

Thema Luft

Die Münze auf der kalten Glasflasche

Beschreibung

Sich ausdehnende Luft übt eine Kraft aus, wenn sie ihr Volumen nicht ändern kann.

Mit diesem Versuch können wir die Wirkung von sich ausdehnender Luft zeigen. Luft dehnt sich aus, wenn sie wärmer wird. Wir verbinden damit meist die Vorstellung, dass wir Luft von Zimmertemperatur auf eine höhere Temperatur erwärmen, um damit eine Wirkung der Volumenzunahme der Luft demonstrieren. Es geht aber auch anders: Sehr kalte Luft wird bis auf Zimmertemperatur erwärmt.

Wir benötigen:

- eine leere Glasflasche,
- eine Münze (1 Euro).

Durchführung:

Die leere Glasflasche legen wir ca. 30 Minuten in ein Tiefkühlfach. Dieses hat eine Temperatur irgendwo zwischen -15 und -20°C. Danach entnehmen wir die Flasche und stellen sie auf den Tisch. Nun legen wir die Münze, nachdem wir sie an der Unterseite mit etwas Wasser befeuchtet haben, oben auf die Öffnung der Flasche.

Beobachtung:

Die Münze beginnt nach kurzer Zeit zu klappern. Sie wird immer wieder auf einer Seite angehoben und fällt wieder auf die Flasche zurück.

Erklärung:

Die Luft im Inneren der Flasche beginnt sich recht schnell zu erwärmen. Dabei möchte sie ihr Volumen vergrößern, wodurch sie aber an der Münze gehindert wird. Der Luftdruck in der Flasche steigt, bis die Münze kurz angehoben wird. Dabei entweicht etwas Luft, der Druck sinkt wieder. Dieses Spiel wiederholt sich solange, bis sich die Glasflasche bis auf Zimmertemperatur erwärmt hat.

Weitere Informationen:

Solange sich die Flasche erwärmt, wird der Luftdruck immer wieder steigen, bis das Anheben der Münze für einen Druckausgleich sorgt. Das charakteristische Klappern der Münze ist nur ein lustiger Nebeneffekt. Die Münze übernimmt hier die Funktion eines so genannten "Überdruckventils". Es verschließt die Flasche nur solange, wie gleiche Druckverhältnisse inner- und außerhalb der Flasche herrschen.

Hinweis auf dem Aufgabenblatt:

Wer zu Hause einen Schnellkochtopf verwendet, kennt vielleicht ein solches Überdruckventil schon. Es funktioniert ganz ähnlich wie unsere Münze. Dieses Experiment ist ein weiterer Beweis, dass Luft sehr wohl Kräfte ausüben kann.



Die eiskalte Flasche aus dem Tiefkühlfach



Die Münze wurde mit etwas Wasser befeuchtet und einfach auf die Flasche gelegt.

Fotos: © A. Tillmann