

Volumenänderung beim Schmelzen von Eis



Physik

Wärmelehre / Thermodynamik

Aggregatzustände



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/63c906bd610a9f000333c021>

PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Abb. 1 Versuchsaufbau

Wasser ist Grundlage allen Lebens. Wasser hat eine besondere Eigenschaft, die es von fast allen anderen Flüssigkeiten unterscheidet.

Man bezeichnet diese Eigenschaft als Anomalie des Wasser. Es hat nämlich bei 4°C sein geringstes Volumen und damit seine größte Dichte. Die Dichte von Wasser und Eis lassen sich nicht mit dem einfachen Teilchenmodell erklären.

Da Eis eine geringe Dichte als Wasser hat, müssen beim Eis die Wasserteilchen voneinander weiter entfernt sein, als im Vergleich zum flüssigen Aggregatzustand. Das bedeutet im festen Zustand wirken zwischen den einzelnen Wassermolekülen geringere Anziehungskräfte. Dadurch erhöht sich das Volumen und die Dichte sinkt.

Sonstige Lehrerinformationen (1/4)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits theoretisches Vorwissen über Eigenschaften von Wasser besitzen. Außerdem ist es hilfreich, wenn sie bereits die Volumenänderung bei Schmelzen von Eis wissen.

Prinzip



Eiswürfel werden in eine abgemessene Menge Wasser gegeben. Durch Untertauchen in das Wasser wird ihr Volumen bestimmt. Nach dem Schmelzen des Eises wird das Gesamtvolumen erneut gemessen und aus der Differenz die Volumenänderung des Eises berechnet.

Sonstige Lehrerinformationen (2/4)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen, dass das Volumen bei Schmelzen von Eis sich ändert, und die Dichte von Wasser und Eis nicht gleich sind.

Aufgaben



Die Schüler sollen das Volumen von Wasser ohne und mit Eiswürfeln sowie das geschmolzene Eis messen. Hieraus kann dann die Volumensänderung berechnet werden.

Sonstige Lehrerinformationen (3/4)

PHYWE

Zusatzinformation

Eiswürfel werden in eine abgemessene Menge Wasser gegeben. Durch Untertauchen in das Wasser wird ihr Volumen bestimmt. Nach dem Schmelzen des Eises wird das Gesamtvolumen erneut gemessen und aus der Differenz die Volumenänderung des Eises berechnet.

Anmerkung

Das Volumen der Eiswürfel sollte insgesamt ca. 30 ml betragen. Die angegebene Menge von 3 Eiswürfeln ist daher, je nach Größe der verwendeten Eiswürfel, entsprechend zu verändern.

In diesem Versuch ist es nicht unbedingt erforderlich, die Temperatur des Wassers zu messen und zu warten, bis das Wasser wieder die Anfangstemperatur erreicht hat, da sich die Dichte von Wasser im Temperaturbereich von 0 °C bis 20 °C nur um 0,2 % ändert:

Sonstige Lehrerinformationen (4/4)

PHYWE

Literaturwerte der Dichte von Wasser bei unterschiedlichen Temperaturen

0 °C 0,99984g/cm³

20 °C 0,99821g/cm³

Sicherheitshinweise

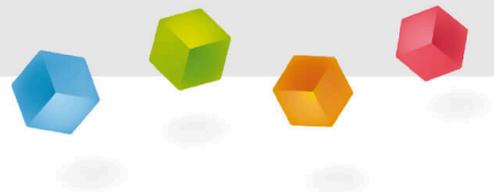
PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE

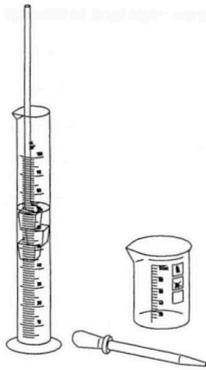


Abb. 2

Wenn du in Restaurant ein Glas Wasser mit Eiswürfel bestellst, kannst du beobachten, dass die Eiswürfel immer auf dem Wasser schwimmen.

In der Natur kannst du beobachten, dass im Winter gefrorene Seen zunächst an der Oberfläche gefrieren, während unterhalb noch Wasser vorhanden ist.

In dem Versuch wird es gezeigt, wie sich das Volumen beim Schmelzen von Eis verändert.

Aufgabe

PHYWE

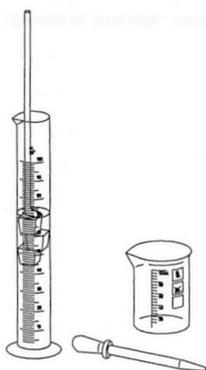


Abb. 3

Warum können mit Wasser gefüllte Behälter beim Frieren platzen?

Bestimme die Änderung des Volumens von Eis beim Schmelzen

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Rührstab	04404-10	1
2	Laborbecher, Kunststoff (PP), 100 ml	36011-01	1
3	Messzylinder, Kunststoff (PP), hohe Form, 100 ml	36629-01	1
4	Pipette mit Gummikappe, l = 100 mm	64701-00	1

Aufbau und Durchführung (1/2)

PHYWE



Abb. 4

- Fülle den Messzylinder mit 40 ml Wasser (genaues Abmessen mit Hilfe der Pipette).
- Notiere das Volumen des Wassers V_1
- Gib drei Eiswürfel in den Messzylinder und tauche sie mit Hilfe des Rührstabes unter die Wasseroberfläche (Dabei soll der Rührstab möglichst wenig eintauchen).
- Notiere den neuen Wasserstand V_2 und schreibe diesen ins Protokoll.

Aufbau und Durchführung (2/2)

PHYWE



Abb. 5

- Erwärme den Messzylinder mit den Händen (Abb. 1), und bewege die Eiswürfel mit dem Rührstab, um das Schmelzen der Eiswürfel zu beschleunigen.
- Warte bis alle Eiswürfel geschmolzen sind.
- Notiere das Volumen des Wassers V_3 und schreibe den Wert ins Protokoll.

PHYWE



Protokoll

Tabelle

PHYWE

Notiere das Volumen von Wasser ohne (V_1) und mit Eiswürfeln (V_2) sowie sobald das Eis geschmolzen ist (V_3).

Volumen des Wassers	V in ml
ohne Eiswürfel V_1	<input type="text"/>
mit Eiswürfel V_2	<input type="text"/>
Eis geschmolzen V_3	<input type="text"/>

Aufgabe 1

PHYWE

Berechne das Volumen der Eiskwürfel V_4 .

$$V_4 = V_2 - V_1 =$$

Berechne die Volumenänderung beim Schmelzen.

$$\Delta V = V_2 - V_3 =$$

Aufgabe 2

PHYWE

Wie verändert sich das Volumen von Eis beim Schmelzen?

Das Eisstück hat ein größeres Volumen als die entsprechende Menge geschmolzenes Wasser.

Das Eisstück hat ein kleineres Volumen als die entsprechende Menge geschmolzenes Wasser.

Um wieviel Prozent ändert sich das Volumen von Eis beim Schmelzen?

10%

20%

Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Wenn Wasser zu Eis erstarrt sich das Volumen um vergrößert. Deshalb können Rohrleitungen und Gefäße, in denen Wasser einfriert, . Nur Gefäße .

platzen nicht

vergrößert

10 %

platzen

genügend elastische

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 17: Mehrere Aufgaben	0/2
Folie 18: Volumenänderung von Wasser	0/5

Gesamtsumme ★ 0/7