

Wärme-Rennen der Metalle

Welche Metallstange leitet Wärme am schnellsten?

Die Idee des Versuchs

An den Enden zweier Metallstangen sitzt jeweils eine kleine Stahlkugel. Die Kugeln werden mit Wachs befestigt. Ein Teelicht erhitzt die Stangen an der gemeinsamen Halterung. Die Wärme wandert durch die Stangen. Schmilzt das Wachs, fällt die Kugel herunter. Je kürzer die gemessene Zeit, desto schneller hat die Wärme das betreffende Ende erreicht.

Material im Set

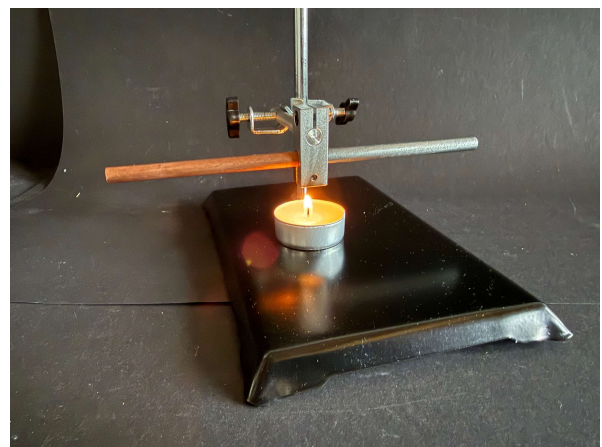
- 1 Kupferstange
- 1 Eisenstange
- 1 Zinkstange
- 1 Aluminiumstange
- 5 Stahlkügelchen
- 1 Döschen mit Wachs
- 2 Teelichter
- 1 Stativ mit Klammer
- 1 Inbusschlüssel

Sicherheit

- Nur unter Aufsicht der Lehrperson arbeiten.
- Offene Flamme: Verbrennungsgefahr.
- Stangen und Klammer werden heiß – nicht anfassen.
- Teelicht auf eine stabile, hitzebeständige Unterlage stellen.
- Teelicht nach dem Versuch löschen und Aufbau abkühlen lassen.

1. Aufbau – so entsteht die „Wärme-Rennbahn“

- 1** Wähle zwei Metallstangen aus.
- 2** Spanne zwei Stangen im 180° Winkel in die Klammer ein. Sie sollen möglichst genau in der Mitte der Klammer aufeinandertreffen.
- 3** Spanne eine dritte Stange im 90° Winkel in die freie Öffnung der Halterung. Diese Stange dient zur Befestigung der Anordnung am Stativ.
- 4** Forme aus etwas Wachs zwei kleine Befestigungen und setze je eine Stahlkugel an das freie Ende einer Stange.
- 5** Stelle ein Teelicht genau unter die Halterung. Die Flamme soll die Halterung erwärmen.
- 6** Prüfe vor dem Start: Kugeln fest? Stangen gegenüber? Teelicht mittig? Stoppuhr bereit?



Deine Versuchsanordnung



Detail: Stahlkugel mit Wachs am Ende der Metallstange

2. Durchführung – jetzt beginnt das Rennen

- Zünde das Teelicht an und starte gleichzeitig die Stoppuhr.
- Beobachte die beiden Stahlkugeln. Nicht anfassen!
- Stoppe die Zeit, sobald eine der beiden Kugeln herunterfällt. Notiere die Zeit für beide Stangen.
- Lass den Aufbau abkühlen. Entferne die Stangen erst, wenn sie nicht mehr heiß sind.
- Wiederhole den Versuch mit einer neuen Metallkombination.

Messprotokoll & Auswertung

3. Messprotokoll – sechs Paarvergleiche

Trage für jeden Vergleich die Fallzeit ein. Die kürzere Zeit bedeutet: Die Wärme hat das Ende dieser Stange schneller erreicht.

Versuch	Stange 1	Stange 2	Zeit 1 (s)	Zeit 2 (s)	schneller (1 / 2)
1	Kupfer	Aluminium	_____	_____	_____
2	Kupfer	Zink	_____	_____	_____
3	Kupfer	Eisen	_____	_____	_____
4	Aluminium	Zink	_____	_____	_____
5	Aluminium	Eisen	_____	_____	_____
6	Zink	Eisen	_____	_____	_____

4. Beobachtung

Bei welchem Vergleich fiel die erste Kugel besonders schnell?

Welche Stange war bei einem Vergleich der bessere Wärmeleiter? Begründe mit deinen Messzeiten.

5. Auswertung – die vier Metalle ordnen

Ordne die vier Metalle nach deiner Messung vom besten zum schlechtesten Wärmeleiter:

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____

Erkläre: Warum eignet sich der Zeitpunkt, an dem die Stahlkugel herunterfällt, als Vergleichsgröße?

Denke weiter: Wo nutzt man im Alltag oder in der Technik Metalle mit hoher bzw. niedriger Wärmeleitfähigkeit?

6. Fairer Vergleich – was muss gleich bleiben?

- Länge und Durchmesser der Metallstangen
- Position der Stangen in der Klammer
- Menge des Waxes und Größe der Stahlkugeln
- Position des Teelichts und möglichst gleiche Flamme
- Gleiche Startbedingungen und gleiche Umgebung