diese Methode mit eigenen Händen in einem Analyselabor anwenden; sie können auch Phänomene wie die Schwerkraft besser begreifen, wenn sie selbst im Labor an der Schwerkraft ‚drehen‘ und beobachten, welche Auswirkungen das beispielsweise auf Lebewesen wie Einzeller hat.

Zu solchen und vielen anderen Experimenten leiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in über 20 Schülerlaboren in der Helmholtz-Gemeinschaft Schülerinnen und Schüler an und vermitteln jungen Menschen dadurch ein Verständnis für naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten. Schülerlabore ergänzen mit ihrem Angebot das Schulsystem und schaffen eine Schnittstelle zwischen schulischer und beruflicher Ausbildung.

Sie sind auf diese Weise zu einem unverzichtbaren Element in der nationalen Bildungslandschaft geworden und leisten mit ihrer Arbeit einen direkten Beitrag zur Nachwuchsförderung in den Naturwissenschaften.



Schülerlabore – ein besonderer Ort zum Lernen

- Schülerlabore sind ein authentischer Lernort, an dem wissenschaftliches Arbeiten sichtbar und erlebbar ist.
- Schülerlabore leiten zum selbstständigen Experimentieren an und machen naturwissenschaftliche Fragen begreifbar.
- Schülerlabore sind eine Ressource für Lehrkräfte, um neue Projekte und Aktivitäten in Schulen zu verwirklichen.
- Schülerlabore sind international vernetzt; sie profitieren von Kontakten und Partnerschaften im europäischen Lernraum und geben ihr Know-how an Bildungseinrichtungen weiter.

Nachwuchsförderung so früh wie möglich – nicht erst in Hörsaal oder Labor

- Schülerlabore begeistern Schüler jeder Schulform und aller Altersgruppen für Naturwissenschaften und Technik.
- Im Schülerlabor begegnen Schüler Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Sie erleben den Beruf und den „Arbeitsplatz Forschung“ aus erster Hand.
- Schülerlabore sind ein Bindeglied zwischen Forschung und Bildung, zwischen Schule und Beruf: Sie schlagen eine Brücke zu Bildungseinrichtungen wie Kindergärten, Schulen, Berufsakademien, Fachhochschulen und Universitäten.

Interesse an den Naturwissenschaften fördern

- Der Offene-Tür-Charakter der Schülerlabore hilft, Berührungspunkte abzubauen.
- Schülerlabore machen die breite Öffentlichkeit mit naturwissenschaftlichen Themen vertraut und fördern deren Verständnis.
- Schülerlabore machen die Spitzenforschung der Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft transparent.

Das Angebot des Netzwerkes Schülerlabore richtet sich in erster Linie an Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe (Klassen 5 – 10 und 11–13), viele Schülerlabore bieten aber auch Programme für Grundschulen und Kindergärten an (detaillierte Übersicht zu den Angeboten S.10/11 und 12ff.). Eine breite Öffentlichkeit erhält so Einblick in die naturwissenschaftlich-technische und biologisch-medizinische Forschung der Helmholtz-Zentren.

Die Bildungsangebote sind entsprechend der Forschungsbereiche der Helmholtz-Gemeinschaft (Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Schlüsseltechnologien, Struktur der Materie sowie Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr) interdisziplinär ausgerichtet. Dabei beziehen sich die Schülerlabore auf die Inhalte des naturwissenschaftlichen Fachunterrichts. Neben fachlichen Kenntnissen erfahren Schülerinnen und Schüler auch, auf welche Art und Weise Forschung dazu beitragen kann, Antworten auf drängende gesellschaftliche Fragen zu finden wie etwa die Sicherung der Lebensgrundlagen oder eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft.

SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER NAH AN DER WISSENSCHAFT

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 tiefergehender zu begreifen und zu hinterfragen.



Das theoretische Fachwissen, das die Schulen vermitteln, wird beim Experimentieren im Schülerlabor anschaulich und auf einer neuen Ebene verständlich. Daher steht in den Schülerlaboren immer das selbstständige Experimentieren im Vordergrund – unter wissenschaftlicher Anleitung. Denn nur was man selber durchdacht und angewendet hat, kann man auch wirklich „begreifen“.

Größtenteils kommen Schülerinnen und Schüler mit ihrer Schulklasse in die Forschungszentren. Sie werden von ihren Fachlehrern begleitet, die verschiedene Themen zuvor mit den Schülern im Unterricht besprochen haben. Im Labor haben die Schüler dann die Möglichkeit, vorhandenes Wissen zu erweitern und zu vertiefen. Aufbau und Durchführung der Experimente sind von den Betreuer-Teams der Schülerlabore so aufbereitet, dass sie für die jeweiligen Klassenstufen geeignet sind.

Beim Besuch im Schülerlabor lernen Schülerinnen und Schüler aber nicht nur wissenschaftliche Fragestellungen und Arbeitsmethoden kennen, sondern sie haben auch Gelegenheit sich direkt mit Forscherinnen und Forschern auszutauschen. So lernen die jugendlichen Nachwuchsforscher nebenbei auch noch viel über den Beruf und die Berufung des Wissenschaftlers.



DIE SCHÜLERLABORE ALS PARTNER DER SCHULEN

In Schulen sind Lehrkräfte heute immer mehr gefordert, ihre Schülerinnen und Schüler durch innovative Unterrichtsmethoden zu motivieren und zu fördern. Gerade in den verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern bedeutet das, theoretisches Hintergrundwissen mit experimenteller Anschauung zu verbinden.

Dabei ist die Vermittlung naturwissenschaftlicher Forschungsfragen in der Schule eine besondere Herausforderung: Denn Forschung vereint in der Regel Fachwissen verschiedener Disziplinen und lässt sich nicht in die Grenzen eines einzelnen Schulfaches zwängen.

Es sind gerade die Lehrkräfte in den Schulen, die die Einstellung junger Menschen zu den Naturwissenschaften positiv beeinflussen und sie für den Beruf eines Naturwissenschaftlers oder Ingenieurs motivieren können. Das ist eine Aufgabe, bei der die Helmholtz-Gemeinschaft auch die Schulen unterstützen will. Die Schülerlabore in der Helmholtz-Gemeinschaft bieten hier als außerschulischer Lernort eine Ergänzung und Erweiterung zum

naturwissenschaftlichen Unterricht an der Schule. Sie bieten Lehrkräften die Möglichkeit, Schulunterricht und Forschung zu verzahnen und Wissenschaft, gemeinsam mit Schülern, authentisch und fachübergreifend zu erleben. Die Schülerlabore in den Helmholtz-Zentren machen angehenden und ausgebildeten Lehrkräften im Rahmen von Informationsveranstaltungen und Fortbildungen das Angebot, selbst zu experimentieren und sich über aktuelle Entwicklungen in den naturwissenschaftlichen Fachbereichen zu informieren. Im Dialog mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im Labor bleibt das Fach für die Lehrkräfte lebendig und anschaulich.

FÖRDERUNG AUCH JENSEITS DES KLASSENVERBANDES

In den meisten Fällen finden Schülerinnen und Schüler über die Schule ihren Weg in ein Schülerlabor der Helmholtz-Gemeinschaft. Sie kommen im Klassenverband zu einem thematisch festgelegten Experimentiertag. Aber auch jenseits der Schulklasse gibt es Projekte für Kinder und Jugendliche.

Dazu gehören mehrtägige Programme in den Schulferien oder im Rahmen von Projektwochen, Veranstaltungen der Kinder-Unis oder der Volkshochschulen. Darüber hinaus bieten die Schülerlabore Kurse für einzelne, ausgewählte Schüler und Schülergruppen an. In Schulprojekten gestalten beispielsweise Lehrer und Wissenschaftler über einen längeren Zeitraum gemeinsam den Unterricht in der Sekundarstufe II.

Auf diese Art und Weise gelingt eine hervorragende Verzahnung von Forschung und Schulunterricht. In Ergänzung zur naturwissenschaftlichen Grundbildung gibt es im Netzwerk Schülerlabore außerdem

besondere Lernangeboten mit ganzheitlichem Ansatz: Hier lernen Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftliche Fragen über den fachlichen Horizont hinaus u.a. auch unter ethisch-moralischen Aspekten zu betrachten.

Besonders begabte Schülerinnen und Schüler kommen in ein Schülerlabor, um dort von Wissenschaftlern intensiv betreut zu werden – beispielsweise in Vorbereitung auf Fach- und Seminararbeiten oder Projekte für den Wettbewerb „Jugend forscht“. Bei der Förderung begabter Schülerinnen und Schüler arbeiten die Schülerlabore mit Organisationen der Hochbegabtenförderung zusammen.





ERFOLGSGESCHICHTE SCHÜLERLABORE

Unsere Gesellschaft definiert sich unter anderem über ihre Ressource Wissen und ihre Innovationsfähigkeit. Damit dies auch in Zukunft trägt und Deutschland mit einem Wissensvorsprung im internationalen Vergleich wettbewerbsfähig bleiben kann, werden ausreichend und hoch qualifizierte Nachwuchswissenschaftler und Ingenieure gebraucht.

Weil es aber noch immer nicht genügend Absolventen bei den naturwissenschaftlichen Studiengängen gibt, heißt es im Nationalen Bildungsbericht (2008): Die Erhöhung der Absolventenzahlen in diesen Studienfächern bleibt ein zentrales bildungspolitisches Ziel. Laut Bildungsbericht werden zukünftig vor allem Ingenieure gebraucht, aber auch Fachlehrer für mathematisch-naturwissenschaftliche sowie technisch-gewerbliche Fächer. Deshalb gilt es diejenigen jungen Menschen zu begeistern und zu stärken, die heute eine natur- und ingenieurwissenschaftliche Ausbildung in Erwägung ziehen.

Mit den Schülerlaboren übernimmt die Helmholtz-Gemeinschaft Verantwortung für die Nachwuchsförderung – um den eigenen, aber auch deutschland- und europaweiten Bedarf an hoch qualifizierten Nachwuchskräften für Wissenschaft und Wirtschaft zu sichern. Seitdem 1997 das erste Schülerlabor eingerichtet wurde, haben

sich über 20 dieser außerschulischen Lernorte an den Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft etabliert. Nach einer Anschubfinanzierung durch den Präsidenten der Helmholtz-Gemeinschaft aus dem Impuls- und Vernetzungsfonds trägt das jeweilige Forschungszentrum seine Schülerlabore selbst.

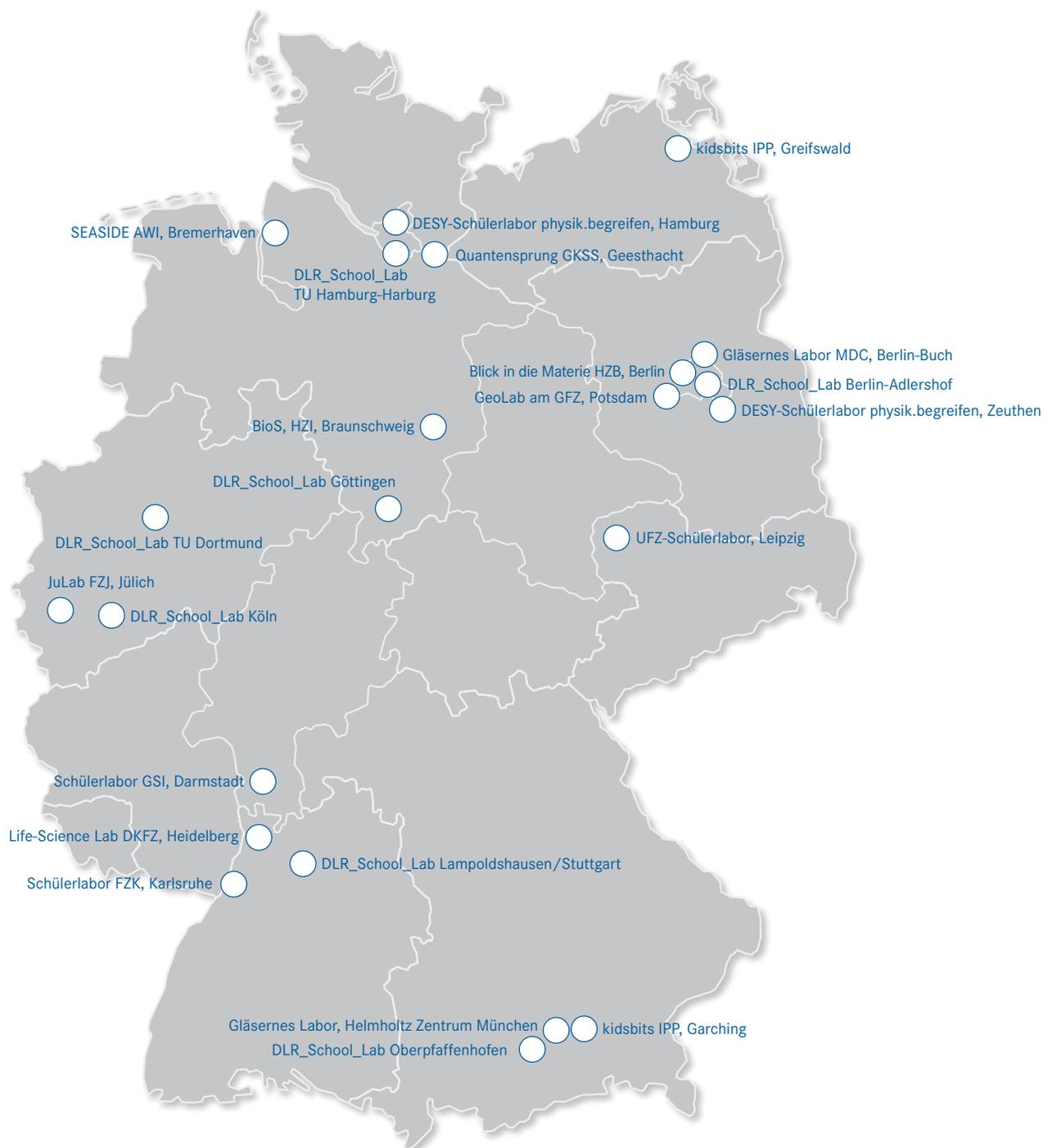
Mehr als 40.000 Schülerinnen und Schüler besuchen jedes Jahr die Schülerlabore in den Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft. Die erfolgreiche Bildungsarbeit und Nachwuchsförderung durch die Schülerlabore wurde mit Preisen, u. a. der Robert Bosch Stiftung, ausgezeichnet. Wegen der großen Nachfrage sind die Schülerlabore ständig bemüht, ihr Angebot auszubauen, weiter zu verbessern und sich noch enger mit Bildungseinrichtungen zu vernetzen. Mit anderen Worten: Die Schülerlabore der Helmholtz-Gemeinschaft sind aus der Bildungslandschaft nicht mehr wegzudenken.

DAS NETZWERK SCHÜLERLABORE IM ÜBERBLICK

Zentrum	Schülerlabor	Kontakt
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung	SEASIDE, Bremerhaven	Tel.: (0471) 4831-1392 · Fax: (0471) 4831-1425 www.awi.de/de/entdecken/schulprojekte_sea
Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY	DESY-Schülerlabor physik.begreifen, Hamburg	Tel.: (040) 8998-3676 · Fax: (040) 8994-3676 www.desy.de/physik-begreifen
	DESY-Schülerlabor physik.begreifen, Zeuthen	Tel.: (033762) 77-121 · Fax: (033762) 77-413 www.desy.de/physik-begreifen
Deutsches Krebsforschungszentrum	Life-Science Lab, Heidelberg	Tel.: (06221) 42-1400 · Fax: (06221) 42-1410 www.life-science-lab.org
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt	DLR_School_Lab Berlin-Adlershof	Tel.: (030) 67055-110 www.schoollab.dlr.de
	DLR_School_Lab TU Dortmund	Tel.: (0231) 755-6355 · Fax: (0231) 755-3187 www.schoollab.dlr.de
	DLR_School_Lab Göttingen	Tel.: (0551) 709-2161 · Fax: (0551) 709-2439 www.schoollab.dlr.de
	DLR_School_Lab TU Hamburg-Harburg	Tel.: (040) 42878-4363 www.schoollab.dlr.de
	DLR_School_Lab Köln	Tel.: (02203) 601-3093 · Fax: (02203) 601-13093 www.schoollab.dlr.de
	DLR_School_Lab Lampoldshausen/ Stuttgart	Tel.: (06298) 28-206 · Fax: (06298) 28-112 www.schoollab.dlr.de
	DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen	Tel.: (08153) 28-1071 www.schoollab.dlr.de
Forschungszentrum Jülich	JuLab, Jülich	Tel.: (02461) 61-1428 · Fax: (02461) 61-6900 www.julab.de
Forschungszentrum Karlsruhe	Schülerlabor FZK, Karlsruhe	Tel.: (07247) 82 4801 · Fax: (07247) 82 48 57 http://fortbildung.fzk.de/schuelerlabore
GKSS-Forschungszentrum Geesthacht	Quantensprung, Geesthacht	Tel.: (04152) 87-1631 · Fax: (04152) 87-1723 www.schuelerlabor.gkss.de
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung	Schülerlabor GSI, Darmstadt	Tel.: (06159) 71-2634 · Fax: (06159) 71-3010 www.gsi.de/schuelerlabor
Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie	Blick in die Materie, Berlin	Tel.: (030) 8062-2288 · Fax: (030) 8062-2998 www.helmholtz-berlin.de/schuelerlabor
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung	BioS, Braunschweig	Tel.: (0531) 6181-1900 · Fax: (0531) 6181-1903 www.bios-braunschweig.de
Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt	Gläsernes Labor, München-Neuherberg	Tel.: (089) 3187-2725 · Fax: (089) 3187-3362 www.helmholtz-muenchen.de/schullabor
Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum - GFZ	GeoLab, Potsdam	Tel.: (0331) 288-1075 · Fax: (0331) 288-1002 http://geolab.gfz-potsdam.de
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ	UFZ-Schülerlabor, Leipzig	Tel.: (0341) 235-1845 · Fax: (0341) 235-1830 www.schuelerlabor.ufz.de
	KinderUmweltBus	Tel.: (0341) 235-1867 · Fax: (0341) 235-3629 www.kinderumweltbus.de
Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) Berlin-Buch	Gläsernes Labor, Berlin-Buch	Tel.: (030) 9489-2928/2923 · Fax: (030) 9489-2927 www.glaesernes-labor.de
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik	kidsbits IPP, Garching	Tel.: (089) 3299-1744 · Fax: (089) 3299-2642 www.kidsbits.info
	kidsbits IPP, Greifswald	Tel.: (03834) 88-2614 www.kidsbits.info

Kita	Grundschule, Ferienkurse	5. bis 8. Klasse	9. /10. Klasse	Gymnasiale Oberstufe	Berufsschul- klassen	Lehrer- Weiterbildung	Infoveranstaltungen für Lehramtsstudenten und Referendare
■	■	■	■	■	■	■	■
	■	4. bis 8. Klasse	■	■	■	■	
	■	4. bis 8. Klasse	■	■	■	■	
		Auf Anfrage	■	■		■	
		■	■	■	■	■	
		■	■	■	■	■	■
	4. Klasse	■	■	■	■	■	■
	4. Klasse	■	■	■	■	■	
	4. Klasse	■	■	■	■	■	■
		7. bis 8. Klasse	■	■	■	■	■
		ab 8. Klasse	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■		□ Teilweise	■ Schwerpunkt	■	■	■
	■		■	■	■	■	■
			■	■	■	■	■
	■	1. bis 6. Klasse	9. bis 13. Klasse	■	■	■	
			■	■	■	■	■
	■	5. Klasse		■ Schwerpunkt	■	■	■
		□ Teilweise	□ Teilweise	■ Schwerpunkt		■	□ Teilweise
				■		■	■
■	■					■	■
	■	■	■	■	■	■	
Schwerpunkt	Schwerpunkt	6. bis 8. Klasse		■			
	■	■	■	■	■	■	

DAS NETZWERK IM ÜBERBLICK



DIE SCHÜLERLABORE STELLEN SICH VOR



www.awi.de/de/entdecken/schulprojekte_sea

Am Handelshafen 12 (Gebäude A)
27570 Bremerhaven
Tel: (047 1) 48 31-13 92 · Fax: (047 1) 48 31-14 25
Nutzen Sie die Kontaktdaten auf unserer Webseite.

Im Schülerlabor SEASIDE gehen Schüler den Rätseln der Weltmeere und den Geheimnissen des arktischen Eises auf den Grund. Das AWI arbeitet an vier Standorten mit Schülerinnen und Schülern zusammen: Im naturwissenschaftlichen Zentrum SEA richten sich die Angebote vorwiegend an Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II. Am Schulprojekt HIGH-SEA (HIGHschool of Science & Education @ the AWI) nehmen Schülerinnen und Schüler der Bremerhavener Oberstufenzentren teil. Sie erhalten ihren gesamten Unterricht in den Fächern Biologie (Leistungskurs) und den Grundkursen Chemie, Mathematik und Englisch im AWI. An zwei Tagen pro Woche lernen die Schülerinnen und Schüler forschend-experimentell

Themen auf einen Blick:

- Wasser & Mee(h)r
- CO₂ & Temperatur = Klima?
- Leben in den Polarregionen – Anpassung an die Kälte

in fächerübergreifendem Unterricht alles, was sie für die Abiturprüfung brauchen. Im Schülerlabor SEASIDE (Science & Education @ the AWI: Single Day Experiments) unterstützt und ergänzt das Schülerlabor den naturwissenschaftlichen Unterricht der Schulen in Bremerhaven. Schülerinnen und Schüler besuchen einen Tag lang das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung. Dort experimentieren, diskutieren und lernen sie Seite an Seite mit AWI-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern.

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Kann man Wasser stapeln?

Vielleicht denkt man: Das kann doch gar nicht gehen – flüssiges Wasser lässt sich nicht stapeln. Aber in der Forschung erlebt man immer wieder große Überraschungen. Das Experiment hilft auf jeden Fall dabei, eine Antwort auf die Frage zu finden. So geht es: Man füllt zwei Marmeladengläser mit Wasser. In eines der beiden gibt man zusätzlich Lebensmittelfarbe und anschließend in das gefärbte Wasser noch 30 g Salz. Jetzt wird das Marmeladenglas zugeschraubt und so lange geschüttelt bis sich das Salz im Wasser gelöst hat. Man hat jetzt ein Glas salziges, gefärbtes Wasser und ein Glas ohne Salz mit ungefärbtem Wasser. Jetzt stellt man das salzige, gefärbte Wasser in den Kühlschrank und das Glas mit dem ungefärbten Wasser auf die Heizung. Nach ungefähr zwei Stunden kann das Experiment beginnen: Man nimmt die Pipette und füllt kaltes, salziges Wasser... Ja, hier hört die Beschreibung auf und die echte Forschungsarbeit beginnt: Und? Kann man Wasser tatsächlich stapeln?

ERKLÄRUNG: Wenn Wasser kälter oder salziger wird, wird es dichter. Dichter bedeutet, dass ein Liter Wasser nicht mehr genau 1 kg wiegt, sondern ein paar Gramm mehr.

Auch im Meer gibt es Wasser, das mehr oder weniger salzig und unterschiedlich warm ist. Wenn diese verschiedenen Wasserschichten aufeinander treffen, entstehen Strömungen, die das Klima von ganzen Kontinenten beeinflussen. Auch die warmen Ausläufer des Golfstroms bringen viel zusätzliche Wärme nach West- und Nordeuropa und mildern damit unser Klima.

...mitten im
Experiment -
Kann es gelingen,
Wasser zu stapeln?

Was man dafür braucht:

- 1 Pipette
- 1 Reagenzglas
- 2 Marmeladengläser mit Wasser (je ca. 0,2 Liter)
- Haushaltssalz
- Lebensmittelfarbe (erhältlich in großen Lebensmittelgeschäften)





www.desy.de/physik-begreifen

Standort Hamburg

Notkestr. 85 · 22607 Hamburg
Tel.: (040) 8998-3676 · Fax: (040) 8994-3676
E-Mail: physik.begreifen@desy.de

Standort Zeuthen

Platanenallee 6 · 15738 Zeuthen
Tel.: (033762) 77-121 · Fax: (033762) 77-413
E-Mail: physik.begreifen.zeuthen@desy.de

Themen auf einen Blick am Standort Hamburg:

- Vakuumlabor (Tages- und Fortbildungskurse):
 - Luftdruck
 - Luftwiderstand
 - Schall
 - Wärmeübertragung
- Radioaktivitätslabor (Tageskurse):
 - Nachweis radioaktiver Strahlung
 - Eigenschaften der Strahlungsarten
 - Halbwertszeit
- Quantenlabor (Tages- und Ferienkurse):
 - Welle-Teilchendualismus
 - Atomaufbau
 - Spektren

Im DESY jagen Wissenschaftler kleinsten Teilchen nach und stellen die fundamentalen Fragen der Physik. Physikalische Erkenntnisse anschaulich werden zu lassen, ist das Anliegen der Schülerlabore beim DESY.

An beiden Standorten, in Hamburg und Zeuthen, können Schulklassen in einem Vakuumlabor experimentieren. In Hamburg gehen Schüler außerdem dem Phänomen der Radioaktivität nach

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Wasserrakete

So funktioniert das Experiment: Man schneidet das Ventil aus einem Fahrradschlauch heraus. Dann bohrt man ein passendes Loch längs durch einen halbierten Korken und schiebt den Ventilschaft hindurch. Das Ventil samt Überwurfmutter wieder einsetzen. Die drei gebastelten Raketenflügel werden außen an die Plastikflasche geklebt, so dass sie kopfüber stabil auf den Flügeln steht. Nun füllt man die Flasche zu 1/3 mit Wasser und verschließt sie mit dem präparierten Korken. Jetzt die Wasserrakete mit der Luftpumpe aufpumpen: Ist der Druck hoch genug, wird der Korken ausgestoßen und die Rakete fliegt davon.

WARUM SCHIESST DIE RAKETE IN DEN HIMMEL? Nach dem Start drückt die Luft in der Flasche das Wasser durch den offenen Flaschenhals nach unten. Dadurch wirkt auf die Flasche eine Kraft nach oben, welche die Rakete beschleunigt. Gleichzeitig verliert die Rakete immer mehr an Masse, da das Wasser ja aus der Flasche herausspritzt. In dem Moment, in dem das Wasser komplett aus der Rakete herausgedrückt wurde, hat sie ihre maximale Geschwindigkeit erreicht. Gravitation und Luftwiderstand bremsen sie ab, sie fällt schließlich wieder zu Boden.

ACHTUNG! Nicht in Räumen ausprobieren! Der Startplatz im Freien sollte groß sein! Zuschauer sollten beim Start einer Wasserrakete ausreichend Sicherheitsabstand halten! Vorsicht vor horizontalen Querschlägern! Niemals beim Start auf Menschen zielen!

Was man dafür braucht:

- 1 1,5 Liter-Plastik-Getränkeflasche
- 1 alten Fahrradschlauch mit Ventil (kostenlos im Fahrradladen erhältlich)
- 1 Luftpumpe mit Schlauch
- Wasser
- 1 Korken, der gut auf die Getränkeflasche passt
- 3 Raketenflügel aus Pappe
- 1 Startplatz im Freien





und lernen dabei Eigenschaften dieser ionisierenden Strahlung kennen. Im Quantenlabor arbeiten Schülerinnen und Schüler der Oberstufe an Grundlagenversuchen der Quantenphysik und untersuchen Teilchen- und Welleneigenschaften von Licht und Materie.

Woraus kosmische Strahlung besteht und wie sie erzeugt wird, das erforschen Jugendliche mit Hilfe moderner Mess- und Analysemethoden der Teilchenphysik. Bei diesem Projekt arbeiten die Jungforscher allein oder in kleineren Gruppen intensiv über einen längeren Zeitraum (von 1 Woche bis zu 2 Jahren) im Labor und haben die Gelegenheit, den Forscheralltag aus erster Hand zu erleben.

Themen auf einen Blick am Standort Zeuthen:

- Vakuumlabor (Tages- und Fortbildungskurse):
 - Luftdruck
 - Luftwiderstand
 - Schall
 - Wärmeübertragung
- Cosmic-Lab (mehrtägige Praktika):
 - Lebensdauer der Myonen
 - Winkelabhängigkeit der Rate kosmischer Teilchen
 - Wetterabhängigkeit der Teilchenrate

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Die verbeulte Dose

In diesem Experiment zeigt sich, wie stark der Luftdruck um uns herum sein kann. Dazu befüllt man eine leere Getränkedose mit einem Schuss Wasser, so dass der Boden bedeckt ist. Die Dose erwärmen, bis das Wasser siedet.

Vorsicht: Die Getränkedose kann sehr heiß werden. Küchenhandschuh verwenden!

Anschließend sofort die Getränkedose mit der Öffnung nach unten etwa ein bis zwei Zentimeter tief in das kalte Wasser tauchen. Jetzt kann man beobachten, wie die Getränkedose mit einem lauten Knall zusammengedrückt wird.

ERKLÄRUNG: Durch das siedende Wasser bildet sich heißer Wasserdampf in der Dose. Der Luftdruck im Innern der Getränkedose entspricht dabei stets dem äußeren Luftdruck, da die Dose geöffnet ist und somit jederzeit Luft entweichen bzw. nachströmen kann. Dies ändert sich aber in dem Moment, da die Getränkedose kopfüber in das kalte Wasser getaucht wird. Nun ist die Luft im Innern der Getränkedose abgeschlossen und kühlt, bedingt durch das kalte Wasser in der Schale, sehr rasch ab: Der Wasserdampf kondensiert und trägt so erheblich zur Verminderung des Luftdrucks im Innern der Dose bei. Der Luftdruck sinkt dabei weit unter den außerhalb der Dose wirkenden Luftdruck. Die Dose wird also stärker von außen zusammen als von innen auseinander gedrückt. Zwar strömt nun kaltes Wasser in die Getränkedose, aber eben nicht schnell genug. Der Druckunterschied ist derart groß, dass die Getränkedose, die ja nur aus dünnem Blech besteht, zusammengepresst wird.

ACHTUNG: Bei diesem Versuch wird mit sehr heißem Wasser experimentiert. Deshalb sollte er im Beisein von Erwachsenen durchgeführt werden!

Was man dafür braucht:

- Leere Getränkedose aus Weißblech
- Schale mit kaltem Wasser (evt. mit Eiswürfeln)
- Wasserkocher (alternativ auch Herdplatte, Brenner u.a.)
- Küchenhandschuh (wärmeisolierend, alternativ: Grillzange)



Themen auf einen Blick:

- Chemie, Biochemie
- Mathematik
- Medizin
- Molekularbiologie
- Neuropsychologie
- Pharmazie
- Philosophie
- Physik
- Zoologie

Schüler, die am Life-Science Lab des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ) in Heidelberg als Lab-Student teilnehmen wollen, müssen sich bewerben – ganz so wie richtige Wissenschaftler. Die Bewerberinnen und Bewerber halten einen 15-minütigen Vortrag, anschließend stellen sie sich den Fragen eines Fachgremiums. Die Lab-Studenten arbeiten in Forschungsteams, die ihre Arbeit selbst organisieren. Die Themen dieser Arbeitsgemeinschaften reichen von der Molekularbiologie bis hin zu philosophischen Fragestellungen. Lab-Studenten besuchen jeden Freitag Vorlesungen und haben dort die Gelegenheit andere Jungforscher und renommierte Wissenschaftler kennen zu lernen.

Als besonderen Höhepunkt bietet das Life-Science Lab eine Sommerakademie an, die Schüler beispielsweise zu einem Forschungsaufenthalt in die USA oder einem Forschungstrip nach Kenia führen kann.

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

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 (Münster)**

Die zugrunde liegenden Naturprozesse kann man auch mit einfachen Materialien in Flüssigkeiten wie Öl, Wasser, aber auch in Sand, Papier und anderen natürlichen Stoffen selber erzeugen. Diese Musterbildungen in Flüssigkeiten, die durch die Oberflächenspannung hervorgerufen werden, kann man beobachten, wenn gelöste Farbpigmente auf eine wässrige oder ölige Unterlage getropft werden. Dabei entstehen sehr unterschiedliche Strukturen wie Verästelungen (Dendriten), Blattformen (viscous fingering), Zellstrukturen oder pulsierende Gewebemuster.

Für das Experiment sollte man als erstes die Arbeitsoberfläche mit Küchenpapier gut abdecken. In einem zweiten Schritt eine Glasschale etwa halbhoch mit Wasser füllen. Nun kann man beobachten, welche Muster sich bilden, wenn man die Seidenmalfarbe langsam in das Wasser tropfen lässt. Andere Muster entstehen, wenn man das Wasser durch stark verdünnten Tapetenkleister ersetzt. Nach einiger Experimentierzeit werden vielleicht ähnliche Musterbildungsprozesse sichtbar, wie sie Volkhard Stürzbecher erzeugt hat.

Was man dafür braucht:

- Glasschale
- Wasser
- Farbpigmente, z. B. Seidenmalfarben
- Evtl. Tapetenkleister

Seidenfarben, in verdünnten Tapetenkleister getropft, erzeugen diese „verästelten“ Muster.



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



www.schoollab.dlr.de

DLR_School_Lab Berlin-Adlershof

Rutherfordstraße 2 · 12489 Berlin

Tel: (030) 67055-110 · E-Mail: schoollab-berlin@dlr.de

DLR_School_Lab TU Dortmund

TU Dortmund · Gebäude CT (BCI) · Raum F1-U01

Emil-Figge-Str. 61 · 44221 Dortmund

Tel: (0231) 755-6355 · Fax: (0231) 755-3187

E-Mail: schoollab-TUDortmund@dlr.de

DLR_School_Lab Göttingen

Bunsenstraße 10 · 37073 Göttingen

Tel: (0551) 709-2161 · Fax: (0551) 709-2581

E-Mail: schoollab-goettingen@dlr.de

DLR_School_Lab TU Hamburg-Harburg

Technische Universität Hamburg-Harburg

Raum 0.017 · Schwarzenbergstraße 95 C · 21073 Hamburg

Tel.: (040) 42878-4363 · E-Mail: schoollab-TUHH@dlr.de

DLR_School_Lab Köln

Linder Höhe · 51147 Köln

Tel: (02203) 601-3093 · Fax: (02203) 601-13093

E-Mail: schoollab-koeln@dlr.de

DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart

Langer Grund · 74239 Hardthausen

Tel: (06298) 28-206 · Fax: (06298) 28-112

E-Mail: schoollab-LA-ST@dlr.de

DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen

Münchner Straße 20 · 82234 Weßling

Tel: (08153) 28-1071

E-Mail: schoollab-oberpfaffenhofen@dlr.de

Weitere DLR_School_Labs sind in Braunschweig (2009) und Neustrelitz (2010) in Vorbereitung.

Themen auf einen Blick:

- im DLR_School_Lab Berlin-Adlershof:
 - Stereobilder
 - Infrarotlicht
 - Verkehrssimulation
 - Mikrogravitation
 - Marsgeologie
 - Solarzellen
 - Brennstoffzellen
 - GPS und Navigation
- im DLR_School_Lab TU Dortmund:
 - Energie und Fahrzeuge der Zukunft
 - Robotik und virtuelle Welten
 - Weltraum
 - Aufbau der Materie
- im DLR_School_Lab Göttingen:
 - Physik des Fliegens
 - Strömungsphysik (Umströmungen, Wirbelschlepe)
 - Sichtbarmachen von Strömungen (PIV)
 - Schwingungen
 - Messtechnik
 - Lärm
- im DLR_School_Lab TU Hamburg-Harburg:
 - Wie ist Luftfahrt möglich?
 - Fliegen verstehen
 - Strömungen in Luft und Wasser
 - Lärm und Schalldämmung im Flugzeug
- im DLR_School_Lab Köln:
 - Kometensimulation
 - Solare Wasserreinigung
 - Lärmkontrolle
 - Werkstoffkennwerte
 - Gravitationsbiologie
 - Schwerelosigkeit
 - Kreislaufphysiologie
 - Vakuum
 - Brennstoffzellen
- im DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart:
 - Alternative Antriebskonzepte
 - Düsenströmung
 - Materialforschung
 - Raketenantriebe
 - Vakuumtechnik
 - Verbrennungstechnik
 - Messtechnik
 - Abwasserreinigung
 - Impulserhaltung
- im DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen:
 - Infrarotmesstechnik; Radarmesstechnik
 - Lasertechnologie
 - Robotik
 - Satellitennavigation
 - Umweltspektroskopie
 - Wetter und Klima; Satellitendaten
 - Virtuelle Mechanik
 - Flugteam-Simulator
 - Mobile Raketenbasis

Satelliten auf ihren Weg bringen, Kometen ins Labor holen, Pantoffeltiere als Miniatur-Astronauten einsetzen und Robotern Leben einhauchen: Das ist nicht etwa der Stoff eines neuen Science-Fiction-Films, es sind einige der faszinierenden Themen, die Schülerinnen und Schüler in den DLR_School_Labs des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) erwarten.

Im Schülerlabor des DLR in Berlin geht es zum Beispiel um zukunftsweisende Lösungen für die Vermeidung von Verkehrsstaus. Ausgerüstet mit hochleistungsfähigem Pocket-Computer, GPS-Maus und Handy erfassen Schüler Verkehrsdaten und erfahren, wie Wissenschaftler mit Hilfe der Simulationstechnik für freie Straßen sorgen können. Fliegen zu können, ist einer der ältesten Träume der Menschheit. Heute ist es eine Selbstverständlichkeit geworden. Im DLR

in Göttingen, wo Wissenschaftler die Strömungsverhältnisse am Flugzeug untersuchen, sind Schüler eingeladen, sich die Wissensgrundlagen des Fliegens anzueignen. In elf verschiedenen Experimenten lernen Schüler im DLR Oberpfaffenhofen Infrarot- und Radarmesstechnik, Lasertechnologie, Robotik, Satellitennavigation und Umweltspektroskopie kennen und erfahren viel über Wetter und Klima. Die Wissenschaftler stellen ihr Know-how und ihre Technologie zur Verfügung sowie einen Profiarbeitsplatz für Meteorologen. Wissenschaftler und Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften begleiten die Schüler beim Experimentieren. Früher galten die mysteriösen Himmelskörper als Vorboten schrecklichen Unheils. Heute dienen Kometen den Wissenschaftlern als Zeugen des Entstehungsprozesses unseres Universums. Im DLR Köln-Porz stellen Schüler einen künstlichen Kometen her.

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Ich kann hören, aus welcher Richtung du klopfst

Um zu verstehen, was Lärm ist, muss man sich mit der Ausbreitung des Schalls beschäftigen: Weil die Schallwellen zeitlich versetzt am Ohr eintreffen, lässt sich feststellen, woher ein Geräusch kommt. Diesen Effekt nennt man Richtungshören. Schon eine sehr geringe Zeitdifferenz von z. B. 30 μ s (30 Microsekunden oder 30 millionstel Sekunden) ist wahrnehmbar. Um die Richtung bestimmen zu können, aus der ein Geräusch kommt, brauchen wir beide Ohren. Bei lang anhaltenden Geräuschen ist es schwieriger, die Richtung zu erkennen.

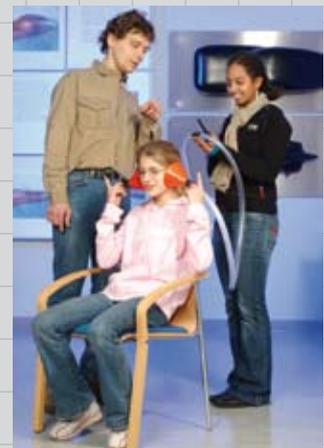
Für das Experiment nimmt man ein Stück Gartenschlauch und steckt an beiden Enden einen Trichter auf (geht aber auch ohne). Ein Teilnehmer hält nun die Enden des Plastikschauchs oder die Trichter an die Ohren. Der Schlauch befindet sich hinter dem Rücken. Der Horchende schließt die Augen. Ein zweiter Teilnehmer klopft mit einem Bleistift nun leicht auf den Schlauch. Man stellt fest, dass deutlich zu hören ist, wo auf den Schlauch geklopft wird – näher am rechten oder am linken Ohr oder aber genau in der Mitte des Schlauches. Der Horchende bestätigt mit Kopfbewegungen nach links oder rechts, aus welcher Richtung das Geräusch kommt – die „Mitte“ zeigt er mit einem Nicken an. Wird nur um 1 cm von der Mitte abweichend geklopft, so wird der Horchende dies mit einer Kopfbewegung um 5° (Grad) zur Seite anzeigen.

Dieser Versuch lässt sich abwandeln, indem man einen längeren oder einem dickeren Schlauch verwendet. Welche Veränderung kann man feststellen? Oder man nimmt einen langen Schlauch und zwei Trichter. Nun kann man „telefonieren“. Was passiert, wenn man das über unterschiedliche Distanzen tut?

Was man dafür braucht:

- 1 m langes Stück Gartenschlauch
- Trichter zum Aufstecken (nicht unbedingt notwendig)

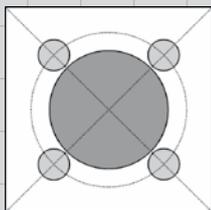
Aus welcher Richtung kommt der Schall?
Im Alltag ist es wichtig zu hören, aus welcher Richtung der Schall kommt, z.B. im Straßenverkehr.



Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Schwerelosigkeit – wenn Gewicht keine Rolle spielt...

Warum fällt ein Apfel auf der Erde herunter und schwebt dem Astronauten auf der Raumstation vor der Nase? Die Massen zweier Körper ziehen sich gegenseitig an. Mit einem einfach gebauten Gerät, einem sogenannten Gravimeter, kann man die Schwerkraft messen. Das Gravimeter besteht aus drei Paaren sich abstoßender Magneten, die in einer Führung übereinander gehalten werden.



Und so wird es gebaut: In die Mitte der Holzscheibe wird ein Kreis gezeichnet, dessen Durchmesser dem der Magnete zuzüglich des Durchmessers des Holzstabes (1 mm) plus 1 mm entspricht. Die zwei quadratischen Holzscheiben übereinander legen und vier Löcher an den Schnittstellen des Kreises mit den Diagonalen des Quadrates bohren. Jedes Magnetpaar so verkleben, dass die Magnete nach außen zeigen. Jetzt die Magnetpaare so zwischen die Stäbe schieben, dass sie sich gegenseitig abstoßen. Dann die Stäbe an den Holzscheiben festkleben. Steht das Gravimeter auf einem Tisch, stoßen sich die Magnete durch die Magnetkraft ab. Gleichzeitig wirkt aber die Gewichtskraft (Eigengewicht der Magnete) der Abstoßung entgegen: Ein bestimmter Abstand zwischen den Magnetpaaren stellt sich ein.

Schwerelos nennt man einen Zustand, in dem man keine Beschleunigung und daher keine Gewichtskraft mehr messen kann. Wir können Schwerelosigkeit für kurze Zeit erzeugen, wenn wir ein Objekt fallen lassen. Wissenschaftliche Versuche unter Schwerelosigkeit kann man darum auch in einem Fallturm durchführen. Lässt man das Gravimeter (auf ein Kissen!) fallen, kann man beobachten, dass die Magnete sich so weit wie es geht voneinander entfernen. Was ist passiert? Die Magnetkraft wird natürlich nicht stärker, wenn man das Gravimeter loslässt; aber weil sie nicht mehr gegen das Eigengewicht der Magnete anarbeiten muss, hat sie die Kraft, diese weiter auseinander zu drücken.

Wenn die Dauer der Schwerelosigkeit in einem Fallturm, wie er auf dem Foto zu sehen ist, nicht ausreicht, kann man z. B. einen Parabelflug nutzen. Der Pilot fliegt dann auf einer parabelförmigen (bogenförmigen) Flugbahn. Diesen Effekt kann man selbst herbeiführen, indem man jemandem das Gravimeter in einem Bogen zuwirft. Überraschenderweise ist es auch möglich, „nach oben zu fallen“: das Gravimeter zeigt Schwerelosigkeit an, auch wenn es nach oben fliegt!



Im freien Fall wirkt die Massenträgheit der Schwerkraft entgegen. Im 146 Meter hohen Fallturm des Zentrums für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitationsforschung (ZARM) an der Universität Bremen kann man 9 Sekunden lang „schwerelos“ arbeiten.



Das selbst gebaute Gravimeter: So zeigt es Schwerelosigkeit an.

Was man dafür braucht:

- 3 starke Magnetpaare
- 1m langer Rundstab (Durchmesser 1 mm)
- 2 quadratische Holzscheiben

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Der 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.

Vitamintabletten enthalten neben den Vitaminen auch Citronensäure 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 farbiges Wasser mit vielen Gasblasen in der Dose zurückbleibt. Die Blasen bestehen aus Kohlenstoffdioxid (CO_2), das sich bei der Reaktion der Citronensäure mit dem Natriumhydrogencarbonat im Wasser gebildet hat. Solange das CO_2 aus der Filmdose entweichen kann, ist für einen ständigen Druckausgleich gesorgt. Was geschieht aber, wenn wir das Gas daran hindern, aus dem Gefäß zu entweichen?

Und so geht es: Eine Filmdose mit Wasser füllen und eine Brausetablette hinein-geben. Die Dose verschließen und mit dem Deckel nach unten auf den Boden stellen. Nun zügig aus der „Gefahrenzone“ gehen und beobachten was passiert: Die Filmdose schießt mit einem lauten „Plopp“ in die Höhe. Deckel, Tablette und Wasser sind am Boden zurückgeblieben. Wieder hat sich CO_2 gebildet, aber diesmal konnte das Gas nicht entweichen und hat sich in der Dose angesammelt. Je größer die Gasmenge, desto mehr steigt auch der Druck im Gefäß – so lange bis der Deckel herausgedrückt wird. Mit dem Deckel werden auch das Wasser und die Tablettenreste nach unten weggestoßen. Als Reaktion auf den Ausstoß bewegt sich die Filmdose nach oben.

Für weitere Versuche je 1/2 Tablette in die Filmdose geben und die Wassermenge in 5 ml Schritten (mit einer Spritze abmessen) erhöhen. Wie lange dauert es bis die Rakete abhebt? Wie ändert sich die Flughöhe? Bei welcher Wassermenge steigt sie am höchsten? Die Rakete jetzt mit der Wassermenge befüllen, bei der sie am höchsten geflogen ist und einmal $\frac{1}{4}$, dann eine $\frac{1}{2}$, dann eine $\frac{3}{4}$ oder eine ganze Tablette dazugeben. Ist eine Änderung von Startzeitpunkt oder Höhe erkennbar? Gibt es eine optimale Tablettengröße? Man kann den Versuch auch mit warmem Wasser wiederholen. Beeinflusst die Wassertemperatur Startzeit oder Flughöhe? Zum Schluss eine weiße und eine schwarze Filmdose mit dem idealen Tabletten-Wasser-Verhältnis befüllen. Welche hebt zuerst ab? Welche steigt höher?



Was man dafür braucht:

- Leere Filmdosen
- Vitamintabletten
- 1 Spritze
- Kaltes und warmes Wasser
- 1 Stoppuhr
- Buntes Papier zum Verzieren (sieht lustig aus, muss aber nicht sein)



www.julab.de

Leo-Brandt-Straße · 52425 Jülich
 Tel: (02461) 61-1428 · Fax: (02461) 61-6900
 E-Mail: schuelerlabor@fz-juelich.de

Im JuLab, dem Schülerlabor des Forschungszentrums Jülich, erleben Schülerinnen und Schüler an einem echten Forschungsstandort, wie spannend die Forschung im Bereich von Naturwissenschaft und Technik ist. In den eintägigen Experimentierseminaren sowie mehrtägigen Ferienworkshops werden im JuLab Phänomene entdeckt und Antworten auf Forscherfragen gesucht. Dabei machen die Schülerinnen und Schüler praktische Erfahrungen und bekommen Einblicke in die Welt der modernen Forschung. An Beispielen aus den Jülicher Forschungsbereichen Gesundheit, Information, Energie und Umwelt wird die Freude am eigenen Entdecken erlebt. Gespräche mit Wissenschaftlern aus den Forschungsinstituten in ihrem jeweiligen Arbeitsumfeld runden den Besuch im JuLab ab. Die Angebotspalette richtet sich an Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 4-13 sowie im Bereich der Fortbildung an Erzieher, Lehrer und Multiplikatoren.

Themen auf einen Blick:

- Supraleitung: Wenn Züge schweben...
- Erregungsweiterleitung: Du nervst!!!
- Boden: Nur Dreck oder mehr?
- Codierung-Decodierung: Verschlüssele Deine eigenen Geheimbotschaften
- Gutes Ozon – schlechtes Ozon?
- DNA - Auf der Spur der Doppelhelix
- Was strömt bei Strom? Elektrotechnik und Elektronik
- GMR-Effekt: Manager der Datenflut im Computer
- Brennstoffzelle: Die Energielösung für die Zukunft?
- Gerichtete Evolution
- Fermentation: Klassisches und modernes aus der Welt der Biotechnologie
- Nano - Die Welt der Zukunft
- Materie: Freies Experimentieren zur Trennung von Stoffgemischen

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Wenn der Storchschnabel die „rote Karte“ zeigt

Man nimmt ein paar Blütenstängel des Wiesenstorchschnabels oder anderer blau blühender Blumen mit nach Hause. Dann schneidet man einen 1 cm breiten Streifen aus einer weißen Filtertüte oder aus Küchenpapier. Die blauen Blütenblätter werden mit einem Kieselstein auf dem Brett zerrieben, dann einen Esslöffel Wasser dazugeben und das Ende des Papierstreifens in den Brei halten. Die blaue Flüssigkeit steigt im Papierstreifen auf. Was passiert, wenn man den Streifen in einen Tropfen Essig oder Zitronensaft hält. Als nächstes Seifenlauge auf den Papierstreifen geben. Was passiert?

ERKLÄRUNG: In den Zellen der Blütenblätter des Wiesenstorchschnabels ist blauer Farbstoff gespeichert, der als Delphinidin bezeichnet und chemisch in die Gruppe der Anthocyane eingeordnet wird. Blaue Anthocyane reagieren mit eindrucksvollen Farbumschlägen auf saure (Essig, Zitronensaft) und alkalische (Seifenlauge) Lösungen: In einem sauren Milieu färben sie sich rot - in einer alkalischen Umgebung blau.

Ein ähnliches Experiment kann man auch während eines Spaziergangs am Waldrand machen: Mit einer abgepflückten Blüte des Wiesenstorchschnabels sucht man nach Ameisen und stört sie, indem man sie vorsichtig mit der Blüte betupft. Das macht die Insekten angriffslustig, und sie wehren sich mit einem Spritzer Ameisensäure aus ihrem Hinterleib.

Wenn die Flüssigkeit auf den Blütenblättern landet, dringt die Säure schnell in das Gewebe ein. Bereits nach wenigen Sekunden sieht man blutrote Punkte auf den blauen Blütenblättern. Die Änderung der Farbe von blau nach rot ist die Reaktion des Blütenfarbstoffs Anthocyan, wenn er mit Säure in Berührung kommt.



Abb. oben: Blütenblätter des Wiesenstorchschnabels auf einem Schneidebrett und Kieselsteine zum Mörsern.
 Abb. unten: Rotgefärbter Papierstreifen in einem Tropfen Essig

Was man dafür braucht:

- Blütenblätter des Wiesenstorchschnabels und anderer blau blühender Blumen
- 1 faustgroßen Kieselstein
- 1 Schneidebrett aus Plastik
- 1 cm breiten Streifen Filterpapier oder Küchentuch
- Seifenlauge
- Essig oder Zitronensaft



<http://fortbildung.fzk.de/schuelerlabore>

Hermann-von-Helmholtz-Platz 1

76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Tel.: (07247) 82-4801 · Fax: (07247) 82-4857

E-Mail: schuelerlabore@ftu.fzk.de

Themen auf einen Blick:

- Molekularbiologische Praktika (DNA, Proteine, Enzyme, PCR)
- Umweltchemische Praktika
- Strahlenschutz und Radiochemiepraktika
- Naturwissenschaftliche Seminare
- Naturwissenschaftliche Lehrerfortbildungen
- Girl's Day, Berufsbilder von Naturwissenschaftlerinnen

Das Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) hat insgesamt drei Schülerlabore mit ganz unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten: Es gibt ein Strahlenschutzlabor, ein Umweltlabor und ein gentechnisches Labor. Im Strahlenschutzlabor lernen Schüler, wie die kleinsten Bausteine der Materie aufgebaut sind, wie beim Zerfall von Atomen Radioaktivität entsteht und wie man diese misst. Im Umweltlabor untersuchen Schüler Wasser-, Boden- und Luftproben auf Schadstoffe. Dabei arbeiten sie mit professionellem Forschungsgerät und lernen verschiedene Analyseverfahren wie z. B. die Gaschromatographie, die Ionenchromatographie oder die Atomspektroskopie kennen.

Wozu brauchen wir Gentechnik, und was ist überhaupt die DNA? In einem weiteren Labor isolieren Schüler die Erbsubstanz aus Bakterien und lernen kriminaltechnische Verfahren kennen, die sich die Einmaligkeit der Erbsubstanz zu Nutze machen.

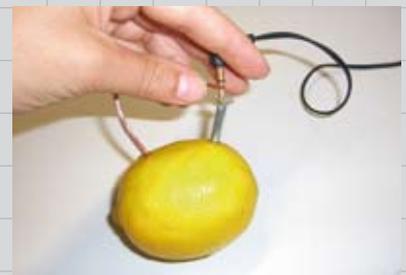
Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Hörbarer Strom aus Zitronen

Eine einfache Batterie ist schnell gebaut. Was man dazu braucht, sind zwei verschiedene Metalle und eine Säure. Für die Zitronenbatterie nimmt man eine Zitrone, eine Schraube und ein kleines Stückchen Kupfer (aus einem alten Kabel). Die Schraube wird in die Zitrone gesteckt, an einer anderen Stelle bohrt man ein kleines Loch in die Zitrone, in das man den Kupferdraht steckt. Schon ist die Zitronenbatterie fertig.

Wo aber ist der Strom? Man kann ihn mit einem Kopfhörer hören. Dazu den Stecker des Kopfhörers an die Schraube halten und mit dem Drahtende seitlich über den Stecker streichen. Was kann man hören?

Noch mehr Strom? Wenn zwei (oder mehr) Zitronen mit Kabeln so aneinander gereiht werden, dass jeweils das Kupferstück an einem Ende der Zitrone mit der Schraube der nächsten Zitrone verbunden wird, beträgt die Spannung das Doppelte. Mit dieser Spannung kann man sogar eine kleine Glühbirne zum Leuchten bringen. Funktioniert das Experiment auch mit anderen Früchten oder gar Kartoffeln? Und was ist mit Zitronensaft?



Was man dafür braucht:

- 1 Zitrone (nach dem Experiment nicht mehr essen!)
- 1 Schraube
- 1 Stück Kupferdraht
- 1 Kopfhörer

www.schuelerlabor.gkss.de

Max-Planck-Straße 1 · 21502 Geesthacht
Tel.: (04152) 87-1631 · Fax: (04152) 87-1723
E-Mail: schuelerlabor@gkss.de

Was tun, wenn die fossilen Energien verbraucht sind? Welche erneuerbaren Energiequellen lassen sich wie nutzen? Mit Experimenten zu den unterschiedlichsten Möglichkeiten der Stromerzeugung gehen Schülerinnen und Schüler im Schülerlabor Quantensprung dem Brennstoff der Zukunft nach. Ab Klassenstufe 10 tauchen sie tief in das Thema Wasser ein: Welche Stoffe lassen sich in Mineral-, Leitungs-, Fluss- oder Meerwasser nachweisen? Jüngere Schülerinnen und Schüler haben in den Ferien die Möglichkeit, auf eine faszinierende naturwissenschaftliche Entdeckungsreise zu gehen, z. B. mit dem Solarmobil.

Themen auf einen Blick:

- Brennstoffzelle
- Wasseranalytik

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Warum „Leitungswasser“ so heißt...

Leitungswasser leitet den elektrischen Strom. Deshalb sollte man niemals elektrische Geräte, Steckdosen oder Schalter mit nassen Händen berühren oder sie auf andere Art mit Nässe oder Feuchtigkeit in Verbindung bringen. Aber was genau leitet den elektrischen Strom im Wasser? Chemisch reines Wasser, das es zum Beispiel als destilliertes Wasser für ein Dampfbügeleisen gibt, leitet den elektrischen Strom nämlich nicht.

Durchführung: Destilliertes Wasser in das Glasgefäß füllen und Metallklammern oder Plättchen so am Gefäß befestigen, dass sie in das Wasser eintauchen, aber nicht ganz hinein rutschen können. An den Drahtenden jeweils etwa 1 cm der Isolierung entfernen. Jetzt mit dem Draht die Batterie mit der Lampe und den Metallklammern verbinden. Nach und nach etwas Salz in das Wasser streuen und vorsichtig umrühren, ohne dabei die Metallklammern zu berühren.

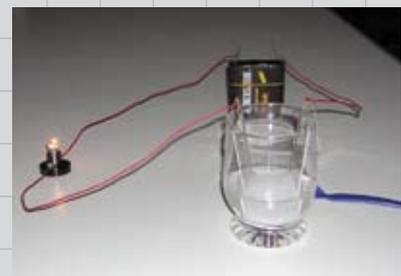
Beobachtung: Das Lämpchen leuchtet nach kurzer Zeit auf und wird vielleicht sogar etwas heller, je mehr Salz sich im Wasser aufgelöst hat.

DEUTUNG: Nur Wasser allein, also chemisch reines, destilliertes Wasser, leitet den elektrischen Strom nicht – die Lampe bleibt dunkel. Wenn sich allerdings Salz in Wasser löst, bilden sich elektrisch geladene Teilchen, die jetzt den elektrischen Strom leiten können – die Lampe leuchtet. Weil in unserem Trinkwasser aus der Leitung eine Menge verschiedener Salze gelöst sind, leitet auch das Leitungswasser den elektrischen Strom.

Was man dafür braucht:

- 1 Glas
- 2 Metallklammern oder -plättchen oder Büroklammern
- 1 Glühlämpchen (3,5 Volt) mit Fassung
- 1 Flachbatterie (4,5 Volt)
- 3 Stücke isolierten Schaltdraht (z. B. Klingeldraht, jeweils etwa 30 cm lang)
- Destilliertes Wasser (0,25 Liter reichen)
- Salz
- Zange
- Schere
- Plastiklöffel oder Holzstäbchen zum Umrühren

Destilliertes Wasser, das mit unterschiedlichen Mengen an Salz präpariert werden kann. Durch das Salzwasser fließt Strom, die Lampe leuchtet.



Themen auf einen Blick:

- Analyse von strahleninduzierten DNA-Schäden durch Gel-Elektrophorese
- Nachweis von γ -Strahlung mit einem Geiger-Müller-Zählrohr
- Halbwertszeitmessung von Radon in der Ionisationskammer
- Ablenkung von β -Strahlen im Magnetfeld
- γ -Spektroskopie mit NaJ- und Ge-Detektoren
- α -Spektroskopie mit einem Halbleiterzähler
- γ - γ -Koinzidenzmessung mit NaJ-Detektoren
- Auswertung von Nebelkammerbildern
- Rutherford'scher Streuversuch

Im Schülerlabor des GSI Helmholtzzentrums für Schwerionenforschung gehen Schülerinnen und Schüler den großen Fragen nach den kleinsten Teilchen unserer Materie nach: Über Jahrmillionen hat sich das Universum unaufhörlich ausgedehnt und dabei ab-

gekühlt. So konnten zunächst die Bausteine der Atome, dann die Atome und die uns bekannten Elemente und schließlich Pflanzen, Tiere und Menschen entstehen.

Im GSI-Schülerlabor erfahren Schüler mehr über Atome, Atomkerne, Strahlung und Radioaktivität und deren zahllose nützliche Anwendungen in Wissenschaft, Medizin und Technik. Außerdem begegnen sie dreien der vier grundlegenden Kräfte: der elektromagnetischen, der schwachen und der starken Kraft.

An den professionell ausgestatteten Arbeitsplätzen stehen den Schülern Ionisationskammer, Geiger-Müller-Zählrohr, Halbleiter- und NaJ-Szintillationszähler sowie eine Nebelkammer für eigene Untersuchungen zur Verfügung.

www.gsi.de/schuelerlabor

Planckstr. 1 · 64291 Darmstadt
Tel.: (06159) 71-2634 · Fax: (06159) 71-3010
E-Mail: schuelerlabor@gsi.de

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Streichholz-Rakete

Zuerst schneidet man ein etwa 3 cm mal 6 cm großes Dreieck aus der Aluminiumfolie aus. Dann nimmt man ein Streichholz und hält die Stecknadel längs am Streichholz, so dass die Stecknadelspitze den Zündkopf berührt. Jetzt die Aluminiumfolie so straff wie möglich um den Zündkopf wickeln. Die Folie sollte einen Kragen 5 mm unter dem Zündkopf bilden. Mit den Fingernägeln kann man die Folie sorgfältig längs der Stecknadel falten. Dadurch entsteht der Abgaskanal, der die Düse für die heißen Antriebsgase bildet. Dabei sollte die Stecknadel nicht verschoben werden und auch die Aluminiumfolie nicht mit der Nadel durchstoßen werden.

Wenn die Folie komplett um den Zündkopf gewickelt ist, wird das überstehende Stück Folie über die Stecknadel gefaltet. Die Stecknadel kann nun entfernt werden - sie war nur nötig, um den Kanal zu formen.

Eine gebogene Büroklammer dient als Startrampe für die Streichholzrakete (siehe Foto). Die Streichholzrakete sollte in einem günstigen Startwinkel darin locker liegen. Mit einem Stück Tesafilm lässt sich die Büroklammer auf dem Untergrund fixieren, so dass diese nicht umfällt. Jetzt ist die Rakete bereit für den Start. Sie sollte eine freie Flugbahn haben. Mit einem weiteren Streichholz, das man direkt unter den mit Aluminium umwickelten Zündkopf hält, entzündet man die Rakete. Nach ein paar Sekunden zündet die Streichholzrakete und startet in die Höhe.

Wichtige Sicherheitshinweise!

- An einem sicheren Ort im Freien arbeiten, weit weg von brennbaren Stoffen.
- Die Raketen niemals auf Menschen, Tiere oder Gegenstände schießen.
- Einen mit Wasser gefüllten Eimer bereithalten, um die verbrauchten Raketen darin zu löschen.

Was man dafür braucht:

- Streichhölzer
- Aluminiumfolie
- Schere
- Stecknadel
- Büroklammer
- Tesafilm



www.helmholtz-berlin.de/schuelerlabor

Glienicker Straße 100 · 14109 Berlin
Tel.: (030) 8062-2288 · Fax: (030) 8062-2998
E-Mail: schuelerlabor@helmholtz-berlin.de

Am Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie bekommen Schülerinnen und Schüler Kontakt zu aktuellen Forschungsthemen der Solarenergie- und Materialforschung. Sie arbeiten mit außergewöhnlichen Materialien wie Formgedächtnislegierungen, magnetischen Flüssigkeiten, sehr starken Magneten und Supraleitern.

Im Schülerlabor können die Schülerinnen und Schüler aus sehr einfachen Materialien Farbstoffsolarzellen selbst herstellen und mit ihnen kleine Geräte betreiben. Mit präzisen Messinstrumenten können sie den Wirkungsgrad der Solarzellen ermitteln. Bei einer Institutsführung erhalten die Schüler

Themen auf einen Blick:

- Supraleitung
- Magnetismus
- Solarenergieforschung
- Materialforschung
- Interferenz

Einblicke in die reale Welt der Forscher. Sind die Schüler volljährig, können sie sogar die beeindruckenden Experimentierhallen rund um den Neutronenreaktor besichtigen.

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Nagel, Draht und Batterie – ein Elektromagnet

Um einen Eisennagel wickelt man einen dünnen, langen Kupferdraht, der mit einer Kunststoffummhüllung (Isolierung) überzogen ist. Die möglichst fest und dicht gehaltene Wicklung wird mit Klebeband befestigt. Dann entfernt man mit der Zange vorsichtig die Kunststoffschicht an den beiden Drahtenden. Jetzt die beiden blanken Drahtenden mit einer Batterie verbinden und die Nagelspitze z. B. über eine Büroklammer halten.

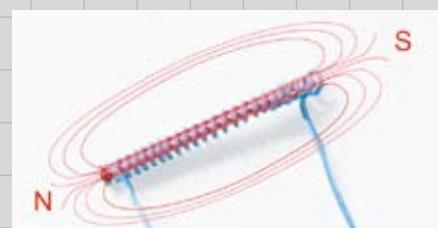
Was passiert, wenn man die Nagelspitze über einen Kompass hält? Was, wenn der Nagel mit einem doppelt so langen Draht umwickelt ist?

Jeder kennt Dauermagnete, z. B. Wandmagnete, mit denen man Zettel an Pinnwände heften kann oder Küchenmagnete, die an der Metalltür des Kühlschranks haften bleiben. Es gibt aber auch Elektromagnete. Sie werden durch elektrischen Strom erzeugt. Fließt elektrischer Strom durch einen Draht, so erzeugt er um sich herum ein Magnetfeld. Ist der Draht im Kreis gewickelt, wie der Draht auf dem Nagel, so bildet er eine Spule, und die Magnetfelder der einzelnen Drahtstücke überlagern sich. Die magnetische Kraft wird dadurch so groß, dass sie Büroklammern festhalten kann. Auf Schrottplätzen gibt es Elektromagnete, die so stark sind, dass sie ganze Autos anheben können.

Was man dafür braucht:

- Eisennagel
- dünnen Kupferdraht
- Klebeband
- Zange
- Batterie
- Büroklammern
- Kompass

Abb. oben: Alexander und Katharina haben einen Elektromagneten gebaut. Sie halten ihn an einen Kompass.
Abb. unten: Die einzelnen Windungen des Drahtes bilden zusammen ein Magnetfeld, das z.B. eine Büroklammer anziehen kann.



Themen auf einen Blick:

- Charakterisierung von Plasmiden
- Eigenschaften der DNA
- Herkunftsanalyse von DNA aus Lebensmitteln
- Untersuchung an pflanzlicher DNA
- Untersuchung an menschlicher DNA
- Gentechnische Veränderungen von Bakterien
- Isolierung und Charakterisierung von Enzymen

Wo findet man den „Text des Lebens“? Wie auf einem Chip ist er als einzigartige, unverwechselbare Information (DNA) in den Zellen eines jeden Lebewesens abgespeichert. Im Schülerlabor BioS auf dem Campus des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung erfahren Schülerinnen und Schüler mehr über Forschungsmethoden, bei denen die DNA im Mittelpunkt steht. So kann man beim Experimentieren im Schülerlabor nicht nur das Prinzip des DNA Fingerabdrucks verstehen, sondern arbeitet mit DNA aus Tieren, Pflanzen und Bakterien. Jedes Experiment ist eingebettet in neueste Forschungsmethoden und -ergebnisse. Auf diese Weise bekommt man als Forscher „auf Zeit“ heraus, womit sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung beschäftigen.

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Der „Text des Lebens“ - DNA sichtbar machen

Zuerst die Frucht schälen und mit dem Messer auf einem Brett in kleine Stücke zerschneiden. Davon gibt man etwa einen gehäuften Esslöffel in den hitzefesten Becher. Jetzt in einem Glas einen Esslöffel Spülmittel mit ¼ Teelöffel Speisesalz mischen, anschließend mit ca. 100 ml Wasser auffüllen. Vorsichtig umrühren, damit nicht so viel Schaum entsteht. Mit dieser Mischung die Hälfte der Fruchtstücke übergießen, und die Fruchtstücke mit einem Plastiklöffel sehr sorgfältig zu Brei zerdrücken. Nun den Becher mit dem Fruchtbrei für 10 min in den Topf mit ca. 60°C warmem Wasser stellen, danach im Eis 5 min lang abkühlen lassen. Fruchtbrei durch den Kaffeefilter in ein frisches Glas filtrieren. Von diesem Filtrat füllt man einen Esslöffel in ein Röhrchen. Dazu gibt man vorsichtig etwa die gleiche Menge Alkohol. Röhrchen 2 Minuten stehen lassen. Danach vorsichtig schütteln, damit die DNA besser sichtbar wird: An der Grenzschicht zwischen Alkohol und Fruchtfiltrat kann man die DNA als weiße, fädige Flocke erkennen. Mit einem Holzzahnstocher oder mit einer Häkelnadel kann man die DNA-Flocke herausangeln und in ein anderes Gefäß mit Alkohol überführen. Dort kann man sie eine Zeit lang aufbewahren.

Was man dafür braucht:

- Ca. 1/4 einer sehr reifen Kiwi oder ein Stück Banane (ca. 1,5cm) oder ca. 1/8 einer reifen Nektarine
- 1 kleines Küchenmesser und 1 Frühstücksbrett, 1 Glas (ca. 200 ml)
- 1 hitzebeständigen Plastik- oder dünnwandigen Metallbecher (200ml)
- 1 Plastik-, 1 Ess- und 1 Teelöffel
- Geschirrspülmittel, Speisesalz
- 1 Kochtopf mit Wasser (ca. 60°C, man kann dafür 2 Teile kochendes Wasser mit 1 Teil Wasser aus der Leitung mischen)
- 1 Behälter mit Eiswürfeln
- 1 Glas, auf das 1 Trichter mit Kaffeefilter passt
- 5 – 10 ml Alkohol oder Spiritus
- 1 Holzzahnstocher oder Häkelnadel
- 1 kleines Glasröhrchen



www.helmholtz-muenchen.de/schullabor

Helmholtz Zentrum München –
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
Ingolstädter Landstraße 1 · 85764 Neuherberg
Tel.: (089) 3187-2725 · Fax: (089) 3187-3362
E-Mail: schullabor@helmholtz-muenchen.de

Themen auf einen Blick:

- Naturwissenschaften interdisziplinär

Warum nimmt die Zahl der Menschen zu, die an Allergien erkranken? Welche Einflüsse haben Umweltgifte auf unsere Erbanlagen? Wie schaffen es Schwermetalle, als „blinde Passagiere“ ins Grundwasser zu gelangen und dort die Qualität unseres Trinkwassers zu beeinflussen? So lauten einige der Fragen, mit denen sich die Wissenschaftler des Helmholtz Zentrums München beschäftigen. Im Gläsernen Labor erleben Schüler von der Grundschule bis zum Leistungskurs biomedizinische Forschung „live“.

In Experimenten lernen Schüler, dass Bakterien in großer Zahl in, an und um uns herum leben. Sie spüren sie auf und erforschen ihre Lebensweise. Gemeinsam suchen sie Antworten auf spannende Fragen wie: Was ist eigentlich das Blut? Wie sieht die DNA, das Erbgut aus? Wie kann sich unser Körper gegen Krankheiten wehren? Warum sind sauberes Wasser und reiner Boden so wichtig für unsere Gesundheit?

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Rotkohl oder Blaukraut?

Substanzen, die wir in unserer Umwelt finden, sind sauer, neutral oder alkalisch. Das kann für ihre Wirkung wichtig sein. Beispielsweise hat unsere Haut einen Schutzmantel, der leicht sauer ist, und uns vor Krankheitserregern schützt. Manche Pflanzen wachsen sehr gut auf saurem Boden (z. B. Blaubeeren), während andere neutralen Boden bevorzugen (z. B. Farn). Es gibt Geräte, die genau messen, wie stark sauer oder alkalisch eine Substanz ist – man kann aber auch durch den folgenden einfachen Versuch viel über den Säuregehalt einer Lösung herausfinden.



Klein geschnittenen Rotkohl in einem Topf mit Wasser bedecken und zehn Minuten kochen, dann im Topf abkühlen lassen. Währenddessen einen Kaffeefilter in einen Trichter stecken, beides auf ein Gefäß stellen (ein hohes Trinkglas oder eine gut ausgespülte Flasche). Wenn das Rotkohl-Wasser-Gemisch abgekühlt ist, vorsichtig durch den Filter in das Gefäß gießen und warten bis der Saft durchgelaufen ist. Mit diesem Saft lassen sich verschiedene Substanzen auf ihren Säuregehalt testen.

Für jede Substanz, die getestet werden soll, benötigt man ein Glas (die Gläser kann man nach dem Abwasch wieder benutzen). Etwas Rotkohlsaft in das Glas hineinfüllen, dann die flüssige Testsubstanz dazugeben (viele Substanzen kann man in Wasser auflösen). An der Färbung kann man den Säuregehalt „ablesen“: rot = stark sauer; leicht rot = schwach sauer; violett = neutral; blau = alkalisch; grün und gelb = stark alkalisch. Auf diese Art und Weise lassen sich auch verschiedene Sorten Wasser (Mineral-, Leitungs-, Teich-, Meerwasser) oder Reinigungsmittel auf ihren Säuregehalt testen.

Was man dafür braucht:

- 1 Hand voll klein geschnittenen Rotkohl
- 1 Topf mit Wasser
- 1 Trichter
- 1 Kaffeefilter
- 1 hohes Trinkglas oder eine gut ausgespülte Flasche
- Weitere Gläser und Substanzen zum Testen, z.B. Waschmittel, Sodatabletten, destilliertes Wasser, Cola, Essig oder Zitronensaft

So kann das Ergebnis aussehen. Die getesteten Substanzen waren hier (von links): Waschmittel, Sodatabletten, destilliertes Wasser, Cola, Essig, Zitronensaft.



<http://geolab.gfz-potsdam.de>

Telegrafenberg · 14473 Potsdam
Tel.: (0331) 288-1075 · Fax: (0331) 288-1002
E-Mail: geolab@gfz-potsdam.de

Themen auf einen Blick:

- Das Magnetfeld der Erde
(themenübergreifend, geeignet für Geographie-, Physik- und Mathematikurse)

Das GFZ erforscht als nationales Forschungszentrum für Geowissenschaften weltweit das „System Erde“ mit den geologischen, physikalischen, chemischen und biologischen Prozessen, die im Erdinneren und an der Oberfläche ablaufen.

Im Schülerlabor GeoLab bekommen Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II in der authentischen Atmosphäre des Wissenschaftscampus auf dem Potsdamer Telegrafenberg Einblick in diese spannenden Forschungsthemen der Geowissenschaften. Schwerpunkt sind „Hands on“-Versuche, mit denen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Aspekte des jeweiligen Forschungsthemas selbst erkunden können.

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Heißer Motor in der Erde

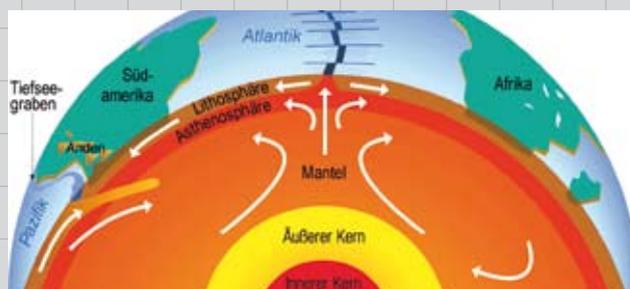
Für das Experiment füllt man als erstes eine Flasche bis fast zum oberen Rand mit heißem Wasser. Dann fügt man die Farbe hinzu. Eine zweite Flasche wird mit kaltem Wasser gefüllt und die Öffnung mit einem Stück Pappe verschlossen. Jetzt wird die Flasche mit der Pappe als Verschluss umgedreht und auf die Öffnung der anderen Flasche gestellt. Wenn man die Pappe wegzieht, kann das Wasser zwischen den Flaschen frei fließen. Was dann passiert, ist auf den Abbildungen zu sehen.

Der Transport von Wärme kann in der Natur auf verschiedene Arten geschehen: Durch Wärmestrahlung wie beim Ofen oder durch Wärmeleitung wie z.B. in Metallen. Wenn Wärme, wie in unserem Versuch, durch die Bewegung von Materie transportiert wird, nennt man das Konvektion. Diese Konvektion findet auch in der Erde statt. Der Erdkern ist sehr heiß, über 5000°C. Das zähflüssige Gestein im Erdmantel, das den Kern umgibt, wird aufgeheizt und steigt auf. Oben kühlt es ab und sinkt nach unten. So entsteht ein Kreislauf – der Motor für die sogenannte Plattentektonik: Die Erdkruste besteht aus einzelnen Platten, die auf dem warmen Erdmantel schwimmen. Durch die Konvektionsbewegungen im Erdmantel werden sie an manchen Stellen auseinander, an anderen Stellen zusammen geschoben. Das ist häufig der Grund für Erdbeben und Vulkanausbrüche.



Was man dafür braucht:

- 2 Flaschen
- 1 Stück Karton
- Lebensmittelfarbe
- Heißes und kaltes Wasser



www.schuelerlabor.ufz.de

Permoserstraße 15 · 04318 Leipzig
Tel.: (0341) 235-1845 · Fax: (0341) 235-1830
E-Mail: schuelerlabor@ufz.de

www.kinderumweltbus.de

KinderUmweltBus
Tel.: 0341-235-1867
E-Mail: kinderumweltbus@ufz.de

Im UFZ-Schülerlabor können Schüler der Abiturstufe ihr theoretisches Wissen mit ihren praktischen Fertigkeiten kombinieren und Methoden der aktuellen Umweltforschung testen. Wie wirken Umweltgifte auf Tiere, Pflanzen oder Mikroorganismen und was wird gegen die fortschreitende Umweltverschmutzung getan? Diese und viele weitere Fragen werden hier geklärt. Ein solcher Tag im Labor gibt Einblicke in den Forscheralltag und eröffnet ganz neue Sichtweisen auf die eigenen Fähigkeiten.

Themen auf einen Blick:

UFZ-Schülerlabor (11. - 13. Klassenstufe)

- Biotests - wann sind Schadstoffe toxisch?
- DNA-Analyse
- Schadstoffe im Grundwasser
- Chromatographie in der Umweltforschung

KinderUmweltBus (Vor- und Grundschule)

- Wasser erleben mit allen Sinnen
- Eigenschaften des Wassers
- Wasserkreislauf und Wetter

Der KinderUmweltBus ist ein neues Kooperationsprojekt des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung - UFZ und der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt (LaNU). Unter dem Motto „Bestaunen, Begreifen, Beschützen“ bietet dieses Projekt Kindern die Möglichkeit mit Kopf, Herz und Hand ihre Umwelt zu erforschen und zu verstehen. Gearbeitet wird dabei nicht nur in den Räumen der Schule, sondern auch in der freien Natur.

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Unsichtbare Helfer

Nicht nur in der Natur, sondern auch zu Hause in der Küche gibt es „unsichtbare Helfer“: Mikroorganismen. Dies ist ein einfacher Versuch, um die Wirkung solcher winzigen Organismen zu beobachten.

Zuerst einen Hefeansatz zubereiten: Dafür wiegt man 8,5 g Hefe ab (im Supermarkt erhältlich) und mischt sie mit 100 ml lauwarmem Wasser. Dann werden fünf mal 10 g Mehl in fünf nummerierte Gläser abgefüllt: In Glas Nr. 1 werden zusätzlich 2,5 ml Hefeansatz und 7,5 ml Leitungswasser gegeben. In Glas Nr. 2 kommen 5 ml Hefeansatz und 5 ml Leitungswasser, in die Gläser Nr. 3 bis 5 je 10 ml Hefeansatz. Dann zusätzlich 1 g Zucker in Glas Nr. 4 und 1 g Salz in Glas Nr. 5 geben. Jetzt muss alles gut verrührt werden. Mit einem Trichter werden die Mischungen der fünf Gläser in fünf nummerierte 100ml-Messzylinder oder markierte Trinkgläser gefüllt. Dabei wird das Anfangsvolumen notiert. Anschließend werden die Proben an einen warmen Ort (ca. 35°C) gestellt.

Nun wird alle 10 Minuten kontrolliert, ob sich das Volumen des Teiges geändert hat. Diese Werte notieren. Wenn alles funktioniert, ist deutlich zu erkennen, dass der Teig umso lockerer wird, je mehr Hefe darin ist. Auch die Zusatzstoffe wie Salz und Zucker, die von den Hefezellen verarbeitet werden, haben eine Wirkung. Denn bei der Umsetzung des Zuckers durch die Hefe entsteht das Gas Kohlendioxid, welches den Teig lockert.

Mit Tests, die ebenfalls auf den Lebensprozessen von Mikroorganismen basieren, kann man in der modernen Forschung z. B. Umweltpollen untersuchen oder Schadstoffe aus Boden und Wasser entfernen. Somit haben auch die Wissenschaftler ihre (fast) unsichtbaren Helfer. Der Hefezell-Wachstums-Test wird in der Forschung eingesetzt, wenn es darum geht, giftige Substanzen nachzuweisen.

Was man dafür braucht:

- Hefe (aus dem Supermarkt)
- 100 ml lauwarmes Wasser
- Fünf nummerierte Gläser
- Fünf nummerierte 100ml-Messzylinder oder markierte Trinkgläser
- Waage zum Abmessen kleiner Mengen

Kohlendioxidblasen
im Hefeteig
unter dem Mikroskop.



Themen auf einen Blick:

- Genlabor
- Zelllabor
- Waldlabor
- Neurolabor

Wie packend praxisnaher Biologieunterricht sein kann, erfahren Schülergruppen im Gläsernen Labor. Die Schülerinnen und Schüler lernen dort beispielsweise, wie man Blutgruppen bestimmt. An bis zu 20 Experimentierplätzen eignen sie sich mit ausgesuchten gentechnischen und zellbiologischen Experimenten spielerisch und aktiv Wissen an. Sie begeben sich auf Entdeckungstour in die kleinste Einheit des Lebens: die Zelle. Ausgerüstet mit Spülmittel, Alkohol und Enzymen isolieren Schüler der Leistungskurse Biologie und Chemie das faden-

förmige Erbmateriale aus der Zelle einer ausgewachsenen Tomate. Sie erfahren, wie die Erbsubstanz (DNA) aufgebaut ist, was ein „genetischer Fingerabdruck“ ist oder wie man mit dem „Gentaxi“ Gene in Bakterien einschleust.

Als spannender Kontrast zu den modernen Forschungslaboren lohnt sich auch der Besuch des „Historischen Labors“ im benachbarten ehemaligen Kaiser-Wilhelm-Institut für Hirnforschung.

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

Lebensraum Boden

Der Boden ist viel mehr als nur eine Ansammlung von Erde, Sand und Steinen: Er bildet die Lebensgrundlage für alle Pflanzen und Tiere. Viele Lebewesen verlassen den Boden nie, anderen Tieren dient er als Kinderstube. Jedes Lebewesen hat ganz spezielle Aufgaben in diesem Lebensraum. Beispielsweise der Regenwurm: Er durchlüftet den Boden und vermischt die Erdschichten. Und was passiert mit den Laubblattbergen des Herbstes oder mit Tierleichen?

Dieses Experiment kann man am besten mit einem Waldspaziergang verbinden:

1. Mit Holzstöcken und einer Schnur einen Quadratmeter Waldboden abgrenzen.
2. Von oben beginnend den Boden untersuchen. Dabei die Blätter genau ansehen: Sie zeigen Fraßspuren oder sind teilweise von einem weißen Pilzgeflecht bedeckt. Diese Blätter sammeln und mit einem grünen lebenden Blatt vergleichen. Beim Vergleich der Blätter erkennt man die Laubstreuzersetzung.
3. Jetzt vorsichtig die Laubschicht abheben und auf ein weißes Tuch legen. Nun kann man die Bodentiere gut erkennen. Einige Tiere sehen aus wie kleine Skorpione. Sie werden Pseudoskorpione genannt. Die Tiere unter der Becherlupe anschauen und die Beine zählen: Genau, es sind acht Beine. Somit gehört der Pseudoskorpion zu den Spinnentieren.
4. Ein Loch mit der Schaufel ausheben und die Zusammensetzung des Bodens untersuchen: Nach der Laub- folgt die Moderschicht. Hier sind die Laubblätter stark zersetzt und mit Erdpartikeln vermischt. Unter der Moderschicht folgt die Humusschicht, sie ist dunkelbraun, dann kommt die Sandschicht. Nun die einzelnen Schichten vermessen.



Was man dafür braucht:

- 4 Holzstöcke
- 1 Stück Schnur
- 1 weißes Tuch
- 1 Schaufel

Hier werden Insekten im Totholz eines Holzstapels untersucht. Unter einem Stereomikroskop lassen sich die Bodentiere noch besser betrachten.



www.kidsbits.info

Schülerlabor kidsbits Garching

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik
Boltzmannstr. 2 · 85748 Garching
Tel.: (089) 3299-1744 · Fax: (089) 3299-2642
E-Mail: kidsbits@ipp.mpg.de

Schülerlabor kidsbits Greifswald

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik · Teilinstitut Greifswald
Wendelsteinstraße 1 · 17491 Greifswald
Tel.: (03834) 88-2614
E-Mail: kidsbits@ipp.mpg.de

Am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) in Garching und am Standort in Greifswald besuchen Schüler regelmäßig Kurse oder lernen als Nachwuchsjournalisten, wie man wissenschaftliche Themen recherchiert und darüber berichtet. In den handwerklichen Kursen wird gesägt, gefeilt, gebohrt und gelötet. In weiteren Kursen haben Schüler die Möglichkeit, eine Homepage zu gestalten oder physikalische Experimente nach eigener Auswahl durchzuführen.

Themen auf einen Blick:

- Kernfusion
- Magnetismus
- Energie

Das Schülerlabor kidsbits bietet außerdem Aktionsbesuche zum Thema Energie und Fusion für Vorschulkinder im Kindergarten und die 3. und 6.-8. Klassenstufe an. Im Kindergarten und in der 3. Klasse werden kleine Experimente mit physikalischen Sachverhalten auf kindgerechtem Niveau gemeinsam durchgeführt und besprochen. Bei den älteren Schülern werden die Sinne für die weltweite Energieproblematik und den Stellenwert der Fusionsforschung geschärft.

Ein einfaches Experiment zum Ausprobieren

„Zauber“kräfte?

Zaubern wie Harry Potter oder Hermine – wer hat sich das noch nicht gewünscht! Aber geht das? Nein, es geht nicht – aber wenn man seine Freunde verblüffen will, kann man sich der unsichtbaren Kraft der Magnete bedienen.

Magnete können sich anziehen oder abstoßen, sie haben zwei „Seiten“, die man als Nord- bzw. Südpol bezeichnet. Die entgegengesetzten Pole ziehen sich an – also Nord und Süd. Die gleichen Pole stoßen sich ab. Das kann man gut an einer Spielzeugetisenbahn sehen, die Magnetkupplungen hat: Stößt die Lok einen Waggon ab, dann muss man sie nur umdrehen, und sie wird den Waggon anziehen. Umgekehrt funktioniert das genauso. Magnete ziehen Eisen an. Aus Eisen bestehen viele Dinge, die jeder zu Hause hat. Zum Beispiel Büroklammern, Nägel oder Stecknadeln: Sie bleiben alle am Magneten kleben. Auch manche Münzen enthalten Eisen, darum zieht der Magnet sie an.

Hier der „Zaubertrick“:

Die Anziehungskraft eines Hufeisenmagnets kann einen Nagel auf magische Weise bewegen: Man legt einen Nagel auf eine hölzerne Tischplatte, die nicht zu dick sein sollte. Dann den Magneten nehmen und ihn unter der Tischplatte auf den Nagel richten. Wenn man den Magneten jetzt hin und her bewegt, dreht sich der Nagel, oder er stellt sich sogar auf! Diesen Effekt ausprobieren und üben kann man mit unterschiedlichen Gegenständen wie Büroklammern, Stahlkugeln oder mit kleinen Metallautos. Magnete kann man im Eisenwarengeschäft kaufen oder auch in alten Lautsprechern vom Wertstoffhof finden. Die Forscher am IPP verwenden für ihre eigenen Experimente riesige und sehr starke Magnete.

Was man dafür braucht:

- Eisennagel
- Magnet

Eisenspäne, wie sie an den Polen eines Magneten ausgerichtet werden und sogenannte Magnetfeldlinien bilden.





DIE MITGLIEDER DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung

Am Handelshafen 12
27570 Bremerhaven
Telefon (0471) 4831-0
Telefax (0471) 4831-1149
E-Mail info@awi.de
www.awi.de

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

Notkestraße 85
22607 Hamburg
Telefon (040) 8998-0
Telefax (040) 8998-3282
E-Mail desyinfo@desy.de
www.desy.de

Deutsches Krebsforschungszentrum

Im Neuenheimer Feld 280
69120 Heidelberg
Telefon (06221) 42-0
Telefax (06221) 42-2995
E-Mail presse@dkfz.de
www.dkfz.de

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Linder Höhe
51147 Köln
Telefon (02203) 601-0
Telefax (02203) 673-10
E-Mail kommunikation@dlr.de
www.dlr.de

Forschungszentrum Jülich

Wilhelm-Johnen-Straße
52425 Jülich
Telefon (02461) 61-0
Telefax (02461) 61-8100
E-Mail info@fz-juelich.de
www.fz-juelich.de

Herausgeber

Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft
Deutscher Forschungszentren e.V.

Sitz der Helmholtz-Gemeinschaft
Ahrstraße 45
53175 Bonn
Telefon 0228 30818-0
Telefax 0228 30818-30

Kommunikation und Medien
Geschäftsstelle Berlin
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin
Telefon 030 206329-57
Telefax 030 206329-60
E-Mail info@helmholtz.de
www.helmholtz.de

Forschungszentrum Karlsruhe

Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Telefon (07247) 82-0
Telefax (07247) 82-5070
E-Mail info@fzk.de
www.fzk.de

GKSS-Forschungszentrum Geesthacht

Max-Planck-Straße 1
21502 Geesthacht
Telefon (04152) 87-0
Telefax (04152) 87-1403
E-Mail presse@gkss.de
www.gkss.de

GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung

Planckstraße 1
64291 Darmstadt
Telefon (06159) 71-0
Telefax (06159) 71-2785
E-Mail info@gsi.de
www.gsi.de

Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie

Glienicker Straße 100
14109 Berlin
Telefon (030) 8062-0
Telefax (030) 8062-2181
E-Mail info@helmholtz-berlin.de
www.helmholtz-berlin.de / www.hmi.de

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung

Inhoffenstraße 7
38124 Braunschweig
Telefon (0531) 6181-0
Telefax (0531) 6181-2655
E-Mail kontakt@helmholtz-hzi.de
www.helmholtz-hzi.de

Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt

Ingolstädter Landstraße 1
85764 Neuherberg
Telefon (089) 3187-0
Telefax (089) 3187-3322
E-Mail presse@helmholtz-muenchen.de
www.helmholtz-muenchen.de

Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum – GFZ

Telegrafenberg
14473 Potsdam
Telefon (0331) 288-0
Telefax (0331) 288-1600
E-Mail presse@gfz-potsdam.de
www.gfz-potsdam.de

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ

Permoserstraße 15
04318 Leipzig
Telefon (0341) 235-0
Telefax (0341) 235-2791
E-Mail info@ufz.de
www.ufz.de

Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) Berlin-Buch

Robert-Rössle-Straße 10
13125 Berlin
Telefon (030) 9406-0
Telefax (030) 949-4161
E-Mail presse@mdc-berlin.de
www.mdc-berlin.de

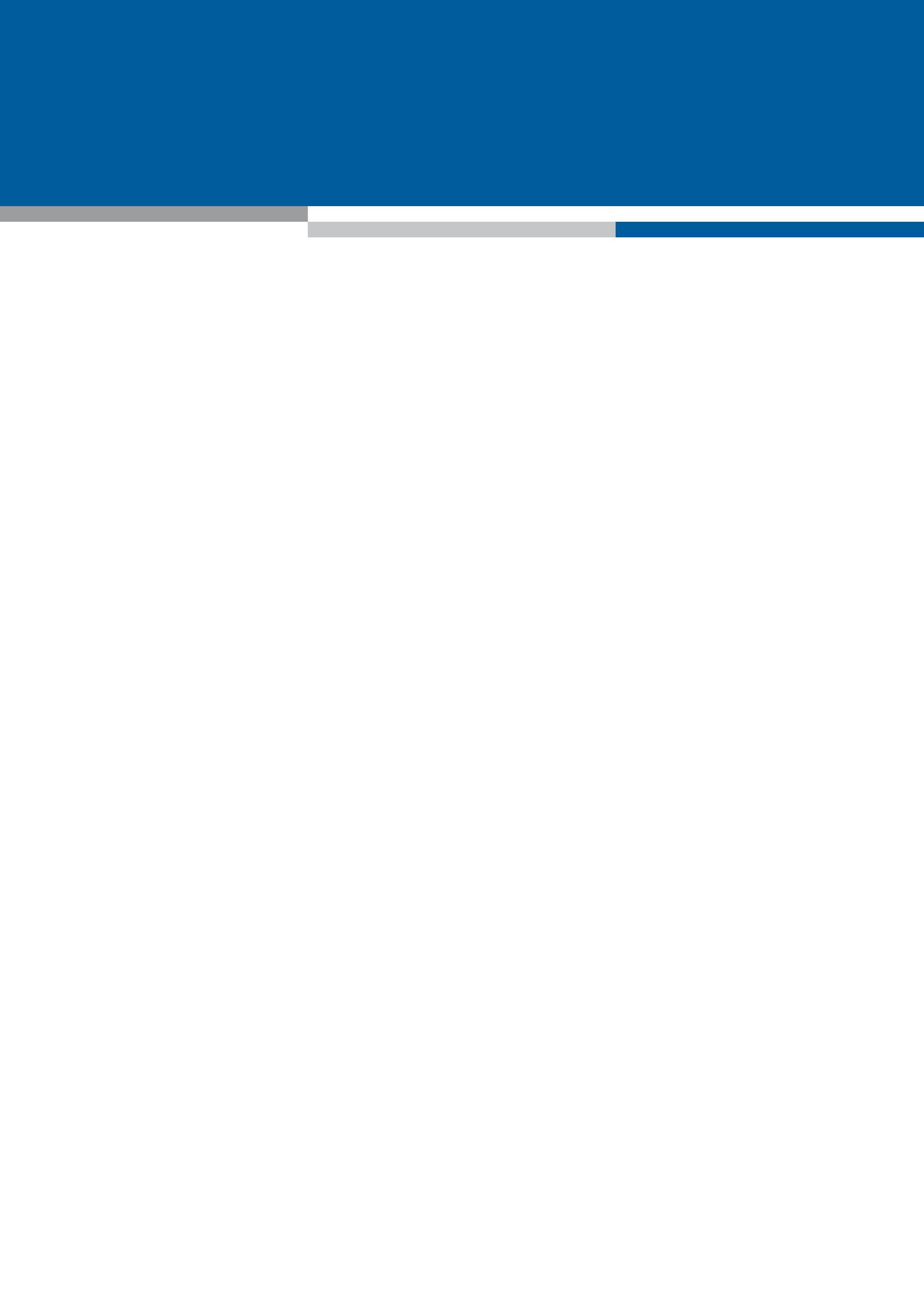
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (assoziiertes Mitglied)

Boltzmannstraße 2
85748 Garching
Telefon (089) 3299-01
Telefax (089) 3299-2200
E-Mail info@ipp.mpg.de
www.ipp.mpg.de

Titelbilder: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (2); S. 3: Helmholtz/Außerhofer; S. 4: Helmholtz Zentrum München, S. 5: Forschungszentrum Jülich, S. 6: Deutsches Krebsforschungszentrum, S. 7: Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY; S. 8: Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, S. 9: Helmholtz Zentrum München, S. 13: Forschungszentrum Jülich; S. 15: Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung; S. 16/17: Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY; S. 19: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt; S. 20/21: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt; S. 23: Forschungszentrum Karlsruhe; S. 24: GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung; S. 25: GKSS-Forschungszentrum Geesthacht; S. 26: Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie; S. 27: Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung; S. 28: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ; S. 29: Helmholtz Zentrum München; S. 30: Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum - GFZ; S. 31: Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) Berlin-Buch; S. 32/33: Max-Planck-Institut für Plasmaphysik; S. 34: Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung; Rückseite: Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) Berlin-Buch, Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie

Text und Redaktion: Dr. Angela Bittner, Dr. Antje Brand, Kristina Vaillant; **V.i.S.d.P.**: Thomas Gazlig
Druck und Gestaltung: unicom-berlin.de
Auflage 10.000 Exemplare, Stand 10/2008

Frauen und Männer sollen sich von dieser Publikation gleichermaßen angesprochen fühlen. Allein zur besseren Lesbarkeit werden häufig geschlechterspezifische Formulierungen auf die maskuline Formen beschränkt.





www.helmholtz.de/schuelerlabore