

Feuer und Luft

So macht Chemie Spaß – einfache Experimente



Impressum

© 2009 Chemie-Verbände Baden-Württemberg Zeichnungen: Michaela Bautz, Heidelberg Grafik und Konzept: Pressebüro Baden-Baden GmbH

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 4
Hinweis 5
Luft ist nicht nichts! 6
Luftabfüllung 8
Zwei Gummibärchen auf Tauchgang 10
Was brennt an einer Kerze? 12
Zweitflamme 14
Dem Zahnstocher wird's heiß 16
Mehrere Möglichkeiten eine Kerze zu löschen 1
Selbstgebauter Feuerlöscher 20
Der Dialog Schule – Chemie der Chemie-Verbände Baden-Württemberg 22

Vorwort

Wir möchten mit dem vorliegenden Experimentierheftchen "Feuer und Luft" anregen, dass Kinder mit ihren Eltern zu Hause experimentieren und naturwissenschaftliche Phänomene rund um "Feuer und Luft" kennen lernen. Naturwissenschaftliche Phänomene begegnen uns tagtäglich, doch nicht immer können wir sie uns erklären.

Die Experimente sind so gewählt, dass sie im Kindergarten und auch im Schulunterricht eingesetzt werden können.

Das Experimentierheftchen umfasst Versuche, die Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse des Wilhelm-Hausenstein-Gymnasiums in Durmersheim unter Leitung ihrer Lehrer Sandra Häberle und Jürgen Mittag beim "Science Day für Kinder 2005" mit Kindergartenund Grundschulkindern durchgeführt haben.

Für Anregungen und Ideen danken wir Prof. Dr. Gisela Lück, Bielefeld, und Prof. Dr. Peter Menzel. Hohenheim.

Wir wünschen Ihnen und Ihren Kindern viel Spaß beim Experimentieren und Entdecken!

Hinweis

Die Versuche niemals alleine, sondern immer im Beisein von Erwachsenen durchführen! Für die Versuche mit Kerze immer eine nicht brennbare Unterlage verwenden (z.B. großen Blechdeckel). Bei den Versuchen mit Kerze zur Sicherheit ein großes Glas Wasser zum Löschen daneben stellen. Beim Umgang mit Streichhölzern immer besonders vorsichtig sein!

Falls beim Versuch "Selbstgebauter Feuerlöscher" Essig ins Auge gelangt, das betroffene Auge sofort gründlich mit Wasser spülen.

Eine Haftung seitens der Chemie-Verbände Baden-Württemberg ist ausgeschlossen.

Regeln zum sicheren Experimentieren

- Bevor mit dem Experimentieren begonnen wird, die Versuchsanleitung gründlich durchlesen.
- Den Arbeitsplatz für die Versuche sorgfältig vorbereiten, den Tisch frei räumen und alle benötigten Materialien bereit legen.
- 3. Die Versuche ruhig und überlegt genau nach der Anleitung durchführen.
- Zum Schluss alle verwendeten Geräte reinigen und den Arbeitsplatz aufräumen und säubern.
- Beim Experimentieren nicht nebenbei essen oder trinken, um Verwechslungen vorzubeugen.
- 6. Lange Haare beim Experimentieren zusammenbinden.



Luft ist nicht nichts!

Fragestellung

Was ist in dem Glas?

Benötigte Materialien

- 1 große durchsichtige Schüssel, zur Hälfte mit Wasser gefüllt
- 1 Glas

Durchführung

- 1. Das Glas mit der Öffnung nach unten in die Schüssel drücken.
- 2. Das Glas langsam aus dem Wasser nehmen. Wichtig ist hierbei, dass das Glas gerade gehalten wird. Das Innere des Glases betrachten.
- 3. Das Glas erneut mit der Öffnung nach unten in die Schüssel drücken.
- 4. Das Glas nun leicht kippen.

Beobachtung

Das Innere des Glases wird beim ersten Eintauchen nicht nass.

Aus dem leicht gekippten Glas steigen Blasen bis an die Oberfläche auf.

Erklärung

Das Glas war nicht leer. In dem Glas war Luft, deshalb konnte das Wasser nicht eindringen. Luft ist gasförmig und farblos, man kann sie nicht sehen. Sie kann dadurch "sichtbar" gemacht werden, dass man sie z.B. durch eine Flüssigkeit aufsteigen lässt.



Luft ist nicht nichts!

Luftabfüllung

Fragestellung

Wie fülle ich Luft von einem Glas in ein anderes?

Benötigte Materialien

- 1 große durchsichtige Schüssel, zur Hälfte mit Wasser gefüllt
- 2 Gläser

Durchführung

- Eines der Gläser in die Schüssel tauchen, so dass es ganz mit Wasser gefüllt ist.
 Dann das Glas unter Wasser so drehen, dass die Öffnung nach unten zeigt.
- Nun mit der anderen Hand das andere Glas mit der Öffnung nach unten in die Schüssel drücken.
- 3. Die Gläser dicht nebeneinander halten.
- Das luftgefüllte Glas etwas unter das wassergefüllte Glas schieben und langsam kippen.

Beobachtung

Aus dem leicht gekippten Glas steigen Blasen auf. Die Blasen steigen in dem wassergefüllten Glas nach oben und verdrängen nach und nach das Wasser.

Erklärung

Luft ist leichter als Wasser und entweicht nach oben. Wird Luft wie in diesem Versuch in ein mit Wasser gefülltes Glas umgefüllt, so steigt sie auch hier nach oben und verdrängt dabei das Wasser.



Luftabfüllung

Zwei Gummibärchen auf Tauchgang

Fragestellung

Können Gummibärchen tauchen ohne nass zu werden?

Benötigte Materialien

- 1 große durchsichtige Schüssel, zur Hälfte mit Wasser gefüllt
- 1 Glas
- 2 Gummibärchen
- 1 Aluminiumschälchen eines Teelichts ein bisschen Watte zum Auslegen des Aluminiumschälchens

Durchführung

- Das Aluminiumschälchen mit Watte auslegen und beide Gummibärchen in die Watte betten.
- 2. Das Aluminiumschälchen auf die Wasseroberfläche legen, so dass es schwimmt.
- 3. Das Glas mit der Öffnung nach unten über das kleine Boot mit den Gummibärchen stülpen und langsam nach unten auf den Schüsselboden drücken. Wichtig ist hierbei, dass das Glas gerade gehalten wird.
- Dann das Glas wieder langsam hochheben, bis das Boot mit seinen Insassen wieder auf der Wasseroberfläche schwimmt.

Beobachtung

Durch die durchsichtige Schüsselwand ist zu sehen, dass die Watte und die Gummibärchen bei ihrem Tauchgang nicht nass werden. Nach dem Tauchgang, wenn das Boot wieder auf der Wasseroberfläche schwimmt, ist es für Kinder sehr verblüffend, wenn sie fühlen können, dass die Watte und die Gummibärchen wirklich nicht nass geworden sind.

Erklärung

In dem Glas war Luft. Die Luft konnte nicht entweichen, da das Glas senkrecht auf die Wasseroberfläche aufgesetzt wurde und so nach unten gedrückt wurde. Da in dem Glas bereits etwas drin war, nämlich Luft, konnte das Wasser nicht eindringen.





Zwei Gummibärchen auf Tauchgang

Was brennt an einer Kerze?

Fragestellung

Was brennt an einer Kerze?

Benötigte Materialien

1 Kerze mit Kerzenständer

Kerzendocht

1 Glimmspan (Schaschlikspieß)

Streichhölzer

1 nicht brennbare Unterlage, z.B. großer Blechdeckel

Durchführung

- 1. Versuch, die Kerze am Wachs direkt anzuzünden. Was passiert?
- 2. Ein Stück Docht anzünden, das nicht in einer Kerze steckt. Was passiert?
- Jetzt die Kerze am Docht anzünden. Die Kerze sollte eine halbe Minute brennen, so dass sich das Wachs schon verflüssigt hat.
- 4. Kerze ausblasen.
- Den angezündeten Glimmspan in den aufsteigenden Dampf halten (nicht an den Docht).

Beobachtung

Nur Wachs und nur der Docht brennen nicht. Ohne dass der Glimmspan direkt an den Docht gehalten wird, entzündet sich die Kerze wieder. Die Flamme springt vom Glimmspan an den Docht.

Erklärung

Die Kerze benötigt nicht nur Sauerstoff sondern auch das Kerzenwachs zum Brennen. Das Wachs wird durch den angezündeten Kerzendocht erhitzt und verflüssigt sich. Der Docht besteht aus einem geflochtenen Baumwollfaden, der das flüssige Wachs aufsaugt und nach oben "transportiert" (Kapillarkraft). In der Kerzenflamme wird das Wachs dann weiter erhitzt, so dass es verdampft. Der Wachsdampf verbrennt in der Flamme mit dem Sauerstoff der Luft.

Wenn man den Glimmspan in den heißen Wachsdampf hält, springt die Flamme wieder zum Docht. Es ist der heiße Wachsdampf, der sich beim Vorhandensein von Sauerstoff leicht entzünden lässt.





Was brennt an einer Kerze?

Zweitflamme

Fragestellung

Warum ist die Kerzenflamme im Inneren dunkler?

Benötigte Materialien

- 1 Kerze mit Kerzenständer
- 1 Holzklammer
- 1 Metallröhrchen (Durchmesser 0,5 cm)

Streichhölzer

1 nicht brennbare Unterlage, z.B. großer Blechdeckel

Durchführung

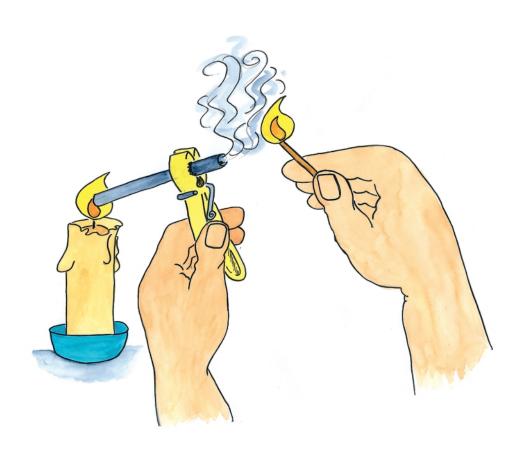
- 1. Kerze anzünden.
- Schaue die Kerzenflamme genau an und beschreibe sie. Wo ist sie dunkel, wo ist sie hell?
- 3. Das Metallröhrchen am oberen Ende mit der Holzklammer festhalten und ins Innere der Kerzenflamme halten. Aus dem Röhrchen steigt weißer Dampf auf.
- Um zu klären, was für ein Dampf das ist, versucht man nun diesen mit dem Streichholz anzuzünden.

Beobachtung

Der weiße Dampf der aus dem Röhrchen steigt ist Wachsdampf, der angezündet werden kann.

Erklärung

Im Inneren ist die Kerzenflamme dunkler. Auch hier befindet sich Wachsdampf, der jedoch nicht brennt, da im Inneren der Flamme der Sauerstoff fehlt.



Zweitflamme

Dem Zahnstocher wird's heiß

Fragestellung

Wo ist die Kerzenflamme am heißesten?

Benötigte Materialien

- 1 Kerze mit Kerzenständer
- 1 7ahnstocher

Streichhölzer

1 nicht brennbare Unterlage, z. B. großer Blechdeckel

Durchführung

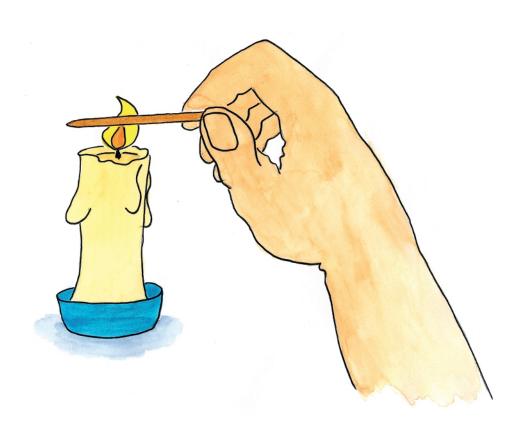
- 1. Kerze anzünden.
- Den Zahnstocher an einem Ende festhalten und waagerecht langsam etwas unterhalb der Kerzenflammenmitte, dort wo sowohl dunkle als auch leuchtende Zone nebeneinander vorliegen, durch die Flamme bewegen.
- 3. Zahnstocher genau anschauen. Wo ist er mehr verkohlt? Was bedeutet das?

Beobachtung

Die Kerzenflamme hat auf dem Zahnstocher eine Spur hinterlassen. Der Zahnstocher ist leicht angesengt. Diese Spur ist am Rand dunkler als innen.

Erklärung

Der Zahnstocher ist durch die Flamme leicht angesengt. Da die hinterlassene Spur am Rand dunkler ist als in der Mitte, bedeutet das, dass die Flamme am Rand heißer ist als im Zentrum. Da im Inneren der Kerzenflamme der Sauerstoff fehlt, ist die Flamme dort weniger heiß als am Flammenrand. Der Wachsdampf kann im Inneren der Flamme nicht brennen, weil kein Sauerstoff vorhanden ist.



Dem Zahnstocher wird's heiß

Mehrere Möglichkeiten eine Kerze zu löschen

Fragestellung

Wie kann man eine Kerze löschen?

Benötigte Materialien

mehrere Teelichter

3 unterschiedlich große Gläser

1 Glas mit Wasser

Streichhölzer

1 nicht brennbare Unterlage, z.B. großer Blechdeckel

Durchführung

- 1. Teelicht anzünden.
- 2. Die Frage stellen: "Wie kann man eine Kerze löschen?"
- Die Antworten abwarten. Möglicherweise kommen nun Lösungsvorschläge, wie z.B. "Auspusten der Flamme" und "mit Wasser löschen". Die Vorschläge dann ausprobieren lassen.
- Die drei unterschiedlich großen Gläser über je ein Teelicht stülpen und abwarten was passiert.

Beobachtung

Die Kerze kann durch "Auspusten" und "mit Wasser" gelöscht werden.

Die Teelichter gehen auch aus, wenn Gläser darüber gestülpt werden. Je größer das Glas ist, desto länger dauert es. Nebenbei kann man beobachten, dass das Innere des Glases beschlägt.

Erklärung

Eine Kerze benötigt zum Brennen Luft bzw. den Sauerstoff in der Luft. Sie erlischt, wenn kein Sauerstoff mehr vorhanden ist.

Je größer das Glas ist, das über die Kerze gestülpt wird, desto mehr Luft ist im Glas und desto länger brennt die Kerze.

Beim Verbrennen des Wachses entsteht neben Kohlenstoffdioxid auch Wasser, das sich innen am Glas niederschlägt.

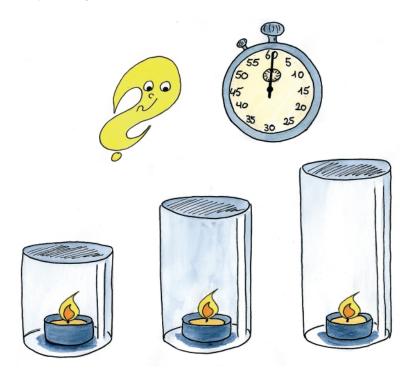
Warum kann die Kerze mit Wasser gelöscht werden?

Die Kerze kann deshalb mit Wasser gelöscht werden, da das Wasser die Kerzenflamme unter den Flammpunkt abkühlt. Außerdem schirmt der Wasserdampf die Kerzenflamme von der weiteren Luftzufuhr ab.

Warum kann die Kerze durch Auspusten gelöscht werden?

Die Kerze benötigt zum Brennen nicht nur Sauerstoff, sondern auch das Kerzenwachs. Das Wachs wird durch den angezündeten Kerzendocht erhitzt und verflüssigt sich. Der Docht besteht aus einem geflochtenen Baumwollfaden, der das flüssige Wachs aufsaugt. In der Kerzenflamme wird das Wachs dann weiter erhitzt, so dass es verdampft. Der Wachsdampf verbrennt in der Flamme mit dem Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid und Wasser.

Beim Pusten wird der Wachsdampfstrom unterbrochen. Es ist zwar Luft vorhanden, aber der Wachsdampf fehlt. Außerdem wird der Wachsdampf unter die Flammtemperatur abgekühlt.



Mehrere Möglichkeiten eine Kerze zu löschen

Selbstgebauter Feuerlöscher

Fragestellung

Gibt es noch eine andere Möglichkeit eine Kerze zu löschen?

Benötigte Materialien

- 1 Teelicht
- 1 Schälchen mit hohem Rand
- 1 Glas
- 1 Teelöffel

Backpulver (Natriumhydrogencarbonat)

Essig (Essigsäure-Lösung)

Streichhölzer

Durchführung

- 1. Teelicht in das Schälchen stellen und anzünden
- 2. Etwa einen Teelöffel voll Backpulver in das Glas geben.
- Etwas Essig dazugeben. Das Gemisch f\u00e4ngt an stark zu sch\u00e4umen, ein Gas entsteht.
- Solange das Gemisch noch schäumt, das Glas schräg über die Kerzenflamme halten, ohne diese zu berühren. Die Flüssigkeit soll im Glas bleiben.

Beobachtung

Die Flamme geht aus.

Erklärung

Essigsäure und Natriumhydrogencarbonat reagieren miteinander. Dabei entsteht ein Gas, es heißt Kohlenstoffdioxid.

Da Kohlenstoffdioxid schwerer ist als Luft, sinkt es in dem Glas zu Boden. Wenn nun das Glas schräg gehalten wird, fließt das Gas, ähnlich wie Wasser aus dem Glas. Das Gas schließt die Kerzenflamme von der weiteren Luftzufuhr ab, so dass die Kerze erlischt.



Selbstgebauter Feuerlöscher

Dialog Schule – Chemie

Der Dialog Schule – Chemie ist ein Kommunikations- und Informationsangebot der Chemie-Verbände Baden-Württemberg.

Die Chemie-Verbände vertreten die Interessen von rund 470 Chemieunternehmen, in denen über 100.000 Menschen beschäftigt sind – darunter mehr als 3.000 Auszubildende.

Unser Ziel

Wir wollen die Zusammenarbeit zwischen Schulen und Chemieunternehmen in Baden-Württemberg weiter ausbauen. Dafür möchten wir alle interessierten Lehrerinnen und Lehrer gewinnen. Wichtig ist es für uns, die Naturwissenschaften zu stärken sowie die naturwissenschaftlichen Studiengänge und die Ausbildungsberufe in der chemischen Industrie bekannter zu machen.

Wir arbeiten gerne mit Ihnen zusammen. Besuchen Sie uns auf unserer Homepage unter dsc.chemie.com, schreiben Sie uns oder rufen Sie uns an. Wir freuen uns auf den Dialog mit Ihnen!

http://dsc.chemie.com

Unser Angebot

- Wir bieten Fortbildungen an, wie z.B. j\u00e4hrlich den Regionalen Lehrerkongress und das Symposium "Industrie trifft Schule".
- Wir helfen beim Aufbau von Partnerschaften zwischen Schulen und Unternehmen.
- Wir engagieren uns in naturwissenschaftlichen Projekten für Schülerinnen und Schüler.
- Wir unterstützen Sie mit Unterrichts- und Informationsmaterial rund um die Chemie.
- Wir versenden einen Newsletter zu Themen der chemischen Industrie.
- Wir stellen den Kontakt her zu Chemieunternehmen in Ihrer Region, z.B. auch über den regelmäßig stattfindenden Schools' Day.
- Wir bringen kompetente Referentinnen und Referenten in die Schule.
- Wir vermitteln Betriebserkundungen sowie Schüler und Lehrerpraktika.
- Wir weisen Ihnen den Weg zur Unterrichtsförderung.
- Wir sponsern chemiespezifische Wettbewerbe, wie z. B. NANU?!, ChemAll und die Chemie-Olympiade.

Chemie-Verbände Baden-Württemberg

Markgrafenstraße 9 76530 Baden-Baden

Tel. 07221/2113-0 Fax 07221/26675

www.chemie.com info@chemie.com

