

Bitte nicht entsorgen – spannend experimentieren mit PET-Flaschen!

Text: Petra Adamaszek / st
Fotos: Bernd Gärtner



Die Schülerinnen und Schüler...

- » können mit Objekten und Stoffen laborieren und ihre Erkenntnisse festhalten.
- » können Informationen zu Stoffen erschliessen (z. B. durch eigene Untersuchungen, ...) und können die Ergebnisse dokumentieren



«Wetten, dass es mir gelingt, mit einer PET-Flasche einen Luftballon wie von Zauberhand aufzupusten ...?»

Das folgende Experiment zeigt, wie eine PET-Flasche noch eingesetzt werden kann. Was zuerst nach Hexerei aussieht, beruht auf spannenden Phänomenen aus den Naturwissenschaften.

Das Experiment

Sicherheitshinweise

Das Experiment ist ungefährlich und kann ab der ersten Klasse in der Primarschule durchgeführt werden. Wichtig ist, dass nur Brausetabletten verwendet werden, die gesundheitlich unbedenklich sind, wie zum Beispiel preisgünstige Vitamin-C-Tabletten aus dem Supermarkt. Denn es kann vorkommen, dass ein Kind von einer Tablette isst oder von der Flüssigkeit in der PET-Flasche trinkt. Deswegen sollten keine «medizinischen» Brausetabletten, wie Magnesium-, Vitamin-B12- oder gar Aspirin-Präparate verwendet werden.

Zutaten für 1 bis 2 Kinder:

- 0,5 l PET-Flasche zu 2/3 gefüllt mit Mineralwasser mit Kohlensäure (alternativ geht auch Leitungswasser; dann müssen entsprechend mehr Brausetabletten einberechnet werden)
- 2 bis 4 Vitamin C-Brausetabletten aus dem Supermarkt
- 1 Luftballon

Und so geht es:

- 1) Die Kinder bekommen je einen Luftballon und dürfen ihn kräftig aufblasen. So ist er etwas vorgedehnt. Danach lassen sie die Luft wieder heraus.
- 2) Nun nehmen sie die PET-Flasche und füllen sie zu Zweidrittel mit Sprudelwasser (Mineralwasser mit Kohlensäure) oder Hahnenwasser.
- 3) Dann geben sie die Brausetabletten hinein. Je nachdem, wie weit der Hals der Flasche ist, müssen sie die Tabletten zuerst zerkleinern und dann hineingeben.
- 4) Jetzt heisst es schnell sein – sobald es zu sprudeln beginnt, stülpen die Kinder den Luftballon rasch über die Flaschenöffnung.
- 5) Die Kinder beobachten, was passiert: In der PET-Flasche beginnt es heftig zu sprudeln und der Luftballon wird allmählich – wie von Zauberhand – aufgeblasen.

Tipp: Am besten erprobt die Lehrperson das Experiment im Voraus. So ist klar, wie viele Brausetabletten es braucht, um den Ballon aufzublasen. Denn je nach Wasser, Sprudelwasser und Flaschengrösse werden mehr oder weniger Tabletten benötigt, um genügend Sprudelgas (Kohlenstoffdioxid) zu entwickeln, damit der Ballon aufgeblasen wird.



Die Kinder können das Experiment allein oder auch in Partnerschaftsarbeit durchführen – zum Beispiel hält ein Kind die Flasche, das andere Kind gibt die Brausetabletten hinein und stülpt den Luftballon über den Flaschenhals.

Was steckt hinter dem Experiment?



Die Antwort geben die Naturwissenschaften. Die Kinder beobachten, dass der Luftballon wie von selbst aufgeblasen wird. Zauberei ist hier nicht im Spiel, dafür eine Menge Chemie und Physik.

Eine Brausetablette ist eine sehr nützliche Erfindung. Sie enthält verschiedene Stoffe, einer davon ist das sogenannte «Natron». Natron ist chemisch gesehen Natriumhydrogencarbonat. Eine Brausetablette enthält neben Natron eine Säure. Meistens ist es die sogenannte «Zitronensäure». Löst man die Tablette in Wasser auf, reagieren Natron und Zitronensäure chemisch miteinander und es entsteht das Gas Kohlenstoffdioxid (CO_2). Weil das Kohlenstoffdioxid das Wasser so schön zum Blubbern bringt, wird es auch oft als «Sprudelgas» bezeichnet.

Wenn also in die mit Wasser gefüllte PET-Flasche Brausetabletten gegeben werden, fängt es an zu schäumen und das Gas CO_2 steigt hoch. Warum aber bläst es den Luftballon auf? Die Antwort ist, dass Gase immer mehr Platz brauchen als Feststoffe oder Flüssigkeiten. Im vorgestellten Versuch bedeutet das: Je mehr vom Gas Kohlenstoffdioxid entsteht, desto mehr Raum braucht es. Wenn dem CO_2 also die Flasche zu «eng» wird, steigt das Gas in den Luftballon. Die Folge ist, dass der Luftballon aufgeblasen wird.

Ein ähnliches Phänomen ist beim Wasser kochen erlebbar: Irgendwann fängt der Deckel der Pfanne an zu klappern. Dies zeigt, dass das Wasser nun nicht mehr ausschliesslich flüssig ist, sondern allmählich in den «Gas-Zustand» übergeht. Wasser in gasförmigem Zustand braucht jedoch mehr Platz als flüssiges Wasser und passt nicht mehr in die Pfanne. Es drückt den Deckel nach oben und dampft aus dem Kochtopf heraus.

Was ist Luft und was ist ein Gas?

Überall ist Luft und doch bleibt sie stets unsichtbar. Sie erhält Lebewesen am Leben und bringt Flugzeuge zum Fliegen. Man kann Luft zwar nicht sehen, sehr wohl aber spüren, zum Beispiel wenn ein Windstoss einen erfasst oder wenn man einen schönen Duft wahrnimmt.

Luft ist ein Gemisch aus verschiedenen Gasen und hat in bodennahen Schichten der Atmosphäre etwa folgende Zusammensetzung (in Volumen-Prozent):

- 78% Stickstoff
- 20,94% Sauerstoff
- 0,93% Argon
- 0,04% Kohlenstoffdioxid

Als Gas wird ein Stoff im gasförmigen Aggregatzustand bezeichnet. «Gasförmig» ist einer der drei Aggregatzustände, den Materie einnehmen kann. Die anderen zwei Zustände sind «fest» und «flüssig». Die meisten Stoffe können, je nach Temperatur und Druck, in allen drei Aggregatzuständen existieren.

Der Übergang der Aggregatzustände lässt sich gut am Beispiel des Wassers zeigen. Wenn Wasser als Eis gefroren ist, liegt es im festen Zustand vor. Bei Erwärmung schmilzt es und wird zu flüssigem Wasser. Erhitzt man das Wasser, wird es zu Wasserdampf und geht damit in den gasförmigen Zustand über.





Das «Natron» – nicht nur in PET-Flaschen ein nützlicher Helfer!

Nicht nur Brausetabletten enthalten «Natron» (Natriumhydrogencarbonat), auch beim Kochen und Backen wird es gerne eingesetzt. So besteht zum Beispiel Backpulver aus Natron. Wenn man einen Kuchen mit Backpulver im Ofen bäckt, zersetzt sich das Natron durch die zugeführte Wärme. Dabei entsteht jede Menge des Gases Kohlenstoffdioxid. Dieses macht sich im Kuchen breit und bläht den Teig regelrecht auf. Beobachtet man den Kuchen durch die Glasscheibe des Herds beim Backen, kann man dabei zusehen, wie er deshalb in seiner Form immer höher steigt und grösser wird.

Bäckt man hingegen Brot und wird dazu Hefe anstelle des Backpulvers benutzt, entsteht zwar auch Kohlenstoffdioxid. Hier sorgt aber ein anderer Prozess dafür, dass der Teig grösser wird: Hefe ist ein natürlicher Pilz, der zusammen mit Zucker und Feuchtigkeit ebenfalls Kohlenstoffdioxid bildet. Darum ist Hefe für die Löcher im Brot verantwortlich.

Eine Empfehlung zum Schluss

Der Versuch mit der PET-Flasche und den Luftballons eignet sich auch gut, um draussen zu experimentieren, zum Beispiel für einen Projekttag oder eine Projektwoche zum Thema «Luft».

Die Autorin

Petra Adamaszek ist Chemikerin sowie die Gründerin und Leiterin der Organisation Kinderlabor. Das Kinderlabor fördert seit 2009 Kindergärten und Primarschulen in den Bereichen «Naturwissenschaften / Experimentieren» und «Informatik / Programmieren für Kinder». Weitere Informationen finden sich unter www.kinderlabor.ch.

Weitere Informationen

Infos und Experimente zum Thema Luft unter: kinderlabor.ch



Experimentierbuch «Man nehme ... Experimente, die Kindern garantiert gelingen», erhältlich im Shop ZKM