

## THEMA: WARME LUFT DEHNT SICH AUS

# DER GEIST IN DER FLASCHE

Eine leere Flasche wird mit einem Luftballon verschlossen. Die Flasche wird zuerst in eine Schüssel mit heißem Wasser gestellt. Nach kurzer Zeit bläst sich der Luftballon auf. Anschließend wird die Flasche in eine Schüssel mit kaltem Wasser gestellt. Der Ballon erschlafft.

**Welchen Bezug hat das Experiment zum Alltag der Schüler/-innen?**

- Bei Wasserbällen oder Luftmatratzen lässt sich beobachten, dass sie sich stärker „aufblasen“, wenn sie längere Zeit in der prallen Sonne liegen.

**Was können die Schüler/-innen bei diesem Experiment lernen?**

- Luft dehnt sich beim Erwärmen aus und zieht sich beim Abkühlen zusammen.

Beim Erwärmen nimmt die Bewegung der Teilchen der Luft zu und deshalb beanspruchen sie mehr Raum: Die Luft in der Flasche dehnt sich aus.

Beim Erkalten verläuft der Vorgang umgekehrt.

**Was wird benötigt?**

- ☒ 2 durchsichtige Plastikschüsseln (1,2 l)
- ☒ 1 Luftballon
- ☐ heißes und kaltes Wasser (eventuell Wasserkocher und Eiswürfel)
- ☐ 1 Plastikflasche (0,3 od. 0,5 l)

**Wie lange dauert der Versuch?**

Vorbereitungszeit: ca. 5 min

Versuchsdauer: ca. 5 min

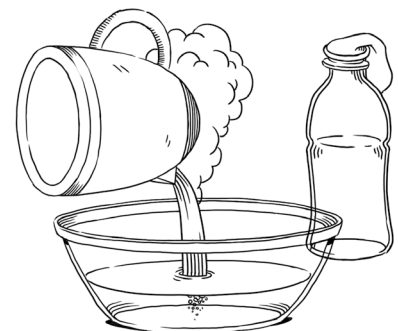


Abb. Erster Teil der Versuchsdurchführung

## METHODISCH-DIDAKTISCHE HINWEISE

Als Variante lässt sich an der Öffnung einer Glasflasche durch Eintauchen in verdünntes Spülmittel eine Seifenmembran anbringen. Wird die Flasche durch Umfassen mit den Händen erwärmt, formt sich über der Flaschenöffnung eine Seifenblase. Werden die Hände weggenommen, wird die Seifenblase wieder kleiner.

Die zunehmende Teilchenbewegung und damit Ausdehnung bei Erwärmung lässt sich mit Hilfe des „Bewegten Teilchenmodells“ veranschaulichen:

Jeder Schüler und jede Schülerin stellt ein Luftteilchen dar. Zunächst stehen sie eng beisammen und bewegen sich kaum. Das entspricht dem Zustand bei geringer Temperatur.

Danach bewegen sie sich zunehmend heftiger, springen und bewegen die Arme. Dadurch benötigen sie viel mehr Platz als zuvor. Das entspricht dem Vorgang bei der Erwärmung der Luft.

### WEITER GEDACHT...

Die Schüler/-innen können überlegen, warum Sprühdosen im Sommer nicht im Auto aufbewahrt werden sollten.

### INFORMATIONEN FÜR NEUGIERIGE

Luft dehnt sich aus, wenn sie erwärmt wird, und zieht sich zusammen, wenn sie abkühlt. Ein Liter Luft dehnt sich bei einer Erwärmung von 1 °C etwa um das Volumen eines Fingerhutes aus. Die Größe der Volumenzunahme bei der Wärmeausdehnung ist von der Menge Luft abhängig, die erwärmt wird (große Menge – große Ausdehnung).

Die Ausdehnung von Gasen hängt allerdings nicht von der Art des Gases ab, welches erwärmt wird, d. h. 1 Liter Sauerstoff dehnt sich genauso viel aus wie 1 Liter Kohlenstoffdioxid. Die Dichte von Luft nimmt bei Erwärmung ab, das bedeutet, dass 1 Liter Luft bei 20 °C leichter ist als 1 Liter Luft bei 0 °C. Dadurch lässt sich erklären, dass erwärmte Luft in einer Umgebung aus kühlerer Luft aufsteigt.

## DER GEIST IN DER FLASCHE

Es ist ein bitterkalter Wintertag. Marie und Albert wandern durch den Wald. Weil der See zugefroren ist, wollen sie zum Bach, um von dort Wasser zu holen. Morgens, in der warmen Stube, haben sie ganz viele leere Plastikflaschen in ihre Rucksäcke gepackt und sich auf den Weg gemacht. Als sie am Bach ankommen und die Flaschen aus den Rucksäcken nehmen, wundern sie sich sehr. „Na, die sind ja ganz schön zusammengeschrumpelt“, sagt Albert sichtlich überrascht. Marie überlegt kurz und sagt dann: „Ich glaube, ich weiß, woran das liegt!“ Hast du auch eine Vermutung, warum die Flaschen so geschrumpft sind?

### Du brauchst:

- 1 Plastikflasche
- 1 Luftballon
- 2 Plastikschüsseln
- heißes und kaltes Wasser

### So geht's:

- 1 Ziehe den Luftballon über den Flaschenhals. Die Flasche soll damit verschlossen sein.
- 2 Fülle eine Schüssel mit heißem Wasser und die andere Schüssel mit kaltem Wasser.
- 3 Stelle die Flasche mit dem Luftballon in das heiße Wasser und beobachte, was geschieht.
- 4 Stelle die Flasche mit dem Luftballon anschließend in das kalte Wasser und beobachte, was geschieht.
- 5 Du kannst das Experiment mehrmals wiederholen.



### Das kannst du sehen, riechen, fühlen, ...

Schreibe deine Beobachtungen möglichst genau im Forscherprotokoll auf.

.....

### Wie kannst du das erklären?

Versuche eine Erklärung für die Beobachtung zu finden.

.....