

Volumenausdehnung fester Körper (Artikelnr.: P1427100)

Curriculare Themenzuordnung



Schwierigkeitsgrad



Leicht

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



10 Minuten

empfohlene Gruppengröße



1 Schüler/Student

Zusätzlich wird benötigt:

Versuchsvarianten:

Schlagwörter:

Volumen, Ausdehnung, Wärmeausdehnung, Festkörper, Temperaturverhalten, Erwärmung

Aufgabe und Material

Einleitung

Die Volumenausdehnung fester Körper lässt sich sehr anschaulich mit Hilfe einer Metallkugel zeigen, die bei Zimmertemperatur gerade durch einen Metallring passt. Nachdem sie mit einem Brenner erhitzt wurde, bleibt sie im Ring stecken.

Aufgabe

Material

Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Kugel mit Ring	04212-01	1
2	Butanbrenner Labogaz 206	32178-00	1
3	Becherglas DURAN®, niedrige Form, 250 ml	36013-00	1
4	Butan-Kartusche C 206 GLS, ohne Ventil, 190 g	47535-01	1
5	Streichhölzer, Handtuch		

Aufbau und Durchführung

- Zeigen, dass die Kugel bei Zimmertemperatur durch die kreisförmige Öffnung im Gerät (den „Ring“) passt (Abb. 1).
- Kugelstiel am Griff anfassen und die Kugel ca. 1 min lang in der Flamme des Brenners erhitzen (Abb. 2).
- Kugel auf die Öffnung legen (Abb. 3) und die Form der Kugel kontrollieren.
- Kugel während des Abkühlens beobachten.



Abb.1



Abb.2



Abb.3

Wenn die Kugel sich so weit abgekühlt hat, dass sie wieder unterhalb der Öffnung hängt, kann der Versuch wiederholt werden. Vorher muss die Kugel aber noch so weit gekühlt werden, dass der Griff wieder angefasst werden kann.

- Becherglas mit ca. 200 ml Wasser neben das Gerät stellen.
- Kugelstiel am Griff anfassen (falls nötig mit einem Tuch) und die Kugel langsam in das Wasser eintauchen (Abb. 4).
- Kugel einige Minuten abkühlen lassen.
- Experiment wiederholen, diesmal die Kugel z. B. 2 min erhitzen.

Vorsicht!

Alle Metallteile bleiben sehr lange heiß! Auch der Griff wird nach einiger Zeit heiß.

Deshalb muss das Gerät nach dem Versuch längere Zeit unter Aufsicht bleiben oder die Kugel muss abgekühlt werden.

Ergebnisse und Auswertung

Ergebnisse

Zu Beginn des Experiments passt die Kugel gerade durch die Öffnung und hängt unterhalb des Rings.

Wird sie ca. 1 min lang erhitzt, bleibt sie zuerst in der Öffnung stecken und fällt nach ca. 2 min plötzlich durch.

Wird die Kugel ca. 2 min lang erhitzt, kann es über 5 min dauern bis die Kugel durch die Öffnung fällt. Die Kugelform hat sich beim Erhitzen nicht verändert.

Beim Abkühlen der Kugel im Wasser ist ein zischendes Geräusch zu hören, an der Kugel entstehen kleine Blasen.

Auswertung

Feste Körper vergrößern beim Erwärmen ihr Volumen und ziehen sich beim Abkühlen wieder zusammen. Die Kugelform bleibt dabei erhalten.

Mit dem Gerät wird qualitativ der Durchmesser der heißen Kugel mit dem der Öffnung verglichen.

Beim Abkühlen der Kugel im kalten Wasser zeigen das Geräusch und die Bläschen, dass das Wasser an der Oberfläche der Kugel siedet. Die Temperatur der Kugel liegt also noch über 100°C, wenn sie wieder durch die Öffnung passt.

Anmerkung:

1. Die Kugel muss mindestens 0,5 min lang erhitzt werden, da sie sonst noch nicht heiß genug ist und durch die Öffnung fällt.
2. Während die heiße Kugel auf dem Metallring liegt, erwärmt sich dieser natürlich auch etwas und die Öffnung wird geringfügig größer. Dadurch muss sich die Kugel nicht ganz so stark abkühlen, um durch die Öffnung zu passen. Dieser Effekt kann hier jedoch vernachlässigt werden.