



Teilvorhaben: „h2 macht MINT“



MINT-Angebotskatalog 2025

Alle Angebote werden kontinuierlich weiterentwickelt und jährlich ergänzt oder erweitert.

Selbstbestimmte MINT-Sensibilisierung in der Region Magdeburg

In Magdeburg gibt es zahlreiche MINT-Angebote, die sehr sporadisch sind und sich vor allem an Schulklassen richten, d.h. außerschulisch stattfinden. Sie wirken deswegen vor allem kurzfristig und sind in der Regel an schulisches Engagement gebunden. Viele der Angebote richten sich dabei an jüngere Schülerinnen und Schüler bis 12 Jahre.

Mit dem Ziel, langfristige außerunterrichtliche Aktivitäten anzubieten, richtet sich MagdeMINT direkt und aktiv an die Zielgruppe der 10- bis 16-jährigen. In Zusammenarbeit mit den schon in Magdeburg bestehenden MINT-Akteuren entwickelt MagdeMINT neue Strukturen, die es ermöglichen, aktiv und direkt auf die Zielgruppe zuzugehen. Zugleich werden neue zentrale und dezentrale Orte der MINT-Bildung in Magdeburg etabliert und die MINT-Akteure in Magdeburg vernetzt

Die Idee des Vorhabens ist es, bereits etablierte Treffpunkte von Kindern und Jugendlichen (KJHs) zu nutzen, um dort MINT-Pop-Up-Angebote zur selbstbestimmten Techniksensibilisierung speziell für die Altersgruppe der 10- bis 16-Jährigen strukturell zu verankern. Mit niederschweligen "Hands-on-Angeboten" zur Beschäftigung mit Wissenschaft und Technik im vertrauten sozialen Umfeld werden Kinder und Jugendliche für das Thema MINT „aufgeschlossen“. Anhand von Alltagsproblemen und -beispielen wird ein Grundverständnis für MINT-Themen entwickelt und gleichzeitig der selbstverständliche Umgang mit Naturwissenschaften und Technik gefördert. Die MINT-Angebote ergänzen bzw. unterstützen dabei idealerweise die Vermittlung des aktuellen Unterrichtsstoffes es.

Zur Umsetzung der MINT-PopUp-Angebote schließen sich die MINT-Akteure der Region Magdeburg (Hochschulen, Unternehmen, Bildungsträger, Vereine etc.) zu einem Netzwerk zusammen. Das Netzwerk hat daneben auch das Ziel, die in Magdeburg vorhandenen MINT-Akteure und deren Angebote transparenter und sichtbarer zu machen.

Im Zusammenschluss werden die Angebote überprüft, auf die jeweiligen Zielgruppen und Themen abgestimmt und weiter qualifiziert. Eine zentrale Netzwerkstelle übernimmt dabei die Rolle des „Kümmerers“ und bringt Angebote und Nachfrage zusammen. Im Ergebnis wird die Region Magdeburg sowohl lokal als auch überregional als starke MINT-Region wahrgenommen.



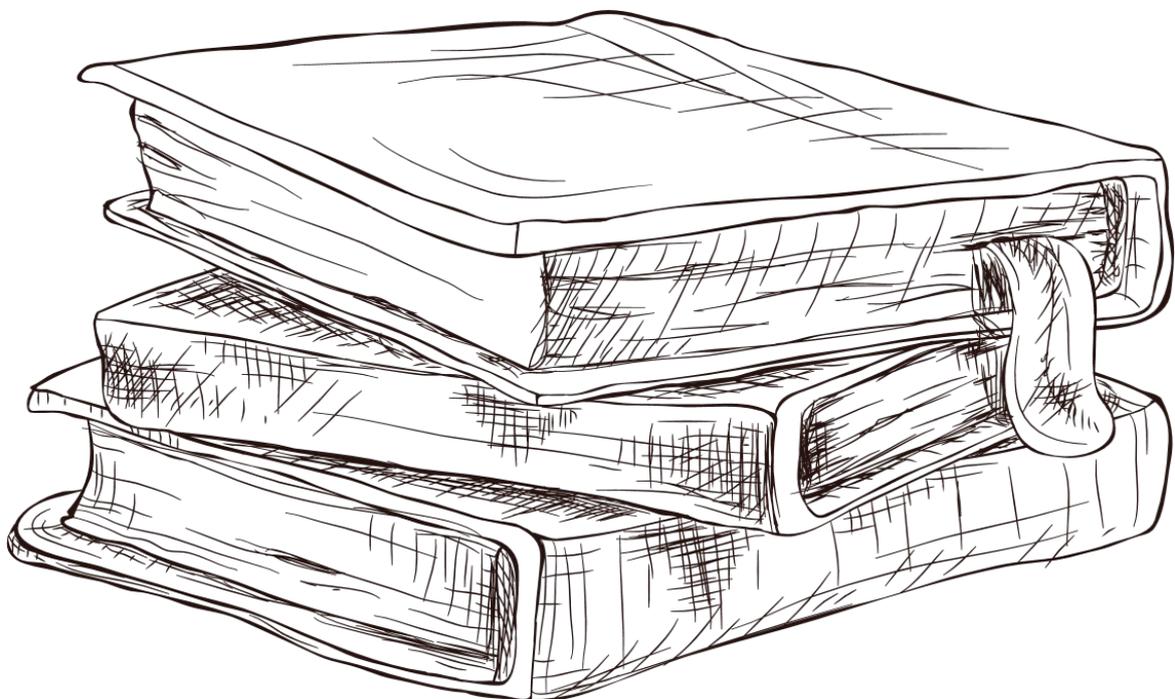
Abb. 1: Team MagdeMINT

Inhalt

Physik	5
1. Archimedisches Prinzip	6
Experiment 1 – Die schwimmende Münze	6
Experiment 2 – Das schwebende Ei	7
Experiment 3 – Eiswürfel im Wasserglas	8
2. Bernoulli Effekte	9
Experiment 1: – Die geisterhaften Dosen.....	9
Experiment 2 - Schwebender Ball	10
Experiment 3 - Seltsame Papierstreifen.....	12
Experiment 4 - Klappernde Löffel.....	13
3. Was ist Luftdruck?	14
Experiment 1: ein Ei verschwindet in einer Flasche.....	15
Experiment 2: Schwebendes Wasser	16
Experiment 3: Bau eines Barometers und Hygrometer.....	17
4. Was sind Oberflächenspannungen?	19
Experiment 1 – OFS Milchbilder.....	20
Experiment 2 – Staubtrockenes Wasser	21
Experiment 3 – Wasser kann Löcher stopfen	22
Experiment 4 – Wie viele Wassertropfen passen auf eine 5 Cent Münze?	22
Experiment 5: Tenside verringern die OFS	23
5. Magnetismus	24
Experiment 1 – Magnetfelder und Feldlinien.....	24
Experiment 2 – Einen Kompass selbst gebaut.....	25
Experiment 3 – Curie Pendel.....	26
6. Wie funktioniert ein Getriebe?	27
7. Wie kann man Kraft messen?	28
8. Wie funktioniert ein Düsenantrieb?	29
9. Reibung bremst Bewegung	30
10. Tischtennisballkarussell?.....	31
11. Wie funktioniert ein Flaschenzug?.....	32
12. Wie hilft eine Rampe, Kraft zu sparen?.....	33
13. Laufbürste Wirbelwind	34
14. Wir löten einen magischen Würfel.....	35
15. Thermische Kraftwerke – Quick-Cool-ThermoSet.....	36

16.	Entropie strömt	39
17.	Das Peltierelement als Wärmepumpe	40
18.	Wasser schnell gefroren	41
19.	Der Entropiestromkreis	42
20.	Thermotransformator	43
21.	Messung der Entropiestromstärke	44
22.	„Entropie kann erzeugt aber nicht vernichtet werden!“	45
23.	„Wie kann der Lüfter angetrieben werden?“	46
	Mathematik und Informatik	47
24.	Robot-Maus, programmiere mit uns eine Robotermaus	48
25.	Artie Max Coding – Zeichenroboter	49
26.	Unser Clementoni Galileo Robo Maker	50
	Chemie	51
27.	Das Rotkohlexperiment	52
28.	Blitzquark	53
29.	Chromatografie von Tinte	54
30.	Kristalle züchten	55
31.	"Magische Knete" – Polymere herstellen	56
32.	UV-Schutzarmbänder mit Farbwechsel-Perlen herstellen	57
33.	Parfüm selber herstellen	58
34.	Gesättigte Lösungen	59
	MINT for fun	60
35.	Schleim	61
36.	Oobleck	62
37.	Seifenblasen extrem	63
38.	Bunte Blumen	64
39.	Roboter bauen (Papier - Bastelset)	65
40.	Leuchtkreide	66
41.	Bechertelefon	67
42.	Strom aus Obst	68
43.	Licht am Stiel	69
44.	Legoroboter Zauberwürfel	70
45.	Fingerabdrücke	71
46.	Backpulvervulkan	73
47.	Geheimschrift	74

48. Geldwäsche	76
Junior Campus	77
49. Was macht eigentlich eine Ingenieurin, ein Ingenieur?.....	78
50. Gibt es den Weihnachtsmann wirklich?	78
Rent a Prof	79
51. Was ist „Rent a Prof“	80
51.1. „Wenn Reibung verbindet“ – mobiler Reibschweißdemonstrator	81
51.2. „Materialien und Modellbau im Design“	81
51.3. „Die faszinierenden Möglichkeiten bildgebender Radarsysteme.“	82
51.4. „Wie funktioniert eine Wärmepumpe?“	82
51.5. „Das unsichtbare Licht“	83
51. 6. „Viel Lärm um nichts?“	83
51.7. „Der Roboterarm“	84
51.8. „Schwingungen: Freund oder Feind?“	84



1. Archimedisches Prinzip

(Alter: ab 6 Jahren – Dauer: ca. 45 min)

Wirft man kleine Steine ins Wasser, gehen sie sofort unter. Große, tonnenschwere Schiffe aber schwimmen mit scheinbarer Leichtigkeit. Was dahintersteckt, zeigen dir diese Experimente zum archimedischen Prinzip!

Experiment 1 – Die schwimmende Münze

Was brauchen wir:

- Münze
- Aluminiumfolie
- Schüssel mit Wasser

Gib die Münze in die Schüssel mit dem Wasser. Was kannst du beobachten? Nun baue aus der Alufolie ein Schiff, das groß genug ist deine Münze zu tragen und lass es in See stechen!

Was steckt dahinter?

Warum die Münze ohne Schiffchen sinkt, mit Schiff jedoch schwimmt, erklärt das „Prinzip des Auftriebs“, das der griechische Gelehrte Archimedes vor über 2.000 Jahren entdeckte. Der Überlieferung nach hatte Archimedes den Einfall, als er zum Baden in eine bis zum Rand gefüllte Wanne stieg und dabei das Wasser überlief. Denn hier wirken zwei Kräfte: die Gewichtskraft, die einen Körper im Wasser nach unten zieht, und die Auftriebskraft, die ihn nach oben drückt.

Archimedes erkannte, dass die Auftriebskraft eines Körpers in einem Medium (Wasser oder Gas) genauso groß ist wie die Gewichtskraft des vom Körper verdrängten Mediums. Ist also das von deinem Schiffchen verdrängte Wasservolumen genauso schwer wie das Schiffchen selbst, dann drückt die Auftriebskraft es genauso stark nach oben, wie die Gewichtskraft es nach unten zieht.

Das Ergebnis: Es schwimmt!



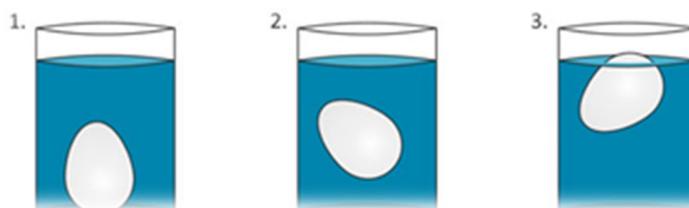
Experiment 2 – Das schwebende Ei

Der Eier-Test: Wasser zeigt, wie frisch ein Hühnerei ist

Außerdem kann man so feststellen, ob ein Ei noch frisch ist: Legt man ein Ei in eine Schüssel mit Wasser, bleibt es auf dem Boden liegen, wenn es noch frisch ist. Steigt das Ei auf, dann ist es verdorben. Stellt es sich (leicht) schräg auf, dann sollte man es bald verbrauchen. Der Grund: Über die poröse Oberfläche des Eis, entweicht allmählich Flüssigkeit. Gleichzeitig dringt durch die Eierschale Luft in das Ei ein. So nimmt die Dichte des Eis allmählich ab, bis es im Wasser schwimmen kann. Mit anderen Worten: Ist die Dichte des Hühnereis größer als die Dichte von Wasser (ein Gramm pro Kubikzentimeter), dann sinkt es ab. Ist die Dichte des Hühnereis kleiner als die Dichte von Wasser (1 g pro cm^3), dann schwimmt es.

Für dieses Experiment nimmt man ein Glas, füllt es mit Wasser und legt ein Ei hinein. Dies macht man genauso in einem zweiten Glas allerdings fügt man hier noch einen Esslöffel Salz hinzu.

In dem ersten Glas geht das Ei unter. Beim zweiten Glas passiert zunächst das gleiche. Doch je mehr Salz hinzugegeben wird, desto höher wird die Dichte und das Ei fängt an zu schweben, beziehungsweise zu schwimmen. Dies geschieht, weil die Auftriebskraft gleich der Gewichtskraft, beziehungsweise größer ist.



Der Eier-Test: Was ist passiert?

Ziel ist es bei diesem Experiment, nach und nach so viel Salz in das Wasser zu geben und dadurch dessen Dichte so weit zu erhöhen, dass Ei Nummer 2 zunächst schwebt und das Ei Nummer 3 schließlich schwimmt. Auf dem Foto ist zu sehen, wie das Ganze am Ende aussieht und daran ist das Prinzip des Archimedes leicht erklärt.

Im Fall von Ei Nummer 1 ist ohne Salz die Auftriebskraft kleiner als die Gewichtskraft, denn die Dichte des Eis ist größer als die des Wassers.

Im Fall von Ei Nummer 2 ist die Auftriebskraft genau gleich der Gewichtskraft – das Ei schwebt also im Wasser.

Im Fall von Ei Nummer 3 ist die Auftriebskraft größer als die Gewichtskraft, sodass das Ei zu schwimmen beginnt.

Experiment 3 – Eiswürfel im Wasserglas

Was passiert, wenn die Erde immer wärmer wird? Wenn Eisberge schmelzen?

Angenommen man hat ein Glas mit einem Eiswürfel und füllt dieses randvoll mit Wasser. Was passiert, wenn das Eis schmilzt? Lläuft das Glas über oder nicht? Macht man den Versuch stellt man fest, dass das Wasser NICHT überläuft.

Das Glas **läuft nicht über**. Wenn die Eiswürfel schmelzen, bleibt der **Wasserstand exakt gleich**. Kein einziger Tropfen läuft über.

Eis, dass im Meer schwimmt, wie etwa in der Arktis (Nordpol), verändert den Meeresspiegel also nicht. Anders verhält Es sich mit Eis, dass sich auf Landmassen befindet, abtaut und in das Meer fließt, wie etwa in der Antarktis.



Warum ist das so?

Wenn Wasser gefriert, dehnt es sich aus. Sein Volumen, also sein Platzbedarf, wird größer. Es wird dabei aber nicht leichter. Die Masse – im Alltag sagen wir Gewicht – bleibt gleich, verteilt sich jedoch auf ein größeres Volumen. Deshalb sind Eiswürfel wie auch Eisberge weniger dicht als Wasser und schwimmen obenauf. Wasser dehnt sich um etwa ein Zehntel aus, wenn es gefriert.

Das heißt: 10 Liter Wasser ergeben 11 Liter Eis. Diese 11 Liter Eis sind nach wie vor so schwer wie 10 Liter Wasser und verdrängen deshalb auch 10 Liter, wenn sie in Wasser schwimmen. Schmelzen sie, nehmen sie dann einfach den Platz ein, den sie vorher verdrängt haben. Wissenschaftler sagen jedoch als Folge der Klimaerwärmung voraus, dass das Eis an Nord- und Südpol schmelzen und der Meeresspiegel steigen wird.

Steht das im Widerspruch zu diesem Experiment?

Nein, denn das meiste Eis befindet sich nicht im Meer, sondern auf dem Festland – auf Grönland und am Südpol. Sollte es dort abschmelzen, würde das Wasser ins Meer laufen und tatsächlich den Meeresspiegel ansteigen lassen.



Abb. 2: © Mlenny / Getty Images / iStock (Ausschnitt)

2. Bernoulli Effekte

(Alter: ab 6 Jahren – Dauer: ca. 45 min)

Daniel Bernoulli war ein Schweizer Mathematiker und Physiker aus der Gelehrtenfamilie Bernoulli. Er arbeitete mit Leonhard Euler an den Gleichungen, die ihre Namen tragen. Die nach ihm benannte Bernoulli-Gleichung ist von überragender Bedeutung in der Hydraulik und Aerodynamik.



Experiment 1: – Die geisterhaften Dosen

In diesem Versuch bläst man zwischen zwei leeren Getränkedosen hindurch. Entgegen aller Erwartung rollen sie aufeinander zu. Diese Tatsache verdanken wir dem Bernoulli-Effekt, der auch in unserem Alltag eine große Rolle spielt.

Was brauchen wir:

- Zwei leere Getränkedosen
- Ein nicht zu dünner Strohhalm

Wie funktioniert es:

Man nehme die Getränkedosen, lege sie im Abstand von zwei bis drei Zentimetern nebeneinander und blase mithilfe eines Strohhalmes zwischen ihnen hindurch.

Was ist geschehen?

Bläst man zwischen den Dosen hindurch, bewegen sie sich aufeinander zu. Zu erklären ist dies mit dem sogenannten Bernoulli-Effekt. Danach wird der Druck umso niedriger, je schneller die Luft strömt. Dort, wo aber ein niedrigerer Druck oder Unterdruck herrscht, entsteht ein Sog. Dieser lässt die Dosen aufeinander zurollen. Anders gesagt: Haben eine Flüssigkeit oder ein Gas wenig Platz, so fließt es schneller – und umgekehrt.

Dieses Phänomen im Alltag

Fahren Schiffe zu nah aneinander vorbei, so ziehen sie sich scheinbar an. Zwischen den Schiffen entsteht eine Engstelle. Ankommendes Wasser hat weniger Platz und strömt schneller. Der Druck sinkt und ein Sog entsteht. Dasselbe gilt für Schiffe, die im Kanal ohne erkennbare Ursache auf Grund laufen. Auch hier könnte der Abstand zwischen Schiffsboden und Kanalgrund nicht groß genug sein.

Leicht lässt sich das auch in der Badewanne oder einer Schüssel mit Wasser nachstellen: Man nehme zum Beispiel zwei Spielzeugboote oder andere schwimmfähige Gegenstände, setze sie nah beieinander auf das Wasser und spritze vorsichtig etwas Wasser zwischen ihnen hindurch.

Der Entdeckung des Schweizer Mathematikers **Daniel Bernoulli** (1700–1782) verdanken wir es, dass wir heute funktionierendes Fluggerät aller Art bauen können, denn der Bernoulli-Effekt spielt beim Fliegen eine wesentliche Rolle, wie übrigens auch der Coanda-Effekt und der Magnus-Effekt.

Physikalischer Miniversuch zum Bernoulli-Effekt

Hält man sich zwei Blätter Papier parallel im Abstand von etwa ein bis zwei Zentimetern vor den Mund, sodass sie rechts und links gerade die Nase berühren, und pustet zwischen ihnen hindurch, so bewegen sich die Blätter aufeinander zu. Auch dieser Versuch ist ein gutes Beispiel für den Bernoulli-Effekt und ist mit dem Experiment Geisterhafte Getränkedosen vergleichbar. Zudem kann man dieses Experiment überall problemlos ausprobieren.

Experiment 2 - Schwebender Ball

Wieso funktionieren Regenschirme bei Sturm manchmal nach oben und warum können Stürme sogar Häuser abdecken? Verantwortlich dafür ist der Bernoulli-Effekt. Ein einfacher Versuch mit einem Ball, der im Luftstrom eines Haartrockners schwebt, zeigt, wie der Bernoulli-Effekt funktioniert. Auch kann man mit dem Bernoulli-Effekt erklären, warum Flugzeuge oder Vögel fliegen können. Weitere Experimente zum Bernoulli-Effekt sind weiter unten zu finden.

Was brauchen wir:

- ein Haartrockner
- ein kleiner, leichter Ball oder eine Kugel (der Durchmesser des Balles sollte in etwa die Größe der Öffnung des Haartrockners entsprechen; geeignet ist ein Tischtennisball, aber auch eine Styroporkugel aus dem Bastelladen)

Wie funktioniert es:

Man stelle den Fön an (möglichst kalt, sonst wird's schnell brenzlich!), halte ihn mit der Öffnung nach oben und lege den Ball oder die Kugel in den Luftstrom. Man kann den Haartrockner dabei auch etwas zur Seite neigen.

Was ist geschehen? Erklärung zum Bernoulli-Effekt

Legt man einen Ball in den Luftstrom des Haartrockners, so fliegt er nicht weg, sondern schwebt relativ stabil über dem Fön. Zu erklären ist dies mit dem sogenannten Bernoulli-Effekt. Danach wird der Druck umso niedriger, je schneller die Luft strömt. Dort wo aber ein niedriger Druck oder Unterdruck herrscht, entsteht ein Sog, der den Ball immer wieder neu in die Mitte des Luftstroms treibt. Anders gesagt: Hat eine Flüssigkeit oder auch ein Gas wenig Platz, so fließen sie schneller – und umgekehrt.

In unserem Versuch bewegt sich der Ball zum Beispiel ein wenig nach links. Auf der gegenüberliegenden Seite kann die Luft leichter – und damit schneller – vorbeiströmen und der Druck sinkt. So entsteht ein Sog, der dazu führt, dass sich der Ball gleich zurück in die Mitte bewegt.

Warum der Ball auch bei einer Neigung des Föns nicht fällt, hat sowohl mit dem Bernoulli-Effekt zu tun als auch mit zwei weiteren Phänomenen, die nach den Herren Coanda und Magnus benannt sind.

Der Bernoulli-Effekt im Alltag

Bei den eingangs erwähnten Beispielen zum Bernoulli-Effekt führt der Wind, der mit hoher Geschwindigkeit über Regenschirm und Dach hinweggefegt, zu einem Unterdruck, während im Haus und unter dem Schirm Normaldruck herrscht. Dieser Unterdruck wiederum führt zu einem kräftigen Sog nach oben, der so stark sein kann, dass dadurch ganze Häuser abgedeckt werden.

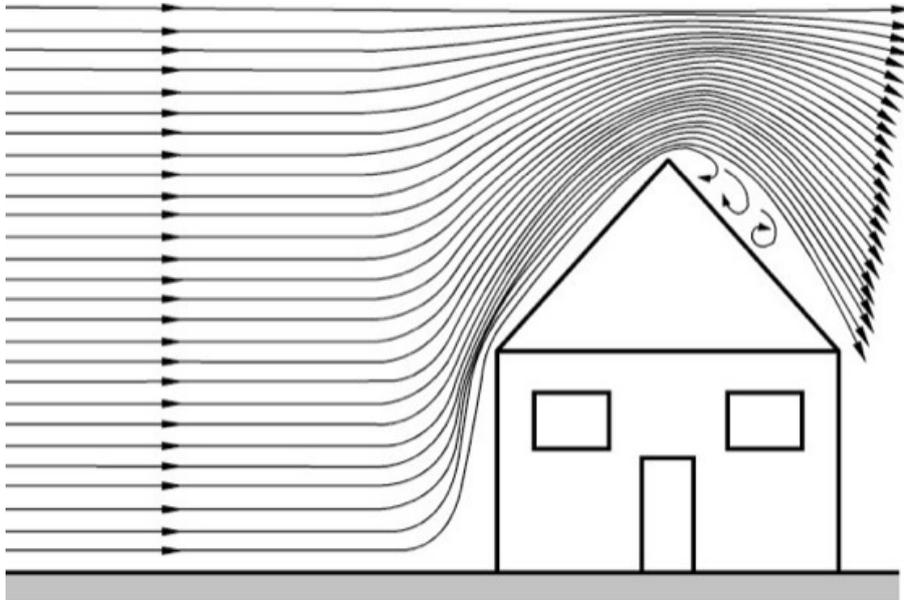


Abb. 3: Strömung über ein Hausdach. Ein Abdecken erfolgt i.a. auf der Leeseite (Verengung der Stromlinien), denn auf der Luvseite wird der Bernoulli-Effekt teilweise durch den Effekt des Staudrucks kompensiert.

Experiment 3 - Seltsame Papierstreifen

In diesem Versuch lässt man einen Papierstreifen nach oben fliegen, indem man dagegen pustet. Allerdings bläst man dafür nicht von unten gegen das Papier, auch wenn man dazu geneigt ist, sondern man bläst darüber ...

Was brauchen wir:

- ein Blatt Papier, von dem man einen etwa fünf Zentimeter breiten Streifen abschneidet

Wie funktioniert es:

Man nehme den Papierstreifen, lege das Ende des Streifens über den Zeigefinger, halte sich diesen an den Mund und blase kräftig.

Was ist geschehen?

Bläst man über den Papierstreifen hinweg, bewegt er sich durch den Luftzug nach oben. Bläst man zwischen die Blätter, so ziehen sich diese plötzlich an und kleben zusammen.

Zu erklären ist dies mit dem sogenannten Bernoulli-Effekt. Danach wird der Druck umso niedriger, je schneller Luft strömt. Dort, wo aber ein niedriger Druck oder Unterdruck herrscht, entsteht ein Sog. Beim Papierstreifen passiert also Folgendes: Über dem Streifen, wo wir gepustet haben, strömt die Luft schnell, sodass dort ein geringerer Druck als unter dem Streifen herrscht. Als Ergebnis entsteht ein Sog, der den Papierstreifen nach oben zieht. Deutlich wird das Verhältnis von Fließgeschwindigkeit und Druck in dieser Animation (Achtung: Man kann den Durchmesser des Rohres selbst verändern). Haben eine Flüssigkeit oder ein Gas wenig Platz, so fließt es schneller – und umgekehrt.

Dieses Phänomen im Alltag

Flattern Fahnen im Wind, so tun sie dies aufgrund von Druckunterschieden zwischen der einen und der anderen Seite der Fahne. Ist bei einem Cabrio auf der Autobahn das Verdeck geschlossen, so wölbt sich dieses bei hoher Geschwindigkeit nach außen. Auch hier entsteht ein Druckunterschied, weil Luft mit hoher Geschwindigkeit über das Dach hinwegfegt und der Druck sinkt, während im Inneren des Autos Normaldruck herrscht.

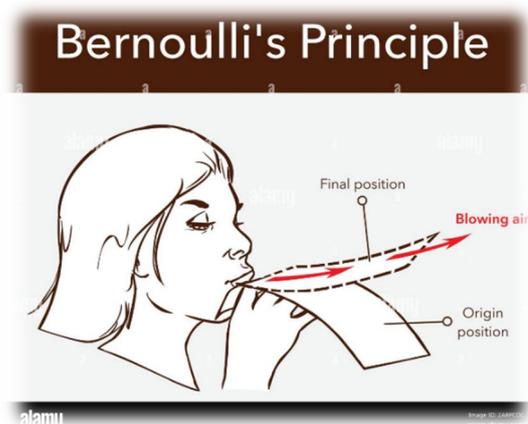


Abb. 4: <https://www.alamy.de/fotos-bilder/bernoulli-effekt.html?sortBy=relevant>

Experiment 4 - Klappernde Löffel

Fahren Schiffe zu nah aneinander vorbei, so ziehen sie sich scheinbar an. In der Binnenschifffahrt wird es kritisch, wenn der Abstand zwischen Kanal und Schiffsboden zu gering ist. In diesem Fall können Schiffe auf den Grund des Kanals gesogen werden. Ein Versuch mit klappernden Löffeln macht deutlich, wie dies geschehen kann.

Was brauchen wir?

- zwei Löffel
- Wasserstrahl

Wie funktioniert es:

Man nehme die Löffel und halte sie im Abstand von ein bis zwei Zentimetern in den Wasserstrahl. Beide Löffel müssen das Wasser berühren.

Was ist geschehen?

Hält man die Löffel in den Wasserstrahl, bewegen sie sich aufeinander zu und beginnen zu klappern. Dies lässt sich mit dem sogenannten Bernoulli-Effekt erklären. An der engsten Stelle zwischen den Löffeln hat das Wasser weniger Platz und fließt schneller.

Nach Bernoulli wird der Druck aber umso niedriger, je schneller eine Flüssigkeit oder ein Gas strömt. Dort wo ein niedriger Druck oder Unterdruck herrscht, entsteht ein Sog. Er lässt die Löffel zusammenschlagen, während das von oben auf und zwischen die Löffel fallende Wasser sie wieder auseinanderdrängt. Wiederholt sich der Vorgang, entsteht ein Klappern.

Dieses Phänomen im Alltag

Die sich anziehenden Schiffe lassen sich nun verstehen. Zwischen den Schiffen entsteht eine Engstelle. Das ankommende Wasser hat weniger Platz und strömt schneller. Der Druck sinkt und ein Sog entsteht. Dasselbe gilt für Schiffe, die im Kanal auf Grund laufen. Auch hier ist der Abstand zwischen Schiffsboden und Kanalgrund nicht groß genug. Leicht lässt sich das auch in der Badewanne oder einer Schüssel mit Wasser nachstellen: Man nimmt zwei Spielzeugboote oder irgendetwas anderes, das schwimmt, und spritzt Wasser zwischen ihnen hindurch.



Abb. 5:<https://www.experimentis.de/site/wp-content/uploads/2013/05/306Klapperloeffel500.jpg>

3. Was ist Luftdruck?

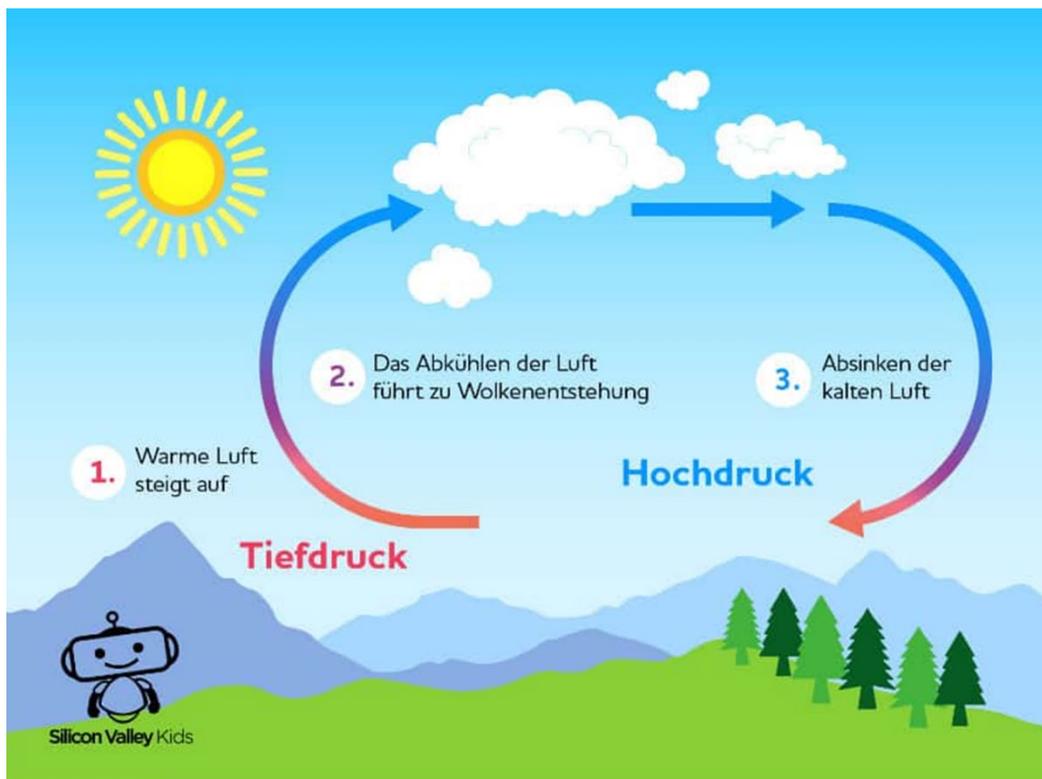
(Alter: ab 6 Jahren – Dauer: ca. 45 min)

Unter dem Begriff Druck versteht man eine Kraft auf eine bestimmte Fläche. Je größer die Kraft und je kleiner die Fläche, desto größer der Druck. Eine Nadel auf der Haut ist bei gleicher Kraft deutlich unangenehmer als ein Nagel. Luftdruck bezeichnet die Kraft, die eine Luftmenge oder sogenannte Luftsäule auf eine Fläche ausübt.

Dieses Phänomen im Alltag

Druckunterschiede gehen mit starken Kräften einher. Dies ist auch der Grund, warum im Flugzeug der Innendruck der Kabine nach dem Start abgesenkt wird. Nur so lässt sich verhindern, dass die Kräfte auf den Flugzeugrumpf zu groß werden.

Ansonsten lässt sich die Kraft von Luftdruck auch prima an Saugnäpfen erfahren und die gibt es überall – nicht nur im Haushalt. In der Natur sind sie weit verbreitet – Kraken und Schnecken sind sicher die bekanntesten Beispiele. Aber genauso kommen sie in vielen technischen Anwendungen zum Einsatz. Ein Saugnapf hält, weil zwischen ihm und der Oberfläche, an der er haftet, ein Unterdruck herrscht. [www.experimentis.de]



Experiment 1: ein Ei verschwindet in einer Flasche

In diesem Versuch geht es darum, ein Ei in eine Flasche zu bekommen – und auch wieder heraus. Ein faszinierender Trick, bei dem ein paar Streichhölzer zum Einsatz kommen.

Was brauchen wir:

- eine Glasflasche mit großer Öffnung wie zum Beispiel eine Milchflasche (der Durchmesser der Öffnung sollte etwas kleiner als der eines Eies sein)
- ein paar Streichhölzer oder ein Feuerzeug und Papier
- ein gekochtes und geschältes Ei, dessen Durchmesser größer als der der Flaschenöffnung ist

Wie funktioniert es:

Man nehme die Glasflasche, zünde drei bis vier Streichhölzer an und werfe sie hinein. Hat man keine Streichhölzer zur Hand, kann man auch ein Feuerzeug nehmen und einen brennenden Papierstreifen in die Flasche werfen. Man warte ab, bis die Streichhölzer oder der Papierschnipsel abgebrannt sind, und setze dann schnell das Ei auf die Flaschenöffnung. Nun lässt sich beobachten, wie das Ei langsam in die Flasche rutscht. Und falls das Ei dann noch heil ist, kann man es per Luftdruck sogar wieder aus der Flasche hinausbefördern. Dazu halte man die Flasche kopfüber, sodass sich das Ei von innen auf die Öffnung legt, puste dann von unten kräftig in die Flasche und warte ab.

Was ist geschehen?

Durch das kleine Feuer erwärmt sich die Luft in der Flasche, dehnt sich aus und entweicht. Setzt man nun das Ei auf den Flaschenhals, so ist die Flasche luftdicht verschlossen. In der Flasche herrscht jedoch ein viel niedrigerer Luftdruck als außerhalb. Mit anderen Worten: Von innen drückt weniger Luft auf das Ei als von außen. Daher wird das Ei in die Flasche gepresst – nicht gesogen! Es ist nämlich die Luft, die sich über der Flasche befindet, die das Ei in diese hineinbugsiert.

Pustet man nun von unten in die Flasche hinein, während das Ei auf der Öffnung liegt, hebt sich dieses kurz, sodass Luft in das Innere der Flasche dringt und dort einen Überdruck erzeugt. Das Ei verschließt die Flasche sofort wieder und wird von dem Überdruck aus der Flasche herausgedrückt.



Experiment 2: Schwebendes Wasser

Das mit Wasser gefüllte Glas auf diesem Foto steht Kopf – und trotzdem läuft nichts hinaus. Der Luftdruck ist für das Phänomen verantwortlich. Dieses Experiment lässt einen selbst und die Zuschauer den Atem anhalten. Daneben geht aber bestimmt nichts.



Was brauchen wir:

- Glas
- Bierdeckel (oder ein Stück Pappe oder Karton in ähnlicher Größe)
- Wasser

Wie funktioniert es:

Man fülle das Glas randvoll mit Wasser, lege das Stück Karton darauf und drehe das Glas um, ohne es aber abzustellen. Dann lasse man den Karton los. Der Versuch funktioniert auch mit weniger Wasser und statt Karton kann man Papier verwenden. Dann ist jedoch während des Umdrehens Geschicklichkeit gefragt, damit nichts danebengeht.

Was ist geschehen?

Der feuchte Karton hält das Glas so dicht, dass keine Luft eindringen kann. Daher kann auch kein Wasser auslaufen, da sonst im Innern des Glases ein Vakuum entstehen würde. Vakuum bedeutet in der Physik nicht notwendigerweise, dass ein Raum luftleer ist. Es reicht, wenn dort ein deutlich niedrigerer Druck herrscht als das auf der Erde übliche 1 bar.

Es ist aber NICHT dieses Vakuum, das den Bierdeckel an das Glas „saugt“, sondern es ist der Luftdruck, der von außen drückt und dadurch den Bierdeckel an das Glas presst.

Diese Erklärung lässt sich durch folgendes Gedankenexperiment leicht verstehen: Was passiert, wenn man denselben Versuch in einer Kammer macht, in der Vakuum herrscht? In diesem Fall wäre der Luftdruck auf das Glas und den Bierdeckel null, der Bierdeckel würde abfallen und das Wasser auslaufen. Es spielt dabei keine Rolle, ob im Glas ein Vakuum entsteht, denn außen herrscht ja auch eines. Dies zeigt: Auf den Druckunterschied zwischen Innen und Außen kommt es an.

Experiment 3: Bau eines Barometers und Hygrometers

Wer wissen möchte wie das Wetter vor der eigenen Haustür wird, kann mit einfachsten Mitteln selbst Luftfeuchtigkeit und Luftdruck bestimmen.

Luftdruckmesser (Barometer)

Worum geht es?

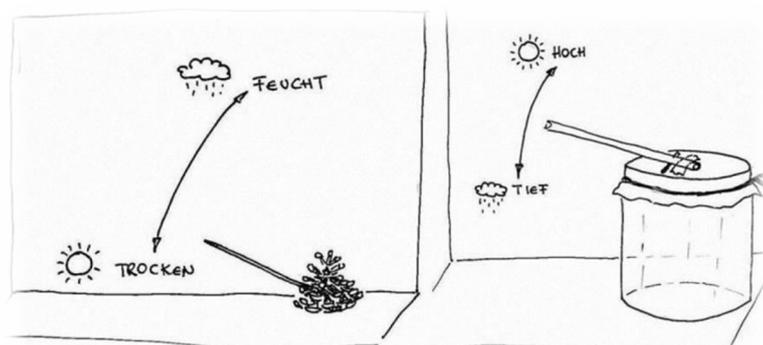
Der Luftdruck spielt dabei für die Wettervorhersage eine besonders wichtige Rolle. Ist der Luftdruck stabil, ist es auch das Wetter. Steigender Luftdruck bedeutet Wetterbesserung. Fällt der Luftdruck, zieht ein Tiefdruckgebiet heran und somit auch schlechteres Wetter mit erhöhter Regenwahrscheinlichkeit. Dabei ist die Änderung des Luftdrucks für die Wettervorhersage entscheidender als der absolute Wert, welcher vom Barometer angezeigt wird.

Was brauchen wir:

- 1 leeres Marmeladenglas
- 1 Luftballon
- 1 Strohhalm
- 1 Streichholz
- Spagat /Bindfaden
- Klebeband
- Karton
- Schere

Wie funktioniert es:

Zuerst das Halsstück des Luftballons abschneiden. Den Luftballon straff über die Öffnung des Marmeladenglases ziehen und mit Spagat ganz festbinden. Nun mit einem Klebeband ein Ende des Strohhalms mittig auf dem gestrafften Luftballon fixieren. Als Stütze des Strohhalms das Streichholz zwischen Strohhalm und Luftballon klemmen. Steigt der Luftdruck wird die Luft im Glas zusammengedrückt - der Zeiger hebt sich – es ist eine Wetterverbesserung zu erwarten. Sinkt der Luftdruck dehnt sich die Luft im Glas aus - der Zeiger senkt sich – es ist eine Verschlechterung des Wetters zu erwarten.



Feuchtigkeitsmesser (Hygrometer)

Worum geht es?

Auch die Luftfeuchtigkeit wird für die Wetterbestimmung herangezogen. Ein Hygrometer misst, wie hoch der Wasserdampfgehalt der Luft ist. In der Natur spielt die Luftfeuchtigkeit und das daraus resultierende Wetter eine große Rolle. So geben zum Beispiel Zapfen von Nadelbäumen ihre kostbaren Samen nur bei Schönwetter preis. Denn nur unter guten Wetterbedingungen können die Samen und Nüsschen wachsen. Bei kaltem, nassem Wetter ist die Gefahr zu groß, dass diese am Waldboden verfaulen.

Was brauchen wir:

- 1 Föhrenzapfen („Bockerl“)
- 1 Grillspieß aus Holz oder Zahnstocher
- Kleber
- Heißklebepistole
- Karton

Der Zapfen sollte möglichst trocken sein, sodass die Schuppen geöffnet sind. Zuerst wird der Kiefernzapfen mit Hilfe der Heißklebepistole stehend auf den Karton geklebt. In eine der unteren Schuppen wird mit Klebstoff vorsichtig der Grillspieß oder der Zahnstocher als Zeiger geklebt. Der Zapfen reagiert bereits sehr früh auf eine Wetterveränderung, deshalb sind die Schuppen schon lange vor einem beginnenden Regen geschlossen - der Zeiger geht nach oben. Sind die Schuppen weit geöffnet, wird es ein sonniger Tag - der Zeiger geht nach unten.

Um dieses Phänomen gleich auszuprobieren, reicht es den Zapfen mit Wasser zu besprühen. Ein weiteres Kartonstück dient als Rückwand der Wetterstation und wird mit den entsprechenden Wettersymbolen beschriftet.



Abb. 6: <https://www.waschbaer.de/magazin/hygrometer-basteln-aus-kiefernzapfen/>

4. Was sind Oberflächenspannungen?

(Alter: ab 6 Jahren – Dauer: ca. 45 min)

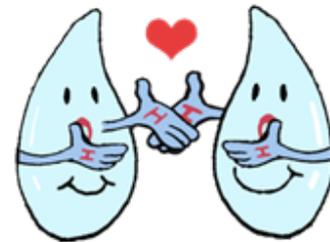
Die **Oberflächenspannung** tritt an der Oberfläche einer Flüssigkeit, aber auch an der Grenzfläche zweier nicht mischbarer Flüssigkeiten (z.B. Wasser und Öl) auf und wirkt einer Vergrößerung der Ober- bzw. Grenzfläche entgegen, die das mehr Energie erfordern würde. Die Grenzfläche verhält sich dabei wie eine gespannte elastische „Haut“.

Warum gibt es eine Wasserhaut? ¹

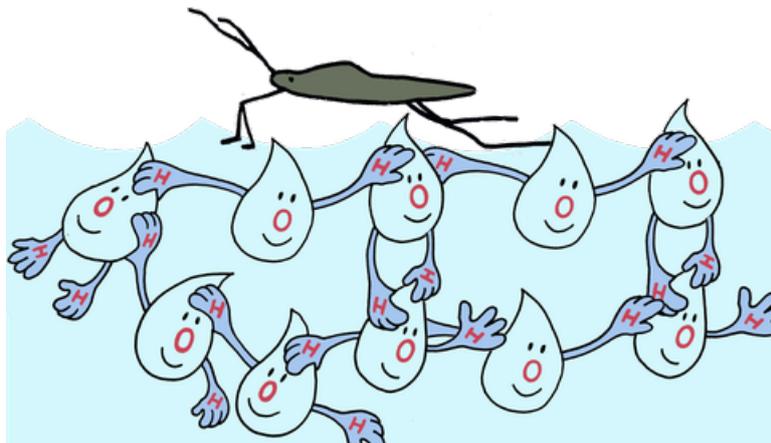
Die Wasserteilchen halten, wie alle Flüssigkeiten, zusammen. Es wirken sogenannte Anziehungskräfte (Kohäsion), die für Naturwissenschaftler erklärbar sind, die aber auch irgendwie magisch sind. Vielleicht kann man es sich am besten so vorstellen, dass sich einzelne Wasserteilchen immer wieder aneinander festhalten (es gibt auch Partnertausch!).

Magische Anziehungskräfte

Wasserteilchen ziehen sich also gegenseitig an. Das passiert in alle Richtungen: nach oben, nach unten sowie nach links und nach rechts. Die Wasserteilchen an der Wasseroberfläche können sich allerdings nicht nach oben orientieren. Da gibt es nur Luft! Umso intensiver halten sie sich an benachbarten Wasserteilchen und Wasserteilchen unter ihnen fest. Das ist eine besondere Kraft von oben, die dazu führt, dass sich die Oberfläche des Wassers so weit wie möglich verkleinert und irgendwie auch spannt.



Die Wasserhaut macht es möglich das leichte Gegenstände und Tiere auf dem Wasser laufen können.



Die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten ist unterschiedlich!

¹ <https://www.nela-forscht.de/2012/06/20/was-ist-oberfl%C3%A4chenspannung/>

Wasser bei 20 Grad hat eine vergleichsweise große Oberflächenspannung (ca. 72,75 Nm/m²). Öl hat eine geringere Oberflächenspannung. Je stärker die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen, desto größer ist die Oberflächenspannung.

Die Oberflächenspannung verändert sich mit der Temperatur einer Flüssigkeit. Sie nimmt bei steigender Temperatur in der Regel ab, weil die Teilchen ihren Abstand zueinander vergrößern und so die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen nachlassen.

Warum verringert Seife die Oberflächenspannung von Wasser?

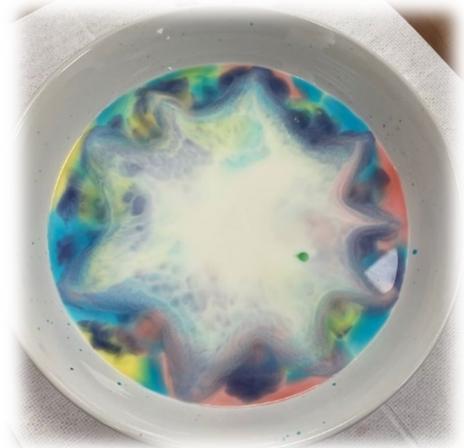
Hier macht es Sinn, auf den Eintrag "Wie löst sich Seife in Wasser?" zu verweisen. In Wasser gelöste Seifenteilchen halten sich im Wasser am liebsten an der Wasseroberfläche auf. Aus diesem Grund wird der Zusammenhalt der Wasserteilchen gestört. Der Abstand zwischen den Wasserteilchen wird größer, der Zusammenhalt und mithin die Spannung nimmt ab.

Experiment 1 – OFS Milchbilder

Wir haben hier einen kleinen, verblüffenden Versuch für euch, mit dem ihr bestimmt jede Wette gewinnen könnt! Ihr habt nämlich hier die Möglichkeit, Farbe wie von Geisterhand verwirbeln und verschwinden zu lassen. Wie es geht?

Was brauchen wir:

- eine Schüssel
- Milch in Zimmertemperatur
- flüssige Lebensmittelfarben
- ein Wattestäbchen oder einen Zahnstocher
- Geschirrspülmittel



Gießt zuerst die Milch in die Schüssel und lasst sie ein paar Minuten stehen. Dann tropft ihr ein paar Tropfen Lebensmittelfarbe hinein. Tunkt nun das Wattestäbchen oder den Zahnstocher ins Geschirrspülmittel und anschließend in die Milch.

Jetzt kommt Bewegung ins Spiel! Die Farbtropfen fangen an sich zu verwirbeln und sich schnell vom Hölzchen wegzubewegen. Ihr könnt jetzt nach Herzenslust experimentieren, wie die Verwirbelungen am besten aussehen.

Experiment 2 – Staubtrockenes Wasser

Schreibt auf ein Blatt Papier irgendeinen Text, beispielsweise euren Namen. Oder malt was. Gerne auch mit Füller, weil Füllertinte sehr leicht verläuft, wenn sie feucht wird. Verrückterweise wird sie bei diesem Versuch aber nicht feucht – obwohl ihr sie in Wasser taucht.

Was brauchen wir:

- 200g Bärlappsporen
- Schreibpapier
- Vase, Topf o.ä.



Wie funktioniert es:

Nehmt einen möglichst großen Pott und füllt ihn mit Leitungswasser. Streut obendrauf ein oder zwei gute Handvoll Bärlappsporen. Zu viel gibt's hier nicht, nur zu wenig; die Schicht darf ruhig fingerdick sein. Bärlapp ist ein ulkiges Gewächs, das es schon vor 300 Millionen Jahren auf der Erde gab. Wir benötigen allerdings nur seine (völlig ungiftigen) Sporen. Gesammelt ergeben sie ein feines Pulver, das auf Wasser schwimmt. Allerdings schwimmen die Sporen nicht nur auf Wasser, sondern sie verteilen sich auch um einen Gegenstand, den man in Wasser hält. Zum Beispiel euer Schreibpapier oder eure Finger. Wenn ihr sie langsam durch die Bärlappschicht ins Wasser taucht, bleiben Finger und Papier trocken. Noch nicht mal die Tinte auf dem Papier verläuft.

Was passiert?

Dieses Experiment steht für sich selbst. Ich finde es unglaublich cool. Mit Blütenstaub das Wasser überlisten, das hat was. Der Grund für die Bärlappsporen-Delle im Wasser ist die hohe Oberflächenspannung des Wassers. Sie entsteht durch Wasserteile, die sich recht fest aneinanderbinden. Sie werden voneinander angezogen und bilden eine Art Film, fast so wie bei einer durchsichtigen Butterbrotpolie. So wie auch ein Wasserläufer auf dem Wasser herumrennen kann, ohne zu versinken (solange kein Spüli darin ist, dass die Oberflächenspannung auflöst) so kann man die Wasseroberfläche mit Finger oder Papier „eindellen“, wenn man eben Bärlappsporen darauf streut. Diese bleiben auf der Oberfläche liegen und legen sich um das Papier, wenn ihr es eintaucht. Die Oberfläche des Wassers wird nicht „zerrissen“ – so bleibt das Papier trocken.

Experiment 3 – Wasser kann Löcher stopfen

In den Blechdeckel einer Saftflasche werden mit einem Nagel Löcher eingeschlagen. Flasche wird mit Wasser gefüllt und zugeschraubt. Hand fest auf den Deckel halten und kopfüber umdrehen, Hand wegziehen.

Was passiert? Nicht viel...bis auf ein paar Tröpfchen kommt kein Wasser heraus.

Warum? Jedes Loch ist durch die Oberflächenspannung des Wassers mit einer Art Haut überspannt. Diese Haut verhindert, dass Luft ins Glas kommt und gleichzeitig Wasser herauslaufen kann.



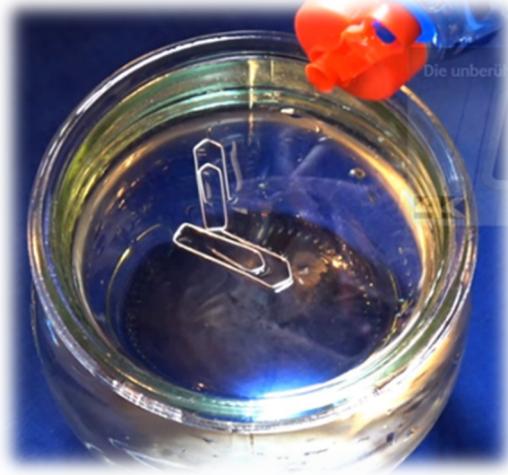
Experiment 4 – Wie viele Wassertropfen passen auf eine 5 Cent Münze?



Experiment 5: Tenside verringern die OFS

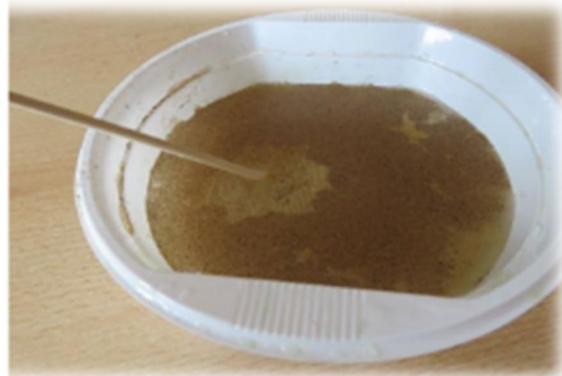
Was brauchen wir:

- 2 Gläser
- Büroklammern
- Pfeffer
- Wasser
- Spülmittel



Was passiert? Die Büroklammern/Pfeffer gehen sofort unter, sobald die Seife ins Wasser kommt.

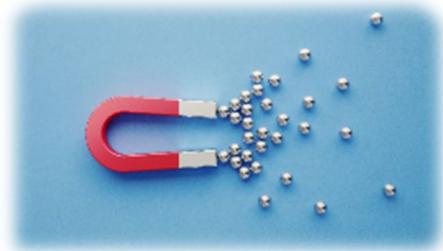
Warum? Die Büroklammern/Pfeffer werden zunächst von der Oberflächenspannung des Wassers gehalten. Dann schieben sich aber die Seifenteilchen zwischen die Wasserteilchen und lösen so die Oberflächenspannung auf. Die Büroklammern fallen zu Boden.



5. Magnetismus

(Alter: ab 8 Jahren – Dauer: ca. 60 min)

Magnetismus ist die physikalische Wirkung zwischen magnetisierten, oder einem magnetisierbaren und einem magnetischen Material z.B. Eisen. Ein Magnet besitzt stets einen Nord- und einen Südpol. Es gibt keine magnetischen Einpole. Gleichnamige Pole stoßen sich ab, entgegengesetzte Pole ziehen sich an.



Experiment 1 – Magnetfelder und Feldlinien

In diesem Experiment veranschaulichen wir wie ein Magnetfeld eigentlich aussieht.

Was brauchen wir:

- Ein weißes Blatt Papier
- Eisenspäne oder Eisenpulver
- Einen Stabmagneten

Wie funktioniert es:

Nimm das Papier in die Hand und streue etwa einen Teelöffel des Eisenpulvers auf die Mitte des Papiers. Halte nun den Stabmagneten unter das Papier und beobachte was geschieht. Wenn nötig bewege den Magneten unter dem Blatt hin und her. Achte darauf, dass das Eisenpulver den Magneten nicht direkt berührt.

Merke: Magnetfeldlinien verlaufen außerhalb eines Magneten stets vom magnetischen Nord- zum Südpol und im Inneren umgekehrt. Oftmals werden jedoch nur äußere Magnetfeldlinien gezeichnet. Sie besitzen keinen Anfang und kein Ende. Magnetfeldlinien kreuzen sich nie.

Experiment 2 – Einen Kompass selbst gebaut

Den Einfluss des wohl wichtigsten Magnetfeldes hast Du vielleicht schon einmal selbst genutzt. Ein **Kompass** richtet sich stets nach einem Magnetfeld aus. Befindest Du Dich dabei nicht unmittelbar neben einem Magneten, zeigt der Kompass nämlich in Richtung des **Nord- und Südpols** des Magnetfeldes unserer **Erde**, das Dich ständig umgibt.

Was brauchen wir:

- ein Plastischälchen
- eine Nadel
- einen Magneten
- einen Streifen Klebeband
- einen Korken
- etwas Wasser

Als erstes schneidest du eine Scheibe des Korkes ab, etwa einen halben Zentimeter dick. Anschließend nehmt ihr euch die Nadel und klebt sie mit dem Klebestreifen auf die Korkenscheibe.

Streicht nun mit dem Nordpol des Magneten mindestens 20-mal die Nadel entlang, und zwar immer vom Kopf zur Spitze. So wird sie magnetisch. Gebt Wasser in das Schälchen und setzt dann die Korkscheibe samt Nadel darauf.

Was ist passiert?

Bevor die Nadel mit dem Magneten bearbeitet wird, sind alle seine kleinen magnetischen Teilchen (Elementarmagnete) unterschiedlich ausgerichtet, es wird keine magnetische Wirkung wahrgenommen.

Durch das Streichen mit einem Magneten über die Nadel, richten sich alle Elementarmagnete darin aus. Alle Elementarmagnete wirken zusammen wie ein großer Magnet, das Phänomen nennt man magnetisieren.



Experiment 3 – Curie Pendel

Um ein Curie Pendel zu bauen, benötigst du folgende Materialien:

- Draht
- Supermagnet
- Büroklammer
- Kerze
- Stativ

Wie funktioniert es:

Die eisen- oder nickelhaltige Büroklammer wird durch den Eisen Neodym Bor Magneten (Umgangssprachlich auch **Supermagnet** genannt) angezogen. Die Kerzenflamme erhitzt nun den Draht bis zu seiner **Curie-Temperatur**, bei der dieser die Eigenschaft der magnetischen Anziehung verliert.

Darauf fällt das Pendel durch die Schwerkraft zurück und kühlt sich wieder ab. Sobald die Curietemperatur wieder unterschritten ist, wird der Draht wieder angezogen und der Vorgang wiederholt sich.



Abb. 7: <https://imamagnets.com/de/blog/bei-welcher-temperatur-liegt-der-curie-punkt-von-magneten/>

Die Curie-Temperatur wurde von 1895 von dem Franzosen bestimmt, der die Gesetze entdeckte, die die Veränderungen in magnetischen Elementen mit der Temperatur in Verbindung bringen, bei der sie gefunden werden.

Beispiele für die Curie-Temperatur verschiedener Materialien

Eisen (Fe)	768 °C	Nickel (Ni)	362 °C
Cobalt (Co)	1115 °C	Gadolinium (Gd)	19 °C

6. Wie funktioniert ein Getriebe?

(Alter: ab 8 Jahren – Dauer: ca. 45 min)

Wisst ihr, wie eine Gangschaltung am Fahrrad funktioniert?

Die Kinder entdecken die Funktion eines Getriebes.

Was brauchen wir:

- Ein Bausatz mit Zahnrädern
- Ein breites Gummiband
- Einen Folienstift

Wie funktioniert es:

Wir befestigen zwei unterschiedliche Zahnräder mit etwas Abstand auf der Grundplatte und spannen anschließend ein breites Gummiband um die Zahnräder. Wir markieren mit dem Folienstift auf beiden Zahnrädern die Ausgangsposition. Dreht nun das große Zahnrad einmal herum. Wie oft dreht sich das kleine Zahnrad? Welches Zahnrad lässt sich leichter drehen, das kleine oder das große?

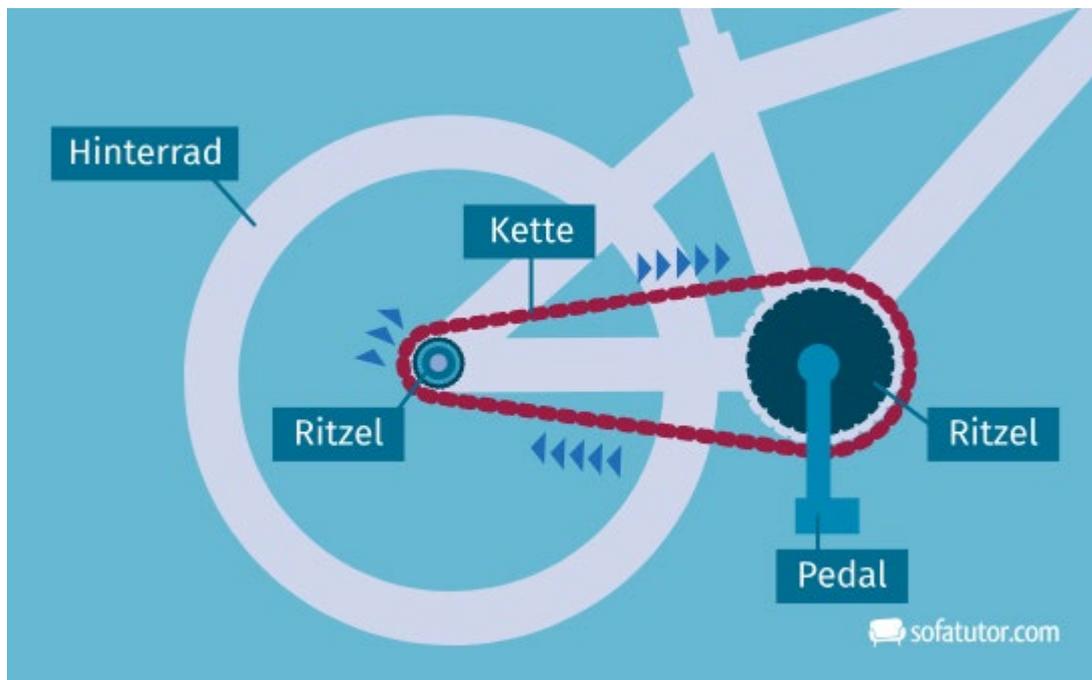


Abb. 8: <https://www.sofatutor.ch/physik/videos/geschwindigkeit-und-fahrrad>

7. Wie kann man Kraft messen?

(Alter: ab 8 Jahren – Dauer: ca. 60 min)

Was ist Kraft und wie kann man sie messen?

Kräfte kann man nicht sehen. Wir erkennen sie nur an ihrer Wirkung, wenn sie einen Körper beschleunigen, abbremsen, seine Bewegungsrichtung ändern oder ihn verformen. Wie können wir die Kraft messen, wenn wir sie nicht sehen können? Dies geht ebenfalls über die Wirkung der Kraft. Beim Tauziehen z.B. bewegt sich nichts, solange beide Seiten gleich stark sind. Ist eine Seite stärker, bewegt sich das Seil.

Wie wir mit einfachen Mitteln Kraft messen können, demonstriert dieser Versuch.

Was brauchen wir:

- Ein Gummiring
- Ein Joghurteimer oder ein anderes Gefäß
- Verschiedene Gegenstände als Gewichte
- Ein DIN A4 Papier
- Klebestreifen
- Haken an der Wand

Wie funktioniert es:

Wir befestigen das Gummi an unserem Gefäß und hängen dies an den Haken, der sich an der Wand befindet. Nun legen wir verschiedene Gegenstände in das Gefäß und beobachten, was passiert.

Wie können wir nun die Gewichtskraft messen?

Dazu befestigen wir das DIN A4 Papier mit einem Klebestreifen hinter unserm Gummiband an die Wand. Auf das Papier können wir nun eine Skala für die Kraft einzeichnen und die Ausdehnung des Gummiring für verschiedene Gegenstände einzeichnen.



Abb. 9: https://www.physikalische-schulexperimente.de/physo/Die_Gummibandwaage

8. Wie funktioniert ein Düsenantrieb?

(Alter: ab 8 Jahren – Dauer: ca. 60 min)

Wenn wir einen aufgeblasenen Luftballon loslassen, strömt die Luft heraus, und der Luftballon bewegt sich in die entgegengesetzte Richtung. Dies liegt daran, dass Kräfte immer paarweise auftreten. Jede Kraft, die ein Körper auf einen anderen ausübt, erzeugt eine gleichgroße Gegenkraft. Die herausströmende Luft auf der anderen Seite des Ballons bewirkt also die Bewegung in die Gegenrichtung.

Was brauchen wir:

- Eine Schnur
- Eine Ballonpumpe
- Klebestreifen
- Einen Luftballon
- Einen Strohhalm

Wie funktioniert es:

Fädelt den Strohhalm auf die Schnur und spannt die Schnur zwischen zwei Stühlen. Der Strohhalm soll sich entlang der Schnur bewegen. Wie könnte das gehen? Der Luftballon hilft euch dabei. Blast diesen auf, haltet die Öffnung zu und befestigt ihn am Strohhalm. Lasst nun die Öffnung los und... Was passiert? In welche Richtung fliegt der Ballon? Und Warum?



Abb. 10: <https://www.simplyscience.ch/kids/experimente/luftballon-mit-duesenantrieb>

9. Reibung bremst Bewegung

(Alter: ab 8Jahren – Dauer: ca. 60 min)

Wodurch werden Autos oder Fahrräder gebremst?

Die Kinder entdecken die Reibung als Bremskraft.

Was brauchen wir:

- Eine Korkplatte
- Ein Stück Filz
- Ein Bogen Schleifpapier
- Ein Holzklötzchen
- Eine DIN A4 Folie
- Ein Lineal
- Eine DIN A4 Papier
- Klebestreifen oder Reißzwecken

Wie funktioniert es:

Wir legen das Holzklötzchen an das eine Ende der Korkplatte und heben diese langsam an anderen Ende an. Wie hoch müssen wir die Platte anheben, damit der Holzklötz herunterrutscht? Wir probieren es mehrfach und messen mit dem Lineal die Höhe. Nun befestigen wir mit Klebeband oder einer Reißzwecke verschiedene Beläge (Papier, Folie, Schleifpapier) auf der Korkplatte. Wie hoch können wir nun die Platte mit den verschiedenen Belägen anheben, bis das Holzklötzchen herunterrutscht?

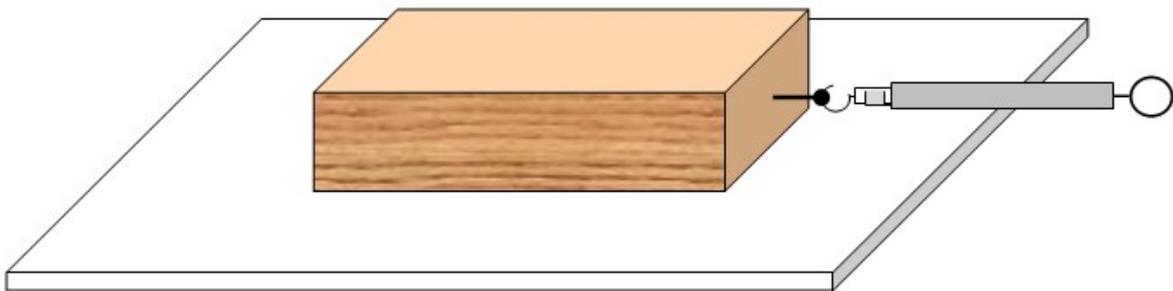


Abb. 11: <https://www.obs-weyhausen.de/reibungskraft-gleitreibung/>

10. Tischtennisballkarussell?

(Alter: ab 8 Jahren – Dauer: ca. 45 min)

Habt ihr schon einmal darüber nachgedacht, was beim Karussellfahren passiert?

Die Kinder entdecken die Fliehkraft.

Was brauchen wir:

- Ein Tischtennisball
- Ein Stück Schnur
- Klebestreifen

Wie funktioniert es:

Wir befestigen die Schnur mit einem Klebestreifen an dem Tischtennisball. Nun lassen wir den Ball an der Schnur kreisen. Was fühlt ihr? Wohin zieht der Ball?

Die Schnur mit dem Ball lassen wir nun los. Wie fliegt der Ball?



Abb. 12: <https://de.wikipedia.org/wiki/Zentrifugalkraft>

11. Wie funktioniert ein Flaschenzug?

(Alter: ab 8 Jahren – Dauer: ca. 60 min)

Wie kann man eine schwere Kiste tragen? Bei dieser Frage können wir die goldene Regel der Mechanik anwenden, die Galileo Galilei schon 1594 ganz einfach formulierte: „Was man an Kraft spart, muss man an Weg zusetzen. Genau auf diese Weise funktionieren Flaschenzüge oder Hebel. Wir verringern unseren Kraftaufwand, indem wir den Weg verlängern. Auch wenn wir z.B. mit unserem Fahrrad einen steilen Berg hinauffahren müssen, wählen wir nicht den direkten Weg nach oben, da hierbei der Kraftaufwand viel zu hoch wäre, sondern wir fahren in Serpentinaen, nehmen also den längeren Weg in Kauf, um Kraft zu sparen.

Die Kinder entdecken das Prinzip des Flaschenzugs.

Was brauchen wir:

- Zwei Umlenkrollen
- Eine Federwaage
- Ein Stück Schnur
- Verschiedene Gegenstände als Gewichte (z.B. Brotdose, Etui o.ä.)

Wie funktioniert es:

Befestigt einen Gegenstand an der Schnur und am anderen Ende der Schnur befestigt ihr die Federwaage und messt die Gewichtskraft des Gegenstandes.

Hängt nun eine Rolle auf. Ihr könnt die Rolle zum Beispiel mit einer Schnur unter dem Tisch befestigen. Führt die Schnur über die Rolle und hängt einen Gegenstand daran. Messt nun mit der Federwaage am anderen Ende der Schnur die Kraft. Was stellt ihr fest?

Baut nun aus zwei Rollen einen einfachen Flaschenzug. Welche Kraft könnt ihr nun messen und warum ist das so?

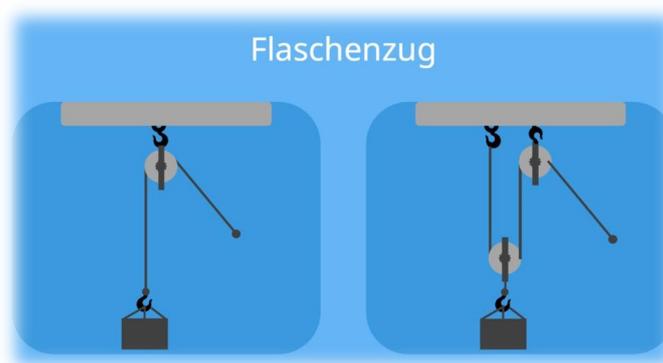


Abb. 13: <https://studyflix.de/ingenieurwissenschaften/flaschenzug-1810>

12. Wie hilft eine Rampe, Kraft zu sparen?

(Alter: ab 8 Jahren – Dauer: ca. 60 min)

Ergänzend zum Versuch des Flaschenzuges.

Die Kinder finden heraus, dass auch mit einer Rampe der Weg verlängert und die Kraft dadurch reduziert wird.

Was brauchen wir:

- Mehrere Bücher
- Eine Federwaage
- Ein Stück Schnur
- Verschiedene Gegenstände als Gewichte (z.B. Brotdose, Etui o.ä.)
- Ein Stück Pappe (DIN A4)

Wie funktioniert es:

Wir bauen einen Stapel aus mehreren Büchern. Nun soll ein Gegenstand auf den Bücherstapel transportiert werden. Hebt ihn dafür hoch und legt ihn auf den Stapel. Messt mit der Federwaage, welche Kraft ihr dafür benötigt. Wie können wir diese Kraft verkleinern? Wir bauen mit der Pappe eine Rampe auf den Bücherstapel. Ihr könnt die Pappe auch mit einem Klebstreifen befestigen. Befestigt eine Schnur an euren Gegenstand und zieht ihn über die Rampe auf den Bücherstapel. Messt mit der Federwaage die Kraft, die ihr dazu braucht. Was stellt ihr fest?

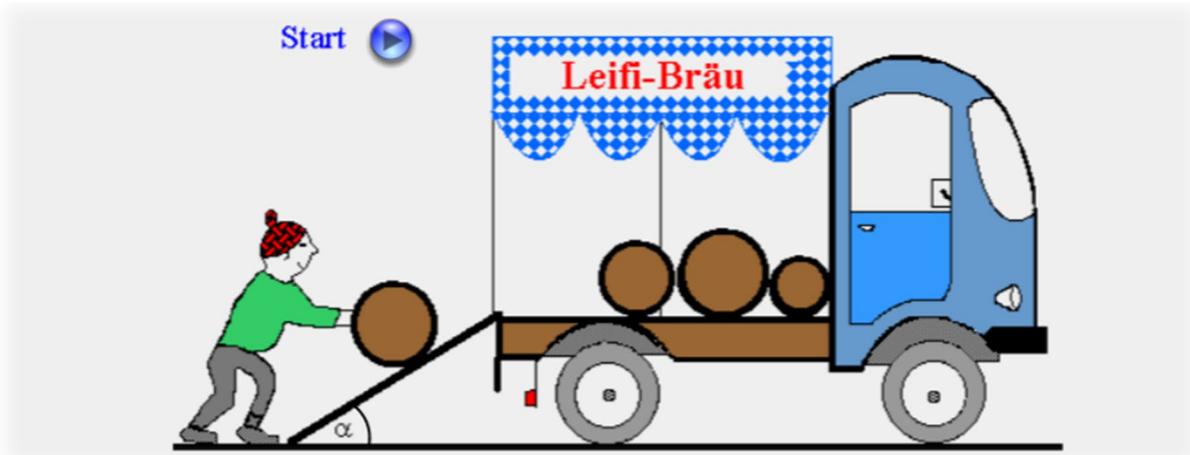


Abb. 14: <https://www.leifiphysik.de/mechanik/kraefteaddition-und-zerlegung/ausblick/schiefe-ebenen-im-alltag>

13. Laufbürste Wirbelwind

(Alter: ab 8 Jahren – Dauer: ca. 45 min)

Kinder können mit uns ihre eigene Laufbürste Wirbelwind gestalten, verschönern und natürlich auch mit nach Hause nehmen.

Sobald der Stromkreis am Schiebeschalter geschlossen wird, läuft die Bürste unkontrolliert auf dem glatten Untergrund hin und her. Aufbau im Klassenzimmer möglich! Einfacher Stromkreis, auch ohne Löten möglich.



Was ist im Set enthalten:

- Bürstenkopf
- Batteriehalter
- Druckschalter mit Laschen
- Motor R20
- Lüsterklemmeinsatz
- Schraube

Welches Werkzeug wird benötigt:

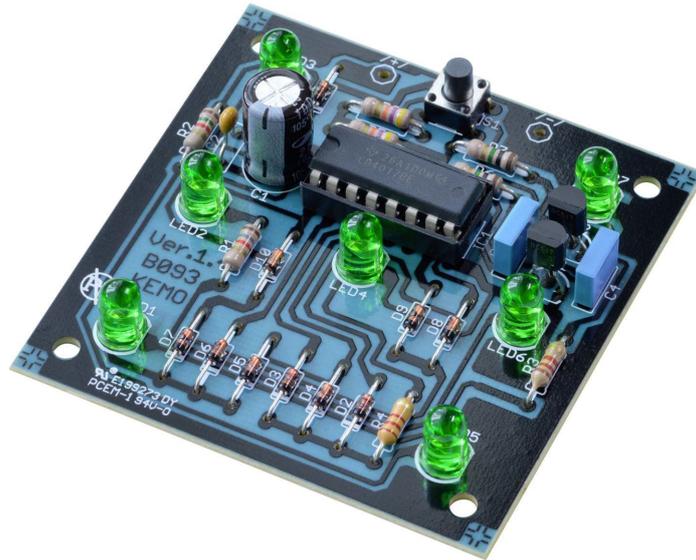
- LötKolben
- Abisolierzange
- Seitenschneider
- Heißklebepistole
- Schlitz-Schraubendreher

Sollten Sie unabhängig von uns die Laufbürste Wirbelwind mit Ihren Kindern bauen wollen, finden Sie die Bausätze hier:

<https://www.opitec.de/werkpackungen/holzbausaeetze-/funktionsmodelle---/opitec-laufbuerste-wirbelwind-easy-line.html>

14. Wir löten einen magischen Würfel

(Alter: ab 10 Jahren – Dauer: ca. 90 min)



Löten ist eine tolle Möglichkeit, um Kindern Technik, Elektronik und handwerkliches Geschick näherzubringen. Es hilft ihnen, elektrische Schaltkreise zu verstehen und erste eigenen Projekte zu realisieren.

Was ist im Set enthalten:

- Widerstände
- LEDs / Schalter
- Kondensatoren
- Transistoren
- Platine

Welches Werkzeug wird benötigt:

- Lötkolben inkl. Lötzubehör
- Lötzinn (bleifrei)
- Abisolierzange
- Seitenschneider
- Blockbatterie 9V

Wie funktioniert es:

Löten ist ein Verfahren, bei dem zwei Metallteile mit geschmolzenem Lötzinn verbunden werden. Das Lötzinn schmilzt bei ca. 180-250°C und härtet nach dem Abkühlen wieder aus. Dadurch entsteht eine leitfähige Verbindung, die Strom weiterleiten kann.

15. Thermische Kraftwerke – Quick-Cool-ThermoSet

(Alter: ab 8 Jahren – Dauer: ca. 45 min) - auch als Rent a Prof – Programm geeignet

Inhalt des Sets:

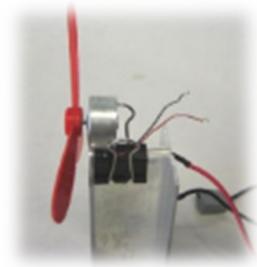
- Zwei Peltierelemente
- Zwei Aluprofile
- Zwei Behälter
- Zwei Klammern
- Einen Motor mit Propeller mit einem Magneten zur Befestigung des Motors
-

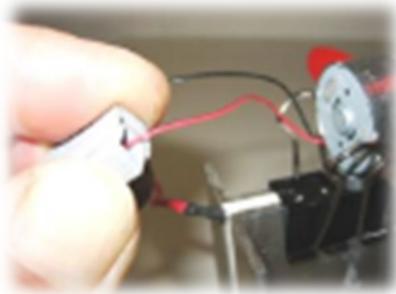


Frage: Müssen thermische Kraftwerke immer gekühlt werden?

Versuchsaufbau

- Lege das mit den Anschlussklemmen versehene Peltierelement auf ein Aluminiumprofil, dann das andere Aluminiumprofil auf das Peltierelement. Die Anschlüsse sollen seitlich herauschauen.
- Mit der Kammer das Peltierelement zwischen den Peltierelementen festklemmen.
- Den Magneten ganz vorne an der Klammer befestigen. Den Motor darauf geheftet, nachdem den Propeller auf der Achse gedrückt wurde. Der Propeller muss sich frei drehen können.
- Die Anschlüsse von Motor und Peltierelement verbinden. Dazu die Klemme ganz eindrücken und das Kabel des Motors in die freigewordene Öffnung tief hineinstecken.
- Die Behälter nebeneinanderstellen und die Aluminiumprofile über die Behälterränder ziehen, so dass in jedem Behälter ein Profil steht.





Versuchsdurchführung

- Fülle beide Behälter zunächst mit kaltem, anschließend mit warmen (etwa 50 0C) und dann den einen Behälter mit warmen und den anderen mit kaltem Wasser.
- Fülle anschließend einen Behälter mit kaltem Wasser aus dem Wasserhahn und den anderen Behälter mit Eis- Wasser.
- Beschreibe und erkläre den Versuchsablauf

Wasserkraftwerk

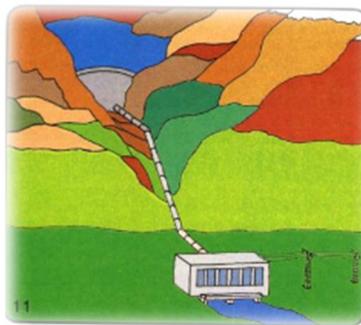


Abb. 15: https://www.conatex.be/media/manuals/BADE/BADE_1077102.pdf

Kohlekraftwerk

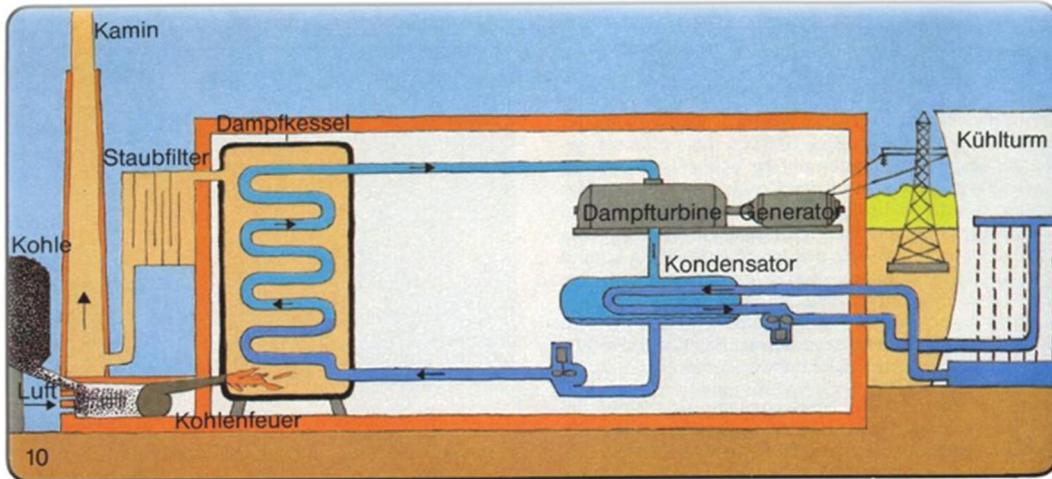


Abb. 16: https://www.conatex.be/media/manuals/BADE/BADE_1077102.pdf

16. Entropie strömt

(Alter: ab 13 Jahren – Dauer: ca. 60 min) – auch als Rent a Prof – Programm geeignet

Frage: Woran kannst du den Entropiestrom in Versuch 4.1. erkennen?

Versuchsaufbau: Wie Versuch 15 zusätzlich Thermometer und Stoppuhr

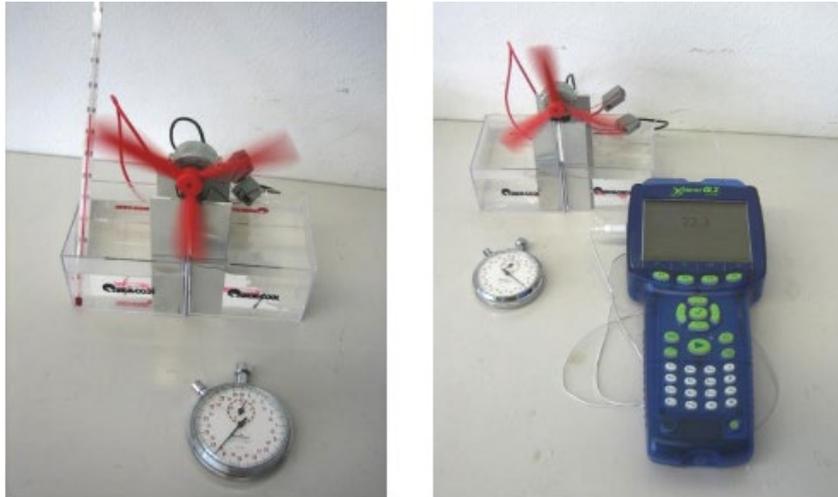


Abb. 17: https://www.conatex.be/media/manuals/BADE/BADE_1077102.pdf

Versuchsdurchführung

- Fülle den einen Behälter mit warmen (etwa 50°C) und den anderen mit kaltem Wasser.
- Miss jede Minute die Temperatur des Wassers in beiden Behältern und stelle den Temperaturverlauf geeignet grafisch dar.
- Aus welchen Beobachtungen kannst du schließen, dass Entropie vom warmen zum kalten Wasser strömt?
- Beschreibe den analogen hydraulischen Versuch. Kann man dort das Wasser strömen sehen?
- Wiederhole den Versuch, jedoch soll die Menge des warmen Wassers (etwa 50°C) nur halb so groß sein wie die des kalten Wassers. Sage voraus, was sich am Versuchsablauf ändern wird und begründe deine Voraussage.

17. Das Peltierelement als Wärmepumpe

(Alter: ab 13 Jahren – Dauer: ca. 60 min) – auch als Rent a Prof – Programm geeignet

Manche Bauteile können wie etwa Motor und Dynamo in unterschiedlicher „Richtung“ verwendet werden.

Frage: Kann das Peltierelement auch „umgekehrt“ betrieben werden?

1. Versuchsaufbau:

Abbildung 18 (mit Flachbatterie)



Abb. 18: https://www.conatex.be/media/manuals/BADE/BADE_1077102.pdf

Versuchsdurchführung:

- Nimm das Peltierelement zwischen die Finger und beschreibe deine Beobachtungen.
- Erkläre deine Beobachtungen.

2. Versuchsaufbau:

wie Abbildung 18 mit Thermometer und Stoppuhr.

Das Peltierelement wird mit Gleichstrom (maximal 6A und 15V) betrieben.

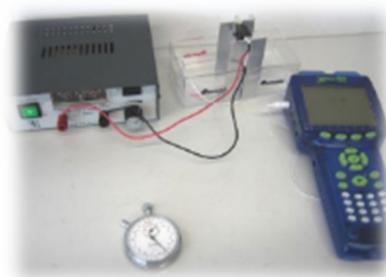


Abb. 19: https://www.conatex.be/media/manuals/BADE/BADE_1077102.pdf

Versuchsdurchführung:

- Fülle beide Behälter zur Hälfte mit kaltem Wasser.
- Schalte das Netzgerät ein, miss jede Minute die Temperatur des Wassers in beiden Behältern und stelle den Temperaturverlauf geeignet grafisch dar
- Beschreibe und erkläre dem Versuchsaufbau

18. Wasser schnell gefroren

(Alter: ab 13 Jahren – Dauer: ca. 60 min) – auch als Rent a Prof – Programm geeignet

Frage: Kann man mit dem Peltierelement einem Wassertropfen so viel Entropie entziehen, dass er gefriert?

Versuchsaufbau: Abbildung 19 mit massivem Aluklotz und kleinem Wassertropfen auf der Oberseite des Peltierelements.

Versuchsdurchführung

- Schalte das Netzgerät ein; das Peltierelement wird mit Gleichstrom (maximal 6 A und 15 V) betrieben.
- Beschreibe und erkläre den Versuchsablauf.



Abb. 20: https://www.conatex.be/media/manuals/BADE/BADE_1077102.pdf

19. Der Entropiestromkreis

(Alter: ab 13 Jahren – Dauer: ca. 60 min) – auch als Rent a Prof – Programm geeignet

Frage: Kann aus zwei Peltierelementen ein Entropiestromkreis aufgebaut werden?

Versuchsaufbau: Entropiekreislauf

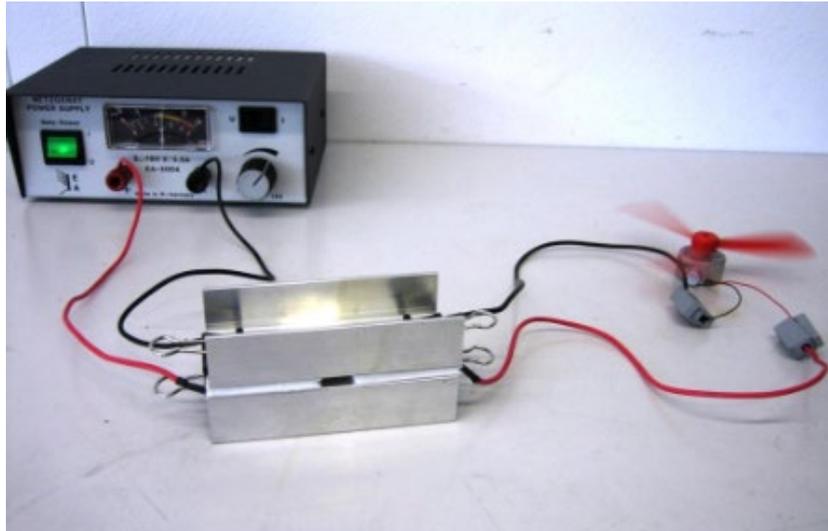


Abb. 21: https://www.conatex.be/media/manuals/BADE/BADE_1077102.pdf

Versuchsdurchführung:

Schalte das Netzgerät ein; das Peltierelement wird mit Gleichstrom (maximal 6 A und 15 V) betrieben.

- Achtung: Das Peltierelement darf nicht zu heiß werden - Verbrennungsgefahr!
- Fühle bzw. miss die Temperaturen der Aluprofile.
- Entferne die „Rückleitung“ des Entropiestromkreises für kurze Zeit. Beschreibe deine Beobachtungen.
- Beschreibe, was sich bei einem Wasserstromkreis, einem elektrischen Stromkreis und einem Entropiestromkreis entspricht und was nicht.

20. Thermotransformator

(Alter: ab 13 Jahren – Dauer: ca. 60 min) – auch als Rent a Prof – Programm geeignet

Frage: Ergibt der in Abbildung 21 dargestellte Versuchsaufbau einen Sinn?

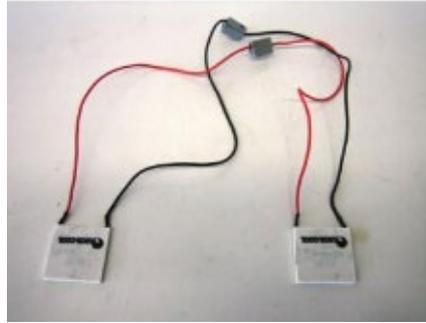


Abb. 22: https://www.conatex.be/media/manuals/BADE/BADE_1077102.pdf

Versuchsaufbau:

Abbildung 23. Es wird zusätzlich ein elektronisches Thermometer benötigt.

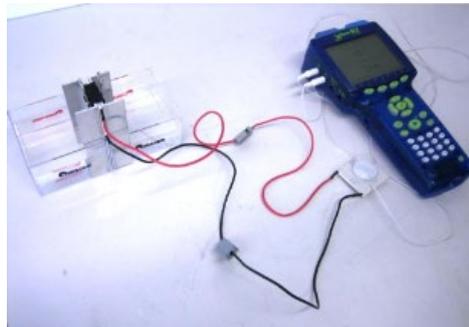


Abbildung 23

Versuchsdurchführung:

- Fülle den einen Behälter mit warmen (etwa 60 °C) und den anderen mit kaltem Wasser.
- Fühle bzw. miss die Temperatur der beiden Keramikflächen des 2. Peltierelements.
- Begründe, dass dieser Versuchsaufbau im Prinzip im Sommer als „solargetriebene Klimaanlage“ verwendet werden kann.
- Erläutere den folgenden Satz: „Dieser Versuchsaufbau entspricht im Prinzip einer „elektrisch betriebenen Wärmepumpe“, wie sie heute oft zu Heizzwecken eingesetzt wird.“
- Versuche zu begründen, warum eine „elektrisch betriebenen Wärmepumpe“ nicht notwendiger Weise ein Unsinn ist.

21. Messung der Entropiestromstärke

(Alter: ab 13 Jahren – Dauer: ca. 60 min) – auch als Rent a Prof – Programm geeignet

Frage: Was kann man an der Spannung eines Peltierelements erkennen?

Versuchsaufbau:

Abbildung 24, das Peltierelement ist auf das Aluprofil geklemmt, die Temperatur des Aluprofil dient als Referenz, Multimeter als Spannungsmesser (mV); es werden zusätzlich zwei Messstrippen („Krokokabel“) benötigt.



Abb. 24: https://www.conatex.be/media/manuals/BADE/BADE_1077102.pdf

Versuchsdurchführung:

- Lege deine Handfläche auf die Keramikfläche des Peltierelements und miss die Spannung.
- Wiederhole den Versuch aber lege dieses Mal verschiedene Materialien zwischen Hand und Keramikfläche, wie etwa Papiertaschentuch, Holzbrett, Alufolie, Styroporplatte... und miss die Spannung.
- Begründe, dass die hier gemessene Spannung anzeigt, ob die Stärke des Entropiestroms groß oder klein, bzw. ob das Material zwischen Hand und Peltierelement Entropie gut oder schlecht leitet.
- Verdopple die Dicke der Materialschicht. Beschreibe und erkläre den Versuchsablauf.
- Nenne 5 gute und 5 schlechte Entropieleiter!

22. „Entropie kann erzeugt aber nicht vernichtet werden!“

(Alter: ab 13 Jahren – Dauer: ca. 60 min) – auch als Rent a Prof – Programm geeignet

Frage: Worin liegt der grundsätzliche Unterschied der in Abbildung 23 dargestellten Arten der „Wärmeerzeugung“?

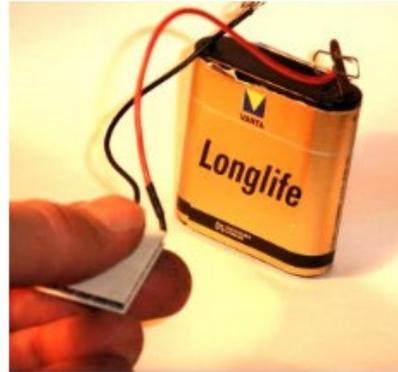
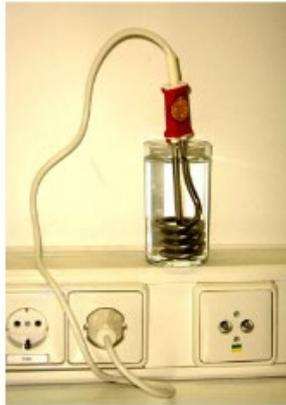


Abb. 25: https://www.conatex.be/media/manuals/BADE/BADE_1077102.pdf

Versuchsaufbau:

Abbildung 24, mit zusätzlicher Styroporplatte und einem Netzgerät.

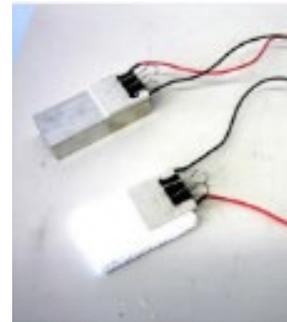


Abb. 26: https://www.conatex.be/media/manuals/BADE/BADE_1077102.pdf

Versuchsdurchführung:

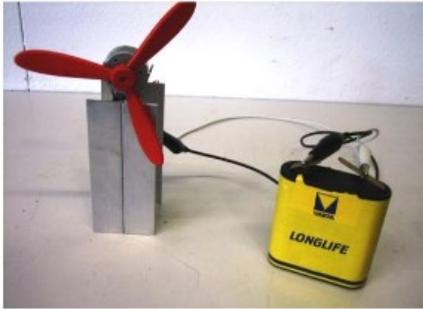
- Betreibe das Peltierelement nacheinander bei beiden Anordnungen als Wärmepumpe, so dass sich die Temperatur der oberen Fläche des Peltierelements erhöht. (Netzgerät: maximal 6 A und 12 V).
- Achtung: Das Peltierelement darf nicht zu heiß werden - Verbrennungsgefahr!
- Begründe, wie es sein kann, dass bei der Versuchsanordnung mit Styroporplatte Entropie aus dem Peltierelement herausströmt; der Entropieeingang des Peltierelements ist doch durch die Styroporplatte verstopft.
- Entferne bei beiden Versuchsanordnungen die Klammer, schließe den Lüfter an und stelle auf die obere Fläche einen mit warmen Wasser (etwa 50 °C). Beschreibe und begründe den unterschiedlichen Versuchsablauf.

23. „Wie kann der Lüfter angetrieben werden?“

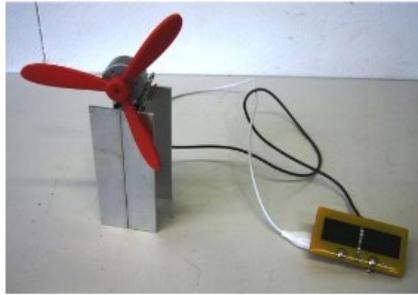
(Alter: ab 13 Jahren – Dauer: ca. 60 min) – auch als Rent a Prof – Programm geeignet

Versuchsaufbau:

Abbildung 25 (Lüfter ohne Peltierelement), zusätzlich mit Flachbatterie, Solarzelle, Krokokabel



Antrieb mit Batterie



Antrieb mit Solarzelle



Antrieb mit
Thermoelement

Abb. 27: https://www.conatex.be/media/manuals/BADE/BADE_1077102.pdf

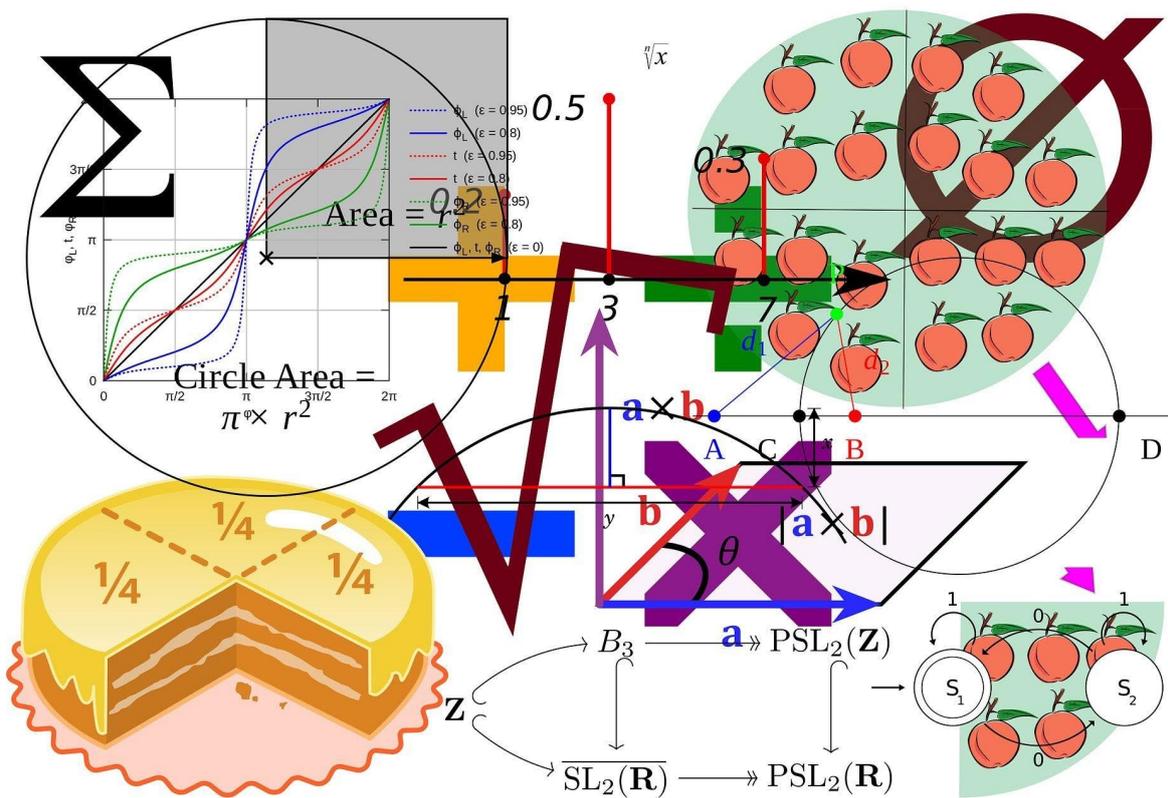
Versuchsdurchführung:

Versuche den Lüfter auf möglichst viele unterschiedliche Arten anzutreiben.

Ergebnisse:

Der Lüfter braucht wie alle Maschinen „Etwas“ zum Antrieb. Das, was zum Antrieb benötigt wird, nennt man Energie. Elektrizität (elektrische Ladung), Licht, Wind, „Wärme“ (Entropie), transportieren

Energie; Licht, Wind, „Wärme“ (Entropie), haben die Funktion eines Energieträgers. Energie strömt von einer Stelle zu einer anderen, z. B. von der Sonne mit dem Energieträger Licht zur Solarzelle, von dort mit dem Energieträger Elektrizität zum Lüfter, von dort mit dem Wind ins Zimmer.



Mathematik und Informatik

24. Robot-Maus, programmiere mit uns eine Robotermaus

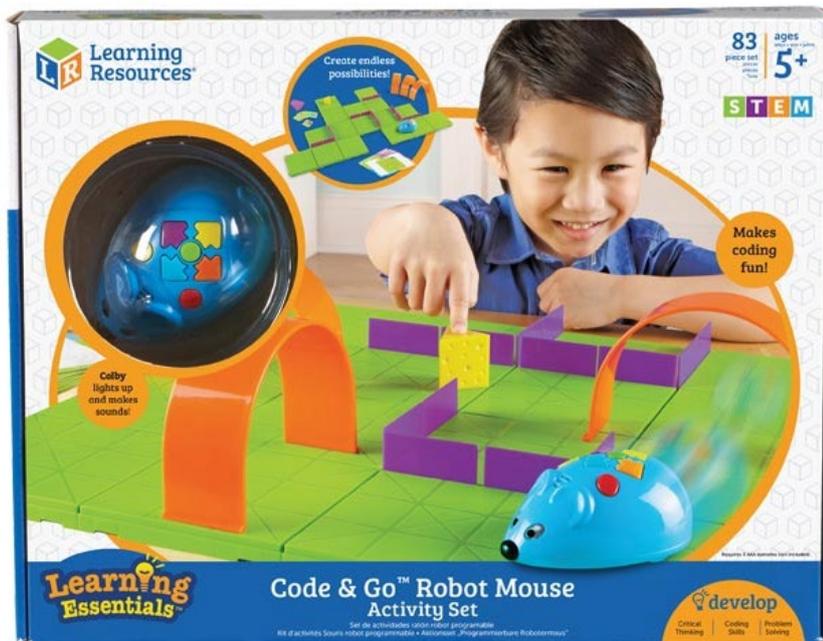
https://www.backwinkel.de/prod/programmierbare-robotermaus.html?gad_source=1&gclid=EAlalQobChMI56O7mqP8iQMVTERBAh2F_A2SEAAAYASAAEgKfcfD_BwE

Alter: ab 4 Jahren

Oh je, die arme Maus hat Hunger und möchte ganz schnell zum leckeren Käsestückchen. Doch ohne richtige Programmierung bekommt sie leider keinen Käse. Jetzt sind kluge Köpfe gefragt.



Mit diesem spannenden Parcours und der programmierbaren Maus verschaffen sich schon Kinder ab 5 Jahren einen spielerischen Zugang zur Richtungssteuerung von Robotern. Die Maus hilft ihnen, erste **handlungsorientierte Strategien** zu entwickeln, die die Maus letztlich zu ihrem leckeren Stückchen Käse bringen. Die Kinder drücken dazu die Richtungstasten auf dem Rücken der Maus: vorwärts, rückwärts, Links- und Rechtsdrehung. Die Abfolge der einzelnen Bewegungen speichern die Kinder ebenfalls mithilfe der Tasten.



25. Artie Max Coding – Zeichenroboter

Alter: ab 8 Jahren



Abb. 28:

https://www.betzold.de/prod/E_764652/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=PMax_google_shopping_betzold_DE_Weihnachten&utm_term=&utm_content=&utm_id=21928625191&gad_source=1&gclid=EAlaQobChMIhda8mKT8iQM VZmhBAh0MaxOpEAQYASABEgLCKfD_BwE

Programmieren trifft auf Kreativität

Der WLAN-fähige Zeichenroboter „Artie Max“ hilft Schüler/innen ab 8 Jahren ihre MINT-Kenntnisse aufzubauen. Der Roboter kann jede Codierung in farbige Kunstwerke verwandeln und eignet sich daher sowohl für Anfänger/innen als auch für echte Roboter-Profis. „Artie Max“ steckt voller vorprogrammierter Codes und hilft Ihren Kindern, seine 5 integrierten Programmiersprachen (Blockly, Snap, JavaScript, Python und C++) zu lernen – Programmieren war noch nie so einfach und künstlerisch. Das Malen mit dem innovativen Zeichenroboter erfolgt sicher und geschützt, da dieser über sein sicheres, eingebautes WLAN direkt mit Ihrem angebundenes Gerät kommuniziert und hierfür kein Internet erforderlich ist. Die verständliche Anleitung ermöglicht Ihnen und Ihren kleinen Künstler/innen erste Kunstwerke in nur wenigen Minuten per Drag-and-Drop-Programmierung zu gestalten.

Alle Details auf einen Blick:

Kunstwerke durch Programmieren gestalten

- 5 integrierte Programmiersprachen
- dank verständlicher Anleitung in wenigen Minuten programmierbereit
- keine Internetverbindung erforderlich
- fördert Kreativität und MINT-Kenntnisse Ihrer Schüler/innen

26. Unser Clementoni Galileo Robo Maker

Alter: ab 8 Jahren



Abb. 29: https://www.conrad.de/de/p/clementoni-galileo-robomaker-starter-roboter-bausatz-2179671.html?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Performance%20Max%20-%20Learning&utm_id=20402606569&gad_source=1&gclid=EAlalQobChMI7ta796T8iQMvH5NoCR0J5Sc_EAAYAS

Ein unglaubliches Labor, um die Geheimnisse der Robotik und Codierung durch Block-Programmierung zu entdecken.

Baue 3 Roboter aus mehr als 200 Bauteilen, 2 Motoren, 1 Lautsprecher und 1 IR Sensor, und programmiere ihn so, dass er lustige Aktivitäten ausführen kann, was zur Entwicklung des rechnerischen Denkens beiträgt. Programmiere den X1-Drawer, um fantastische Designs zu erschaffen, spiel mit dem X2-Elevator, um Objekte aufzuheben oder schubse sie vom Tisch mit dem X3-Analyser! Durch den Gebrauch der Bedienungsanleitung wirst du zum Programmier-Experten, der in der Lage ist, jede andere Art von Roboter zu bauen und so zu programmieren, dass sie alles tun, was du willst.

27. Das Rotkohlexperiment

Alter: ab 6 Jahren – Dauer a. 45 min

Rotkohl, Blaukohl oder Rotkraut - das alles sind Begriffe für das gleiche Gemüse. Das ist nicht nur gesund, sondern liefert auch einen besonderen Saft. Rotkohlsaft ist ein sogenannter Indikator, also ein Anzeigestoff. Er zeigt an, ob ein Stoff sauer, neutral oder basisch ist. Wie er das macht? Ganz einfach: Er verrät es Dir über die Farbe.



Das brauchst du für deinen Rotkohl-Indikator:

- Frischen Rotkohl inkl. Topf, Schüssel und Sieb

So stellst Du den Rotkohl-Indikator her:

Zieh Dir bei der Zubereitung nicht unbedingt die neuste Kleidung an. Es kann immer mal wieder etwas daneben gehen und Rotkohl hinterlässt unschöne Flecken. Beim Umgang mit dem Messer solltest Du Dir von einem Erwachsenen helfen lassen! Von dem Kohl brauchst Du nur die äußeren sechs Blätter. Schneide sie in Streifen. Vorsicht mit dem Messer. Die Kohlstreifen gibst Du mit einem Liter Wasser in einen Topf und kochst ihn etwa 15 Minuten auf kleiner Flamme. Nach dem Kochen gießt Du den Topfinhalt durch ein Sieb und fängst den Rotkohlsaft in der Schüssel auf.

Deine Versuchsstoffe

Fülle Deine Gläser zu einem Drittel mit Wasser und füge dann der Reihe nachfolgende Stoffe hinzu:

1. Glas	2 EL Zitronensaft	5. Glas	Leitungswasser
2. Glas	2 EL Essig	6. Glas	1 TL Backpulver
3. Glas	2 EL Apfelsaft	7. Glas	Spülmittel
4. Glas	2 EL Cola	8. Glas	1 TL Waschpulver

Erklärung:

Rotkohlwasser ist ein Nachweis für Säure. Man nennt es deshalb einen chemischen Indikator. Das Gegenteil einer Säure nennt man eine Base. Dazu gehören die Putzmittel. Auch hier kann man das Rotkohlwasser als Indikator verwenden.

Wir vergleichen alle Stoffe die eine rosa Färbung herbeirufen. Diese sind sauer und gehören zu den Säuren. Färbt sich die Lösung grün-türkis ist das der Nachweis für eine Base. Stoffe, die weder rosa noch grün werden, sind weder das eine noch das andere.

28. Blitzquark

Alter: ab 6 Jahren – Dauer a. 45 min

Weiß und lecker: Ob als Brotaufstrich, Dessert oder im Kuchen, Quark ist vielseitig einsetzbar. Es gibt ihn in jedem Supermarkt zu kaufen. Doch du kannst ihn dir auch ganz einfach und schnell zu Hause selber herstellen.

Das benötigen wir:

- 1 Kaffeefilter
- 1 Trichter
- 1 hohes Gefäß
- 1 Dessertschälchen
- Zitronenpresse
- 1 Esslöffel
- 250 bis 300 ml Milch
- eine halbe Zitrone



Wie funktioniert es:

Gieße Milch in dein Schälchen. Achte darauf, dass noch Platz für den Zitronensaft und zum Umrühren in deinem Gefäß ist. Presse eine Zitrone aus und gib den Saft in dein Gefäß mit der Milch. Rühre das Milch-Zitronen-Gemisch gut um. Du wirst merken, dass sich rasch Klümpchen in der Milch bilden. Bereite deinen Trichter für die Filtration vor. "Kleide" ihn dazu mit dem Kaffeefilter aus. Gieße dein Milch-Zitronen-Gemisch nach und nach in den Kaffeefilter. Warte, bis der Quark komplett abgetropft ist. Das dauert 20 bis 30 Minuten. Wenn dein Quark komplett abgetropft ist, kannst du ihn dir nach Belieben zubereiten.

Erklärung

Gibst du deinen Zitronensaft zum Quark und rührst um, merkst du, dass sich in der Milch kleine Klümpchen bilden. Das ist bereits der Quark, den du später genüsslich verspeisen kannst. Mit Hilfe des Kaffeefilters im Trichter und der Schwerkraft trennst du ihn von der ihn umgebenden Flüssigkeit. Das Wasser wird übrigens Molke genannt und schmeckt ebenfalls sehr lecker. Durch die im Zitronensaft enthaltene Säure gerinnt das Milcheiweiß (=Milchprotein), um genau zu sein das in der Milch enthaltenden Kasein. Dies macht circa 80 % des Milchproteins aus. Die restlichen 20 % gehören zur Gruppe der Molkeproteine. Diese sind, im Gegensatz zum Kasein, säureunempfindlich und sehr hitzeempfindlich.

Du erinnerst dich sicher daran, dass Proteine aus verschiedenen einzelnen **Aminosäuren** aufgebaut sind. Eine Aminosäure setzt sich wiederum aus einer **Aminogruppe** (N), einer **Carboxylgruppe** (-COOH) und einer **Restgruppe**, die die spezifischen Eigenschaften der jeweiligen Aminosäure bestimmt, zusammen. Aminosäuren bilden nun **lange, unverzweigte Ketten**. Das ist das sogenannte **Protein**. Dabei entsteht zwischen der Carboxylgruppe der ersten Aminosäure und der Aminogruppe der darauffolgenden Aminosäure eine **Peptidbindung**. Gibst du nun eine Säure, in unserem Projekt Zitronensäure, hinzu wird die Peptidbindung gespalten. Die Struktur des Proteins ändert sich. Dabei wird das Protein wasserunlöslich und flockt aus. Diesen Vorgang nennt man **Denaturierung**. Nun kannst du die Flüssigkeit, Molke genannt, abfiltrieren. www.intomint.de

29. Chromatografie von Tinte

Alter: ab 6 Jahren – Dauer a. 45 min

Dieses Experiment zeigt, wie man mit Hilfe der Chromatografie Farbstoffe in einer Tinte oder Farbe trennen kann.

Was brauchen wir:

- Ein Blatt Filterpapier oder spezielles Chromatografie-Papier
- Wasser oder Lösungsmittel (z. B. Alkohol)
- Tintenstifte oder Marker
- Ein Glas oder Becher
- Ein Lineal

Schritt-für-Schritt-Anleitung:

1. Papier vorbereiten:

Schneide ein Stück Filterpapier oder Chromatografie-Papier in der gewünschten Größe zurecht (z. B. 10 x 5 cm).

Zeichne mit dem Marker einen Punkt etwa 1-2 cm vom unteren Rand des Papiers.

2. Lösungsmittel vorbereiten:

Fülle ein Glas oder einen Becher mit etwa 1-2 cm Wasser oder Lösungsmittel, je nachdem, was du verwenden möchtest. Es sollte nicht das ganze Papier ins Wasser tauchen, nur der untere Rand.

3. Chromatografie starten:

Hänge das Filterpapier mit dem Markerpunkt so ins Glas, dass der Punkt gerade über dem Wasser ist, aber nicht mit dem Wasser in Kontakt kommt.

Beobachte, wie das Wasser (oder Lösungsmittel) langsam das Papier entlangzieht. Die Farbstoffe aus dem Marker werden sich in verschiedene Komponenten trennen und auf dem Papier sichtbar.

4. Ergebnisse analysieren:

Nachdem das Wasser durch das Papier gezogen ist, wirst du feststellen, dass der Markerfarbstoff in verschiedene Farben aufgespalten ist. Dies liegt daran, dass die verschiedenen Farbstoffe unterschiedliche Löslichkeiten im Lösungsmittel haben und sich daher unterschiedlich schnell bewegen.

Warum funktioniert das?

Chromatografie nutzt die unterschiedlichen Löslichkeiten von Verbindungen in einem Lösungsmittel, um sie zu trennen. Die Farbstoffe in der Tinte oder Farbe bewegen sich mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und verteilen sich entlang des Papiers.

30. Kristalle züchten

Alter: ab 6 Jahren – Dauer a. 45 min

Mit dieser einfachen Anleitung kannst du deine eigenen Kristalle züchten. Los geht's!

Was brauchen wir:

- Ein Glas oder einen Becher (am besten durchsichtig).
- Warmes Wasser.
- Alaunsalz (gibt es in der Apotheke).
- Einen Löffel.
- Einen Bindfaden.
- Ein Zahnstocher.
- (Optional) Lebensmittelfarbe, um die Kristalle bunt zu machen.

Schritt-für-Schritt-Anleitung:

1. Wasser vorbereiten

Fülle ein Glas mit warmem Wasser. Es sollte warm sein, aber nicht kochend heiß.

2. Salz oder Zucker hinzufügen

Gib das Alaunsalz ins Wasser und rühre gut um. Füge immer mehr hinzu, bis sich nichts mehr auflöst und sich am Boden etwas absetzt. Das zeigt, dass die Lösung "gesättigt" ist. Wenn du bunte Kristalle möchtest, gib jetzt ein paar Tropfen Lebensmittelfarbe dazu.

3. Einen Faden vorbereiten

Binde einen Bindfaden an einen Zahnstocher oder Stift und lege den Stift quer über das Glas. Der Faden sollte ins Wasser hängen, aber den Boden nicht berühren. Alternativ kannst du einen kleinen Stein oder ein Stückchen Salz/Zucker an den Faden binden, damit die Kristalle sich daran bilden.

5. Geduld haben

Stelle das Glas an einen ruhigen Ort und warte. Nach ein paar Tagen wirst du sehen, wie sich Kristalle am Faden oder am Boden des Glases bilden. Für größere Kristalle musst du länger warten.

6. Bewundern und fertigstellen

Wenn die Kristalle groß genug sind, nimm sie vorsichtig heraus und lass sie trocknen. Fertig!

Viel Spaß beim Experimentieren und Beobachten, wie die Kristalle wachsen! ✨

31. "Magische Knete" – Polymere herstellen

Alter: ab 6 Jahren – Dauer a. 45 min

Was brauchen wir:

- Weißer Bastelkleber
- Natron (Backsoda)
- Kontaktlinsenlösung (die Borax enthält)
- Lebensmittelfarbe (optional)

Wie funktioniert es:

1. Kleber vorbereiten:

Gib etwa 100 ml weißen Bastelkleber in eine Schüssel.

2. Backsoda hinzufügen:

Füge einen halben Teelöffel Natron hinzu und rühre gut um, um es zu lösen.

3. Kontaktlinsenlösung einrühren:

Gib nun 1-2 Esslöffel Kontaktlinsenlösung zu der Mischung. Du wirst sofort sehen, wie die Mischung von einer flüssigen Substanz zu einer dicken, klebrigen Masse wird.

4. Kneten:

Beginne, die Mischung mit den Händen zu kneten. Falls sie noch zu klebrig ist, füge mehr Kontaktlinsenlösung hinzu, bis die Masse die gewünschte Konsistenz erreicht.

5. (Optional) Lebensmittelfarbe:

Falls gewünscht, kannst du Lebensmittelfarbe hinzufügen, um die Knete farbig zu machen.

Warum funktioniert das?

Die Kontaktlinsenlösung enthält Borax, das mit dem PVA-Kleber reagiert, um lange Polymerstränge zu bilden. Diese Polymerstränge verbinden sich zu einem dicken, formbaren Material – der Knete!

32. UV-Schutzarmbänder mit Farbwechsel-Perlen herstellen

Alter: ab 6 Jahren – Dauer a. 45 min

Mit diesen UV-Schutzarmbändern kannst du ganz einfach erkennen, wie stark die UV-Strahlung ist. Die Perlen wechseln bei Sonneneinstrahlung die Farbe – ein toller und praktischer Begleiter!

Was brauchen wir:

- UV-sensitive Perlen (solche Perlen gibt es online oder in Bastelgeschäften, sie sind weiß und verfärben sich bei UV-Licht).
- Elastisches Band.
- Schere.
- (Optional) Normale Perlen oder **Buchstabenperlen**, um das Armband zu verzieren.

Wie funktioniert es:

1. Vorbereitung

Schneide ein Stück elastisches Band oder Schmuckdraht zurecht. Das Band sollte lang genug sein, um bequem um dein Handgelenk zu passen, plus ein bisschen Extra für den Knoten oder Verschluss.

2. Perlen auswählen

Lege UV-sensitive Perlen und (falls gewünscht) andere Perlen bereit. Du kannst auch ein Muster entwerfen, zum Beispiel abwechselnd bunte und UV-sensitive Perlen.

3. Perlen auffädeln

Fädele die Perlen in deiner gewünschten Reihenfolge auf das Band oder den Draht. Wenn du Buchstabenperlen verwendest, kannst du z. B. deinen Namen oder ein Wort wie "SUN" schreiben.

4. Abschluss

Mit elastischem Band: Binde die Enden fest zusammen und ziehe den Knoten in eine Perle, um ihn zu verstecken.

5. Testen

Halte das Armband ins Sonnenlicht oder unter eine UV-Lampe. Die UV-sensitiven Perlen verfärben sich, wenn sie UV-Strahlung ausgesetzt werden, und zeigen dir, wie intensiv die Strahlung ist.

Wichtig zu wissen:

Je intensiver die Farbe der Perlen wird, desto stärker ist die UV-Strahlung. So kannst du rechtzeitig in den Schatten gehen oder Sonnencreme nachtragen.

Bewahre das Armband an einem dunklen Ort auf, wenn du es nicht trägst – das schützt die UV-Empfindlichkeit der Perlen.

33. Parfüm selber herstellen

Alter: ab 8 Jahren – Dauer a. 60min

Mit dieser einfachen Anleitung kannst du dein eigenes Parfüm kreieren. So kannst du deinen ganz persönlichen Duft gestalten. Los geht's!

Was brauchen wir:

- Eine kleine Glasflasche mit Deckel (z. B. 50 ml).
- Alkohol (am besten 70% Ethanol, aus der Apotheke).
- Ätherische Öle (z. B. Lavendel, Zitrone, Rose, Vanille – wähle deine Lieblingsdüfte).
- Wasser (destilliert oder abgekocht und abgekühlt).
- Einen kleinen Trichter (optional).
- Einen Löffel oder eine Pipette.
- Papier und Stift, um deine Duftmischung zu notieren.

Wie funktioniert es:

1. Basis vorbereiten

Fülle etwa 30 ml Alkohol in die Glasflasche. Der Alkohol ist die Grundlage deines Parfüms und trägt den Duft.

2. Duftmischung auswählen

Wähle 2–4 ätherische Öle aus, die gut zusammenpassen.

- Kopfnote: Frische, leichte Düfte wie Zitrone, Orange oder Minze.
- Herznote: Blumige oder würzige Düfte wie Rose, Lavendel oder Jasmin.
- Basisnote: Warme, schwere Düfte wie Vanille, Sandelholz oder Zimt.

3. Öle hinzufügen

Gib die ätherischen Öle tropfenweise in den Alkohol:

- 15 Tropfen für die Kopfnote.
- 10 Tropfen für die Herznote.
- 5 Tropfen für die Basisnote.

Schüttle die Flasche nach jeder Zugabe leicht, damit sich die Düfte vermischen.

4. Wasser hinzufügen

Fülle die Flasche mit etwa 10–20 ml Wasser auf, je nachdem, wie stark du den Duft möchtest. Schüttle die Mischung gut.

5. Testen und Anpassen

Probiere deinen Duft aus. Falls er zu stark oder schwach ist, kannst du noch etwas Wasser oder zusätzliche Tropfen Öl hinzufügen

34. Gesättigte Lösungen

Alter: ab 10 Jahren – Dauer a. 30 min

Sachanalyse

Die Löslichkeit eines Stoffes ist eine messbare Eigenschaft. Gemessen wird die Masse eines Stoffes, die sich in einer bestimmten Menge Flüssigkeit (z.B. 100 ml Wasser) löst. Flüssigkeiten, die Stoffe lösen, nennt man Lösungsmittel. Man unterscheidet dabei wasserfreundliche, sich in Wasser gut lösende Stoffe und wasservermeidende, sich schlecht in Wasser lösende. Zucker und Salz lassen sich in Wasser auflösen, jedoch löst sich Zucker wesentlich besser.

Man spricht von einer ungesättigten Lösung, solange das Lösungsmittel, noch Stoff aufnehmen und lösen kann; von einer gesättigten Lösung, wenn die maximale Aufnahmemenge erreicht ist. Die Substanzen lagern sich dann sichtbar auf dem Boden des Becherglases als Bodensatz ab.

Durchführung

In 100 ml Wasser lösen sich ca. 200 g Zucker vollständig auf, hingegen nur ca. 36 g bei Salz. Worin ist dieser offensichtliche Unterschied begründet? Die Wassermoleküle spalten die Substanzen, die im Wasser gelöst werden soll, in ihre einzelnen kleinsten Bausteine (Moleküle bei Zucker / Ionen bei Salzen) auf. Diese Bausteine verteilen sich im Wasser und sind in der Lösung unsichtbar.

Wasser kann aber nur eine bestimmte Menge eines Stoffes aufnehmen und lösen. Nach einer maximalen Aufnahmemenge kann das Wasser keinen weiteren Zucker bzw. kein weiteres Salz aufnehmen, deshalb sieht man dann auf dem Gefäßboden Zucker bzw. Salz niedersinken.





MINT for fun

35. Schleim

Schleim muss nicht immer ekelig sein, sondern kann auch großen Spaß bereiten. Aber anstatt einfach nur mit einem formlosen Klumpen herumzuspielen, kannst du diesen besonderen Schleim sogar in Bewegung versetzen.

Was brauchen wir:

- Bastelkleber oder Flüssigkleber (am besten eignet sich der Pritt-Bastelkleber (weiße Flasche für ca. 3,00 € bei Rossmann))
- Waschmittel (Spee Aktiv-Gel)
- Eisenpulver oder Glitter
- Schüssel und eventuell einen Plastiklöffel zum Umrühren
- Magnete (Industriemagnete, die sogenannten Kühlschrankschrankmagnete sind zu schwach)

Achtung: Leg vorsichtshalber etwas Zeitung aus und zieh dir Gummihandschuhe an, da es unter Umständen eine recht schmutzige Angelegenheit werden kann. *Geh bitte verantwortungsbewusst mit dem Eisenpulver um: Atme es nicht ein und achte darauf, dass du nichts in die Augen bekommst.*

Wie funktioniert es:

Gieße den Kleber in eine Schüssel. Je mehr Klebstoff du verwendest, desto größer wird am Ende natürlich deine Schleimmasse. Der Inhalt einer handelsüblichen Tube aus dem Schreibwarenladen sollte zunächst mehr als ausreichen. Zusätzlich kannst du Glitter, Lebensmittelfarbe oder Eisenpulver hinzufügen.

Gib nun das Waschmittel dazu. Je mehr es ist, desto flüssiger und schleimiger wird die Masse am Ende sein. Ein paar Tropfen Waschmittel pro Klebstoffflasche sollte genügen.

Am besten gibst du die Waschmitteltropfen nach und nach hinzu, bis du mit der Konsistenz deines Schleims zufrieden bist.

Rühre so lange, bis die Masse allmählich eine feste Konsistenz annimmt. Nach kurzer Zeit kannst du die Masse in die Hand nehmen, um sie weiter zu kneten.



36. Oobleck

Oobleck ist eine prima Sache, denn man kann mit dieser nicht-newtonschen Flüssigkeit allerlei erstaunliche Dinge erleben. Oobleck hat nämlich die faszinierende Eigenschaft, hart zu werden, wenn man Druck auf diese Substanz ausübt.

Was brauchen wir:

- Speisestärke (z.B. Kartoffelstärke oder Maisstärke)
- Wasser
- Schüssel
- Lebensmittelfarbe, um das Oobleck zu färben (optional).

Hinweis: Lebensmittelfarbe färbt die Hände und andere Materialien. Das Oobleck kann man leicht mit Wasser abwaschen oder, wenn es getrocknet ist, aufsaugen. Entsorgen lässt es sich verdünnt über den Abfluss.

Wie funktioniert es:

Man mische die Speisestärke in einer Schüssel im Verhältnis 2:1 mit Wasser. Zum Beispiel nimmt man eine Tasse Wasser und zwei Tasse Speisestärke. Dann mische man alles zusammen – wer möchte, nimmt noch Lebensmittelfarbe dazu – und probiere folgendes aus:

1. Allein das Anrühren von Oobleck ist schon ein Erlebnis, denn das Oobleck widersetzt sich jedem Druck.
2. Nimm einen Klumpen Oobleck in die Hand und drücke diese fest zusammen. Was fühlst Du?
3. Öffne die Hand und beobachte, wie das Oobleck sich verhält.

Man kann auch versuchen auf Oobleck zu laufen. Dazu braucht man eine Schüssel, die groß genug ist, um sich hineinzustellen, fülle diese mit ein paar Zentimetern Oobleck auf, stelle sich in die Schüssel und trete auf der Stelle. Was geschieht? Dieses Experiment haben Menschen tatsächlich schon mit einem Pool voll Oobleck gemacht, wenn man die Möglichkeit hat, Oobleck auf eine vibrierende Oberfläche zu stellen, sollte man sich diesen Spaß auch auf gar keinen Fall entgehen lassen.



37. Seifenblasen extrem

Heute geht es um das Thema Riesen-Seifenblasen und darum, wie man eine Seifenblasenlauge ganz einfach zu Hause selbst machen kann.

Was brauchen wir:

- 1 Liter kaltes (!) Wasser. *Falls ihr warmes Wasser verwendet, löst sich der Kleister nicht richtig auf.*
- 1 g Guarkernmehl (ca. 1/2 TL) (erhältlich in der Drogerie)
- 2 g Backpulver (1 gestrichener TL)
- 0,5 g Kleister-Pulver (1/4 TL) à kann man notfalls auch weglassen. Ihr solltet möglichst einfachen Kleister aus reiner Methylcellulose (Tylose) verwenden. Super-Kleister enthalten zusätzliche Stoffe, die sich gegenseitig hemmen. Danke Tobias für deinen Kommentar!
- 50 ml Fairy Ultra grün Spülmittel. **Mit anderem Spülmittel klappt es nicht.**

Wie funktioniert es:

Gebt das kalte Wasser in eine Schüssel und vermischt es gründlich mit dem Guarkernmehl, dem Backpulver sowie dem Kleister-Pulver

Gebt anschließend das Spülmittel hinzu und verrührt es langsam und vorsichtig, sodass kein Schaum entsteht

Schon ist euer DIY-Seifenblasenlösung fertig!

Ihr könnt sofort mit euren Seifenblasen starten. Noch etwas stabiler werden die Soap-Bubbles allerdings, wenn ihr die Mischung einige Stunden ruhen lasst oder sie bereits am Vortag zubereitet.

Die größten Seifenblasen haben wir bei wolkigem Himmel und hoher Luftfeuchtigkeit erzielt. Sehr trockene Luft und direktes Sonnenlicht lassen die Seifenblasen schneller platzen.



38. Bunte Blumen

Was brauchen wir:

- frische Blumen mit weißen Blüten
- Mehrere Gläser
- Schere
- Zusatzanschaffungen
- Lebensmittelfarben

Wie funktioniert es:

In den verschiedenen Gläsern wird jeweils etwas Wasser mit einer Lebensmittelfarbe gemischt. Nun die Stängel der Blumen (am besten eignen sich weiße Nelken) schräg anschneiden und auf die Vasen verteilen.

Beobachtung: Die Blüten färben sich bunt.

Was steckt dahinter?

Die Pflanze nimmt über ihren Stängel Wasser auf, welches an den Blättern und Blüten verdunstet. Da im Wasser Farbteilchen sind, werden diese mit nach oben transportiert und überdecken die weiße Blütenfarbe. Die Fähigkeit der Pflanze, Wasser aufzunehmen, ist ohne Wurzeln zeitlich begrenzt.

Tipp: Wenn der Stängel in der Mitte gespalten wird, dann bekommt die Blüte sogar zwei Farben.



Abb. 30: www.stiftunglesen.de

39. Roboter bauen (Papier - Bastelset)



40. Leuchtkreide

Wusstet ihr, dass ihr Kreide selbst herstellen könnt? Diese Straßenmalkreide leuchtet sogar im Dunkeln! Wir zeigen euch, wie das funktioniert.

Was brauchen wir:

- 2 EL Mehl
- 120 ml Wasser
- lumineszierende (nachleuchtende) Farbe oder Pulver
- kleiner Schneebesen
- Flüssigseife
- Lebensmittelfarbe oder farbiges Kreidepulver
- Pinsel und Taschenlampe

Wie funktioniert es:

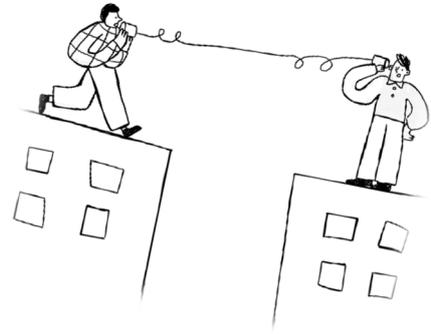
- Mehl, Wasser und die lumineszierende Farbe gut vermischen, dann noch einige Tropfen Flüssigseife in die Masse geben.
- Wenn ihr farbige Leuchtkreide möchtet, dann gebt noch Lebensmittelfarbe oder Kreidepulver hinein. Nehmt einfach so viel, bis euch die Farbe eurer Mischung gefällt.
- Nun könnt ihr die flüssige Farbe mit einem Pinsel auf dem Asphalt oder einem dunklen Papier auftragen.
- Die lumineszierende Farbe muss gut angeleuchtet werden, damit sie im Dunkeln strahlt. Dies könnt ihr mit einer Taschenlampe beliebig oft wiederholen.
- Tipp: Mit dieser Farbe könnt ihr auch großartige Schnitzeljagden, Nachthüpfspiele und Willkommensgrüße für eine Party auf die Straße malen!



41. Bechertelefon

Was brauchen wir:

- 2 Becher aus Papier oder Plastik
- mindestens 5 Meter Faden (z.B. Häkelgarn), der nicht zu dehnbar ist
- Nähnadel
- Schere



Wie funktioniert es:

1. Zuerst stichst du mit der Nadel ein Loch in den Becher.
2. Fädle den Faden durch das Nadelöhr. Lass dir, wenn nötig dabei von einer erwachsenen Person helfen.
3. Ziehe die Nadel vorsichtig aus dem Becherinneren heraus.
4. Anschließend verknötest du den Faden so, dass er im Becher gut fest sitzt. Der Knoten muss also größer als das Loch sein.
5. Sollte das Loch zu groß geraten sein, kannst du den Faden um einen Zahnstocher binden. Der verhindert, dass der Faden aus dem Becher hinausrutscht. Schneide fünf Meter oder mehr von deinem Faden ab. Zuletzt befestigst du den Faden auf die gleiche Weise im 2. Becher. Nun hast du ein fertiges Bechertelefon.
6. Jetzt kannst du mit einer Freundin oder einem Freund das Bechertelefon ausprobieren. Stellt euch so auf, dass der Faden straff gespannt ist. Einer spricht leise hinein, während der andere zuhört.
7. Jetzt kannst du mit einer Freundin oder einem Freund das Bechertelefon ausprobieren.

Was steckt dahinter?

Die Sprache erzeugt Schallwellen, die durch die Luft auf den Becherboden übertragen werden. Der gespannte Faden überträgt die Wellen zum zweiten Becher, dann wieder über die Luft zum Ohr.

Auf dem Prinzip, durch Schwingungen eines Körpers Töne zu erzeugen, basieren alle Musikinstrumente, wie auch Mikrofone und Lautsprecher. Versuche an dem gespannten Faden zu zupfen! Was passiert?

42. Strom aus Obst

(<https://www.geo.de/geolino/basteln/10782-rtkl-strom-experimente-mit-strom>)

In diesem Experiment zeigen wir euch, was ihr mit Elektrizität so alles anstellen könnt - zum Beispiel mit einer Zitrone Strom erzeugen!

Kaum zu glauben: In Zitronen stecken nicht nur Vitamine - mit den Früchten könnt ihr auch Strom erzeugen! Dazu müsst ihr nur zwei unterschiedliche Metalle, etwa Kupfer und Eisen, in eine Zitrone stecken.

Was brauchen wir:

- 1 Zitrone
- 1 Eisennagel
- 1 Büroklammer
- 2 kurze Drahtstücke
- 1 Kopfhörer



Wie funktioniert es:

(1) Steckt zuerst in ein Ende der Zitrone den Nagel, in das andere die Büroklammer - das sind eure Elektroden.

(2) Befestigt jeweils ein Stück Draht an diesen Elektroden. Wenn ihr nun die beiden freien Drahtenden miteinander verbindet, schließt sich der Kreis: Es fließt Strom.

Den Stromfluss in der Zitrone könnt ihr euch sogar anhören! Ihr müsst nur den Kopfhörer aufsetzen und die Drahtenden an jeweils einen Pol des Steckers halten, statt sie miteinander zu verbinden. Dann knistert es laut und vernehmlich im Ohr!

Anschließend könnt ihr eure Elektroden auch mal in andere Obst- oder Gemüsesorten stecken, zum Beispiel Apfelsinen, Trauben oder Kartoffeln - und hören, wo es am besten knackt...

43. Licht am Stiel

Bau deine eigene Taschenlampe – Erlebe Licht!

Elektronik ist in der heutigen Zeit die Grundlage von fast allen Geräten, nur ist sie oft nicht sichtbar. Selbst bei einer einfachen Taschenlampe bleibt sie dem Benutzer verborgen. Ein gewisses technisches Grundverständnis kann jedoch im Leben sehr hilfreich sein. Selbstständig bauen die Kinder einen funktionierenden Schaltkreis und fragen hinterher wieso die eigene Lampe leuchtet.

Was brauchen wir:

- Holzspatel
- Foldbackklammer
- Leitfähiges Klebeband
- LED
- Knopfzelle (2032)
- Gestaltungsmaterial (Aufkleber o.ä.)



Wie funktioniert es:

Test der LED: Eine LED hat ein kürzeres und ein längeres Bein. Das längere Bein wird an den Pluspol gehalten und das kürzere an den Minuspol.

Auf beiden Seiten des Holzstabes einen Streifen des leitfähigen Klebebands anbringen. Diese sollten nicht über den Rand hinausragen oder sich berühren.

Die LED am oberen Ende des Holzstabes auf dem bereits aufgeklebten leitfähigen Klebeband befestigen. Hierfür kann sowohl Tesafilm, als auch leitfähiges Klebeband verwendet werden.

Die Batterie mit der Papierklemme an das untere Ende des Holzstabes klemmen. Der Pluspol der Batterie muss auf die Seite, auf der das längere Bein der LED geklebt wurde.

Zu Einschalten der Taschenlampe beide Bügel der Papierklemme umklappen. Leuchtet die LED nicht, wurde die Batterie eventuell auf der falschen Seite angebracht.

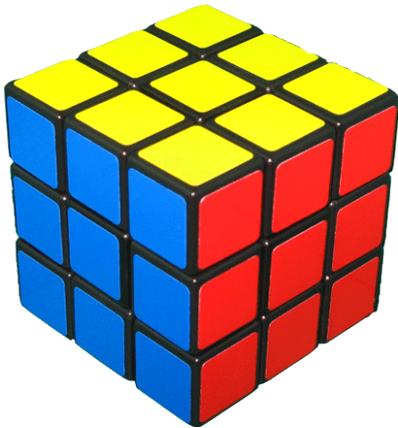
Hinweis:

Auch in ausgeschaltetem Zustand kann die LED etwas leuchten. Um dies zu vermeiden, kann auf die untere Hälfte der Batterie ein kleines Stück Tesafilm geklebt werden. Dadurch wird ein Kontakt zwischen Batterie und Papierklemme vermieden.

Achtung! Nicht für Kinder unter 3 Jahren geeignet. Erstickungsgefahr wegen verschluckbarer Kleinteile. Benutzung unter Aufsicht von Erwachsenen.

44. Legoroboter Zauberwürfel

Es ist eines der meistverkauften Spielzeuge der Welt - der Zauberwürfel aus Ungarn. Und dass, obwohl er eigentlich gar nicht auf den Markt kommen sollte. 1974 wurde das "mechanische Puzzle" erfunden, aber erst seit dem 02. Juni 1980 konnte man ihn in Deutschland kaufen. Der kleine bunte Würfel ist in die Geschichte eingegangen. Es ist schwer nachzählbar, wie oft schon in der Welt der eine oder andere Geduldsfaden daran gerissen ist. Dabei gibt es auch wahre Meister, die den Zauberwürfel binnen Sekunden lösen können! 43 Trillionen verschiedene Einstellmöglichkeiten soll es bei dem Würfel geben, die sich nach Angaben des Erfinders mit maximal 20 Zügen lösen lassen.



Wäre es nicht eine echte Herausforderung, einen Roboter zu konzipieren und zu bauen, der den Zauberwürfel automatisch löst?

Diese Frage stellten sich zwei studentische Projektgruppen im 5. und 6. Fachsemester der Studiengänge Elektrotechnik und Mechatronische Systemtechnik in den Jahren 2016/2017. Gefragt – getan!

Als Basis gewählt wurde der Bausatz LEGO MINDSTORMS® EV3. Er enthält einen leistungsstarken ARM9-Prozessor, drei Servomotoren und einen Farbsensor, die die Basis für die Umsetzung des Projektes bildeten. Viele Detailprobleme galt es zu lösen: eine sichere Auflage und Halterung des Würfels zu gestalten, das positions-getreue Drehen einer Würfelebene und des Würfels selbst mit den Servomotoren zu realisieren, das korrekte Einlesen der 9x6 Würfelfarben mit dem Farbsensor und natürlich die Auswahl eines für die Programmierung möglichst gut geeigneten Lösungsalgorithmus.

Nach vielen emotionalen Höhen und Tiefen war das Projekt letztlich von Erfolg gekrönt.

Überzeuge Dich und schlag den Roboter!

45. Fingerabdrücke

(<https://www.detektiv-kids.de/detektiv-ausruestung/fingerabdruck-set.htm>)

Jeder Mensch, egal ob Junge oder Mädchen, Einzelkind, Zwilling oder Drilling, hat völlig einzigartige Fingerabdrücke. Sogar eineiige Zwillinge haben nicht dieselben Fingerabdrücke.

Egal was man anfasst, man hinterlässt immer "Finger-Patscher" auch wenn man die mit den Augen nicht sofort sehen kann. Aber mit einem professionellen Fingerabdruck-Kit kann man die unsichtbaren Abdrücke wieder sichtbar machen.

Was brauchen wir:

... für das Fingerabdruckpulver

Für unser Set wollen wir schwarzes Graphitpulver selber herstellen. Und das ist viel einfacher als Ihr glaubt. Alles was du brauchst sind ein dicker fetter Bleistift, eine Nagelfeile und ein kleines Döschen.

... einen Pinsel zum auftragen

Einen feinen Haarpinsel. Bitte nimm keinen Malerpinsel mit Borsten, sondern wirklich einen mit feinen Haaren, wie in dem Bild. Denn mit einem Borstenpinsel kann der angehende Detektiv zu schnell den Abdruck verwischen oder zerkratzen und so unbrauchbar machen.

... Klebeband zum Sichern des Fingerabdrucks

Du solltest Dir auf jeden Fall ein breites Klebeband, am besten von Tesa oder Scotch, mit Abrollen in dein Fingerabdruckes aufnehmen, von dem Du einfach und ohne zu Haken dein Band abrollen kannst.

... zum Archivieren der Spuren, festes Papier oder Karton

Normales Papier würde ich nicht nehmen - das knickt und knittert zu schnell. Sehr gut eignet sich weißer Bastelkarton, wie man ihn in jedem Bastelladen bekommt. So kommen deine am Tatort gesammelten Fingerabdrücke einfach untersuchen und in deinem Detektivkoffer verpacken.

So nimmst Du Fingerabdrücke mit deinem Set

Suche Dir eine Stelle, wo ein Verdächtiger einen Abdruck hinterlassen haben könnte. Typische Stellen sind:

- Gläser, Tassen oder Becher
- Türklinken
- Besteck
- Schranktüren, Schreibtischschubladen

Tipp: Fingerspuren halten sich besser auf glatten Oberflächen. Zum Beispiel auf einem glatten Buchumschlag halten sich Fingerabdrücke gut und lassen sich dort auch gut abnehmen. Auf den etwas raueren Papierseiten z.B. halten Abdrücke nicht sehr gut - bzw. lassen sich nicht so gut feststellen.

Stübe nun deinen Haarpinsel in den Behälter mit deinem Fingerabdruckpulver. Klopfe ihn am Rand ein wenig ab, damit nicht zu viel Pulver an ihm haftet.

Fahre leicht mit den Pinselhaaren über die Stelle, an der du einen Fingerabdruck vermutest. Ist wirklich einer da, wird er wie von Zauberhand sichtbar.

Löse nun ein Stück von dem Klebeband ab, groß genug, dass es den Abdruck aufnehmen kann. Halte beide Klebebandenden fest und presse die Mitte vorsichtig auf den Fingerabdruck. Ziehe das Band vorsichtig wieder ab und klebe es auf die weiße Pappe.

Schreibe dazu, wo Du den Fingerabdruck gefunden hast.

Fingerabdrücke vergleichen

Wenn Du nun die am Tatort gesammelten Fingerabdrücke mit denen in deiner Fingerabdruckkartei vergleichst, kannst Du herausfinden, von wem die Abdrücke sind. Dies nennt man Fingerabdruckverfahren oder mit Fachausdruck "Daktyloskopie" (griech. "daktylos" = Finger und "skopein" = schauen).

Du kannst nicht wissen von welchem Finger der Abdruck ist, den du gefunden hast. Aber die häufigsten Abdrücke, die man finden kann sind von Daumen, Zeigefinger und Ringfinger. Diese drei solltest Du in der Karte als erstes ansehen.



46. Backpulvervulkan

Was brauchen wir:

- Spülmittel
- Citronensäure (Pulver)
- Knete
- Backpulver
- Lebensmittelfarbe
- Wasser



Abb. 31: <https://www.familienfuchs.de/vulkan-experiment/>

Wie funktioniert es:

Aus der Knete formt man einen kleinen Vulkan und stellt ihn auf die wasserfeste Unterlage. In den Krater des Vulkans wird eine Mischung aus je einem Teil Backpulver und Zitronensäure gefüllt. Auf diese Pulvermischung im Krater gibt man nun zwei bis drei Tropfen Spülmittel und etwas rote Lebensmittelfarbe. Nach und nach spritzt man etwas Wasser mit der Pipette hinzu und beobachtet, was passiert.

Beobachtung

Der Inhalt des Vulkans beginnt stark zu schäumen. Der rot gefärbte Schaum nimmt schnell zu und quillt aus der Öffnung heraus. Das Ganze ähnelt einem ausbrechenden Vulkan, dessen Lava sich den Berg hinabwälzt.

Erklärung

Backpulver enthält u.a. Natriumhydrogencarbonat, kurz Natron, sowie ein Säuerungsmittel. Gibt man nun Wasser dazu, löst sich dieses Säuerungsmittel und reagiert mit Natron. Dabei entsteht Kohlenstoffdioxid (CO₂). Die Reaktion ist am Sprudeln erkennbar und verläuft durch die Zugabe des Zitronensäurepulvers stärker und schneller. Das Spülmittel wird durch das entstehende CO₂- Gas aufgeschäumt.

Tipp!

Mit einem Zahnstocher können durch Rühren und vorsichtiges Stochern im Krater eventuelle Verklumpungen gelöst werden, um den Vulkan mehrfach zu "aktivieren".

47. Geheimschrift

Manchmal sollen nicht alle erfahren, was man jemand anderem zu sagen hat. Dafür haben wir ein paar Tricks parat: Seht hier, wie ihr mit Geheimtinte mit Zitrone, Bilderbotschaften und Pünktchen-Code verschlüsselte Botschaften versenden könnt.

Was brauchen wir:

- etwas Milch
- einen Pinsel
- Papier
- eine Kerze

Wie funktioniert es:

Tunkt den Pinsel in die Milch und schreibt los. Ihr müsst zum Schreiben immer wieder "Milch-Tinte" nachnehmen

Lasst das Blatt trocknen

Wollt ihr (oder der Empfänger) die Nachricht lesen, haltet ihr das Blatt über eine Kerze. Aber Vorsicht! Nicht zu dicht, damit das Papier nicht Feuer fängt! Stellt euch vorsichtshalber Löschwasser bereit und macht das Experiment nicht ohne einen Erwachsenen in der Nähe!

Jetzt "verbrennt" die Milch, und die Schrift wird sichtbar! **UNSER TIPP:** Als Tinte könnt ihr auch Zitronensaft oder Essig benutzen.



Abb. 32: <https://www.geo.de/geolino/mensch/968-rtkl-verschluesselte-botschaften-geheimschrift>

Der Pünktchen-Code

Bringt Nachrichten auf den Punkt, indem ihr die Botschaften mit einem Punkte-Code verschlüsselt.

Wer diesen nicht besitzt, kann die Botschaft nicht entschlüsseln. Ihr könnt die Punkte auch anders anordnen, als wir das getan haben.

UNSER TIPP: Nehmt kariertes Papier für diesen Code, darauf schreibt es sich am einfachsten

A	□ [•]	N	□ ^{••}
B	□ [•]	O	□ ^{••}
C	□ [•]	P	□ ^{••}
D	□ [•]	Q	□ ^{••}
E	□ [•]	R	□ ^{••}
F	□ ^{••}	S	□ ^{••}
G	□ ^{••}	T	□ ^{••}
H	□ ^{••}	U	□ ^{••}
I	□ ^{••}	V	□ ^{••}
J	□ ^{••}	W	□ ^{••}
K	□ ^{••}	X	□ ^{••}
L	□ ^{••}	Y	□ ^{••}
M	□ ^{••}	Z	□ ^{••}

48. Geldwäsche

Ein Versuch, der für die SuS mit wenig Material und Zeitaufwand auch zu Hause durchgeführt werden kann. Hierbei lernen die Schüler die zersetzende Wirkung von Essigsäure anhand von Cent-Münzen kennen.

Was brauchen wir:

- Becherglas
- dunkelgefärbte 5-Cent- Münze
- Tiegelzange oder Pinzette
- Essigessenz

Wie funktioniert es:

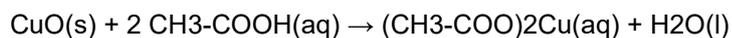
In ein Becherglas werden 30 ml Essigessenz gegeben. Mit einer Tiegelzange oder mit einer Pinzette wird die Münze bis zur Hälfte 2-3 Minuten in die Essigessenz gehalten.

Beobachtung:

Bei der Münze ist schon nach wenigen Minuten ein Unterschied zwischen der oberen und der unteren Hälfte festzustellen. Die untere Hälfte ist blanker und glänzt wie neu.

Deutung:

Auf Kupferoberflächen wie beispielsweise bei der 5 Cent-Münze bildet sich mit der Zeit Kupferoxid, welches eine dunkle Färbung hat. Durch Zugabe von Essigsäure (CH₃-COOH) in Form von Essigessenz wird die Kupferoxidschicht wieder gelöst.



Entsorgung:

Essigessenz mit viel Wasser verdünnen und in den Abfluss geben.



Junior Campus

49. Was macht eigentlich eine Ingenieurin, ein Ingenieur?

Dauer ca. 60 min

Ein spannender Vortrag bzw. eine spannende Vorlesung mit Experimenten für Kinder von 6 bis 12 Jahren.



50. Gibt es den Weihnachtsmann wirklich?

Alter: 8-12 Jahren Dauer ca. 60 min

Eine mathematisch-physikalische Betrachtung kindgerecht erklärt.



Abb. 33: <https://www.ndr.de/geschichte/chronologie/Wer-ist-der-Weihnachtsmann-und-wer-hat-ihn-erfunden,weihnachtsmann518.html>



Rent a Prof

51. Was ist „Rent a Prof“

Alltagsphänomenen auf der Spur und ingenieurwissenschaftliche Innovationen im Fokus. Das ist das Credo unseres Miet-Programms der etwas anderen Art.

Unsere Professoren kommen an Ihre Schule und vermitteln Einblicke in die vielseitigen Berufsfelder der Technik und Naturwissenschaften. Wir gestalten auch gerne ein individuelles Programm für den Besuch unserer Labore an der Hochschule in Magdeburg.

Zielgruppe

- Sekundarstufe
- Gymnasiale Oberstufe
- berufsbildenden Schulen
- Fachoberschule
- Gesamtschule ab Klasse 10
- Weiterbildungsschulen für Erwachsene (Abendschulen und Kollegs)

Termin

- flexibel nach Vereinbarung, ca. 4 Wochen Vorlaufzeit

Ort

- jeweilige Bildungseinrichtung oder an der Hochschule Magdeburg-Stendal

NEU: Wir streamen die Vorlesung in Ihr Klassenzimmer

Dauer

- 45-90 Minuten oder individuelle Vereinbarung

Gruppenstärke

- max. 30 Schüler

Anmeldungen unter:

<https://www.h2.de/index.php?id=3294>

51.1. „Wenn Reibung verbindet“ – mobiler Reibschweißdemonstrator



Prof.-Dr. Ing. Frank Trommer

Professur für „Projektierung von Fertigungssystemen und Arbeitswissenschaften“

In vielen Situationen und Anwendungen des alltäglichen Lebens ist der physikalische Effekt der Reibung unerwünscht. Auf der anderen Seite könnten wir ohne Reibung kein Streichholz anzünden, Verschraubungen würden nicht halten, und wir könnten uns ohne Reibung kein Stück vorwärtsbewegen.

In dieser Veranstaltung möchten wir aufzeigen, dass sich mittels Reibung auch moderne Bauteile verbinden und herstellen lassen. Die Vorstellung des Fügeverfahrens "Reibschweißen" erfolgt anhand der vorhandenen Labor- und Anlagentechnik.

51.2. „Materialien und Modellbau im Design“



Frau Dipl. Des. Cordula Gebauer

Modellbau, Technologie

Sneaker aus Orangenschalen, Brillengestelle aus Fischschuppen, Verpackung aus Pilzen.

Bei der Gestaltung neuer Produkte recherchieren und forschen Designerinnen und Designer zu innovativen Materialien. Der Weg dorthin ist eine Reise voller Entdeckungen und überraschenden

Erkenntnissen. Kommt einfach mal mit!

51.3. „Die faszinierenden Möglichkeiten bildgebender Radarsysteme.“



Prof. Dr. techn. Sebastian Hantscher

Professur für „Hochfrequenztechnik / EMV“

Das Wort "Radar" kennt sicher jeder vom Auto.

Wenn es um Kollisionswarnsysteme geht, die bei Unterschreitung eines Mindestabstandes zum Vordermann einen Bremsvorgang einleiten, dann sind solche Radare im Einsatz. Sie senden einen kurzen Impuls aus, der am Fahrzeug reflektiert und wieder empfangen wird. Anhand der Laufzeit ist so der Abstand zum vorherfahrenden Fahrzeug berechenbar.

Obwohl solch ein Radar im Grunde ein recht "dummes" System ist, welches nur Abstände messen kann, sind dennoch faszinierende Anwendungen möglich. Da die abgestrahlten elektromagnetischen Wellen verschiedene Materialien durchdringen können, kann man in diese hineinblicken. Man kann also das sehen, was mit einer "normalen" Kamera im Verborgenen bleibt.

Oder möchten Sie vielleicht die Erdoberfläche in 3D sehen? Kein Problem, nehmen Sie ein Radar! Demonstriert werden Techniken und Anwendungsgebiete moderner Radaranlagen.

51.4. „Wie funktioniert eine Wärmepumpe?“



Prof. Dr.-Ing. Jörg Reuter

Professur für Strömungsmechanik und Thermodynamik

Wärmepumpen finden sich beispielsweise in Heizungsanlagen, Kühlschränken, Klimaanlage oder Wäschetrocknern. Beim Heizen haben sie den großen Vorteil, dass sie ein Mehrfaches der aufgewandten elektrischen Energie als Heizwärme abgeben können.

Die Veranstaltung zeigt was passiert, wenn eine Flüssigkeit verdampft oder ein Gas zusammengedrückt wird, und wie diese Effekte in einer Wärmepumpe genutzt werden. Am Versuchsstand kann Wärme von einem Wasserbehälter in einen anderen "gepumpt" werden, sodass sich der eine aufheizt, während sich im anderen nach einiger Zeit Eis bildet.

51.5. „Das unsichtbare Licht“



Prof. Dr. -Ing. Jörg Auge

Professur für Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik

Was ist eigentlich Licht? Was können wir sehen, was nicht und warum? Was unterscheidet unser Auge von dem eines Vogels oder einer Schlange?

Den Eigenschaften des Lichts auf der Spur wird erklärt, wie sich elektromagnetische Wellen in unterschiedlichen Intensitäten und Wellenlängenbereichen ausbreiten, wie sie Stoffe durchdringen oder von ihnen reflektiert werden.

Erläutert wird, wie Helligkeiten gemessen werden können, was es mit lux, lumen oder candela auf sich hat, wie hell ein Klassenraum sein sollte und was eine Farbtemperatur ist.

Mit einer Wärmebildkamera, die selbst ausprobiert werden kann, werden die Unterschiede zwischen sichtbarem und infrarotem Licht anschaulich illustriert.

51. 6. „Viel Lärm um nichts?“

Wann empfinden wir Geräusche als Lärm? Was können wir hören und was nicht? Schädigt Musik unsere Ohren? Wie entstehen Schallwellen, wie breiten sie sich aus?

Antworten auf diese Fragen werden im Vortrag gegeben. Erklärt werden die wichtigsten Schallkenngrößen, was unterscheidet phon von sone und Schallgeschwindigkeit von Schallschnelle.

Eingegangen wird auf die vielfältige Nutzung von Schallwellen als Informationsträger, sei es im Mikrofon, im Lärmmessgerät oder bei der Einparkhilfe. Mit Schall lassen sich Füllstände, Durchflussraten und Konzentrationen messen, selbst eine akustische Kamera gibt es.

Mit einem Schallpegelmesser darf probiert werden, wie leise oder laut es werden darf.

51.7. "Der Roboterarm"



Prof. Dr. -Ing. Christian-Toralf Weber

Professur für Stahl- und Leichtbaukonstruktion

51.8. „Schwingungen: Freund oder Feind?“



Prof. Dr. -Ing. Michael Markworth

Professur für Mechanik und Finite Elemente Methode

Mechanische Schwingungen sind allgegenwärtig: einerseits verursachen sie Defekte, Maschinenverschleiß und Gesundheitsschäden... andererseits gäbe es ohne Schwingungen kein Geräusch, keine Bewegung, kein Leben.

Eine Kurzvorlesung zur Technischen Mechanik mit Experimenten und Videos.