

## Der Flaschenvulkan



**Du brauchst:** 1 großes Becherglas, 1 kleine Flasche  
heißes Wasser, kaltes Wasser  
Lebensmittelfarbe, 1 Stück Schnur  
1 Teelöffel

**So geht's:**

1. Fülle kaltes Wasser bis zur Markierung in das große Glas.
2. Befestige das Stück Schnur an dem Flaschenhals der kleinen leeren Flasche.
3. Gib einen halben Teelöffel Lebensmittelfarbe in die kleine Flasche.
4. Fülle die kleine Flasche mit heißem Wasser auf.
5. Lasse die Flasche mit Hilfe der Schnur langsam auf den Boden des großen Glases sinken.
6. Was beobachtest du?
7. Kannst du es erklären?
8. Funktioniert der Versuch auch anders? Gib kaltes Wasser in die kleine Flasche, heißes Wasser ins große Glas.

### **Was passiert?**

Das heiße, eingefärbte Wasser strömt wie vulkanische Lava nach oben aus der kleinen Flasche heraus und beginnt sich an der Wasseroberfläche des Glases zu verteilen. Gleichzeitig strömt kaltes, klares Wasser ins Flascheninnere. Es sind kleine Wirbel in der Flasche zu sehen.

Im Laufe des Versuchs nimmt die Schnelligkeit und Intensität des Herausstrmens des gefärbten Wassers ab. Das gefärbte Wasser, das sich zunächst an der Wasseroberfläche ausbreitet, sinkt nach einiger Zeit wieder ab und beginnt sich mit dem restlichen Wasser zu vermischen.

### **Warum ist das so?**

Wasser besteht aus winzigen Teilchen – den sogenannten Molekülen. Wärme beschleunigt ihre Bewegung, so dass sie sich voneinander weg bewegen. Das gefärbte, heiße Wasser ist so weniger dicht und daher auch leichter. Es hat eine geringere Dichte und deshalb einen größeren Auftrieb und steigt daher auf. Es „schwimmt“ auf dem kalten Wasser.

Das freigewordene Volumen in der Flasche wird durch das Hereinstrmen des kalten Wassers ausgeglichen. Durch das Hereinstrmen des kalten Wassers sinkt die Temperatur des gesamten Wassers in der Flasche. Gleichzeitig steigt die Temperatur des Wassers im Glas. Deshalb verlangsamt sich der Ablauf mit der Zeit. Erst wenn sich die Temperatur des „heißen, schwimmenden“ Wassers sich abgekühlt hat und die gleiche Temperatur wie das restliche Wasser aufweist, sinkt es ganz ab und vermischt sich.

Durch Wärmeeinwirkung dehnt sich Wasser aus, wird leichter und steigt in kälterem Wasser nach oben.

### **Wo kommt das vor?**

Was dieses Experiment verdeutlicht, ist z.B. die Wassererwärmung in einem Topf. Töpfe bestehen meistens aus Metall, das Wärme leicht aufnehmen und abgeben kann. Der Topf wird durch die Flamme bzw. Herdplatte erwärmt und erwärmt seinerseits nicht gleichmäßig im ganzen Topf das Wasser, sondern zuerst das auf dem Topfboden.

Das warme Wasser steigt nach oben, kaltes nimmt seinen Platz am Topfboden ein, erwärmt sich und steigt ebenfalls auf. Durch diese Auf- und Abbewegung des Wassers – die Konvektion – wird die Wärme im ganzen Wasser verteilt.

Auch bei den Meeren spielt die Einwirkung von Wärme eine große Rolle. Sie treibt das sogenannte „Förderband“ der Meere an, so dass sich Meeresströmungen entwickeln und es zu einem Wasseraustausch kommt. Die Meere werden ständig von warmen und kalten Wasserströmungen durchzogen, die das Leben im Meer und das Klima der Erde beeinflussen. Sie entstehen aufgrund von Winden und Unterschieden in Temperatur und Salzgehalt. Kaltes Wasser (dichter und schwerer), das von den Polarmeeren kommt, fließt am Grund der Ozeane, warmes Wasser (weniger dicht und leichter) aus den tropischen Meeren fließt vom Äquator an der Oberfläche Richtung Pole.

### **Erklärungsansätze für die Kinder**

Warmes Wasser ist leichter als kaltes Wasser.

Leichtes Wasser steigt nach oben, schweres Wasser sinkt nach unten.

Hier bitte darauf hinweisen, dass man nur vergleichen kann, wenn man das gleiche Volumen nimmt: Ein Tropfen warmes Wasser ist leichter als ein Tropfen kaltes Wasser. Oder: Ein Glas kaltes Wasser ist leichter als ein Glas warmes Wasser. Entsprechendes gilt für die Versuche mit Salzwasser.

Der Fachbegriff „Dichte“ soll nicht eingeführt werden, da damit eine proportionale Zuordnung verknüpft ist. Diese Abstraktion können Kinder in der Grundschule vermutlich nicht leisten.

Die Lebensmittelfarbe dient nur dazu, die Strömung des Wassers deutlich sichtbar zu machen. Man kann das warme oder das kalte Wasser anfärben. Man kann aber auch ohne Farbe die Schlieren-Strömung beobachten.

Besonders wichtig für die Entwicklung methodischer Kompetenz ist der Auftrag 8., die Aufforderung zur Entwicklung weiterer Versuche nach eigenen Ideen. Nach Möglichkeit sollen die Kinder neue Fragestellungen formulieren, ihre Vermutungen formulieren und das neue Experiment planen

Beispiele:

- Versuchsreihe mit unterschiedlich warmem Wasser
- Kaltes Wasser färben: Geht das kalte Wasser in die kleine Flasche hinein, wenn das warme austritt ?
- Kaltes gefärbtes Wasser durch einen Trichter, der bis auf den Glasboden reicht, vorsichtig in ein Glas mit warmem Wasser einlaufen lassen: Bleibt das kalte Wasser unten ?