Wasser, Boden, Luft und Feuer

- Erscheinungen und Experimente –

erarbeitet

von der FSU4 – Schwerpunkt Natur Wissen schaffen
der Käthe-Kollwitz-Schule

auf der Grundlage der Workshops
im Chemikum Marburg
2017 und 2018

zusammengestellt und ergänzt von
Henning Smolka

INHALT

WASSER

Tropfen	(Henning Smolka)	3
Bunte Farbenwelt (Chromatographie1)	(Jessica Walter)	4
Ölabscheider, Emulsion	(Nagham Abdouelakhair)	5
Rotkohlsaft als Indikator	(Luca Ernst)	6
Chromatographie 2	(Larissa Heinrich)	7
Eis schmelzen im Wasserglas	(Sandra Lipp)	8
Welche Oberflächen Wasser liebt	(Michael Noll)	9
Eiszeit im Glas	(Kevin Seipel)	10
Eine heiße Dose	(Janek Wandersee)	11

LUFT

Feuerlöscher Küche	(Ute Wohak)	12
CO_2-Ballonfüllung	(Alisa Decker)	13
Luft-Thermometer	(Till Fischer)	14
Gummibären und Kerzen auf Tauchstation	(Jennifer Kuhnhenn)	15
Feuerfester Luftballon 1	(Saskia Peilstöcker)	16
Feuerfester Luftballon 2	(Jessica Raz)	17
Gummibärchen unter Wasser (2)	(Anna-Lena Schütz)	18
Feuerlöscher aus der Küche (2)	(Arlind Shehu)	19

BODEN

Schlämmprobe	Workshopmaterial	20
Versickerung	Workshopmaterial	21
Bodentiere	Workshopmaterial	22

FEUER

Benzin-Luft-Gemisch: Verbrennungsmotor	(Elias Englert)	23
Sonnenmühle	(Lennox Finger-Lebowski)	25
Kühlen mit Salzen?	(Chris Srock)	26
Magischer Ballon (Elektrostatik)	(Luisa Wagner)	27
Weihnachtspyramide	(Franziska Wiegand)	28
Kühlen mit Salzen (2)	(Jennifer Witte)	29
Kartoffelbatterie	(Julide Zorlu)	30

Bildquelle Titelseite
: www.elternundlehrer.clixmix.de/Unterrichtsimpulse Feuer Wasser Erde Luft

---

WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: **Tropfenbildung**

Alltagserscheinung und Fragen

Regen:
- Warum fällt Regen in Form von Tropfen und nicht in Form von Wasserschnüren vom Himmel?
- Sind Regentropfen immer rund?
- Warum verbinden sich Tropfen zu einem Fleck, einer Pfütze, einem Bach?
- Wie kann man eine Flasche tropfen lassen?

Materialien und Versuchsablauf

Pro Kleingruppe:
1 PET-Flasche
1 stärkere Nadel
1 Stück Alufolie
1 Stück Papier
1 Stück Plastikfolie

Alternative oder Ergänzung:
eine tropfende Kerze beobachten!

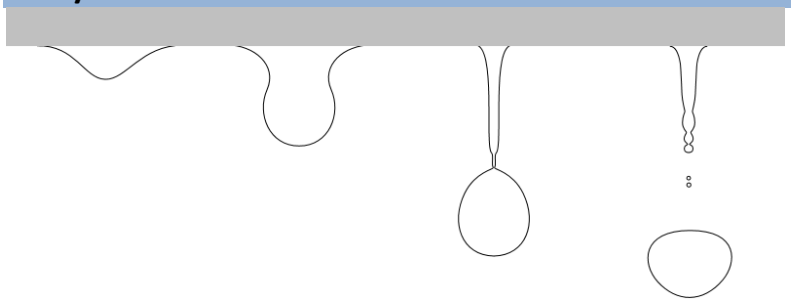
Mit der Nadel ein nicht zu kleines Loch in den Boden der PET-Flasche stechen (notfalls helfen).

1. Flasche etwa zur Hälfte mit Wasser füllen.
2. Tropfenbildung beobachten.
3. Aufprall der Tropfen auf unterschiedlichen Oberflächen beobachten.
4. Deckel zuschrauben: Tropfen hört auf – Druckausgleich fehlt.

Erklärung

Wenn sich ein Tropfen von einem Flüssigkeitskörper abzulösen beginnt, entsteht eine Einschnürung. Doch anstatt sich einfach weiter zu verjüngen, so dass eine „Tropfenform“ entstehen würde, zieht sie sich in die Länge. Es entsteht ein fadenförmiges Gebilde, an dessen Ende ein fast kugelförmiger Tropfen hängt. Dort, wo der „Faden“ auf den Tropfen trifft, bildet sich erneut eine Einschnürung. Wenn die Viskosität der Flüssigkeit hoch genug ist (höher als die von Wasser), zieht sich auch diese Einschnürung wieder in die Länge. Je höher die Viskosität (Zähflüssigkeit), desto häufiger wiederholt sich dieser Prozess. Irgendwann wird dies jedoch instabil und der Tropfen löst sich vom Faden. Aus dem Faden bilden sich teilweise weitere, kleinere Tropfen.

Bild / Grafik



Hinweise, Quellen

http://de.wikipedia.org/wiki/Tropfen

AutorIn

Henning Smolka

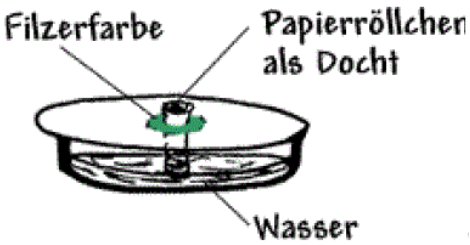
WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: **Bunte Farbenwelt**

Alltagserscheinung und Fragen

- Warum trennen sich manche Farben in mehrere verschiedene auf?
- Warum trennen sich nicht alle Farben?
- Warum bekommt man so ein schönes Zauberbild?

Materialien und Versuchsablauf

- Rundes Filterpapier (am besten 1 ¼)
- Filzstifte
- Schere
- Wasser
- Kleines Glasschälchen
- Pipette (nicht unbedingt notwendig)
- Wasserdichte Unterlage

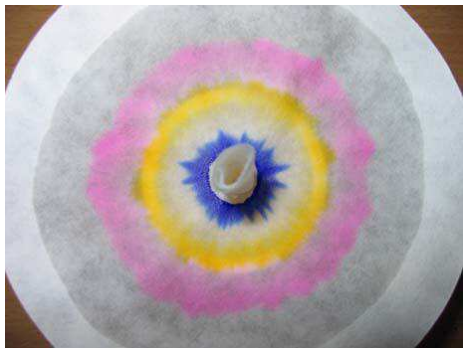


1. Das ganze Filterpapier einmal zur Mitte falten und dann noch einmal eine Seite auf die Andere, damit eine Trichterform entsteht.
2. Kleines Stück der unteren Ecke abschneiden.
3. Falte es wieder auseinander und bemale die Mitte mit verschiedenfarbigen Filzstiften.
4. Das kleine Filterpapier rollen, sodass das eine Ende groß und offen und das Andere klein und geschlossen ist. (Hilfestellung?!)
5. Das gerollte Filterpapier so durch die Mitte des bemalten Filterpapiers stecken, dass die breite Öffnung gleichzeitig als Ständer dient.
6. Beides zusammen in ein Gefäß mit etwas Wasser stellen. Achtung: das gerollte Filterpapier muss im Wasser stehen.
7. Beobachte, was mit den Farben passiert.

Erklärung

Die Farbe in den Filzstiften wurde aus verschiedenen Farben gemischt. Grün besteht zum Beispiel aus Gelb und Blau, Lila besteht aus Rot und Blau, Schwarz besteht aus ganz vielen Farben. Nur die Grundfarben, das sind Rot, Blau und Gelb, trennen sich nicht, weil sie aus keinen anderen Farben bestehen. Steigt das Wasser am gerollten Papier nach oben und kommt mit den Farben auf dem bemalten Papier in Berührung, so lösen sich die Farben auf. Wenn sich das Wasser weiter ausbreitet, nimmt es die Farben mit. Das schöne Muster auf dem Filterpapier entsteht, weil manche Farben sich besser am Papier festhalten können und das Wasser es nicht so gut schafft, sie mit zunehmen. Andere Farben, die schlechter am Papier haften, kann das Wasser schneller und weiter transportieren.

Bild / Grafik



Hinweise, Quellen

- Plakate aus dem Chemikum
- http://www.kupke-chemie-physik.de/hauptseiten/experimentieragarchiv/papierchromatographie/papierchromatographie.html
- https://aleksandrane.wordpress.com/ausschwarzwirdbunt/

AutorIn

Jessica Walter

WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: Ölabscheider, Emulsion

Alltagserscheinung und Fragen

Flüssigkeiten:
- Warum vermischen sich Tinte und Öl nicht?
- Warum vermischen sich jedoch Tinte und Wasser?
- Warum trennen Öl und Tinte sich wieder, wenn man sie mit einem Löffel vermischt?

Materialien und Versuchsablauf

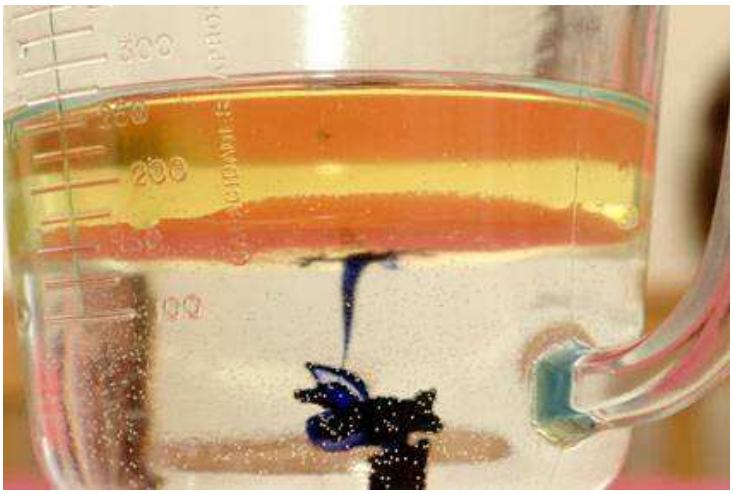
- 1 Glas
- 1 Tintenpatrone
- 1 Löffel
- Öl
- Wasser
- eine Unterlage

1. Das Glas mit Wasser befüllen
2. Etwas Öl hinzugeben
3. Beobachten, wie die zwei Flüssigkeiten miteinander reagieren
4. Ein paar Tropfen Tinte hinzugeben
5. Beobachten wie die Tinte mit dem Wasser, aber auch mit dem Öl reagiert
6. Die Flüssigkeiten mit einem Löffel vermischen
7. Kurz warten, dann erneut die Flüssigkeiten beobachten

Erklärung

Da Öl eine geringere Dichte als Wasser hat, schwimmt es oben. Die Viskosität von Öl ist höher, d. h. es ist dickflüssiger. Die beiden Flüssigkeiten Öl und Wasser lassen sich nicht dauerhaft miteinander mischen.
Manche Flüssigkeiten mischen sich mit Wasser, manche dagegen mit Öl. Wenn eine Flüssigkeit sich mit Wasser mischen lässt, so ist sie hydrophil. Falls sie sich mit Öl mischen lässt, so bezeichnet man sie als lipophil. Tinte beispielsweise mischt sich mit Wasser, jedoch nicht mit Öl. Daher trennt sich das Öl, auch wenn man es mit einem Löffel mit der Tinte vermischt, wie im Versuch, nach einer Zeit wieder von der Tinte.

Bild / Grafik



Hinweise, Quellen

https://www.schule-und-familie.de/experimente/experimente-mit-wasser/das-blaue-wunder.html
https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96le; https://de.wikipedia.org/wiki/Emulsion

AutorIn

Nagham Abouelkhair

WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: **Rotkohlsaft als Indikator**

Alltagserscheinung und Fragen

Warum gibt es Rotkraut und Blaukraut?
Wie kann man testen ob etwas sauer oder alkalisch ist?
Welche Lebensmittel sind sauer oder alkalisch?

Materialien und Versuchsablauf

Rotkohlsaft bzw. Rotkohlkopf
Reagenzgläser bzw. schmale Gläser
Testsubstanzen: Seife, Backpulver, Essig, Zitronensaft, Cola, Zucker
Kochtopf und Herdplatte
Wasser

1. Rotkohl zerkleinern und in Wasser ca. 1 Stunde kochen. Das Kochwasser, also der Rotkohlsaft, wird zum Experimentieren weiterverwendet.
2. Rotkohlsaft in ein Reagenzglas füllen.
3. Etwas der Testsubstanz ins Reagenzglas geben und vorsichtig schütteln.
4. Veränderung beobachten.
5. Mit den anderen Testsubstanzen wiederholen

Erklärung

Im Rotkohl ist ein wasserlöslicher Farbstoff enthalten. Beim Kochen löst dieser sich im Wasser und das Wasser kann als Säure-Base-Indikator verwendet werden. Ein Indikator zeigt in diesem Fall an ob es sich um Säure oder Base handelt. Der Farbstoff verändert seine Farbe in Abhängigkeit vom pH-Wert, also je nachdem wie sauer oder alkalisch etwas ist. In einer sauren Lösung, wie Essig, Zitronensaft oder Cola, färbt sich der Farbstoff im Saft rot. In neutralen Lösungen, wie Zuckerwasser, färbt sich der Saft blau-violett. In alkalischen Lösungen, wie gelöstem Backpulver oder gelöster Seife, nimmt der Saft eine blaue Farbe an und in sehr stark alkalischen Lösungen färbt er sich grün bis gelb. Der Boden auf dem das Kraut wächst hat je nach Standort einen unterschiedlichen pH-Wert, daher kommt es zu den unterschiedlichen Farben des Rotkrauts bzw. Blaukrauts.
Kraut, welches auf alkalischen Böden wächst färbt sich Blau. Wächst es auf sauren Böden färbt es sich Rot. Auch bei der Zubereitung kann durch Zugabe von sauren oder alkalischen Lebensmitteln die Farbe des Krauts geändert werden.

Bild / Grafik

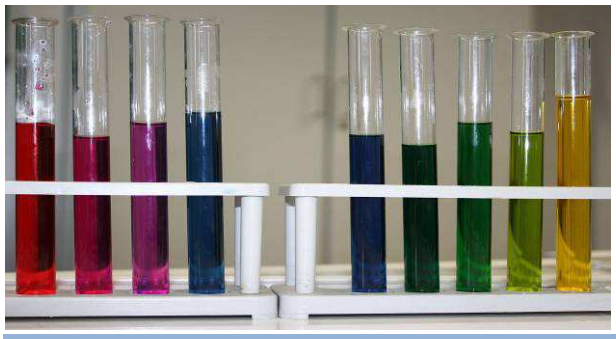


Abbildung: Farben beim Rotkohlsaft, links sauer, rechts alkalisch

Abbildung: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/eb/Indikator-Blaukraut.JPG/1280px-Indikator-Blaukraut.JPG

Hinweise, Quellen

https://de.wikipedia.org/wiki/Rotkohl

AutorIn

Luca Ernst

WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: Chromatographie

Alltagserscheinung und Fragen

Wie entstehen Farben?
Mit welchen Farben kann ich eine bestimmte Farbe mischen?
Wie mischt man schwarz?

Materialien und Versuchsablauf

1 Glas
Filterpapier (zB. Kaffeefilter)
Schere
schwarzer Filzstift (o.a. Andere Farben)
Wasser

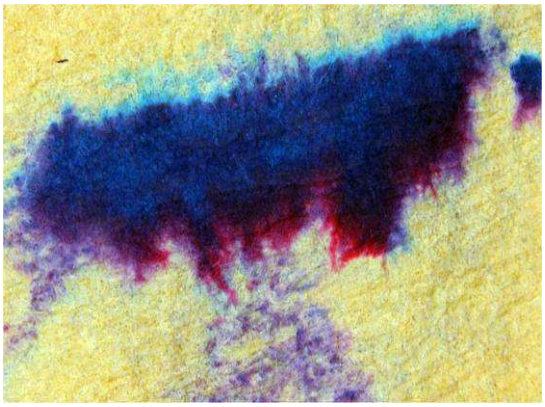
Wir malen zunächst dicke schwarze/bunte Striche auf das Filterpapier. Dann schneiden wir 2-4 cm breite Streifen aus. Nun können wir das Glas mit Wasser füllen, die Streifen knicken und eine Seite der Papierstreifen in das Wasser im Glas hängen.

Erklärung

Durch die Kapillaren im Filterpapier wird Wasser mehr oder weniger schnell angesogen, steigt über den Glasrand und beginnt, im Filterpapier nach unten zu laufen. Es erreicht den schwarzen Streifen und nimmt dabei Farbe mit, während es sich weiter ausbreitet.

Beim weiteren Ausbreiten des Wassers werden unterschiedliche Bestandteile der schwarzen Farbe unterschiedlich weit mitgenommen. Dies hängt davon ab, wie gut das Wasser die jeweiligen Farbbestandteile lösen kann. Das ist der Beweis: Das Schwarz unseres Filzstiftes setzt sich also aus verschiedenen Farben zusammen.

Bild / Grafik



Hinweise, Quellen

www.kids-and-science.de/experimente-fuer-kinder

AutorIn

Larissa Heinrich, FSU4

Wasser / BODEN / LUFT / FEUER: **Eis schmelzen im Wasserglas**

Alltagserscheinung und Fragen

Globale Erwärmung

Schwimmen oder stehen Eisberge im Wasser?

Braucht Wasser mehr oder weniger Platz, wenn es gefriert ?

Materialien und Versuchsablauf

Pro Kleingruppe:

1 Glas Wasser

viele Eiswürfel

1. Lege mehre Eiswürfel in das Glas.
2. Fülle das Glas bis zum Rand mit Wasser auf.
3. Beobachte was passiert.

Alternative oder Ergänzung:

Schmelzende Eiswürfel im Wasserglas beobachten!

Erklärung

Eis ist stofflich betrachtet Wasser. Es befindet sich in dem Aggregatzustand fest. Wenn das Eis schmilzt, ändert es den Aggregatzustand von fest in flüssig und wird wieder zu Wasser. Beim Gefrieren nimmt das Volumen des Wassers zu. Wenn andererseits das "leichtere" Eis trotz seines großen Volumens schmilzt, entsteht gerade so viel flüssiges Wasser, wie der Eisberg verdrängt hat. Das Wasser im Glas läuft deshalb nicht über. Wasser dehnt sich beim Gefrieren aus und braucht mehr Platz. Das heißt: Das Wasser in den Eiswürfeln "schrumpft" bei, Schmelzen sogar zusammen. Da Eis leichter als Wasser ist, kann es schwimmen. Wenn das Eis im Wasser geschmolzen ist, bleibt die Wasserhöhe trotzdem unverändert.

Bild / Grafik

Hinweise, Quellen

https://www.spuernasenecke.com/experimente/54-eiswuerfel-schmelzen

AutorIn

Sandra Lipp

WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: **Welche OBERFLÄCHEN Wasser LIEBT…**

Alltagserscheinung und Fragen

→ Was bedeutet hydrophil und hydrophob?
→ Was bedeutet Lipophil und Lipophob?
→ Worin unterscheiden sich Polare von Unpoalren Oberflächen?

Materialien und Versuchsablauf

→ Petrischale aus Glas
→ Petrischale aus Kunststoff
→ CD
→ Alufolie
→ zwei Bechergläser
→ zwei Pipetten

1. Tropfe mit einer Pipette Wasser auf verschiedene Materialien, um herauszufinden, ob diese wasserliebend (hydrophil) oder wassermeidend sind

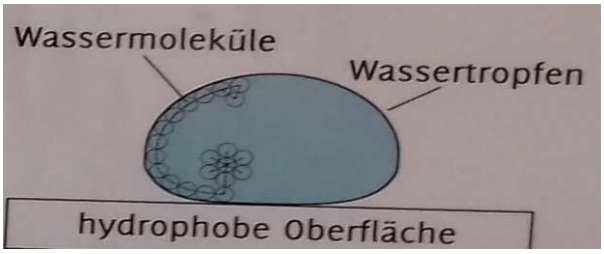
2. Tropfe mit der Pipette Öl auf die verschiedenen Oberflächen, um herauszufinden, ob diese fettliebend (lipophil) oder fettmeidend (lipophob) sind.

Erklärung

→ POLARE STOFFE WIE WASSER HAFTEN GUT AN POLAREN OBERFLÄCHEN, unpolare Stoffe wie Öl an unpolaren Stoffen. Hydrophilie und Lipophobie können auf dieselbe Ursache zurückgeführt werden.

→ POLARE STOFFE WERDEN VON POLAREN OBERFLÄCHEN STARK ANGEZOGEN, VON UNPOLAREN OBERFLÄCHEN JEDOCH NICHT-
daher breiten sie sich auf polaren Oberflächen gut aus, während auf unpolaren Oberflächen die Anziehung der Wassermoleküle untereinander diese Ausbreitung verhindert. Unpolare Stoffe verhalten sich umgekehrt.

Bild / Grafik



Hinweise, Quellen

→ Chemikum Marburg
(Handy Kamera)

Autor

Michael Noll FSU4

WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: **Eiszeit im Glas**

Alltagserscheinung und Fragen

Eisberge im Nordpol:
-Was passiert wenn die Erde immer wärmer wird?
-Wenn Eisberge schmelzen?
-Steigt der Meeresspiegel?

Materialien und Versuchsablauf

Pro Kleingruppe:

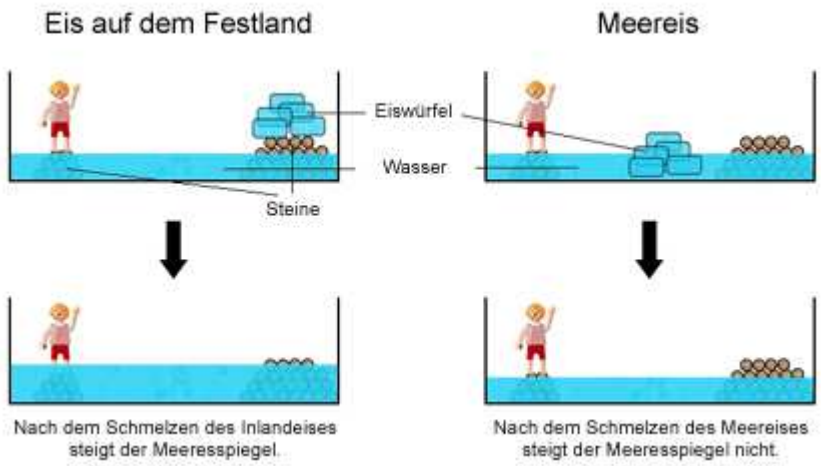
1 Trinkglas
1 Teller
Eiswürfel
1 Kanne mit Wasser

6. Das **Trinkglas auf den Teller stellen** und bis zur **Hälfte mit Eiswürfeln** füllen.
7. **Wasser bis zum Rand** nachfüllen, sodass alle **Eiswürfel schwimmen**.
8. Das Ganze an einen **warmen Ort** stellen.

Erklärung

Wenn **Wasser gefriert, dehnt es sich aus.** Sein **Volumen**, also sein **Platzbedarf, wird größer.** Es wird dabei aber nicht leichter. Die **Masse oder 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 **Folgen der Klimaerwärmung** voraus, dass das **Eis an Nord- und Südpol schmelzen und der Meeresspiegel steigen wird.** 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 den **Meeresspiegel ansteigen lassen.**

Bild / Grafik



Hinweise, Quellen

https://www.spektrum.de/news/eisbergschmelze-laesst-meeresspiegel-doch-steigen/1030388
https://www.lehrerfreund.de/technik/1s/versuch-13-steigt-das-meer-wenn-der-eisberg-schmilzt/3753

AutorIn

Kevin Seipel

WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: **Eine heiße Dose**

Alltagserscheinung und Fragen

- Was passiert, wenn man eine mit Wasser gefüllte Blechdose zunächst erhitzt, und anschließend in kaltes Wasser eintaucht?
- Warum ist das Wasser in der Dose dafür wichtig?
- Was passiert mit dem Wasser in der Dose wenn es erhitzt wird?
- Welcher chemische Vorgang tritt in Kraft, wenn die Dose ins Wasser getaucht wird?

Materialien und Versuchsablauf

Pro Kleingruppe werden folgende Materialien benötigt:

- Eine Heizplatte (bis mind. 100C°)
- Eine leere Blechdose
- Ein Becken mit Eiswasser
- Ein Becherglas mit Leitungswasser
- Eine Spritze
- Eine Greifzange

Durchführung:
Befüllt zunächst die Blechdose mit der Spritze mit 10ml Wasser. Stellt die Dose nun mittig auf die Heizplatte. Schaltet die Heizplatte ein und wartet bis Wasserdampf aus der Öffnung der Dose emporsteigt. Greift nun die Dose mit der Zange. Mit einer schnellen Drehung (Die Öffnung der Dose zeigt nach unten) taucht ihr die Dose nun in das Eiswasser ein. Dokumentiert eure Beobachtungen.

Erklärung

Warum zieht die Dose sich beim Eintauchen ins Eiswasser zusammen? Wenn das Wasser in der Dose erhitzt wird, fängt es sobald es 100C° heiß ist an zu „**Sieden**“. Das bedeutet, dass das Wasser beim Kochen von einem flüssigen in einen gasförmigen „**Aggregatzustand**“ übergeht. Das passiert aus folgendem Grund: Wird Wasser erhitzt, fangen sich die Wasserteilchen an schneller zu bewegen. Hierfür benötigen sie sehr viel Platz. Zum Vergleich: Aus 10ml Wasser entstehen auf diese Weise 16000ml Wasserdampf. Wird der Wasserdampf nun unter die Siedetemperatur (100C°) abgekühlt, wird er wieder seinen flüssigen Zustand, also in Wasser umgewandelt. Da die Dose allerdings nur ca. 330ml Wasserdampf fassen kann, befinden sich nach der Umwandlung des Dampfes in Wasser nur noch 0,2l Wasser in der Dose. Der restliche Raum in der Dose, ist völlig leer. Diese Leere bezeichnet man als „**Vakuum**“. Durch das Eintauchen der Dose (mit der Öffnung zuerst) wird sie luftdicht verschlossen. Da der Innenraum der Dose jedoch „völlig leer“ ist, ist kein Gegendruck mehr gegen die von außen aufliegende Luftmasse vorhanden. Um einen Druckausgleich zu ermöglichen muss sich die Dose schlagartig zusammen ziehen und ihren Innenraum mit Wasser füllen.

Bild / Grafik

Hinweise, Quellen

https://www.experimentis.de/experimente-versuche/gas-wasser-luft/luftdruck-implodierende-dose/
https://www.experimentis.de/site/wp-content/uploads/2013/05/316ImplodierendeDose200.jpg
Die Versuchsbeschreibung des Chemikums in Marburg

AutorIn

Janek Wandersee

WASSER / BODEN / LUFT /**GASE**/ FEUER: **Feuerlöscher aus Haushaltschemikalien**

Alltagserscheinung und Fragen

- Warum brennt eine Kerze?
- Wie verhalten sich Gase in diesem Zusammenhang?
- Wie reagieren Essig und Backpulver?

Materialien und Versuchsablauf

Pro Kleingruppe:
Bechergläser
1 Pck. Backpulver
Teelichter
1L Messbecher
100ml Essig
1 Stabfeuerzeug

1. Zünde ein Teelicht in einem Glas an.
2. Gib ein Pck. Backpulver in einen 1 L Messbecher.
3. Messe 100 ml Essig ab und gib diesen zum Backpulver – schwenke leicht um.
4. Beobachte, was passiert.
5. Schütte langsam und vorsichtig das Gasgemisch über die Flamme der Kerze.
6. Beobachte den Spiegel der Flüssigkeit und die Flamme der Kerze -> was passiert?

Erklärung

Backpulver ist eine Mischung aus Hydrogencarbonat ($NaHCO_3$), einem Säureträger und einem Trennmittel (feinste Mehle von Reis oder Mais). Bei der Vermischung von Essigsäure und Backpulver reagieren die Säure und $NaHCO_3$ sodass CO_2 freigesetzt wird. Man erkennt diese Reaktion am Schäumen der Flüssigkeit (Bläschenbildung). CO_2 ist schwerer als Luft. Es sammelt sich im unteren Teil des Messbechers oberhalb des Flüssigkeitsspiegels. Wenn du das Gas auf die Flamme schüttest, verdrängt es den Sauerstoff, den die Kerze zum Brennen aus der Luft benötigt, da CO_2 schwerer ist als O_2. Daher erlischt die Flamme.

Ergänzung:

a. CO2 wird auch durch Hitze und Feuchtigkeit aus Backpulver freigesetzt. Dieser Vorgang lockert Teig beim Backen auf, sodass Backwaren „fluffiger“ werden und man sie besser essen kann.

b. Für einen Brennvorgang braucht es: Energieträger (Kerzenwachs), Startenergie (Feuerzeug) und Sauerstoff.

Bild / Grafik

Hinweise, Quellen

Chemikum Marburg

AutorIn

Ute Wohak FSU 4

WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: CO2-Ballonfüllung

Alltagserscheinung und Fragen

- Warum bläst sich der Luftballon auf?
- Was passiert in der Flasche?

Materialien und Versuchsablauf

Material pro Kleingruppe:

1 Päckchen Backpulver
Etwas Essig
1 kleine Flasche
1 Luftballon

1. 100ml Essig in die Flasche gießen
2. Backpulver in den Luftballon füllen
3. Luftballon über die Flasche stülpen

Erklärung

Das Backpulver rieselt nun von dem Ballon in die Flasche, welche mit Essig gefüllt ist. Der Essig und das Backpulver fangen an miteinander zu reagieren. Hierbei entsteht nun das Gas Kohlendioxid. Dies kann man gut an dem Schäumen der Masse erkennen.
Das Gas Kohlendioxid fängt an die Luft aus der Flasche nach oben zu drücken und somit beginnt der Luftballon sich aufzublasen.

Bild / Grafik

Hinweise, Quellen

https://i.pinimg.com/originals/9d/af/b0/9dafb0ec5ba18874ba4d62329af0259e.jpg (BILD)
http://www.enemenerappelkiste.de/?p=291

AutorIn

Alisa Decker

WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: Luft- Thermometer

Alltagserscheinungen und Fragen

Materialien und Versuchsablauf

-Erlenmeyerkolben
-Durchbohrter Stopfen mit Glasrohr
-2 Schüsseln
-Gefärbtes Wasser
-warmes, kaltes und Eiswasser

1. Erlenmeyerkolben mit gefärbtem Wasser füllen (darauf achten, dass das Glasrohr nach Aufsetzen des Stopfens ca. 1 cm eintaucht.)
2. Stelle den Kolben in warmes und anschließend in kaltes Wasser und Eiswasser

Erklärung

Wenn man den Kolben erwärmt beginnt sich die Luft im Kolben auszudehnen. Dadurch wird das Wasser im Glasrohr nach oben gedrückt. Sinkt die Temperatur, so verdichtet sich die Luft wieder. Die Luft zieht sich zusammen und dadurch sinkt der Wasserpegel.
Die Luft hat also eine Masse und beansprucht Raum.
Es ist also die Luft, die bewirkt, dass die Wassersäule einmal WARM und einmal KALT anzeigt.

Bild / Grafik

Hinweise, Quellen

Chemikum Marburg
http://technikdetektive.eduhi.at/index.php?id=2348

AutorIn

Till Fischer

WASSER / BODEN / **LUFT** / FEUER: **Gummibären und Kerzen auf Tauchstation**

Alltagserscheinung und Fragen

1. Warum wird das Gummibärchen im Becherglas nicht Nass?
2. Warum brennt die Kerze unter dem Glas weiter?

Materialien und Versuchsablauf

Pro Kleingruppe:
1 Große Glasschüssel
Wasser
1 Glas
Gummibärchen
Watte
Teelichthülse
Teelicht
Feuerzeug

Verlauf:
1. Glasschüssel mit Wasser füllen.
2. Ein Bett aus Watte in die Teelichthülse bauen und das Gummibärchen darauf legen.
3. Teelichthülse mit dem Gummibärchen auf die Wasseroberfläche legen.
4. Glas mit der Öffnung nach unten vorsichtig drüber stülpen und auf den Boden der Schüssel drücken.
5. Nachschauen ob das Gummibärchen "Nasse Füße" bekommen hat.
7. Den Versuch mit einem Brennenden Teelicht wiederholen.
8. Nun kann der Versuch zum Vergleich auch außerhalb der Glasschüssel durchgeführt werden.

Erklärung

Die Luft die sich noch im Glas befindet, verhindert dass das Wasser in das umgestülpte Glas strömen kann. Nur ganz wenig Wasser steigt in dem Glas hoch, da durch das Herunterdrücken etwas Luft durch Wasser verdrängt wurde. Das Gummibärchen unter dem Glas wird daher nicht nass.
Auch bei dem Versuch mit der Kerze, wird das Wasser durch die vorhandene Luft im Glas verdrängt. Durch diesen Luftvorrat und den darin enthaltenden Sauerstoff kann die Kerzenflamme weiter brennen. Ist der Sauerstoff in der Luft verbraucht so erlischt die Flamme, da die Verbrennung des Kerzenwachses Sauerstoff benötigt. Je größer der Luftvorrat ist - das heißt je größer das Glas ist - desto länger kann die Kerze unter Wasser brennen. Die Kerze geht natürlich auch aus, wenn du das Glas außerhalb des Wassers über die Kerze stülpst, auch dann wird der Sauerstoff verbraucht.

Bild / Grafik

Hinweise, Quellen

Chemikum Marburg; geeignet für eine Altersgruppe ab dem Kindergartenalter

AutorIn

Jennifer Kuhnhenn

WASSER / BODEN / **LUFT** / FEUER: **Feuerfester Luftballon**

Alltagserscheinung und Fragen:

→ Heißluftballon

→ Wasserkocher / im Kochtopf Wasser zum Kochen bringen

Materialien und Versuchsablauf

Pro Kleingruppe:

* Zwei Luftballons
* Aufblashilfe
* Stabfeuerzeug
* Zwei Teelichter
* Becherglas mit Wasser

→ Ein Luftballon wird mit Luft gefüllt und der andere Luftballon mit Wasser.

→ Die Teelichter werden angezündet und beide Luftballons werden nacheinander oder gleichzeitig über die Teelichter gehalten.

Erklärung

Der mit Luft gefüllte Ballon platzt zuerst. Aber warum?
Durch die Wärme des Teelichtes wird die Ballonhaut erwärmt, bis sie heiß wird. Dann gibt es eine geringe Übertragung der Wärme an die Luft im Ballon. Somit kommt es zu einer starken Erwärmung der Ballonhaut. Durch die starke Erwärmung wird die Ballonhaut zerstört und der Ballon platzt.
Warum platzt der wassergefüllte Ballon nicht?
Die Ballon haut wird zwar erwärmt und auch heiß. Aber durch das Wasser im Ballon wird die Wärme auf das Wasser übertragen. Das Wasser transportiert die Wärme von der Ballonhaut weg. Dadurch erwärmt sich die Ballonhaut nur gering. Somit kommt es zu keiner Zerstörung der Ballonhaut und das Platzen wird verhindert.

Bild/Grafik

Hinweise, Quellen

Chemikum Marburg , https://www.dearmama.de/der-feuerfeste-luftballon/

AutorIn

Saskia Peilstöcker

WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: **Feuerfester Luftballon**

Alltagserscheinung und Fragen

Wasser:

- Warum verdampft Wasser beim Kochen?
- Warum wird Wasser bei Kälte zu Eis und taut bei Wärme wieder auf?
- Warum ist das Wasser im See erst dann warm, wenn die Sonne ein paar Tage geschien hat?

Materialien und Versuchsablauf

Min. 2 Personen

2 verschiedenfarbige Luftballons
Etwas Wasser
1 Trichter
Evtl. eine Luftballonpumpe
2 Teelichter
1 Feuerzeug/ Streichhölzer
1 Backblech

Alternative oder Ergänzung:
Versucht die geringste Wassermenge zu finden, mit der das Experiment bereits gelingt.

1. 1. Luftballon mit Luft befüllen und zuknoten.
2. 2. Luftballon mit Luft und Wasser befüllen und zuknoten.
3. Beide Teelichter anzünden und an die äußeren Seiten in das Backblech stellen.
4. Je einen Luftballon in gleicher Höhe über je ein Teelicht drüber halten.
5. Beobachtet- was passiert?

Erklärung

Durch das Feuer der Teelichter wird die Ballonhaut der Luftballons erwärmt. Der Luftballon, der lediglich mit Luft gefüllt ist, kann nur eine geringe Menge der Wärme an die Luft abgeben, daher erwärmt sich die Ballonhaut schnell und er platzt. Die Luft kann also nur geringe Wärmemengen speichern. Bei dem Luftballon, der zusätzlich mit Wasser gefüllt ist, wird die Wärme an das Wasser übertragen. Das Wasser verteilt die Wärme, speichert sie ab und die Ballonhaut erwärmt sich nur ein wenig- der Ballon platzt nicht. Das Wasser kann also hohe Mengen an Wärme speichern.

Bild / Grafik

Hinweise, Quellen

chemikum marburg

Autorin

Jessica Raz

WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: **… Gummibärchen beim Schlafen unter Wasser …**

Alltagserscheinung und Fragen

- Wird das Gummibärchen nass? - Warum wird das Gummibärchen nicht nass?
- Geht die brennende Kerze aus oder bleibt sie an?

Materialien und Versuchsablauf

Pro Kleingruppe:

- 1 Große Glasschüssel mit Wasser
- verschieden große Bechergläser
- Gummibärchen
-Watte
- Teelichthülse
-Teelicht
- Feuerzeug

1. - das Wasser in die Glasschüssel füllen,
   - die Teelichthülse mit Watte füllen,
   - das Gummibärchen auf die Watte legen
2. - die Teelichthülse auf die Wasseroberfläche legen
   - das Becherglas mit der Öffnung nach unten über das Teelicht stülpen und vorsichtig auf den Boden drücken
   -nun schau das Gummibärchen genau an!
   - Becherglas hoch heben und das Gummibärchen genau anschauen, ob es trocken geblieben ist oder ob es nass geworden ist
3.- das brennende Teelicht auf die Wasseroberfläche legen
- das Becherglas drüber stülpen und schauen was passiert

Erklärung

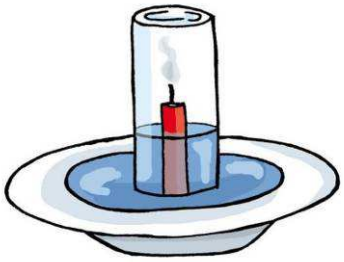
Warum wird das Gummibärchen nicht nass ?

- im Becherglas befindet sich noch Luft , diese verhindert, dass das Wasser in das Becherglas strömen kann. Im Glas steigt nur wenig Wasser hoch da durch das Herunterdrücken etwas Luft durch das Wasser verdrängt wurde. Dadurch bleibt das Gummibärchen trocken.

Warum geht die Kerze nicht aus und brennt weiter?

- Die Luft im Glas verdrängt das Wasser. Im Glas befindet sich ein Luftvorrat dieser ermöglicht es dass, das Teelicht weiter brennen kann. Eine Kerze braucht Sauerstoff um zu brennen und dieser befindet sich im Becherglas. Ist der Sauerstoff im Glas verbraucht geht die Kerze aus. Je größer das Glas desto länger brennt die Kerze.

Bild / Grafik



Hinweise, Quellen

https://www.schule-und-familie.de/experimente/experimente-mit-wasser/teelicht-auf-tauchstation.html ; - Chemikum

AutorIn

Anna-Lena Schütz

WASSER / BODEN / **LUFT** / **FEUER**: **Feuerlöscher aus der Küche (2)**

Alltagserscheinung und Fragen

Was passiert, wenn Backpulver und Essig miteinander reagieren?
Warum erlischt die Flamme der Kerze, obwohl aus dem Messbecher vermeintlich nichts rauskommt?

Materialien und Versuchsablauf

Für ein Versuchsablauf:
-Becherglas
-Teelicht
-Feuerzeug
-1 Liter Messbecher
-Ein Päckchen Backpulver
-Essig

Man zündet das Teelicht an und stellt es in das Becherglas. Im Messbecher kommen ein Päckchen Backpulver und 50 ml Essig zusammen.
Dann wird der Messbecher geschwenkt, sodass der Inhalt sich gut vermischt.
Danach wird der Messbecher mit dem Ausguss über die Flamme gehalten, sodass aber keine Flüssigkeit in das Glas fließt.
Beobachtet was nun passiert.

Erklärung

Warum erlischt die Flamme denn jetzt?
Bei Backpulver handelt es sich um eine Mischung, welche unter anderem aus einem Kohlenstoffdioxid-Träger (CO_2) besteht, in dem Fall Natriumhydrogencarbonat. Die Säure im Essig reagiert mit dem Natriumhydrogencarbonat und setzt Kohlenstoffdioxid frei, wodurch Gasbläschen entstehen.
Kohlenstoffdioxid ist “schwerer“ als Luft, wodurch man das freigesetzte Gas in das geben kann. So wird die Luft im Glas verdrängt, die den Sauerstoff für die Flamme enthält, sodass die Flamme die erlischt.

Bild / Grafik

Hinweise, Quellen

http://www.der-kleine-forscher.de/experiment-19-mit-essig-und-backpulver-eine-kerze-loeschen/
Experimente aus dem Chemikum-Marburg

AutorIn

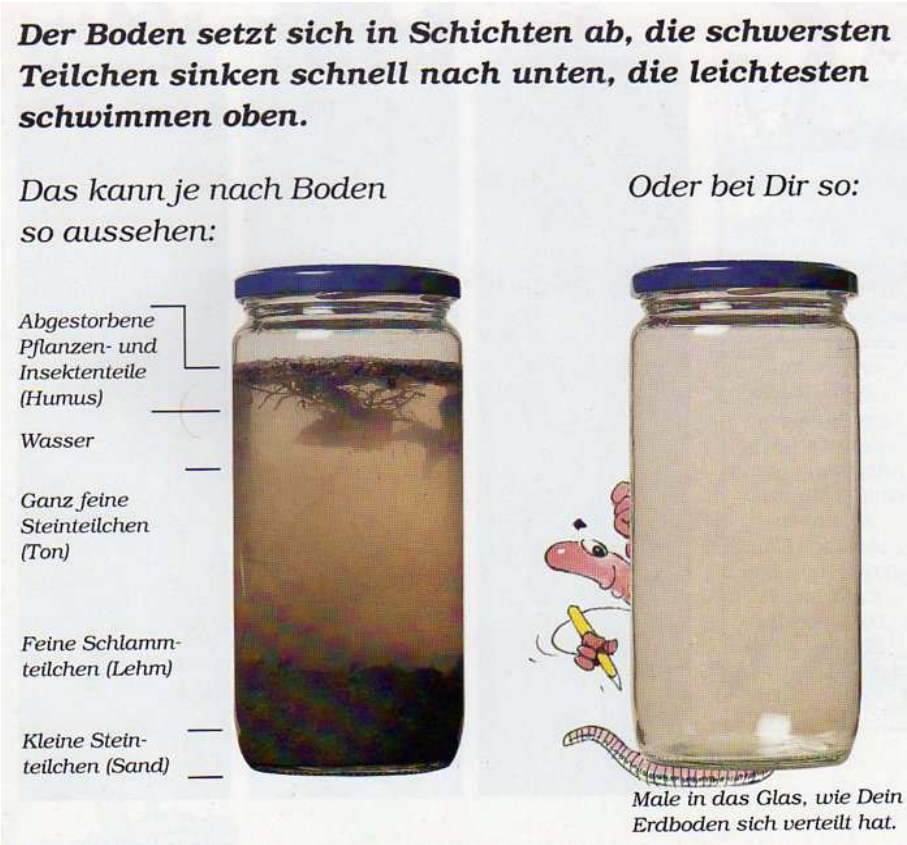
Arlind Shehu

WASSER / **BODEN** / LUFT / FEUER: **Die Schlämmprobe**

Materialien und Versuchsablauf

- 3 Schraubdeckelgläser
- Möglichst unterschiedliche Bodenproben
- Wasser
- 3 unterschiedliche Bodenproben nehmen
- jeweils 1/3 des Glases mit Boden füllen
- 2. Drittel mit Wasser auffüllen
- Deckel schließen und schütteln
- Beobachten und erklären!

Erklärung



Hinweise, Quellen

Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW: Wir erkunden den Boden. Düsseldorf o.J.

Weitere Medien:

http://hypersoil.uni-muenster.de/1/01/01.htm

Jürgen Dittmann, Heinrich Köster: Tiere in Kompost, Boden und morschen Bäumen. Verlag an der Ruhr, ISBN3-86072-414-2 (Becherlupenkartei).

WASSER / **BODEN** / LUFT / FEUER: **Versickerung in unterschiedlichen Böden**

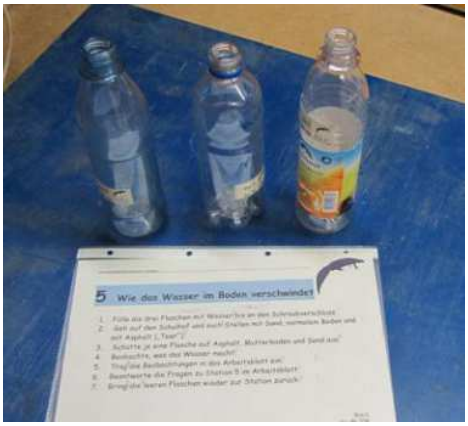
Materialien und Versuchsablauf

Material:
3 PET-Flaschen, Arbeitsanleitung

Experiment:
1. Fülle die drei Plastikflaschen mit Wasser !
2. Gehe auf den Schulhof und suche Stellen mit Sand, Erde und mit Asphalt („Teer“) !
3. Schütte je eine Flasche auf Asphalt, Erde und Sand aus.
4. Beobachte, was das Wasser macht !

Erklärung

Versiegelte Böden nehmen kein Wasser auf und es fließt ab – daurch entsteht bei stärkeren Niederschlägen Erosion und Überschwemmung.



Hinweise, Quellen

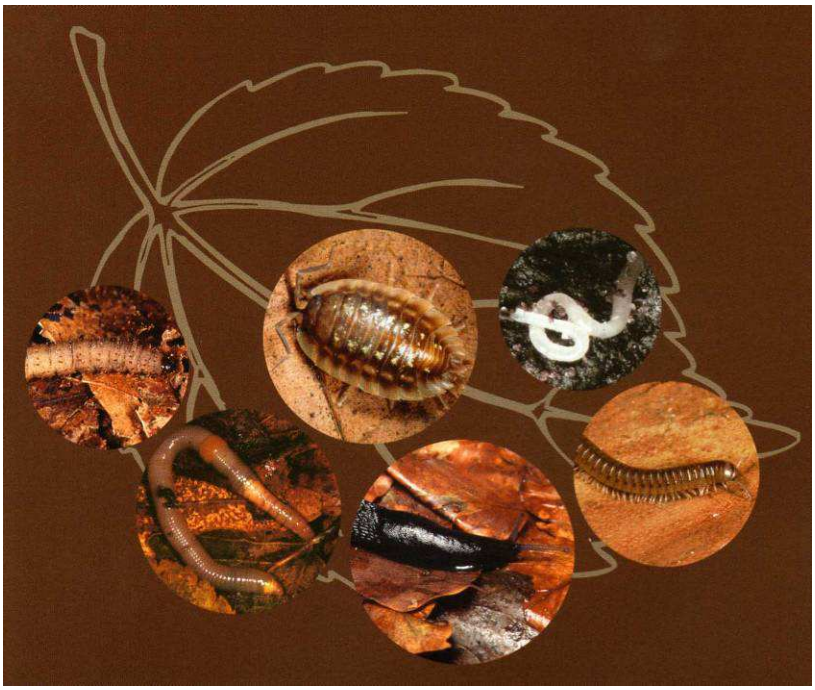
https://wassererlebnishaus-fuldatal.de/wp-content/uploads/2018/03/LW-Klima-GS-Begleitheft-Lehrkräfte-v02-kl.pdf

WASSER / **BODEN** / LUFT / FEUER: **Bodentiere (unter der Becherlupe)**

Materialien und Versuchsablauf

- Gartenboden oder Kompost
- Becherlupen
- Becherlupenkartei (s.u.)
- dunkle Arbeitsunterlagen
- Kompost auf Tiere hin untersuchen und möglichst bestimmen
- Tiere so bald wie möglich wieder in einen abdeckten Eimer mit Erde, weil sie kein Licht vertragen!

Bild / Grafik



Hinweise, Quellen

Jürgen Dittmann, Heinrich Köster: Tiere in Kompost, Boden und morschen Bäumen. Verlag an der Ruhr, ISBN3-86072-414-2 (Becherlupenkartei).

http://hypersoil.uni-muenster.de/1/01/01.htm

WASSER / BODEN / **LUFT / FEUER**: **Benzin-Luft-Gemisch:** Verbrennungsmotor

Alltagserscheinung und Fragen

Hilft viel Benzin um die Leistung eines Verbrennungsmotors zu verbessern ?
Wie ist das perfekte Benzin-Luft-Gemisch?
Was passiert, wenn zu viel oder zu wenig Luft im Gemisch ist?
Wie wird durch diese Reaktion ein Motor angetrieben?

Materialien und Versuchsablauf

1 Behälter mit Öffnung
1 Abdeckung für den Behälter
1 Feuerzeug
ca. 5 trockene Korkstückchen
1 Holzspan
Benzin
1 Pipette

Alternative: Auch 1 verschließbarer Behälter mit einem kleinem Loch, durch das man das Gemisch entzünden kann, ist möglich. **Vorsicht : Explosionsgefahr !**

Beachte: *nach jedem Versuch muss der benutzte Behälter gut ausgeblasen werden, damit zurückgebliebene entstandene Abgase das Ergebnis nicht verändern oder verfälschen.*

1. Man nimmt sich den Behälter, legt die Korkstückchen hinein und tropft mit Hilfe der Pipette 2 Tropfen hinein.
2. Der Behälter wird nun abgedeckt und durch ein schütteln und drehen des Behälters vermischen sich die Benzindämpfe mit der Luft
3. Nach dem der Behälter wieder sicher steht, wird der Holzspan mit dem Feuerzeug angezündet, die Abdeckung wird von dem Behälter genommen und der Holzspan wird in das Luft-Benzin-Gemisch gehalten
4. Wenn das Gemisch entzündet, beobachte die Flamme und notiere deine Beobachtungen.
5. Wiederhole nun den Versuch mit immer 2 Tropfen Benzin mehr im Behälter und notiere deine Beobachtungen und die Unterschiede, die du feststellen konntest.

Erklärung

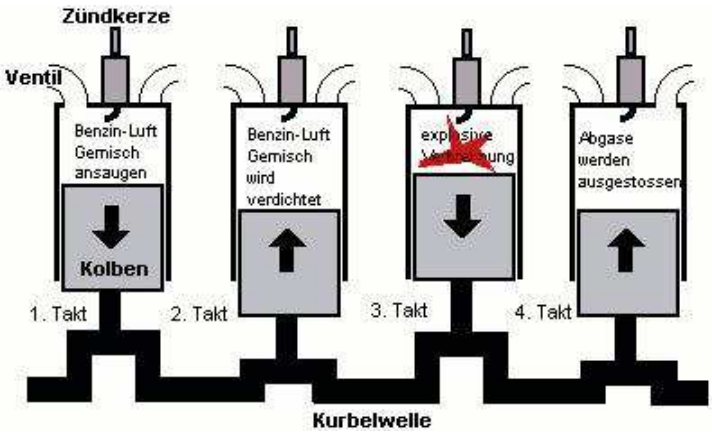
Damit Benzin als Energie genutzt werden kann, muss es zusammen mit Luft bzw. Sauerstoff reagieren. Außerdem braucht das Benzin-Luft-Gemisch noch eine Zündung, damit die Energie frei gesetzt werden kann. In unserem Versuch wäre die Zündung der Holzspan.
Beobachtet man den Behälter nach dem Versuch, kann man normalerweise Kondenswasser erkennen, dass unter anderem durch die Reaktion entsteht. Um die Reaktion etwas zu verdeutlichen, werde ich die Reaktionsgleichung zur Hilfe nehmen.

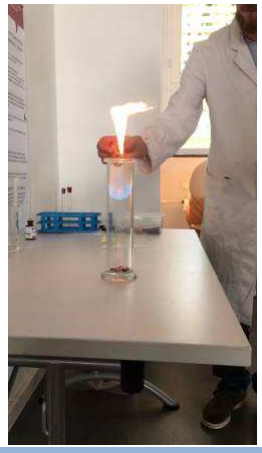
Benzinhauptbestandteile: Hexan & Heptan
Zur Vereinfachung werde ich die Reaktionsgleichung von der Verbrennung von Heptan an der Luft benutzen:
Heptan + Sauerstoff → Kohlenstoffdioxid + Wasser
C_7H_{16} + O_2 → CO_2 + H_2O

Um nun herauszufinden, wie viel Sauerstoff und wie viel Benzin man bräuchte, müsste man die Reaktionsgleichung ausgleichen. Das sähe dann so aus:
$C_7H_{16} + 11O_2 \rightarrow 7CO_2 + 8H_2O$

Man bräuchte also für ein Heptanteilchen elf Sauerstoffteilchen um eine optimale Reaktion zu erzeugen. Das wären auf zum Beispiel 1L Heptan 11L Sauerstoff.
Da Luft lediglich zu 21% aus Sauerstoff besteht, braucht man also eine viel größere Menge Luft, als Sauerstoff um eine optimale Reaktion entstehen zu lassen, aber auch das lässt sich mit dem Beispiel 1L Heptan und 11L Sauerstoff gut ausrechnen:
11L : 0,21 = 52,38L
Man bräuchte also um mit 1L Heptan eine optimale Reaktion hervorzurufen ca. 52L Luft.
Das perfekte Verhältnis zum Benzin-Luft-Gemisch wäre also 1 : 52.
Für unseren Versuch würde das heißen, dass sich in unserem Behälter 1,9% Benzin befinden dürften und der Rest mit Luft gefüllt sein müsste, um eine ideale Reaktion zu erlangen.
Hätten wir also weniger als 1,9% Benzin in unserem Gemisch wäre es zu „mager“ für die Reaktion, und es würde sich schwer entzünden lassen.
Hätten wir mehr als 1,9% Benzin in unserem Gemisch, wäre es zu „fett“. Es wäre zu viel Brennstoff für den Sauerstoff vorhanden, so dass die Reaktion nicht vollständig ablaufen könnte. Nachdem der Sauerstoff verbraucht wäre, würde die Flamme erlöschen und die Reaktion würde zum Stillstand kommen.
In Automotoren wird diese Reaktion genutzt, um kleine Explosionen zu erzeugen, und das Auto so anzutreiben. Die entstehenden Gase treiben dabei den Kolben im Zylinder nach unten, die wiederum die Kurbelwelle und somit das Fahrzeug antreiben.

Bild / Grafik





Hinweise, Quellen

Versuchstafeln des Chemikum Marburg
https://de.wikipedia.org/wiki/Verbrennungsluftverh%C3%A4ltnis
https://www.youtube.com/watch?annotation_id=annotation_3822958749&feature=iv&index=13&list=PLlxOW5VSfflPyftJ_h-EQ8Dvt1zDBQ28I&src_vid=IGtW5uUa3y8&v=K2M_rhcHs0w
https://www.youtube.com/watch?v=IGtW5uUa3y8

AutorIn

Elias Englert

WASSER / BODEN / LUFT / **FEUER**: **Sonnenmühle**

Alltagserscheinung und Fragen

Sonne:

- Wärmt Sonnenlicht alle Oberflächen gleich gut auf?
- Welche Oberflächen speichern Wärme?
- Welche Oberflächen reflektieren das Licht?
- Wie kann ich Wärmeenergie in Kinetische Energie umwandeln?

Materialien und Versuchsablauf

Für eine Lichtmühle:

- Schere
- Kleber
- Aluminiumfolie
- 1 Streichholz
- Schwarze Farbe oder schwarzer Stift, sollte auf Aluminium haften (Edding)
- Dünner Faden
- 1 Stäbchen (Schaschlik Stäbchen), das Stäbchen muss länger sein als der Durchmesser der Öffnung des Glases
- Glas (von Marmelade oder Honig, ohne Etikett)

1. Vier kleine Rechtecke (3 cm Breite, 4 cm Länge) aus der Alufolie schneiden.
2. Bei jedem Rechteck an der längeren Seite einen schmalen Streifen falten.
3. Diese Streifen mit etwas Klebstoff bestreichen und im rechten Winkel am Streichholz befestigen.
4. Nun zwei gegenüberliegende Rechtecke von beiden Seiten mit schwarzer Farbe bemalen.
5. An den Kopf des Streichholzes den dünnen Faden kleben und das andere Ende des Fadens an ein kleines Stäbchen knoten.
6. Die so gebastelte Mühle nun in das Glas hineinhängen, so dass sie in der Luft hängt.
7. Das Glas so stellen, dass es von der Sonne angestrahlt wird.

Beobachtung und Erklärung

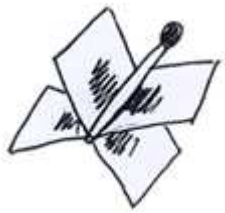
Beobachtung:

Nach einer Weile fängt sich die Mühle an zu drehen.

Erklärung:

Die schwarz bemalten Rechtecke nehmen leichter Energie auf als die silbernen, also erwärmen sich die schwarzen Rechtecke stärker, da die silbernen die Sonnenstrahlen zurückwerfen (Reflektion). Es kommt zu einem Temperaturunterschied zwischen den silbernen und den schwarzen Rechtecken und die Luft wirbelt an dem wärmeren, schwarzen Paar stärker (Konvektion). Aufgrund dieses Ungleichgewichtes dreht sich die Mühle. Licht und Luft sind hier also der Antrieb für die Sonnenmühle.

Bild / Grafik



Hinweise, Quellen

http://www.zirp.de/images/downloads/mint/experimente_mit_aha_effekt.pdf

AutorIn

Lennox Finger-Lebowski

WASSER / BODEN / LUFT / **FEUER**: **Kühlen mit Salzen?**

Alltagserscheinung und Fragen

Warum erhitzen sich beziehungsweise kühlen bestimmte Salze in Verbindung mit dem Molekül Wasser ab? - Welche Energien herrschen vor?
Wo erscheinen die Salze in Verbindung mit Wasser im Alltag?

Materialien und Versuchsablauf

Ammoniumchlorid
Natriumchlorid
Calciumchlorid
Ammoniumnitrat
Kaliumnitrat
1 Thermometer
Wasser
1 Messzylinder
1 Spatel
1 Waage

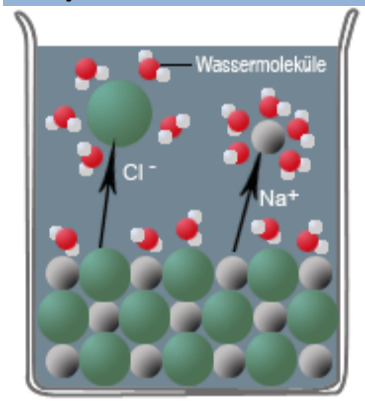
5 Bechergläser
5 Rührfische
1 kleiner Herd

1. In das auf der Waage bereitstehende Becherglas mit Rührfisch, 2.5 g eines Salzes und 30 ml Wasser hinzugeben
2. Das Becherglas auf den kleinen Herd stellen
3. Das Thermometer in das Becherglas halten und die Temperatur beobachten.
4. Den Vorgang mit den anderen Salzen wiederholen

Erklärung

Die Salze bestehen aus Ionen, die positiv geladene Teilchen (Kationen) und negativ geladene Teilchen (Anionen) besitzen, die sich gegenseitig anziehen und so einen festen Platz im Salzkristall (Ionengitter) haben. Dort herrscht die Gitterenergie, die den Zusammenhalt der Ionen beschreibt. Das Wasser besteht aus Sauerstoff- und Wasserstoffmolekülen, die sich bei der Reaktion mit dem Salz den Kationen und Anionen zuwenden. Dabei muss das Wasser Energie aufwenden, um die Ionen aus dem Gitter zu brechen. Sie umhüllen dabei die Ionen, sprich es folgt eine Hydratisierung. Diese Hydratisierung beschreibt die Hydrationsenergie. Um festzustellen, welche Salze sich erhitzen oder abkühlen, spielt die Energiebilanz zwischen der Gitterenergie und dem Hydrationsenergie die entscheidende Rolle. Sobald die Gitterenergie, also der Zusammenhalt der Ionen größer ist als die Hydrationsenergie, folgt eine Abkühlung der Reaktion beziehungsweise der Lösung. Das heißt, dass das Salz weniger reaktionsfreudig ist. Ist aber die Hydrationsenergie größer als die Gitterenergie, so wird erwärmt sich die Lösung. Das heißt, dass das Salz reaktionsfreudiger ist. So kühlen die Salze Ammoniumchlorid und Calciumchlorid ab, während sich Kaliumnitrat und Ammoniumnitrat erwärmen. Beim Natriumchlorid (Kochsalz) blieb die Temperatur unverändert. Im Alltag treten die Salze in Kühlbeutel für Notfälle und Verletzungen auf, die man schütteln und drücken muss.

Bild/ Grafik



Die Abbildung zeigt die Reaktion zwischen Wasser (Wasserstoff weiß; Sauerstoff rot) und Natriumchlorid/Kochsalz (Chlorid grün; Natrium grau). **Hier werden positiv geladene Natriumionen (Kationen) vom Sauerstoff und negativ geladene Chloridionen (Anionen) vom Wasserstoff angezogen.**

Hinweise, Quellen

Bild: https://www.chemie-schule.de/Anorganische_Chemie/abb/an33.1.png
https://www.chemie-schule.de/Anorganische_Chemie/Das_Loesen_von_Salzen.php
Chemikum Erklärtafeln

AutorIn

Chris Srock

WASSER / BODEN / LUFT / FEUER: **Magischer Ballon**

Alltagserscheinung und Fragen

Elektrostatik:

- Warum schweben meine Haare, wenn ich einen Wollpullover über den Kopf ziehe?
- Warum klebt Pfeffer und Staub an einem Ballon?
- Warum schweben meine Haare, wenn ich einen Ballon an meinem Kopf reibe?

Materialien und Versuchsablauf

Material:

- 1 Ballon
- Pfeffer
- Salz
- Papierschnipsel
- Wollpullover, Kopf mit Haaren oder Schaffell

1. Ballon aufpusten, verknoten und an den Haaren, dem Schafsfell oder dem Wollpullover reiben.
2. Salz, Pfeffer und Papierschnipsel auf dem Tisch oder Boden verteilen.
3. Ballon in die Nähe von Salz, Pfeffer und Papierschnipseln halten.

Erklärung

Zunächst reibt man den Ballon an seinem vorhandenen Wollpullover, Schafsfell oder an den Haaren. Hält man nun den Ballon über Salz, Pfeffer, oder Papierschnipsel, so werden diese angezogen und haften am Ballon.
Wenn man den Ballon an den Haaren oder Wollpullover reibt nimmt er eine Menge mini-kleine negativ geladene Stromteilchen auf.
Diese nennt man Elektronen. Elektronen sind elektrisch negativ geladene Teilchen, die so winzig sind, dass man sie mit bloßem Auge nicht sehen kann. Der Ballon ist nach dem reiben negativ geladen. Die negative elektrische Ladung des Ballons zieht positive leichte Teilchen wie Pfeffer, Staub, Papierschnipsel und einzelne Haare an. Da sich positive und negative Ladungen gegenseitig anziehen. Mit Salzkörnern könnte der Versuch scheitern, da diese unter Umständen zu schwer sein könnten.

Bild / Grafik

Hinweise, Quellen

https://www.dpg-physik.de/pff/material/pdf/Luftballonworkshop.pdf
https://www.welt.de/print-welt/article172558/Elektrische-Luftballons.html
https://www.n-tv.de/wissen/Warum-Haare-am-Ballon-kleben-artide3655071.html

AutorIn

Luisa Wagner FSU 4

WASSER / BODEN / **LUFT** / **FEUER**: **Weihnachtspyramide**

Alltagserscheinung und Fragen

Weihnachtspyramide:
- Warum dreht sich die Pyramide, wenn man die Kerzen anzündet?
- Dreht sie sich schneller wenn mehr Kerzen an sind?

Materialien und Versuchsablauf

Pro Kleingruppe:
1 kleine Weihnachtspyramide
3 Kerzen
Anzünder

Alternative oder Ergänzung:
Bei einer großen Weihnachtspyramide werden mehr Kerzen benötigt.

1. Weihnachtspyramide aufbauen.
2. Kerzen anzünden.
3. Warten.
4. Beobachten wie die Pyramide sich dreht.
5. Kerzen auspusten und warten bis sie kalt sind.
6. Pyramide abbauen
.

Erklärung

Das Rad der Pyramide dreht sich nur, wenn die Kerzen brennen. Denn die Kerzen erwärmen die Luft und so bewegen sich die Moleküle schneller als vorher. Da sie jetzt mehr Platz benötigen, prallen sie aneinander und stoßen sich wieder ab. Jetzt passen nicht mehr so viele Moleküle in den gleichen Raum wie vorher, so dehnt sich die Luft aus. Weil die Dichte der warmen Luft nun geringer ist und somit die warme Luft leichter ist, steigt die sie nach oben. Sie prallt gegen die schrägen Flügel der Pyramide und geben somit ständig einen Teil ihrer Bewegungsenergie an sie ab. Dadurch bekommen die Flügel immer neuen Schwung und drehen sich. Je mehr Kerzen brennen, umso schneller dreht sich die Pyramide.

Bild / Grafik

Hinweise, Quellen

https://www.tu-chemnitz.de/advent/2013/4/

AutorIn

Franziska Wiegand

WASSER / BODEN / LUFT / **FEUER**: **Kühlen mit Salzen**

Alltagserscheinung und Fragen

Kühlpacks:
- Warum kühlen sich Kühlpacks nach kräftigem Drücken oder Schütteln ab?
- Wie lässt sich der Temperaturabfall erklären?

Materialien und Versuchsablauf

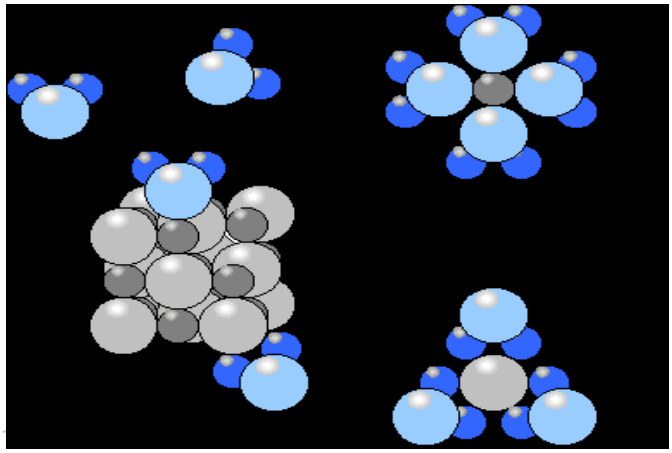
- 1 Waage
- 1 Spatel
- 1 Bechergläser
- 1 Messzylinder
- Wasser
- versch. Salze (Ammoniumchlorid, Natriumchlorid, Calciumchlorid, Ammoniumnitrat, Kaliumnitrat)

1. 200ml Wasser abmessen.
1. 200ml Wasser abmessen.
2. Jeweils dieselbe Menge der Salze abmessen (z.B. 20g)
3. Thermometer in Becherglas halten, Wasser und Salz zugeben, verrühren
4. Temperaturveränderung beobachten
5. Versuch mit jedem Salz wiederholen

Erklärung

Aufgrund des molekularen Aufbaus von Wasser (H2O) kann es gut Salze lösen. Die Teilchen der Salze (Kationen (+) und Anionen (-)) ziehen sich ob der entgegengesetzten Ladung an. In der Wasserlösung zieht das neg. geladene Sauerstoffatom die Kationen d. Salzes an und die pos. geladenen Wasserstoffatome die Anionen. Das Wasser muss allerdings zunächst die Gitterkräfte des Salzes überwinden. Ist die Gitterenergie des Salzes größer als die Löseenergie des Wassers, kühlt die Lösung ab (endothermische Reaktion), ist sie kleiner, wärmt sie sich auf (exothermische Reaktion). In Kühlpacks macht man sich diese Endothermie zu nutze und hat schnell Hilfe bei Prellungen oder Insektenstichen. Durch den Druck und das Schütteln wird eine Wasserblase zerstört, die dann mit dem Salz reagiert.

Bild / Grafik



Hinweise, Quellen

https://de.wikipedia.org/wiki/Lösungsenthalpie
http://www.unterrichtsmaterialien-chemie.uni-goettingen.de/material/7-8/V7-121.pdf

AutorIn

Jennifer Witte

WASSER / BODEN / LUFT / *FEUER*: **Die Kartoffelbatterie**

Alltagserscheinung und Fragen

Kartoffel:
-Ist die Kartoffel für noch mehr als zum Verzehr geeignet?
-Kann man die Stärke der Kartoffel nutzen?
-Ist es möglich mithilfe einer Kartoffel Energie zu erzeugen?
-Kann ich diese Energie sichtbar machen?

Materialien und Versuchsablauf

3 Kartoffeln
3 Cent-Münzen (Kupfer)
3 Schrauben oder Unterlegscheiben aus Zink
4 Kabel (Krokodilkabel oder Schaltlitze, an den Enden ab isolieren)
1 LED (ohne Vorwiderstand)
1 Messer

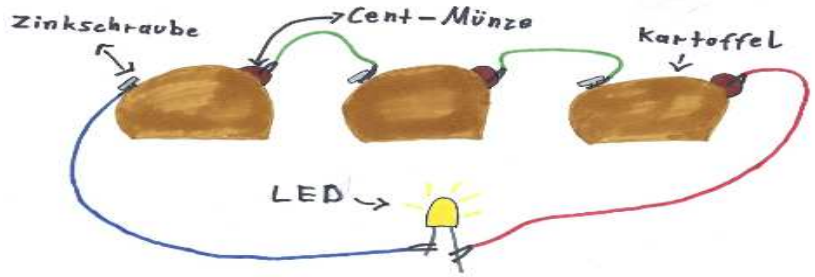
Alternative oder Ergänzung:
Statt einer Kartoffel kann auch eine Zitrone oder ein Apfel benutzt werden

1. Die Kartoffeln an einer Seite flach schneiden, dadurch liegen sie besser.
2. In jede Kartoffel zwei gegenüberliegende Schlitze schneiden.
3. In den rechten Schlitz jeweils eine Cent-Münze stecken.
4. In den linken Schlitz die Schraube oder Unterlegscheibe. Beide Metallteile müssen weit auseinander liegen und dürfen sich nicht berühren.
5. Die Kartoffeln wie im Bild dargestellt in Reihe schalten. Beim Verbinden darauf achten, dass die Kartoffeln so ausgerichtet sind wie dargestellt und immer eine Verbindung zwischen Zink und Kupfer geschaffen wird.
6. LED anschließen. Bitte beachten, dass Leuchtdioden gepolte Bauteile sind. Das längere Beinchen muss an der Cent-Münze angeschlossen sein.

Erklärung

Ist der Stromkreis der Kartoffelbatterie geschlossen, findet eine chemische Reaktion zwischen den beiden Metallen Kupfer, Zink und dem Saft der Kartoffel statt. Aufgrund der chemischen Reaktion beginnen die Elektronen durch die Kabel zu fließen und das LED an zu leuchten. Zink und Kupfer sind unterschiedlich „edel“. Werden zwei so unterschiedliche Metalle in die Lösung eines Elektrolyten (Kartoffel) gebracht, verwandeln sie sich in Elektroden, also in einen Plus- und einen Minuspol. Weil die Zinkatome ihre Elektronen weniger fest an sich binden als Kupferatome, gibt der Zink Elektronen an das Kupfer ab. Und dieser Elektronenfluss ist nichts anderes als Strom.

Bild / Grafik



Hinweise, Quellen

https://www.kids-and-science.de/experimente-fuer-kinder/detailansicht/datum/2010/03/01/die-kartoffelbatterie.html

AutorIn

Julide Zorlu