

# Plastikflaschen knacken - Unterdruck?

Christoph Michel 27. Juni 2021



Kennt ihr das? Ihr wollt leere Plastikflaschen zum Supermarkt bringen und es ist kalt draußen. Plötzlich knacken die Flaschen im Einkaufskorb. Das ist manchmal richtig unheimlich. Was ist da los? In diesem Experiment zum Nachmachen gehen wir der Sache auf den Grund.

- Was ihr dazu braucht: leere Plastikflaschen mit Verschluss, einen kalten Wintertag, ein warmes Zimmer oder im Sommer eine Tiefkühltruhe.
- Schwierigkeitsgrad: einfach und ungefährlich
- Altersempfehlung: ab fünf Jahren

## So wird's gemacht

Am einfachsten geht dieses Experiment, wenn es draußen richtig kalt ist. Dann nehmt ihr ein paar leere Plastikflaschen, am besten die mit der dünnen Wandung. Die Flaschen sollten bei Zimmertemperatur sein. Ihr öffnet die Flaschen, drückt eventuell die Beulen raus und verschließt sie wieder luftdicht.

Jetzt geht ihr mit den Flaschen nach draußen in die Kälte und passt auf was passiert. Und das war's auch schon. Was beobachtet ihr?

Das Experiment funktioniert auch umgekehrt. Wenn die Flaschen draußen richtig gut abgekühlt sind, holt er sie wieder ins warme Zimmer zurück. Was passiert dann?

Wenn ihr das Experiment im Sommer machen wollt, könnt ihr die luftdicht verschlossenen und abgekühlten Flaschen auch aus der Tiefkühltruhe holen und aufwärmen lassen.



### Was passiert bei diesem Experiment und warum ist das so?

Wichtig ist, dass die Flaschen bei diesem Experiment luftdicht verschlossen sind. Wenn ihr die Flaschen vom Warmem ins Kalte bringt, fangen sie plötzlich an zu knacken und die Wandung der Flasche beult sich nach innen. Dadurch kommt das Knackgeräusch. Es kann sogar sein, dass eine Flasche zwei oder dreimal hintereinander knackt. Das hängt aber auch von der Größe der Flasche ab.



Was passiert dabei? Wenn sich die Luft in der Flasche abkühlt, zieht sich zusammen. Sie braucht dann weniger Platz. Dadurch entsteht in der Flasche ein Unterdruck. Gleichzeitig drückt der äußere Luftdruck (der Atmosphärendruck) auf die Flasche. Fast so, wie wenn ihr die Flasche mit der Hand zusammen drückt. Dadurch wird die Wandung der Flasche eingedrückt. Mit Glasflaschen würde das nicht passieren. Glas widersteht diesem Druckunterschied.

Wenn sich die Flasche wieder erwärmt, dehnt sich die Luft wieder aus, der Druck in der Flasche steigt wieder und die Dellen werden wieder ausgebeult. Auch dabei entsteht wieder das Knackgeräusch.

Wir haben es also hier mit einem Luftdruckphänomen zu tun. Es geht um den Druckunterschied zwischen innen und außen. Das funktioniert natürlich nur, wenn die Flaschen wirklich dicht sind und es keinen Druckausgleich zwischen innen und außen geben kann.

Das Experiment mit dem Bonbonglas hat übrigens die gleiche Ursache. Es ist der Druckunterschied zwischen innen und außen.

Um diese Phänomene geht es in diesem Experiment für Kita und Sachunterricht:

- Luftdruck und Temperatur
- Luft dehnt sich beim Erwärmen aus und zieht sich beim Abkühlen zusammen.
- Auswirkung von Druckunterschieden

Quellen:

a) Das Experiment „Plastikflaschen knacken – Unterdruck?“

- Das Experiment auf [entdecker-lab.de](https://www.entdeckerlab.de):  
<https://www.entdeckerlab.de/blog/plastikflaschen-knacken-luftdruck/>
- Das Experiment auf dem YouTube-Kanal „Entdecker-Lab Experimente zum Nachmachen“:  
<https://youtu.be/B19B0uvs9aU?si=c6HUSqVfyzkT-suH>
- Das Experiment in der Mediothek des Thüringer Schulportals:  
<https://www.schulportal-thueringen.de/media/detail?tspi=17591>

b) Feuersturm im Bonbonglas - Experiment

- Das Experiment auf [entdecker-lab.de](https://www.entdeckerlab.de):  
<https://www.entdeckerlab.de/blog/alkohol-feuer-experiment/>
- Das Experiment auf dem YouTube-Kanal „Entdecker-Lab Experimente zum Nachmachen“:  
<https://www.youtube.com/watch?v=f7zfZo7LyQU>