Wärmeleitung in Glas und Wasser

Die Schüler und Studenten lernen, dass Metalle besser die Wärme leiten als Glas und Kunststoff.

Natur & Technik > Sonne, Erde, Jahreszeiten

Schwierigkeitsgrad	Gruppengröße	Vorbereitungszeit	Durchführungszeit
leicht	1	10 Minuten	20 Minuten

This content can also be found online at:

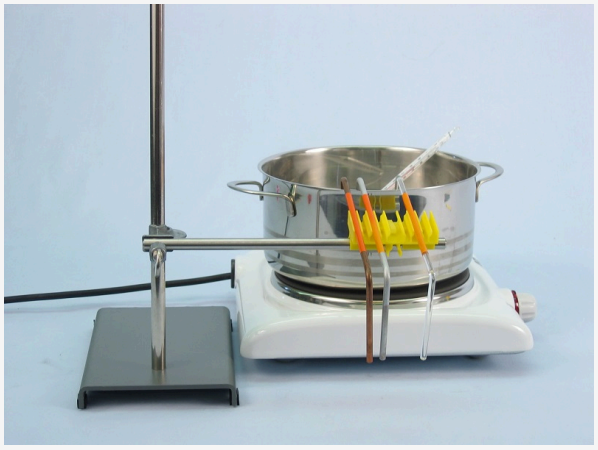
http://localhost:1337/c/5fad06a7bd21cd0003f66891

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE

Allgemeine Informationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Zur Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit werden Stäbe aus Kupfer, Aluminium und Glas mit Temperatur-Indikatorpapier überzogen.

Dieses Papier wechselt seine Farbe bei etwa 40°C von orange auf rot. Hält man die Stäbe auf einer Seite in heißes Wasser, so lässt sich an der Verfärbung des Papiers die Wärmeleitfähigkeit des Materials beobachten.

PHYWE

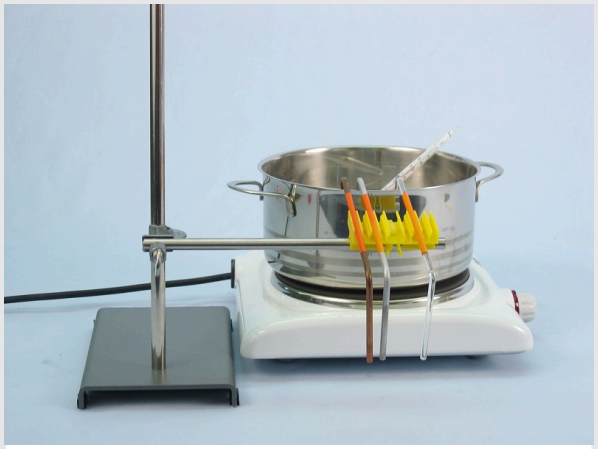
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Zur Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit werden Stäbe aus Kupfer, Aluminium und Glas mit Temperatur-Indikatorpapier überzogen.

Dieses Papier wechselt seine Farbe bei etwa 40°C von orange auf rot. Hält man die Stäbe auf einer Seite in heißes Wasser, so lässt sich an der Verfärbung des Papiers die Wärmeleitfähigkeit des Materials beobachten.

Sonstige Informationen (1/4)

PHYWE

Vorwissen

Die Schüler und Studenten sollten bereits mit dem physikalischen Prinzip der Wärmeleitung in Glas und Metall vertraut sein.

Prinzip

Metalle leiten die Wärme besser als Glas (und Kunststoff). Sie leiten die Wärme unterschiedlich gut. Kupfer ist ein sehr guter Wärmeleiter. Aluminium leitet die Wärme schlechter als Kupfer.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Sonstige Informationen (2/4)

PHYWE

Lernziel

Die Schüler und Studenten lernen, dass Metalle besser die Wärme leiten als Glas und Kunststoff.

Aufgaben

Die Schüler und Studenten betrachten anhand von Temperatur-Indikatorpapieren die Wärmeleitung von verschiedenen Metallen und von Glas.

Sonstige Informationen (3/4)

PHYWE

Ergebnis

Einige Schüler sollten nach vorne kommen, um die Beobachtungen für ihre Mitschüler zu beschreiben. Nach einigen Minuten gibt es keine Farbänderung mehr auf den Temperaturindikatorstreifen. Dann kann die Stativstange hochgeschoben und die Stäbe können mit Hilfe des Glasrohrhalters senkrecht gehalten werden. Die Schüler sollten auch die Möglichkeit bekommen, die Stäbe mit den Fingern zu berühren, um deren Temperatur zu beurteilen.

Kupfer: Beginn der Rotfärbung: nach 0,5 min bis 1 min; die dunkelrot-rote Färbung läuft allmählich bis an das Ende des Streifens.

Aluminium: Beginn der Rotfärbung: etwas später als bei Kupfer; rot-hellrot läuft fast bis zum Ende des Streifens; die Übergänge von rot-hellrot-orange sind fließend.

Glas: Der Steifen bleibt orange. Man berührt die Stäbe an dem Ende, das sich nicht im Wasser befand: Kupferstab - heiß; Aluminiumstab - warm; Glasstab - kalt

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Sonstige Informationen (4/4)

PHYWE

Auswertung

Metalle leiten die Wärme besser als Glas (und Kunststoff). Sie leiten die Wärme unterschiedlich gut. Kupfer ist ein sehr guter Wärmeleiter. Aluminium leitet die Wärme schlechter als Kupfer.

Wärmedämmung und Wärmeleitung haben ähnliche physikalische Grundlagen. Eine gute Wärmedämmung eines Hauses ergibt sich durch eine möglichst schlechte Wärmeleitung des Wandmaterials. Die Wärmedämmung einer Wand ist jedoch noch von weiteren technischen Parametern, wie z. B. ihrer Oberflächenbeschaffenheit abhängig.

Die Temperatur im Kochtopf wird mit einem Thermometer mit Alkoholfüllung kontrolliert. Dieses hat eine Eintauchtiefe von 5 cm, und die angegebene „Fadentemperatur“ (für den oberen Teil des Thermometers) beträgt 35°C. Das Thermometer befindet sich aber bei der Messung vollständig im heißen Wasser bzw. im Wasserdampf, die angezeigte Siedetemperatur beträgt daher 106°C statt 100°C!

Sicherheitshinweise

PHYWE

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

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Heizplatte, d= 185 mm,, 230 V für Versuche in der Wärmelehre	04025-93	1
2	Edelstahltopf 2,7 l	05934-00	1
3	Temperatur-Indikatorstreifen	04260-00	2
4	Glasrohrhalter mit Maßbandklemme	05961-00	1
5	Aluminiumstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05910-00	1
6	Kupferstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05910-01	1
7	Glasstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05911-00	1
8	Laborthermometer, -10...+110°C, l=250mm, Tauchschaft 50mm	38056-00	1
9	Stativstange, Edelstahl, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00	1
10	Bunsenstativ, 210 x 130 mm, h = 750 mm	37694-00	1
11	Doppelmuffe, Kreuzklemme	37697-00	1
12	Messbecher mit Griff, Kunststoff (PP), 1000 ml	36640-00	1

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Material

PHYWE

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Heizplatte, d= 185 mm,, 230 V für Versuche in der Wärmelehre	04025-93	1
2	Edelstahltopf 2,7 l	05934-00	1
3	Temperatur-Indikatorstreifen	04260-00	2
4	Glasrohrhalter mit Maßbandklemme	05961-00	1
5	Aluminiumstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05910-00	1
6	Kupferstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05910-01	1
7	Glasstab, U-Form, d = 5 mm, b = 175 mm	05911-00	1
8	Laborthermometer, -10...+110°C, l=250mm, Tauchschaft 50mm	38056-00	1
9	Stativstange, Edelstahl, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00	1
10	Bunsenstativ, 210 x 130 mm, h = 750 mm	37694-00	1
11	Doppelmuffe, Kreuzklemme	37697-00	1
12	Messbecher mit Griff, Kunststoff (PP), 1000 ml	36640-00	1

PHYWE

Aufbau und Durchführung

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufbau

PHYWE

Etwa 2,5 Liter Wasser werden in den Kochtopf gefüllt.

Das Bunsenstativ wird neben die Heizplatte gestellt und die Edelstahlstange daran befestigt.

Man beklebt die Stäbe auf 10 bis 12 cm Länge mit Temperatur-Indikatorpapier und lässt dabei die ersten 3 cm frei, damit das Papier nicht über dem Topf hängt.

Der Glasstab und die Metallstäbe werden in die dünnen Rillen des Glasrohrhalters gedrückt (Abb. rechts).

Glas- und Metallstäbe werden in die Rillen des Glasrohrhalters gedrückt

Durchführung

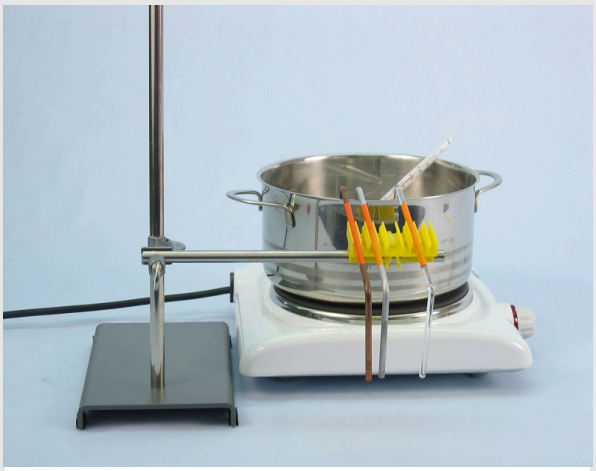
PHYWE

Dann wird der Glasrohrhalter an der Stativstange befestigt und die Stange in der Höhe so eingestellt, dass die Stäbe mit einer Seite ca. 5 cm weit in das Wasser hineinragen und nicht auf dem Topfrand aufliegen

Nun entfernt man den Glasrohrhalter mit den Stäben noch einmal aus dem Aufbau, erhitzt das Wasser im Topf auf 90°C und stellt dann die Heizplatte auf Stufe 1.

Der Glasrohrhalter mit den Stäben wird wieder in den Aufbau eingesetzt, so dass alle Stäbe gleichmäßig eintauchen und das Papier außerhalb des Topfes bleibt.

In den folgenden Minuten beobachtet man die Temperatur-Indikatorstreifen auf den Stäben.



Versuchsaufbau

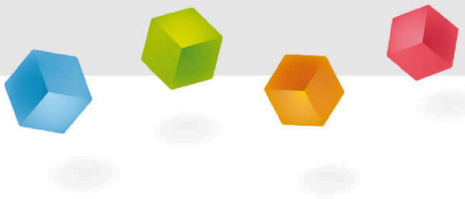
PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE



Auswertung

Aufgabe 1

PHYWE

Welche Aussage über die Temperatur der Stäbe aus diesem Versuch ist korrekt?

- ○ Keine der Antworten ist korrekt.
- ○ Der Aluminiumstab ist heiß, der Glasstab warm und der Kupferstab kalt.
- ○ Der Kupferstab ist kalt, der Aluminiumstab warm und der Glasstab heiß.
- ○ Der Kupferstab ist heiß, der Aluminiumstab warm und der Glasstab kalt.

Überprüfen

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe 2

PHYWE

Welche Aussagen sind korrekt?

- [ ] Metalle leiten die Wärme besser als Glas.
- [ ] Eine gute Wärmedämmung eines Hauses ergibt sich durch eine möglichst schlechte Wärmeleitung des Wandmaterials.
- [ ] Wärmedämmung und Wärmeleitung haben völlig verschiedene physikalische Grundlagen.
- [ ] Wärmedämmung und Wärmeleitung haben ähnliche physikalische Grundlagen.

Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Wie kann die Wärmeleitfähigkeit von Gegenständen überprüft werden?

- ○ Die Gegenstände werden hintereinander gelegt, sodass sie sich berühren. Legt man dann eine Heizquelle auf der einen Seite an, misst man, wie lange es dauert, bis die andere Seite die Temperatur angenommen hat.
- ○ Die Gegenstände werden mit Temperatur-Indikatorpapier überzogen und auf einer Seite erhitzt. Das Papier wechselt seine Temperatur bei ca. 40°C von orange auf rot.
- ○ Die Wärmeleitfähigkeit von Gegenständen lässt sich nicht überprüfen.

Überprüfen

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de