

Wärmeleitung in Flüssigkeiten



P1043400

Physik

Wärmelehre / Thermodynamik

Wärmetransport



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6060f04ba60fb700036e4d8b>

PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Bei der Erwärmung von Wasser an der oberen Schicht und Abkühlung an der unteren entsteht eine Temperaturschichtung aufgrund von Dichteunterschieden. Das erwärmte Wasser hat eine geringere und das gekühlte Wasser eine höhere Dichte; es findet kaum Wärmeleitung statt.

Dies ist beispielsweise im Schwimmbad oder Ozean zu beobachten, wenn die oberste Schicht durch die Sonne oder Umluft erwärmt wird.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten mit einem Butanbrenner vertraut sein. Zusätzlich sollte ihnen bereits bekannt sein, dass wärmere Flüssigkeiten eine geringere Dichte haben als kältere.

Prinzip



In einem mit Wasser gefüllten Reagenzglas wird das obere Ende mit einem Brenner erwärmt und das untere mit Eis gekühlt. Dabei ist zu beobachten, dass das Eis unten nur sehr langsam schmilzt. Es entsteht eine Temperaturschichtung aufgrund von Dichteunterschieden. Daraus sollen die Schüler folgern, dass Wasser kein guter Wärmeleiter ist.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollten erlernen, dass Wasser ein schlechter Wärmeleiter ist. Wird Wasser an der Oberfläche erwärmt, entsteht eine Schichtung.

Aufgaben



Erwärme ein Reagenzglas mit Wasser, ohne dass Wärmeströmung auftritt und untersuche die Temperaturen im Reagenzglas.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

1. Das Reagenzglas sollte vorsichtig mit kleiner Flamme erhitzt werden.
2. Wenn man kein Eis zur Verfügung hat, kann auch allein durch Messen der Temperaturschichtung die schlechte Wärmeleitfähigkeit gezeigt werden.
3. Das Thermometer muss sehr langsam eingeführt werden, damit die Temperaturschichtung nicht zerstört wird.

Anmerkungen

Dieser Versuch zeigt außerdem, dass auch Glas nur eine geringe Wärmeleitfähigkeit besitzt. In einem Metallgefäß ließe sich der Versuch nicht durchführen.

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Schwimmbad

Beim Schwimmen im Schwimmbad oder Meer fühlt sich oftmals die oberste Wasserschicht wärmer an als tiefere Schichten. Lässt man beispielsweise die Füße im Meer im tieferen Wasser nach unten hängen, ist das Wasser spürbar kälter. Besonders im Sommer bei Sonnenschein ist dies zu bemerken.

Warum dies der Fall ist, erlernst du in diesem Versuch.

Aufgaben

PHYWE



Versuchsaufbau

Gibt es Wärmeleitung im Wasser?

Erwärme ein Reagenzglas mit Wasser, ohne dass Wärmeströmung auftritt und untersuche die Temperaturen im Reagenzglas.

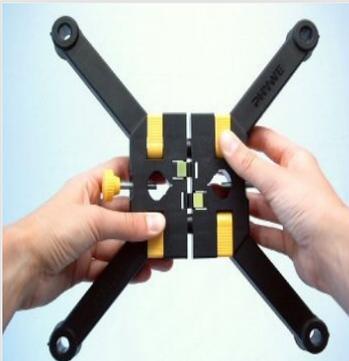
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
2	Stativstange, Edelstahl, l = 600 mm, d = 10 mm	02037-00	1
3	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	1
4	Stativklemme, Spannweite 80 mm mit Stellschraube	37715-01	1
5	Rührstab	04404-10	1
6	Becherglas, Boro, niedrige Form, 250 ml	46054-00	1
7	Reagenzglas, Duran®, d = 30 mm, l = 200 mm, 1 Stück	36304-01	1
8	Laborthermometer, -10...+110°C, l=230mm, Tauchschaft 100mm	38005-10	1
9	Butanbrenner Labogaz 206	32178-00	1
10	Butan-Kartusche C 206 GLS, ohne Ventil, 190 g	47535-01	1
11	Eisendraht, d = 0,5 mm, l = 50 m	06105-00	1

Aufbau (1/3)

PHYWE

Baue den Versuch den Abbildungen entsprechend in Reihenfolge von links nach rechts auf.

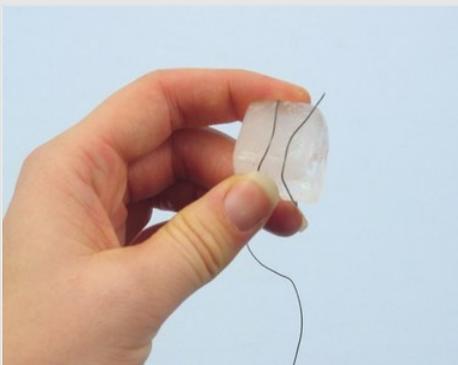


Aufbau (2/3)

PHYWE

Umwickle ein größeres Eisstück fest mit Draht und gib es in das Reagenzglas. Das entstehende Drahtnetz bietet nachher einen Anhaltspunkt dafür, wie schnell das Eis schmilzt.

Zerkleinere das übrige Eis mit einem Hammer, wobei du es vorher in ein Tuch wickelst, damit keine Splitter wegspringen.



Aufbau (3/3)

PHYWE

- Fülle das Becherglas etwa zur Hälfte mit Eis. Gib soviel kaltes Wasser dazu, bis das Eis gerade eben bedeckt ist und rühre sorgfältig um.
- Fülle das Reagenzglas bis auf ca. 3 cm unter dem Rand mit Eiswasser und stelle es etwas schräg.



Durchführung

PHYWE

- Erhitze das Reagenzglas vorsichtig im oberen Teil mit dem Brenner, bis es oben siedet.
- Beobachte das Eisstück und notiere deine Beobachtungen im Protokoll.
- Stelle den Brenner aus.
- Miss mit dem Thermometer vorsichtig (ohne das Wasser aufzuwirbeln) die Temperatur im oberen Teil, in der Mitte und im unteren Teil des Reagenzglases.

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Was geschieht mit dem Eisstück während des Erhitzens?

Das Eis steigt auf und schmilzt schnell.

Das Eis bleibt unten im Reagenzglas liegen und wird nur langsam kleiner.

Das Eis bleibt unten im Reagenzglas liegen und schmilzt schnell.

Das Eis steigt auf und wird langsam kleiner.

Ist das Eisstück noch vorhanden, wenn das Wasser oben siedet?

Aufgabe 2

PHYWE

Findet Wärmeströmung im Reagenzglas statt?

- Das warme Wasser mit der geringeren Dichte wird im oberen Teil erzeugt und sinkt deshalb ab.
- Das warme Wasser mit der höheren Dichte wird im oberen Teil erzeugt, daher besteht keine Ursache für eine Strömung.
- Das warme Wasser mit der höheren Dichte wird im oberen Teil erzeugt, daher sinkt es ab.
- Das warme Wasser mit der geringeren Dichte wird im oberen Teil erzeugt, daher besteht keine Ursache für eine Strömung.

✓ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Wasser leitet die Wärme gut.

Wahr

Falsch

✓ Überprüfen

Die in Badeanstalten und Gewässern von Sonne und Luft angewärmte obere Schicht schwimmt auf den kalten unteren Schichten und die warme Schicht ist nicht sehr breit.

Besprecht gemeinsam dieses Phänomen mit den Hintergründen.



Schwimmbad

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 16: Beobachtungen Erhitzen von Eis	0/2
Folie 17: Auswertung Wärmeströmung	0/1
Folie 18: Auswertung Wärmeleitung	0/1

Gesamtsumme  0/4

 Lösungen

 Wiederholen