

WÄRMELEITUNG IN METALLEN, QUALITATIV

MED 03.06



Material:

Art.-Nr.	Anz.	Bezeichnung
DT612-1W	1	Wärmeleitungsapparat auf Stiel
DT610-2W	1	Wachsplatte
DS085-1R	1	Rundfuß mit Klemmsäule, uni
DS201-10	1	Stativstange rund, L=100 mm, D=10 mm
DS095-3K	1	Kreuzmuffe Demo 03
C7414-2B	1	Heizplatte klein, 500 W
C7601-3M	1	Schutzhandschuhe "uni", Gr. 9 (medium)

WÄRMELEITUNG IN METALLEN, QUALITATIV

MED 03.06

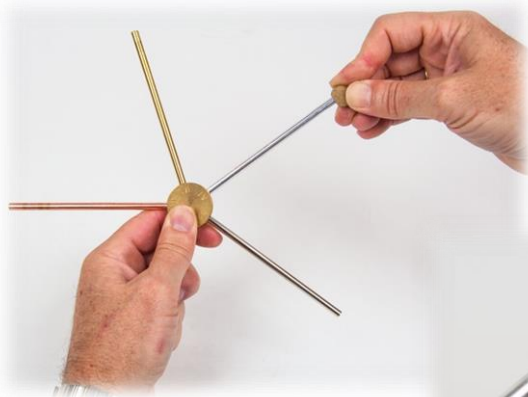
Ziel:

Verschiedene Stoffe leiten die Wärme in unterschiedlicher Weise weiter (z.B. Papier, Holz oder Metalle). Wir wollen untersuchen, ob auch verschiedene Metalle Wärme unterschiedlich weiterleiten.

Aufbau:



Von der Bienenwachsplatte werden vier Stücke mit etwa 5 x 4 cm abgebrochen. Die Plättchen werden jeweils zu einem Ball geknetet und daraus dann Kugeln geformt.



Der Wärmeleitungsapparat wird am Zylinder in der Mitte fest gehalten.

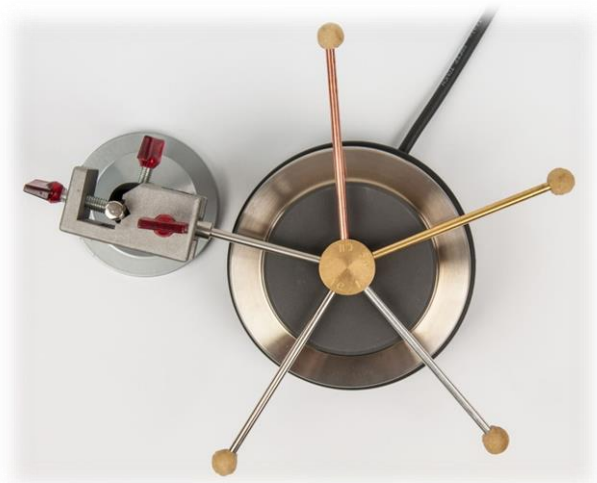


Die Wachskugeln werden auf die Enden der Stäbe gesteckt. Die Stäbe sollen jeweils gleich tief in die Kugel eingedrückt werden (etwa bis zur Kugelmitte).

Rundfuß, Stativstange 100 mm und Kreuzmuffe werden wie in der Abbildung gezeigt montiert. In die Kreuzmuffe wird der Wärmeleitungsapparat eingespannt.

Die Heizplatte wird **mittig** unterhalb des Wärmeleitungsapparates aufgestellt.

Die Höhe des Wärmeleitungsapparates wird mit der Kreuzmuffe so eingestellt, dass der Messingzylinder in der Mitte auf der Heizplatte voll aufliegt, es soll kein Zwischenraum bleiben.



WÄRMELEITUNG IN METALLEN, QUALITATIV

MED 03.06

Versuch:

Die Heizplatte wird eingeschaltet und die höchste Heizstufe eingestellt.

Wenn Sie quantitative Vergleiche herstellen möchten, muss jetzt eine Stoppuhr eingeschaltet werden.

Alle Stäbe werden nun gleichmäßig am inneren Ende erwärmt. Die Wärme wird in jedem Stab ans äußere Ende geleitet.

Hätten die Metallstäbe eine unterschiedliche Wärmeleitung, würde der beste Wärmeleiter die Wachskugel schneller erwärmen und diese würde früher abfallen.

Sollten die „Abfallzeiten“ unterschiedlich sein, tragen wir untenstehend die Reihenfolge ein.

In diesem Fall könnten auch die gemessenen Zeitspannen der „Abfallzeit“ eingetragen werden:

Ergebnis:

Material	Reihenfolge	„Abfallzeit“ (gemessen)	„Abfallzeit“ (Richtwert*)	Wärmeleitfähigkeit in W/(m·K)
Aluminium			1 min 20 sek	236
Kupfer			0 min 50 sek	240 - 380
Messing			2 min 30 sek	120
Stahl			3 min 40 sek	48 - 58

Der Richtwert * wurde experimentell mit der NTL Heizplatte C7414-2B ermittelt. Wenn Sie eine andere Heizquelle verwenden oder einen alternativen Aufbau wählen, weicht diese natürlich ab.

Erkenntnis:

Das Wachs an den Stäben schmilzt unterschiedlich rasch, dadurch fallen die Kugeln nach unterschiedlichen Zeitspannen ab.

Die Metalle leiten die Wärme unterschiedlich.

Achtung:

Unbedingt Schutzhandschuhe (gegen Hitze) verwenden!



WÄRMELEITUNG IN METALLEN, QUALITATIV

MED 03.06

Weitere Hinweise für alternative Versuchsdurchführungen:

Verwendung eines Brenners statt der Heizplatte:

Falls Sie keine elektrische Heizplatte zur Verfügung haben und den Versuch mit einem Brenner machen möchten, achten Sie bitte auf genügend Abstand zwischen Brenner und dem Zylinder des Wärmeleitungsapparates!

Der Abstand sollte so gewählt werden, dass die Brennerflamme NICHT über den Rand des Zylinders hinausragt. Wird der Apparat etwa am oberen Ende der Flamme montiert ist das nicht der Fall.

Je nach Brennerart und verwendetem Gas kann eine Flamme zwischen 800 und 1100 °C erreichen. Kommt die Flamme mit einer derart hohen Temperatur für mehrere Minuten direkt auf die Metallstäbe des Apparats, kann der Alu – Stab abbrechen! Man bedenke dass der Schmelzpunkt bei Aluminium bei 660 °C liegt. Aber auch andere Metallstäbe können durch zu hohe Temperaturen deformiert werden.

Durch die Flamme des Brenners werden der Zylinder des Wärmeleitungsapparates und auch das innere Ende der Stäbe stark verschmutzt (Rußablagerungen).

Eine zu hohe Erwärmung der Stäbe verursacht eine nicht umkehrbare Veränderung der Oberflächenfarbe verschiedener Metalle.

Durch die Rußablagerungen und die Farbänderungen der Oberfläche kann man nach wenigen Versuchen das Material der Stäbe optisch nicht mehr erkennen, was natürlich für die Beobachtung nachteilig ist.

Verwendung von Streichhölzern statt dem Wachs:

Von diesem Versuch raten wir ab!

Das Streichholz hat eine Entzündungstemperatur von etwa 220 – 250 °C (es wird ja in diesem Fall nicht angerieben). Um diese hohen Temperaturen am äußeren Ende der Stäbe zu erreichen brauchen Sie SEHR VIEL Geduld (es dauert sehr lange)!

Falls Sie den Versuch beschleunigen wollen und einen Brenner mit hoher Flammentemperatur verwenden, werden Sie den Alu-Stab abschmelzen oder den Apparat zumindest deformieren.