

Hier behandeln wir die drei Arten der Wärmeausbreitung: die Wärmeleitung, die Wärmeströmung und die Wärmestrahlung.

1° Wärmeleitung - Isolierung

ANIMATION

MATERIAL

Wärmeleitung

- Die Hand seines Nebenschülers schütteln, die Wärme seiner Hand spüren, den Austausch durch Wärmeleitung spüren.



Wärmeleitung / Isolierung

- Mit einer kleinen Kerze und einem Nagel: es ist nicht möglich den Nagel zwischen den Fingern festzuhalten, wenn die Nagelspitze in der Flamme erhitzt wird.
- Erneuter Versuch wobei der Nagel diesmal mit einem Isoliermaterial festgehalten wird (Glaswolle, Plastik, usw.): so kann man feststellen, dass es isolierendes Material gibt, das die Wärme abhält. Danach praktische Anwendungsbeispiele wie Mantel, Isoliermaterial der Häuser und der Schule, die Bettwäsche, usw.

- Kerzen
- Streichhölzer
- Nägel (nicht zu lang: 4 cm)
- Glaswolle

Wahl des Isoliermaterials

- Wissenschaftlicher Test der Isolierung: kleine Plastikflaschen werden in große z. B. 2-Literflaschen gesteckt, denen der Hals abgeschnitten wurde. In den Freiraum zwischen den 2 Flaschen kann man nun verschiedene Materialien schütten: kleine Steine, Sand und Wasser aber auch Glaswolle, Styroporstückchen, Luft, Watte, usw.
- In die kleineren, zentralen Flaschen wird gleichwarmes Wasser geschüttet und dann wird der langsame oder schnelle Temperatursturz beobachtet (nach einer vorbestimmten Zeit, wie eine Mittagspause oder am nächsten Tag).
- In einer Tabelle klassiert man dann alle Materialien nach Wärmeleitungsfähigkeit oder Isolierungsstärke.

- Große und kleine Plastikflaschen
- Vielfältiges Füllmaterial
- Digitale Thermometer

☒ Variante: die Schüler isolieren die kleinen Flaschen ehe sie in die großen gesteckt werden...



Mit oder ohne Isolierung - 1 Haus/Schüler

- Bau eines kleinen quadratischen Papierhauses
- Jede zweite Gruppe isoliert die Innenwände (Styropor, Aluminium, usw.).
- Eine kleine Flasche mit heißem Wasser wird in das Haus gestellt und anschließend werden die Temperaturen zwischen den isolierten und nicht-isolierten Häusern verglichen.



Weiter Infos :

<http://www.hypothese.be/Documents/FasciculesFichesTechniques/isolationthermique.pdf>

- Karton und Papier
- Isoliermaterial
- 20 digitale Thermometer mit Sonde
- Kleine Flaschen
- Wasserkocher



Mit oder ohne Isolierung - 1 Haus/Klasse

- Das gleiche Prinzip als Demonstration vor der ganzen Klasse

- Schuhkarton oder quadratische Box (30 x 30 cm)
- Isolierte und nicht-isolierte Version
- Tauchthermometer oder Thermometer mit einer großen Anzeige

Die Wärme konservieren

Spielerisches Beispiel, das zum Mitmachen anregt!

- Jedes Kind erhält eine kleine mit sehr warmem Wasser gefüllte Flasche.
- Es muss versuchen, das Wasser so lange wie möglich warm zu halten.
- Es kann alle Gegenstände in seiner direkten Umgebung dazu zu Hilfe nehmen (Schal, Mütze, Pullover, Socken, ...)
- Nach einer vorbestimmten Zeit wird gemessen und verglichen, um die besten und schlechtesten Methoden ausfindig zu machen...

- Eine kleine Flasche pro Kind mit einem Loch im Deckel
- Ein Wasserkocher
- Digitale Tauchthermometer (mindestens 1 für 2 Schüler)





Antwortbeispiel auf die Frage: was ist ein „Passivhaus“?

2 kleine Häuser mit den Schülern bauen, eins aus Ziegeln (mit einer Sand-Kalk-Wasser-Mischung, die nachher wieder getrennt werden kann) und eins aus Isoliermaterial. Eine Mauer besteht komplett aus Glas, damit man das Innere sehen kann. Eine Infrarotwärmelampe wird in jedes Haus gestellt und mit einem Thermostat auf 30°C eingestellt. Auf jedes der Häuser einen Wattmeter setzen, und den Verbrauch zu vergleichen.



2° Isolierung der Wände mit einer Luftschicht

ANIMATION

Isolierung einer Luftschicht - Fenster

- Einen Haartrockner hinter einer einfachen und einer doppelten Verglasung benutzen
- Beide Fenster durch die Schüler anfassen lassen

Isolierung einer Luftschicht - Gardinen

- Die Messung der Temperaturschwankungen in einer Klasse mit und ohne Gardinen vergleichen
 - entweder während 2 Tagen in derselben Klasse
 - oder an einem Tag in zwei vergleichbaren Klassen

MATERIAL

- Muster einfache Verglasung
- Muster doppelte Verglasung
- Haartrockner

- 1 oder 2 Temperaturmesser
- ansonsten, 1 oder 2 Minimum-Maximum-Thermometer

3° Wärmeströmung

ANIMATION

MATERIAL



Wärmeverlust durch Wärmeströmung

- Anhand der kleinen Häuser kann man auch beobachten was passiert, wenn man kleine Fenster hinein schneidet und offen lässt (warme Luft entströmt durch Konvektion)
- Den Strömungseffekt mit einer kleinen Falsche warmen Wassers und eines Farbstoffs demonstrieren, indem die kleine Flasche in eine große Flasche mit kaltem Wasser gesteckt wird: schön wie ein Vulkan!



- Große Flasche oder Behälter,
- Kleine Glasflaschen mit kleiner Öffnung,
- Lebensmittelfarben (im Großhandel oder beim Bäcker),
- Wasserkocher

- Wenn das Wasser in der kleinen Flasche kalt ist und das in der großen warm, passiert nichts.
- Ein Video als Beispiel:



Wie funktioniert eine Schleuse?

- Einen langen Plastikbottich nehmen und zwei Zwischentüren einbauen.
- Auf einer Seite kaltes, blaugefärbtes Wasser einfüllen, auf der anderen warmes, rotgefärbtes.
- Situation 1: nur eine Zwischentür einsetzen, 30 Sekunden öffnen und wieder schließen
- Situation 2 : 2 Türen einsetzen (= Schleuse) und abwechselnd erst die eine, dann die andere öffnen
- Die Verbreitung des roten und des blauen Wassers vergleichen.

Bemerkung:

Wenn sich auf beiden Seiten kaltes Wasser befindet, passiert nicht sehr viel.

Wenn der Temperaturunterschied aber sehr groß ist, kann man deutlich erkennen, dass das kalte, schwerere Wasser unter das warme Wasser gleitet.

Der Begleiter/Animator kann das hierfür benötigte Material zur Verfügung stellen.

- Plastikbehälter
- Türchen (aus Holz?)
- Rote und blaue Lebensmittelfarbe
- Wasserkocher



Die Behälter links haben keine Schleuse, die rechts wohl. In der Schleuse befindet sich kaltes Wasser, links rotes, warmes Wasser, rechts blaues, kaltes Wasser. Es wird immer nur ein Türchen geöffnet!



Es besteht kein Zweifel: die Wärme in einem Gebäude bleibt viel besser erhalten mit einer Schleuse oder mit einem Puffer! (= das Wasser bleibt rot!)

Tipp: das Experiment zweimal vor den Schülern durchführen. Beim ersten Mal observiert man von oben, beim zweiten Mal erhöht man den Plastikbehälter, so dass er auf Augenhöhe steht. So sieht und versteht man was passiert: das warme Wasser gleitet nach unten.



Es ist der Temperaturunterschied, der die Geschwindigkeit des Transfers bestimmt: wenn das rote Wasser zu warm und der Temperaturunterschied zum blauen Wasser zu groß ist, werden die Schüler nicht die Zeit haben das Experiment genau zu beobachten. An der Tafel kann man aufzeichnen was genau passiert, wenn man eine Tür nach Außen öffnet: die warme Luft entweicht schnell nach oben und die kalte Luft gleitet von unten in die Klasse hinein um die warme zu ersetzen. Mit einem Nebelgerät im Flur könnte man das sehr schön veranschaulichen □

4° Wärmestrahlung

ANIMATION

MATERIAL



Der Begriff der Wärmestrahlung

- Wie kommt die Wärme der Sonne zu uns?

Es gibt keine Luft oder Atmosphäre zwischen der Sonne und der Erde, es kann sich also nur um Strahlung handeln.

- Wenn man einem Schüler die Augen verbindet und eine Halogenlampe neben ihn stellt, wird der Hitzestrahler der Lampe ihm zeigen auf welcher Seite die Lampe steht.
- Tatsächlich geht von allen Objekten eine Strahlung aus, auch wenn wir diese nicht wahrnehmen können. Eine Wärmebildkamera kann diese Strahlung aufnehmen.
- Besonders die Heizrohre strahlen bei tiefen Temperaturen (= ohne Licht).

Emissionsvermögen der Objekte/Gegenstände

Glänzende metallische Materie ist ein schlechter Wärmestrahler: der Emissionskoeffizient ist sehr schwach.

- Eine Bratpfanne nehmen.
- Die Pfanne auf einer Hälfte mit Aluminiumpapier bedecken und an den Boden kleben (mit ein wenig Speiseöl?).
- Die Pfanne erhitzen.
- Einen Schüler bitten, beide Seiten der Pfanne mit einem Infrarotmessgerät zu messen: die leere Seite ist sehr warm, die andere „kalt“.
- Nicht anfassen ;-)!
Das Thermometer reagiert auf die Infrarotstrahlung und da das Aluminium einen sehr niedrigen Emissionswert hat, wird wenig Strahlung ausgestrahlt und dementsprechend zeigt das Gerät an, dass die Pfanne kalt ist!

- Schal
- Halogenlampe
- Wärmebildkamera oder Infrarot-Temperatursensor

- Eine Bratpfanne.
 - Eine Hitzequelle
 - Ein Infrarotthermometer oder eine Wärmebildkamera
 - Aluminiumfolie
- Stimmt es, dass einige Schlangenarten ihre Beute mit Infrarotstrahlen erkennen können?

- [Elektrische Geräte](#)



- [Beleuchtung](#)
- [Heizung](#)
- [↓](#)
- [F.A.Q.](#)
- [Normen & Formeln](#)
- [Messgeräte](#)

