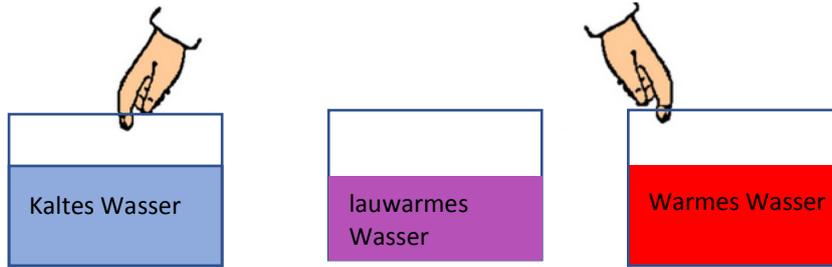


Hot and Cool



1. DER 3-SCHALEN-VERSUCH

Lege ca. 1 Minute lang eine Hand in das kalte Wasser und die andere Hand in das warme Wasser. Anschließend gib beide Hände in die Schale mit dem lauwarmen Wasser.



Was meldet deine Hand, die im warmen Wasser war?

Was meldet deine Hand, die im kalten Wasser war?

In unserer Haut befinden sich **Thermorezeptoren** die, Wärme und Kälte wahrnehmen können. Sie können aber nicht die genaue Temperatur messen. Deshalb sagt „warm“ und „kalt“ physikalisch eigentlich nichts aus, sondern ist ein rein **subjektives Empfinden**.

Um die Temperatur genau zu bestimmen, brauchen wir **Messgeräte!**

Zum Originalbeitrag: <https://www.biologie-wissen.info/experimente/weberscher-dreischalenversuch/>

2. Was ist WÄRME, was ist KÄLTE?



This comic was created at www.MakeBeliefsComix.com. Go there and make one now!

Unsere Antwort:

Das Teilchenmodell!

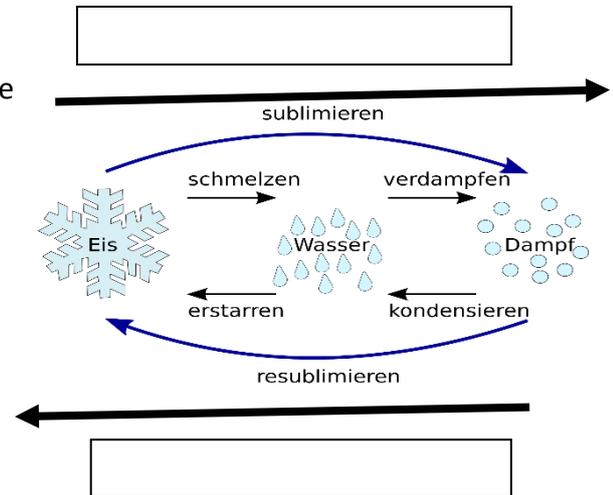
Je mehr **Energie** die Teilchen haben, desto schneller bewegen sie sich.

Etwas fühlt sich umso wärmer an, je **schneller die Teilchen** sich bewegen.

Trage die Begriffe ins richtige Kästchen ein:

Energieaufnahme

Energieabnahme



3. TINTENTROPFEN IN KALTEM UND WARMEM WASSER, WAS PASSIERT?

Meine Vermutung:

Kaltes Wasser und 1
Tropfen Tinte

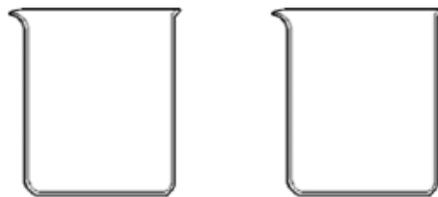


Warmes Wasser
und 1 Tropfen Tinte



Baue den Versuch auf wie in der Abbildung. Was passiert?

Zeichne deine Beobachtung in die abgebildeten Bechergläser.



Welche Beobachtung trifft zu?

- Der Tintentropfen hat sich im warmen Wasser besser verteilt als im kalten Wasser.
- Der Tintentropfen hat sich im kalten Wasser besser verteilt als im warmen Wasser.

Welche Erklärungen treffen zu?

- Die Wasserteilchen bewegen sich frei und stoßen die Tintenteilchen an.
- Es gibt warme und kalte Wasser-Teilchen.
- Die Wasserteilchen bewegen sich im warmen Wasser schneller und somit auch die Tintenteilchen.

4. TEILCHENBEWEGUNG KANN MAN MESSEN

Um die Teilchenbewegung zu messen, gibt es verschiedene **Messgeräte**, sog. Thermometer: Diese Thermometer messen die **Temperatur in °C (Grad Celsius)**.



Bimetall-Thermometer



Digitales Thermometer



Alkoholthermomet



Infrarot-Thermometer

Schätze die Wassertemperatur der Schalen aus dem 1. Versuch. Anschließend miss die Temperatur mit den zur Verfügung stehenden Thermometern.

	Temperatur geschätzt	Temperatur gemessen
Behälter 1		
Behälter 2		
Behälter 3		

5. KENNST DU DICH MIT TEMPERATUREN AUS?

Ordne folgende Temperaturen den Abbildungen zu:

1.538 °C	360°C	5°C	-18°C	-270°C
----------	-------	-----	-------	--------



Murmeltier im Winterschlaf



Papier brennt.....

Gefrierschrank



Eisen schmilzt



Weltall

DER ABSOLUTE 0-PUNKT

In der Wissenschaft wird meist die **Kelvinskala** verwendet. Die Kelvinskala hat **keine negativen Werte**, wie die Celsiusskala.

0 Kelvin bedeutet: die Bewegungsenergie der Teilchen ist gleich 0, das ist der **absolute Null-Punkt**. Darunter gibt es keine Werte mehr.

0°C entsprechen

0 K entsprechen

Im Weltall herrscht eine Temperatur von Kelvin.

6. KANN ICH TEILCHEN BEWEGEN, BIS SIE ZÜNDTEMPERATUR ERREICHEN?

Wenn Teilchen schnell und ungeordnet (kribus krabus) sich bewegen, bezeichnen wir dies als Wärme. (gerichtete Teilchenbewegung ist keine Wärme). Gasteilchen bewegen sich bei Zimmertemperatur schneller als ein Düsenflugzeug. (über 2000 km/h)

Schätze die Temperatur deiner Hand:

Miss die Temperatur deiner Hand:

Reibe die Innenflächen deiner Hände aneinander und miss schnell die Temperatur:

Was ist passiert? Du hast die Teilchen deiner Hände zum Schwingen gebracht, deshalb sind sie wärmer geworden.

Wie kann ich Teilchen zum Schwingen bringen? Welche Möglichkeiten fallen dir ein?

FEUERROLLEN: Die Teilchenbewegung kann dazu führen, dass ein Stoff so heiß wird, sodass er zu brennen anfängt. Also, in der Not könntest du allein aus Watte, Asche und 2 Brettern Feuer erzeugen. So geht's!



1. Asche in Watte und ganz eng zusammenrollen.



3. Zwischen 2 Brettern langsam in **eine Richtung** rollen. Die die Rolle muss ganz kompakt wie ein Bleistift sein.



2. Mit der Hand in **eine Richtung** rollen.



4. Nach und nach Druck und Geschwindigkeit aufbauen und fest hin und her reiben, ca. **1/2 min.**

5. Watterolle herausnehmen, vorsichtig auseinanderziehen und wieder zusammendrücken, sodass **Luft** hineingepumpt wird und die Watte zum **Glühen** anfängt. Mit Zunder zum Brennen bringen!

Die Asche wirkt als **Katalysator**, sie hilft, dass die Watte schneller zum Glühen kommt.

7. WARUM GEHT DIE PENDELUHR IM SOMMER NACH?



Das hängt damit zusammen, dass sich **Materialien bei Wärme ausdehnen**. Das trifft auch auf das Uhrpendel zu. Es wird ein kleines bisschen länger bei warmen Temperaturen. **Ein längeres Pendel schwingt langsamer**. Das hat Auswirkungen auf die Zeitanzeige. Auch beim Alkoholthermometer beobachten wir, dass Alkohol sich ausdehnt bei größer werdenden Temperaturen.



Bei großer Hitze können sich sogar Bahngleise verformen.

8. BIMETALL

Das ist ein Streifen aus 2 (bi) verschiedenen Metallen (Metall 1 und Metall 2), die fest miteinander verbunden sind.



Unterschiedliche Metalle dehnen sich bei Wärme unterschiedlich stark aus.



Was passiert, wenn ich den Streifen über das Feuer halte? Was vermutest du?

- Der ganze Streifen wird länger, weil das Metall 1 das Metall 2 mitzieht.
- Der ganze Streifen biegt sich nach unten.
- Der ganze Streifen biegt sich nach oben.

Wir basteln uns einen „Bimetallstreifen“ aus Alufolie und Papier, halten ihn über die Kerze und schauen was passiert. Alufolie entspricht Metall 1, Papier entspricht Metall 2.

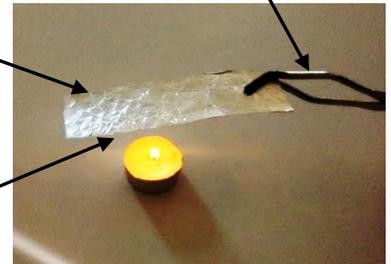
Der Streifen sollte ca. 10 cm lang und 2 cm breit sein.

Hat sich deine Vermutung bestätigt?

Alu-Folie oben

Papier unten

Tiegelzange



Variante: Man wickelt den Streifen um einen Bleistift mit der Papierseite innen. Entfernt man den Bleistift, hat man eine Bimetallrolle. Erwärmt man diese nun an einem Ende, so beginnt sich der Streifen auseinander zu drehen.

Quelle: https://www.tugraz.at/fileadmin/user_upload/Institute/IEP/Thermophysics_Group/Files/Teachers/DA-SchantlRobert.pdf

9. BIMETALL-LÜFTER WIRD ZUM FEUERMELDER



Bimetallstreifen

Bring den Bimetall-Lüfter zum Laufen, indem du die Kerze anzündest. Beobachte das Bimetall genau! Wie verhält es sich?

Auch **Feuermelder** haben oft ein Bimetall eingebaut. Baue nun den Bimetall-Lüfter in einen Feuermelder um, mit den Materialien aus der Box.



Bimetalle werden häufig bei technischen Geräten eingebaut, z.B. beim Bügeleisen oder beim Toaster.



10. IST WOLLE WARM UND METALL KALT?

Berühre die Gegenstände in der Box. Fühlen sie sich kalt oder warm an?

Gegenstand	Fühlt sich so an:
Wolle	
Messlöffel aus Metall	
Fliese	
Styropor	



Wenn du barfuß auf einem Fliesenboden stehst, kommt dir der Boden kälter vor als wenn du auf einem Teppichboden stehst. Obwohl beide Böden die gleiche Temperatur haben. Warum ist das so?

Fliesen leiten die Wärme besser als der Teppich: d.h. die Wärme deiner Füße bringen die Teilchen der Fliesen mehr zum Schwingen als im Teppichboden. Die Fliesen nehmen also mehr Energie von deinen Füßen weg als der Teppich. **Die Energie strömt immer vom wärmeren Ort hin zum kälteren Ort.**



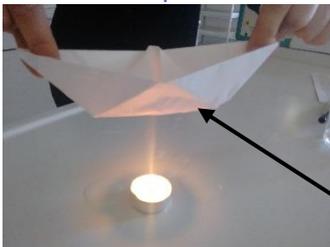
Ein Löffel fühlt sich kalt an, ein Wollteppich fühlt sich warm an. Warum ist das so?

- Wolle strahlt Wärme ab und Metall Kälte.
- Wolle ist ein schlechter Wärmeleiter.
- Metall fühlt sich kalt an, weil es die Wärme gut weiterleiten kann



11. FEUERFESTES PAPIERBOOT

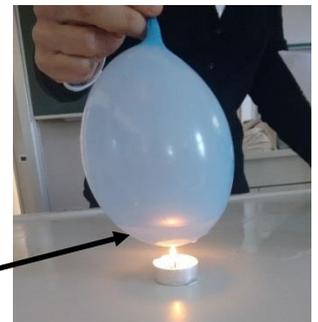
Fülle ein Papierboot mit etwas Wasser und halte es über die Flamme. Wird es brennen?



Ich vermute:

Probiere es aus!

Wasser



Wasser



Probiere auch das aus: Halte das Sieb in die Flamme. Kommt die Flamme durch das Sieb?

Was hast du beobachtet? Beende die Sätze!

Ich halte ein mit Wasser gefülltes Papierschiff über die Flamme, es

Ich halte einen mit Wasser gefüllten Luftballon über die Flamme, er

Ich halte ein Metallsieb in die Kerzenflamme, die Flamme

Welche Erklärungen treffen zu?

- Die Entzündungstemperaturen von Papier und vom Luftballon werden nicht erreicht, weil das Wasser viel Energie aufnimmt.
- Siedendes Wasser wird nicht wärmer als 100 °C und solange flüssiges Wasser da ist, kann die Zündtemperatur nicht erreicht werden.
- Das Metallsieb leitet Energie ab, sodass die Flamme nicht weiter hinaufkommt.

12. WÜSTENKLIMA UND MEERESKLIMA



Wasser



Sand



Stell ein mit Sand gefülltes Gefäß und ein Glas mit Wasser ca. eine Stunde lang in die pralle Sonne oder unter eine Lampe und miss dann, auf welche Temperaturen sich der Sand und das Wasser erwärmt haben. Lass dann beide Gefäße an einem kühlen Ort auskühlen und prüfe nach einiger Zeit noch einmal die Temperatur.

Zeit	Temperatur Wasser	Temperatur Sand
Zu Beginn Zeit		
Nach Wärmeeinstrahlung Zeit		
1. Temperaturdifferenz		
Nach Auskühlen Zeit		
2. Temperaturdifferenz		

Was sagen die **Zahlen** aus?

Nimmt Wasser oder Sand schneller Energie auf?

Welcher Stoff kann die Wärme besser speichern?

Das heißt: hat die größere **Wärmekapazität** als

Welche Aussagen über das Klima treffen zu?

- Die Meere erwärmen sich im Sommer langsamer als das Land
- Die Wüsten erwärmen sich im Sommer langsamer als das Meer.
- Die Meere geben die gespeicherte Wärme langsam wieder ab.
- Das Wüstenklima ist das ganze Jahr über ausgeglichen.
- In der Wüste herrschen große Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht.

Die Meere als große Wasserflächen haben einen bedeutenden Einfluss auf das **Klima**. Sie erwärmen sich zwar im **Sommer langsamer** als das Land, kühlen aber auch langsamer wieder ab und speichern bei ihrer Erwärmung große Wärmemengen, die sie im **Winter allmählich abgeben**. In der Nähe der Meere ist das Klima daher das ganze Jahr über ziemlich **ausgeglichen** und der Temperaturunterschied zwischen Sommer und Winter viel weniger stark ausgeprägt als im Inneren der Kontinente.

In **Wüsten** herrschen **extreme Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht**. Das liegt daran, dass sich Luft und Sand wegen ihrer niedrigen Wärmekapazität am Tag durch die Sonneneinstrahlung zwar stark erhitzen, die Wärme aber schlecht speichern können. Deshalb kühlt es in der Nacht in der Wüste stark ab.

http://www.vias.org/kas/de/wa_warmth_capacity.html

13. VERDUNSTUNGSKÄLTE

Gib auf einen Wattebausch ein bisschen Brennspiritus (Alkohol) und befestige die Watte um den Temperaturfühler eines Thermometers mit einem Gummiband. Notiere den Temperaturwert:



Bewege das Thermometer schnell hin und her, damit der Spiritus verdunstet. Notiere erneut den Temperaturwert:

Ich habe beobachtet, dass

Welche Erklärungen treffen zu?

- Alkohol verdunstet, dafür braucht es Energie.
- Beim Verdunsten wird keine Energie verbraucht.
- Wenn Schweiß verdunstet, wärmt er den Körper.
- Wenn ich aus der Dusche steige, ist mir kalt, weil Wasser auf der Haut verdunstet.

14. WÄRME STEIGT AUF, KÄLTE SINKT AB



Kerzen-Karussell

Warme Luft steigt auf!

Das ist der Grund, warum sich z.B. ein Kerzen-Karussell dreht.

Auch warme Flüssigkeiten steigen auf, kalte sinken ab. Dies nennt man **KONVEKTION** und bedeutet „mitgetragen“. Das schauen wir uns genauer an!

Baue den nächsten Versuch folgendermaßen auf:

Erlenmeyerkolben mit Eiswasser und blauer Tinte

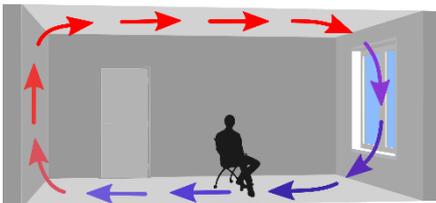


Was vermutest du was passiert, wenn du die Stopfen öffnest?

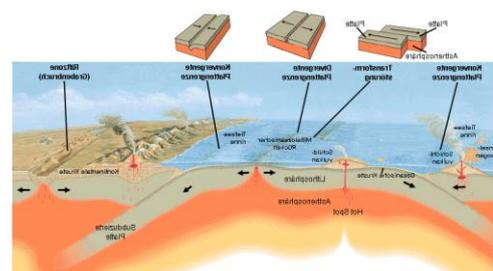
- Nichts, die rote und die blaue Flüssigkeit bleibt im Glas.
- Beide Flüssigkeiten (rot und blau) steigen auf.
- Die rote Flüssigkeit steigt auf, die blaue sinkt zu Boden.



Zeichne das Ergebnis des Versuchs in die leere Wanne ein!



Auch im Zimmer mit Heizung gibt es eine Konvektion.



Die Konvektion ist auch der Grund für die Plattenbewegungen auf der Erde.