

Posten 1: Ausdehnung bei Erwärmung

Einführung: Warum dehnen sich Stoffe aus beim Erwärmen?

Erklärung im Teilchenmodell

Stellen Sie sich diese Situation vor: Auf den Boden ist ein Viereck gezeichnet, und in dieses stellen sich möglichst viele SchülerInnen. Sie bewegen sich zunächst nur wenig und dürfen das Viereck nicht verlassen. Was passiert aber, wenn sie sich schneller bewegen und dabei hin und her schubsen? Übertragen Sie Ihre Antwort auf die Teilchen eines Körpers, der erwärmt wird:



Je schneller sich die Teilchen bewegen, desto.....

Fast alle Stoffe dehnen sich aus, wenn sie erwärmt werden. Beim Abkühlen ziehen sie sich zusammen. Manche mehr, manche weniger.

a) Die Ausdehnung von Gasen

Stülpen Sie einen Ballon über die Öffnung der Petflasche. Stellen Sie sie ins warme Wasser. Was beobachten Sie? Was ist mit der Luft in der Flasche passiert?

b) Die Ausdehnung von Flüssigkeiten

a) Stellen Sie die beiden Flüssigkeitsbehälter zuerst ins kalte, und dann ins warme Wasser. Was beobachten Sie? Vergleichen Sie die Höhe der beiden Flüssigkeitssäulen im Röhrchen. Welche Flüssigkeit dehnt sich stärker aus? (Im einen Behälter befindet sich gefärbtes Wasser und im anderen Alkohol.)

b) Stellen Sie die beiden Behälter zurück ins kalte Wasser. Was geschieht mit den Flüssigkeitssäulen?

c) Die Ausdehnung von Festkörpern

In einem Bimetallstreifen sind zwei unterschiedliche Metallschichten fest miteinander verbunden. Die beiden Metalle dehnen sich unterschiedlich stark aus, wenn sie erwärmt werden.

a) Erwärmen Sie den Bimetallstreifen mit dem Bunsenbrenner. Die Hitze soll gleichmäßig über den ganzen Streifen verteilt werden. Was beobachten Sie?

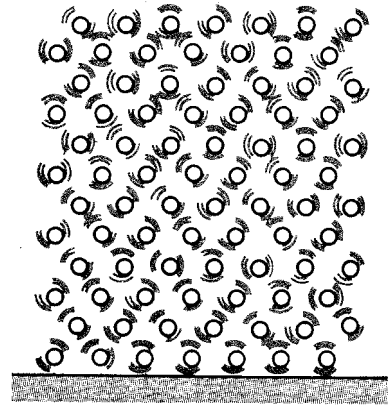
b) Dieser Streifen besteht aus Messing und Eisen. Welcher ist welcher? (Ein 1 m langer Messingstab dehnt sich um 1.8 mm aus, wenn er von 0 °C auf 100 °C erwärmt wird, ein gleich langer Eisenstab hingegen nur um 1.2 mm.) Skizzieren Sie den Bimetallstreifen im erhitzten Zustand und schreiben Sie die Metalle richtig an.

c) Lassen Sie den Streifen abkühlen und drehen Sie ihn mit der anderen Seite nach oben. Was meinen sie, was geschieht, wenn er nochmals erwärmt wird?

Posten 2: Innere Energie

Einführung: Was ist innere Energie?

Alle Gegenstände bestehen aus kleinsten Teilchen (Atome, Moleküle). Diese Teilchen liegen aber nicht ruhig an ihren Plätzen, sondern schwingen ständig hin und her. Die Bewegungsenergie der schwingenden Atome nennt man Innere Energie. Diese Form von Energie kann man zwar nicht sehen, aber man nimmt sie trotzdem wahr: Wenn die Atome stärker schwingen, steigt die Temperatur; werden sie langsamer, sinkt sie. Wenn sich schliesslich nichts mehr bewegt, kann der Gegenstand auch nicht mehr kälter werden: Das ist bei $-273.15\text{ }^{\circ}\text{C}$ der Fall, dem absoluten Nullpunkt.



Änderung der inneren Energie

Die Teilchen eines Gegenstandes können zu stärkerem Schwingen angeregt werden, indem man ihn reibt oder schüttelt, oder indem man ihn erwärmt (man legt etwas auf die Heizung oder an die Sonne). Die Teilchen bekommen mehr Bewegungsenergie, die innere Energie nimmt zu.

1. Erwärmung durch Reiben oder Schütteln

- a) Füllen Sie das Joghurtglas zur Hälfte mit kaltem Wasser und messen Sie die Temperatur des Wassers im Glas. Verschiessen Sie das Glas gut mit dem Deckel, und wickeln Sie es in ein Tuch ein. Schütteln Sie es anschliessend heftig während einer Minute. Messen Sie nochmals die Temperatur.

Anfangstemperatur: Temperatur nach 1 min schütteln:

Was stellen Sie fest? Erklären Sie Ihre Beobachtung mit Hilfe des Teilchenmodells. Auf welche Weise wurden die Wasserteilchen zu heftigerem Schwingen angeregt?

- b) Reiben Sie das Thermometer mit einem trockenen Tuch. Was stellen Sie fest? Erklären Sie Ihre Beobachtung mit Hilfe des Teilchenmodells. Auf welche Weise wurden die Teilchen zu heftigerem Schwingen angeregt?

2. Erwärmung durch Berühren oder Bestrahlen

- a) Füllen Sie die Konservendose zur Hälfte mit kaltem Wasser und messen Sie die Temperatur des Wassers. Stellen Sie die Dose während einer Minute in den Behälter mit heissem Wasser. Messen Sie danach nochmals die Temperatur des Wassers.

Anfangstemperatur: Temperatur nach 1 min erwärmen:

Was stellen Sie fest? Erklären Sie Ihre Beobachtung mit Hilfe des Teilchenmodells. Auf welche Weise wurden die Wasserteilchen in der Dose zu heftigerem Schwingen angeregt?

- b) Füllen Sie die Konservendose zur Hälfte mit kaltem Wasser und messen Sie die Temperatur des Wassers. Stellen Sie die Dose auf den Holzklötz. Schalten Sie während einer Minute die Lampe ein und bestrahlen Sie die Dose mit dem Wasser darin. Messen Sie danach nochmals die Temperatur des Wassers..

Anfangstemperatur: Temperatur nach 1 min bestrahlen:

Was stellen Sie fest? Erklären Sie Ihre Beobachtung mit Hilfe des Teilchenmodells. Auf welche Weise wurden die Wasserteilchen in der Dose zu heftigerem Schwingen angeregt?