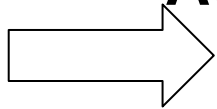


Werkstattlaufpass von _____ / _____



**Achtung: Bei vielen Aufgaben ist
VERBRENNUNGSGEFAHR**

	Thema	Bemerkung	Datum
1	Mind Map Wärmelehre		
2	Temperaturempfinden		
3	Entstehung von Wärme		
4	Temperaturmessung		
5	Wärmelehrerätsel		
6	Physikerin oder Physiker		
7	Wärme dehnt Flüssigkeiten		
8	Wärme dehnt Gase		
9	Wärme dehnt feste Körper		
10	Aggregatzustände		
11	Die Anomalie des Wassers		
12	Wärmestrahlung		
13	Wärmeströmung		
14	Wärmeleitung		
15	Wärmeübertragung		

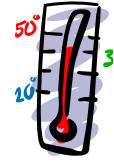
Die Werkstatt wird insgesamt in 16 Schulstunden zu absolvieren sein. Dabei ist 1 Stunde für die Gestaltung eurer Mappe.

Teilt euch in jeder Station die anstehenden Aufgaben so ein, dass ihr alles in **einer Stunde** schafft. Solltet ihr einmal nicht fertig werden, müsst ihr **zu Hause** die entsprechende Station fertigstellen.

Bei der Benotung werde ich großen Wert auf euer Arbeitsverhalten in den Stunden und auf den Inhalt und die Form der Mappe legen! Zeichnungen und Skizzen sollten übersichtlich, sauber und bunt sein.

Viel Erfolg!

Wärmelehre

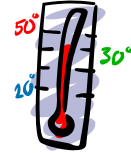


Aufg. 1

Wärmelehre

Notiere innerhalb von 5 Minuten unter oben angegebener Überschrift alle Begriffe und Fragen, die dir zum Begriff Wärme einfallen.

- 1) Die Fragen und Begriffe kannst du kreuz und quer (evtl. in verschiedenen Farben) auf dem Blatt verteilen. Solch ein Verfahren nennt man übrigens → Brainstorming.
- 2) Anschließend machst du eine Mind Map.
- 3) Drucke diese Mind Map bunt aus und nutze diesen Ausdruck als Deckblatt für diese Unterrichtsreihe in deiner Mappe.



Temperaturempfinden

Du brauchst:

- 3 Meßbecher
- Eiswürfel
- Wasserkocher



Die Versuche sollen mit Versuchsskizzen und kurz gefassten Beobachtungsergebnissen auf diesem Blatt, bzw. in die Arbeitsmappe eingetragen werden.

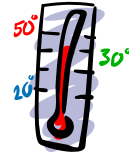
Versuchsdurchführung:

Bereite zunächst Wasser verschiedener Temperaturen her:

- in einem Messbecher soll Wasser mit dem Tauchsieder erwärmt werden, bis es sich heiß anfühlt (**Achtung: Nicht zu heiß → Fingerprobe!!!**).
- in einem 2. Messbecher soll aus Wasser und Eiswürfeln eine Kältemischung hergestellt werden (gut verrühren!)
- in einen 3. Messbecher wird aus normalem Leitungswasser und einem Schuß heißem Wasser (Becher 1) lauwarmes Wasser hergestellt.

Stelle nun alle drei Becher nebeneinander auf (das lauwarme Wasser in der Mitte). Halte zunächst eine Hand in kaltes Wasser und die andere in das heiße Wasser. Anschließend tauchst du beide Hände in das lauwarme Wasser.

Was empfindest du?



Entstehung von Wärme

Die Versuche sollen mit Versuchsskizze und kurz gefassten Beobachtungsergebnissen hier eingetragen werden.

a) Du brauchst:

Versuchsdurchführung:

Reibe mit der Hand (oder evtl. auch mit einem Stift) kräftig deinen Unterarm.

Was ist zu fühlen?

b) Du brauchst:

- 1 Behälter mit kleinen Schrauben
- 1 Thermometer

Versuchsdurchführung:

Miss zunächst mit dem Thermometer die Temperatur der Schrauben (→ Anfangstemperatur).

Schüttele dann den Behälter sehr kräftig (ca. 1min) und miss dann sofort wieder die Temperatur (→ Endtemperatur).

Was ist zu beobachten?

Temperatur und Teilchenbewegung

Fülle die Lücken (evtl. mit farbigem Stift)!!!

Die kleinsten _____ der Stoffe (Atome) sind in ständiger regelloser _____.

Steigt die _____ der Teilchen, so steigt auch die Temperatur des _____.

Werden die Teilchen _____, so sinkt auch die Temperatur.

Bei $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ hört die _____ praktisch auf.

Tiefer kann also die _____ eines Körpers nicht mehr sinken.

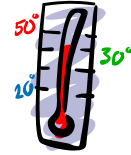
Diese tiefste Temperatur ist der _____ der Kelvinskala (0 K).

Einzufüllen sind:

Bewegung / Geschwindigkeit / Teilchen / langsamer / Stoffes / Temperatur /
Bewegung der Teilchen / Nullpunkt

Schreibe den nachfolgenden Rätselsatz richtig hin:

Die **emTpreatur** ist ein Maß dafür, wie schnell oder **lagmnsa** sich die **cheneilT** im Durchschnitt **beneweg**.

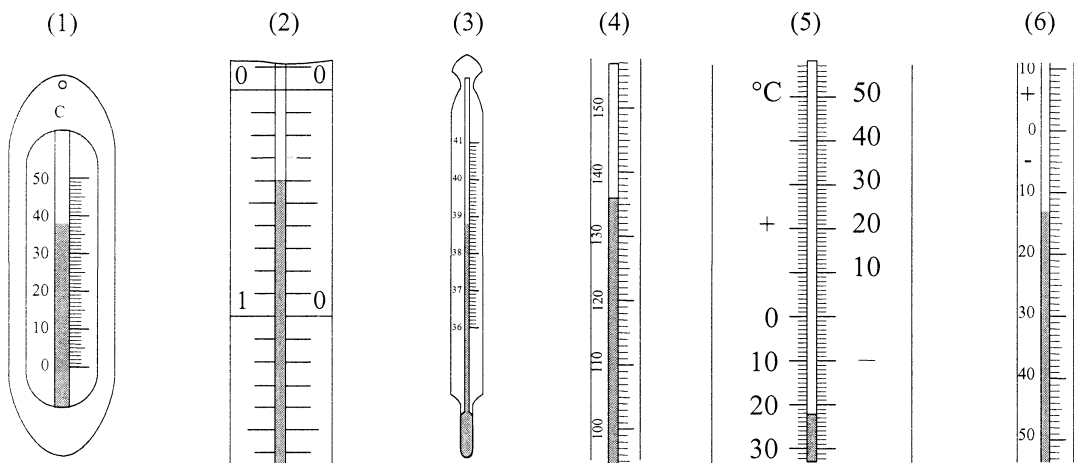


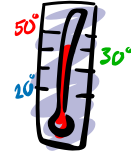
Temperaturmessung

Erledige bitte die folgenden Aufgaben!!!

Unser Temperaturempfinden lässt sich täuschen. Außerdem ist es auf einen recht kleinen Temperaturbereich beschränkt. Man benötigt daher ein Messgerät.

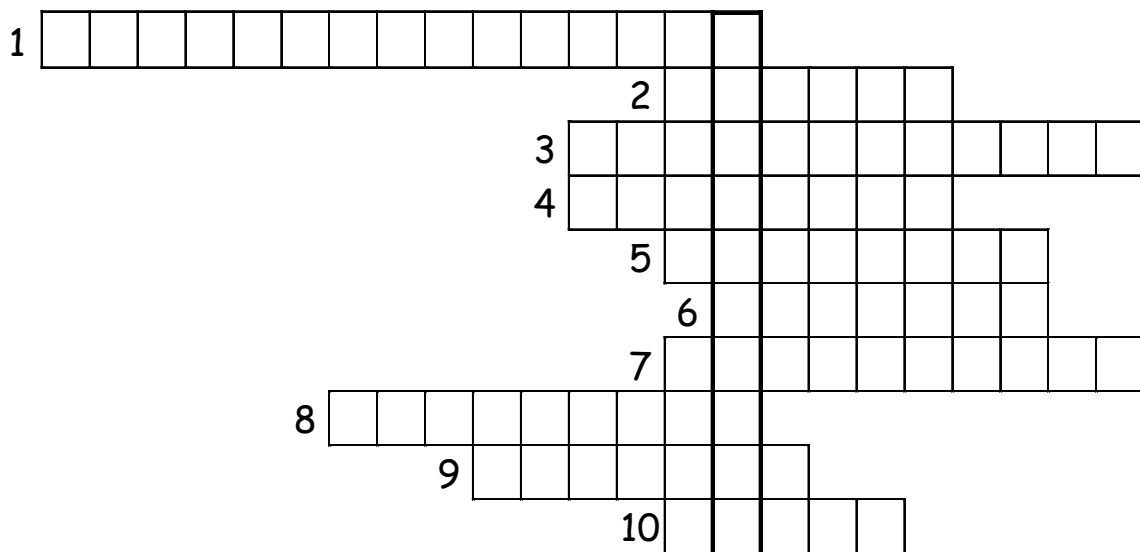
- 1) Solch ein Messgerät für die Temperaturmessung heißt _____.
Das Formelzeichen für die Temperatur ist: _____.
Die Einheit der Temperatur ist das Grad **C** _____ ($^{\circ}\text{C}$) oder **K** _____.
- 2) Zeichne und beschreibe bitte ein Flüssigkeitsthermometer.
- 3) Vergleiche bitte die Celsius-, Kelvin- und die Fahrenheit-Skala
- 4) Lies an den verschiedenen Thermometern die Temperatur ab





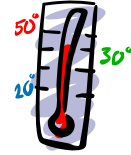
Wärmelehrerätsel

Löse nachfolgendes Kreuzworträtsel. **Schreibe** hierzu die Rätselfragen und die dazu gehörenden Antworten unter oben genannter Überschrift in dein Heft!



Waagerecht: 1) Die Temperatur eines Stoffes hängt mit der ... der Teilchen zusammen 2) Temperatureinheit 3) Sonne, Tauchsieder, Gasbrenner sind ... 4) Für die Eichung eines Thermometers bedient man sich zweier ... 5) Alle Teilchen eines Stoffes sind in ständiger ... 6) Damit erzeugt man auf mechanische Weise Wärme 7) englische und amerikanische Temperatureinheit 8) Er liegt bei -273°C 9) gebräuchteste Temperatureinheit 10) Er entdeckte die Bewegung der Teilchen
Senkrecht: Die physikalische (messbare) Grundgröße für die Wärme

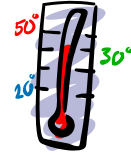
Wärmelehre



Aufg. 6

Physikerin oder Physiker

Beschreibe bitte eine Physikerin bzw. einen Physiker deiner Wahl, die/der in der Wärmelehre gearbeitet hat.



Wärme dehnt Flüssigkeiten

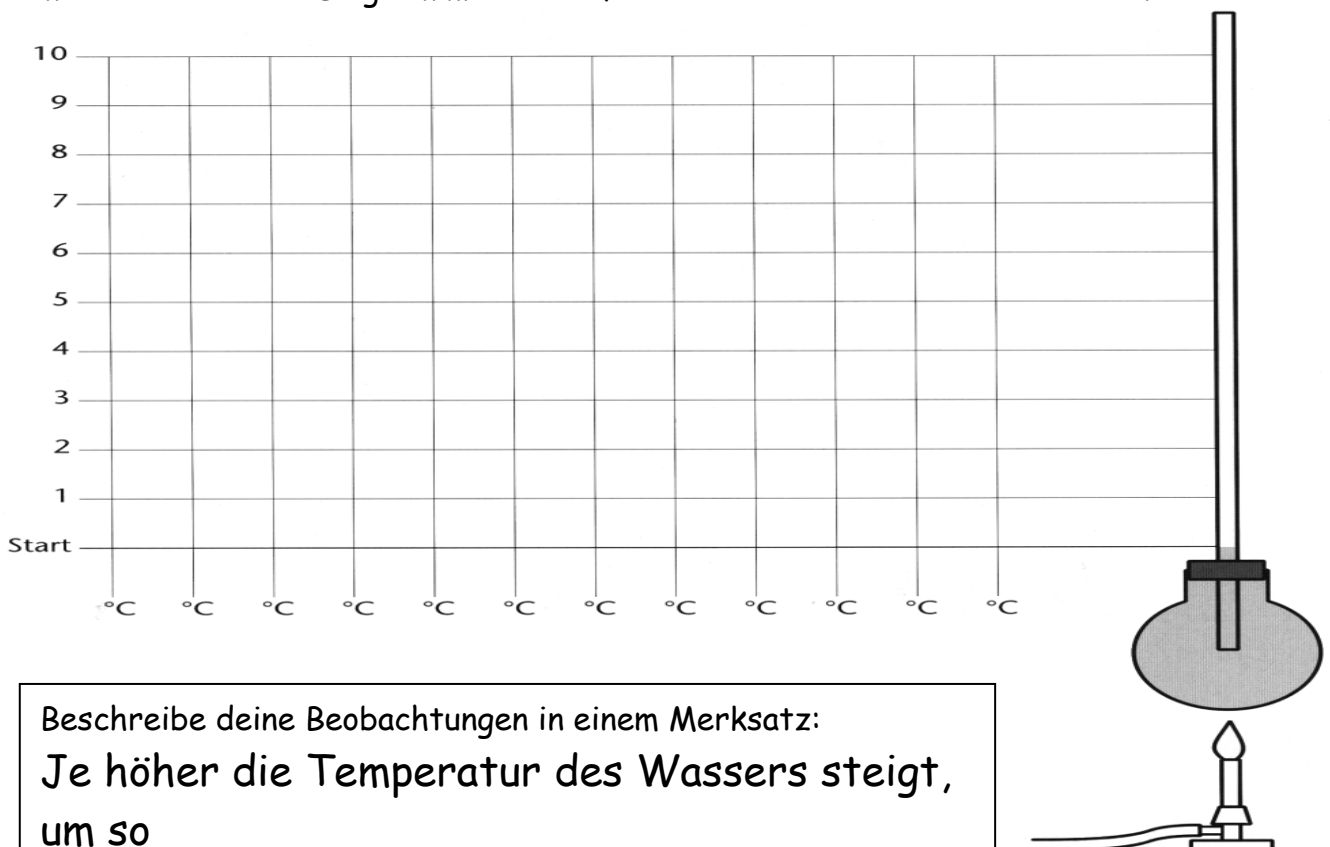
Du brauchst:

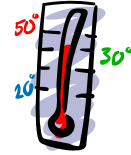
- Gefäß, Stopfen mit 2 Löcher, Glasrohr
- Wärmequelle
- 1 Thermometer



Die Versuche sollen mit Versuchsskizzen und kurz gefassten Beobachtungsergebnissen in die Arbeitsmappe eingetragen werden.

- 1) Fülle ein Messgefäß randvoll mit kaltem Wasser und verschließe ihn mit einem durchbohrten Stopfen, in dem ein Messrohr und ein Thermometer stecken. Das kalte Wasser steigt im Messrohr sofort bis zu einem bestimmten Punkt. Benutze diesen Punkt als Startmarkierung und ordne ihm die Temperatur zu, die das Thermometer für das kalte Wasser anzeigt.
- 2) Erwärme das Wasser vorsichtig. Lies immer nach 5 °C Erwärmung den Wasserstand am Steigrohr ab. Dabei helfen dir die Markierungen. Übertrage die Wasserstände im Rohr mit Punkten in das Diagramm. Anschließend kannst du die Punkte verbinden.





Wärme dehnt Gase aus

Sicher hast du bei einer Geburtstagsparty im Hochsommer schon einmal beobachtet, dass die aufgepusteten Luftballons einfach so mit einem lauten Knall platzen, und das obwohl niemand in deren Nähe war. Alle haben einen Schreck gekriegt und dann geht die Party auch schon weiter. Aber wieso gehen einfach so die Luftballons kaputt? Keine Ahnung? Im folgenden Versuch kannst du eine Erklärung finden.

1. Verschließe bei Zimmertemperatur eine Plastikflasche mit einem Luftballon!

a) Kühle die verschlossene Flasche ab in Eiswasser!

Beschreibe und erkläre deine Beobachtungen!

b) Erwärme die verschlossene Flasche vorsichtig in einem Wasserbad. Beschreibe und erkläre deine Beobachtungen!

Versuche nun einen Zusammenhang zwischen Temperatur und anderen physikalischen Größen des Gases mit Hilfe eine Je- desto- Aussage zu formulieren.

Je _____ die Temperatur des Gases, desto _____ das

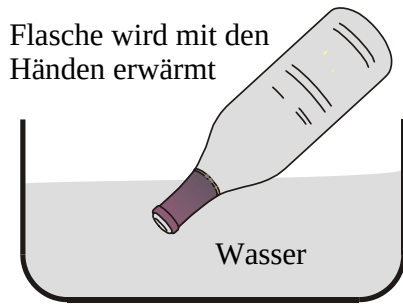
_____ des Gases.

Dabei bleibt der _____ des Gases gleich groß.

Je _____ die Temperatur des Gases, desto _____ der

_____ des Gases.

2. Führe folgende Versuche mit einer kalten Flasche durch! Beschreibe und erkläre!



angefeuchtetes Markstück



Zusammenfassung:

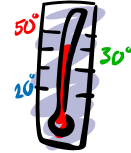
Überlege dir Antworten auf diese Fragen. Schreibe die Antworten in deine Mappe.

Warum können Heißluftballons aufsteigen?

Warum kontrolliert man den Reifendruck des Autos bei kalten Reifen?

Warum soll man „Reservebenzin“ fürs Auto in ganz speziellen, besonders stabilen Kanistern aufbewahren?

Warum können Sprudelflaschen bei Hitze (z. B. im Kofferraum oder im Rucksack) „explodieren“?



Wärme dehnt feste Körper aus

Die Versuche sollen mit Versuchsskizzen und kurz gefassten Beobachtungsergebnissen in die Arbeitsmappe eingetragen werden.

Du brauchst:

- Kugel + Loch
- Gasbrenner
- Zange

Führe bitte folgenden Versuch durch:

Die Eisenkugel passt im kalten Zustand oder bei Zimmertemperatur genau durch den Ring hindurch.

Mit Hilfe eines Brenners erhitzt ihr die Kugel (mind. 3 min) stark. Probiert bitte mit einer Zange ob die Kugel noch immer durch das Loch passt?

Erkläre bitte deine Beobachtungen:



Schaut euch bitte auf YOUTUBE folgendes Video

Thermisches Verhalten fester Stoffe:

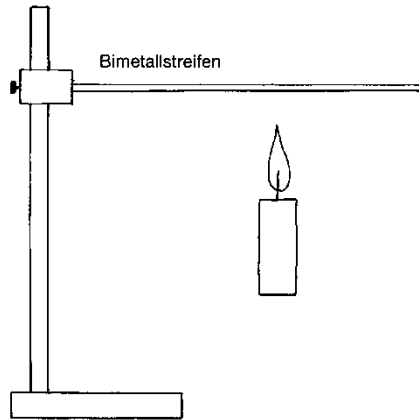
Bolzensprenger

- Beschreibe bitte den Versuchsablauf
- Begründe das Ergebnis



Volumen- und Längenänderung von Körpern

- 1) 1. Spanne einen Bimetallstreifen ein und erwärme ihn. Drehe den Streifen auch herum. Erwärme wieder.



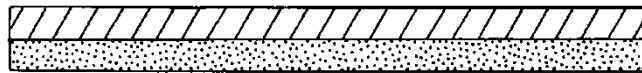
Beobachtung: _____

2)

- 3) **Ergebnis:** Das Bimetall verbiegt sich beim Erwärmen, weil es aus _____ verschiedenen Metallschichten

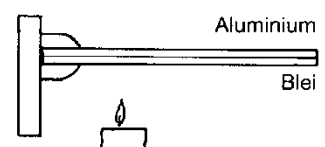
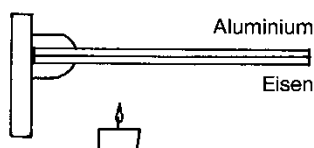
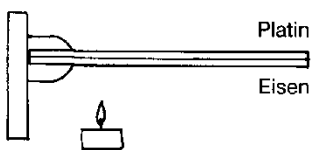
besteht. Die eine Schicht dehnt sich dabei _____ aus als die andere.

- 4) Schnitt durch einen Bimetallstreifen:

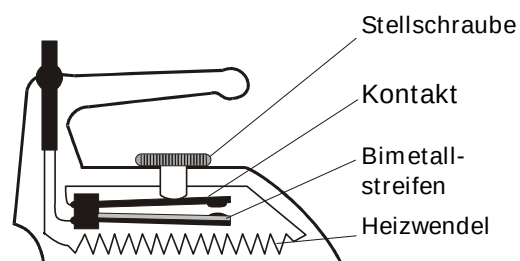


1. Metall
2. Metall

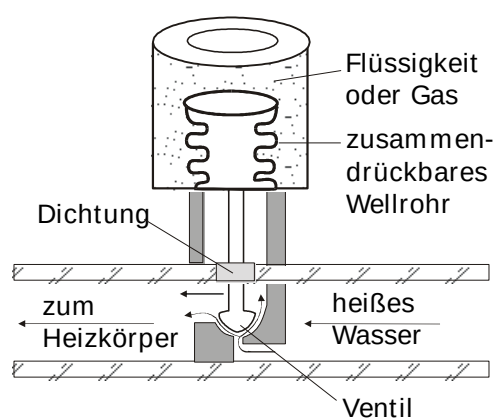
- 5) 3. In welche Richtung wird sich das Bimetall jeweils biegen? Zeichne die richtige Krümmung darunter.

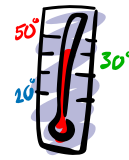


2. Beschreibe anhand der Skizze die Temperaturregelung mittels Bimetallstreifen bei einem Reglerbügeleisen!



3. Zur Temperaturregelung in Räumen werden Thermostatventile genutzt. Beschreibe anhand der Skizze die Wirkungsweise eines solchen Ventils!





Aggregatzustände

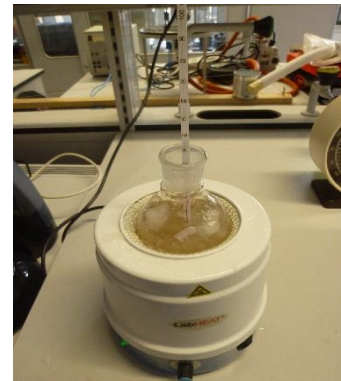
Untersuche experimentell den Temperaturverlauf beim Schmelzen von Eis und Verdampfen vom Wasser!

Du brauchst:

- Gefäß mit Eiswasser
- Wärmequelle
- 1 Thermometer

Die Versuche sollen mit Versuchsskizzen und kurz gefassten Beobachtungsergebnissen in die Arbeitsmappe eingetragen werden.

- Stelle in einem geeigneten Gefäß ein Wasser-Eis-Gemisch (Eiswürfel möglichst klein) her!
- Miss die Temperatur des Wasser-Eis-Gemisches! Rühre vorher gut um! Trage den Wert bei $t = 0$ min in die Tabelle ein!
- Miss alle 2 Minuten die Temperatur! Rühre vorher stets gut um! Beende die Messungen, wenn die Temperatur 10°C erreicht hat!

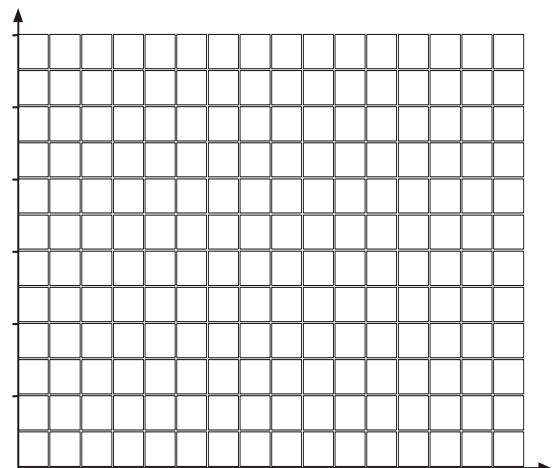


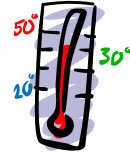
t in min	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	usw.
ϑ in $^\circ\text{C}$													

Auswertung:

Trage die Messwerte in ein Temperatur-Zeit-Diagramm ein!

Beschreibe den Temperaturverlauf in Worten!





Die Anomalie des Wassers

Du brauchst:

- 1 Becher mit 100ml Wasser
- 1 Becher mit 100 ml gefrorenes Wasser
- 1 Waage

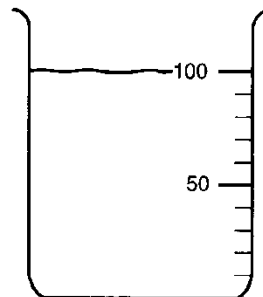
Die Versuche sollen mit Versuchsskizzen und kurz gefassten Beobachtungsergebnissen in die Arbeitsmappe eingetragen werden.

Wiege einen Becher mit 100 ml Wasser. Lass das Wasser in einer Kältemischung oder in der Kühltruhe gefrieren. Wiege wieder.

Gewicht des Bechers mit Wasser: _____

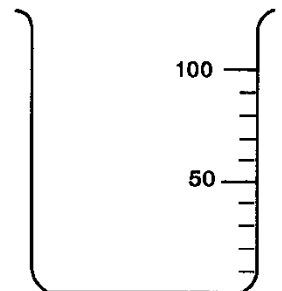
Gewicht des Bechers mit Eis: _____

Zeichne ein, wie sich das Volumen beim Gefrieren verändert hat:



Wasser

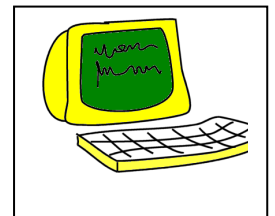
gefriert
zu



Eis

Obwohl das Eis mehr geworden ist, wiegt es ebenso viel. Das bedeutet:

100 ml Eis sind _____ als 100 ml Wasser.



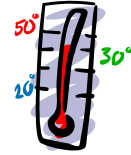
Warum muss man eine Wasserleitung im Garten entleeren, bevor es Winter wird?

Informiere dich über „Die Anomalien des Wassers“

- Was ist die Anomalie des Wassers?
- Warum ist diese Anomalie so wichtig? (Denke bitte an Fische in einem See)

Vorteile:

Nachteile:



Wärmestrahlung

Du brauchst:

- Reagenzgläser (schwarz, Alu, normal)
- Thermometer
- evtl. elektrische Sonne (Hallogenstrahler)

Die Versuche sollen unter der Überschrift mit Versuchsskizzen und kurz gefassten Beobachtungsergebnissen beschrieben werden.

Versuchsdurchführung:

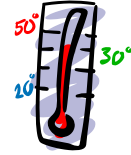
Fülle alle drei Gläser gleich hoch mit Wasser. Miß die Anfangstemperatur. Stelle oder halte (evtl. Stativmaterial benutzen) die Gläser ins direkte Sonnenlicht. Miß alle 60 sec die Temperatur und halte den Temperaturverlauf in einer Tabelle und in einem Diagramm fest.



Was ist Wärmestrahlung?

Was ist bei dem Versuch zu beobachten?

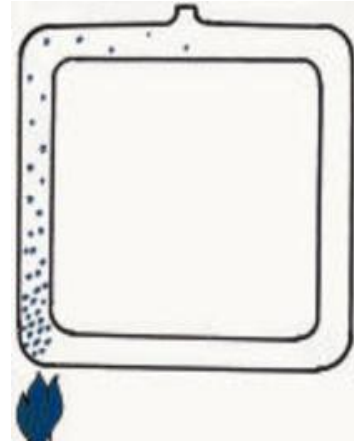
Warum trägt man im Sommer helle Kleidung?



Wärmeströmung/Konvektion

Du brauchst:

- Ringrohr
- Gasbrenner
- Farbstoff
- evtl. Stativmaterial zum Einspannen des Ringrohrs



Die Versuche sollen mit Versuchsskizzen und kurz gefassten Beobachtungsergebnissen in die Arbeitsmappe eingetragen werden.

Versuchsdurchführung:

Fülle das Ringrohr vorsichtig mit kaltem Wasser. Gib durch die Öffnung etwas Farbstoff oder Kaliumpermanganat ins Wasser. Erwärme das Rohr an der Unterseite und beobachte das angefärbte Wasser.

Achtung:

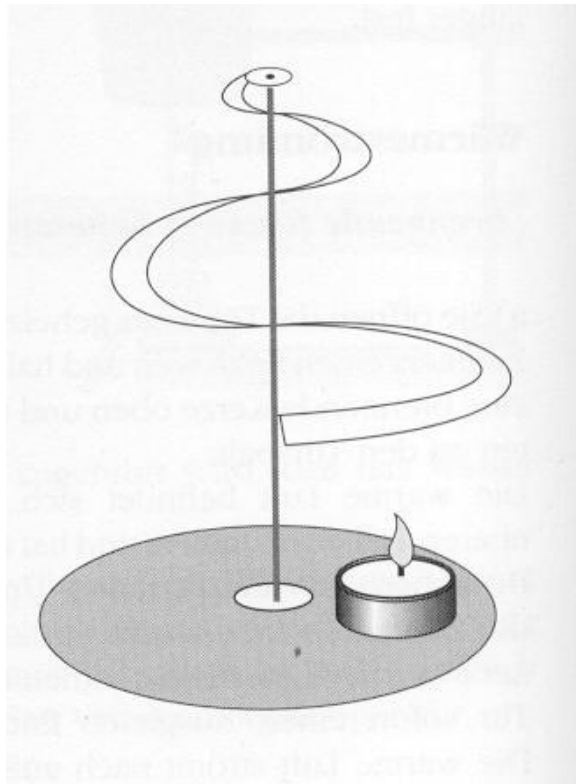
Das Ringrohr ist sehr zerbrechlich, teuer und schwer zu beschaffen!!!

Du brauchst:

- Blatt Papier und Schere
- Kerze/Teelicht
- Stativmaterial mit Nadel

Versuchsdurchführung:

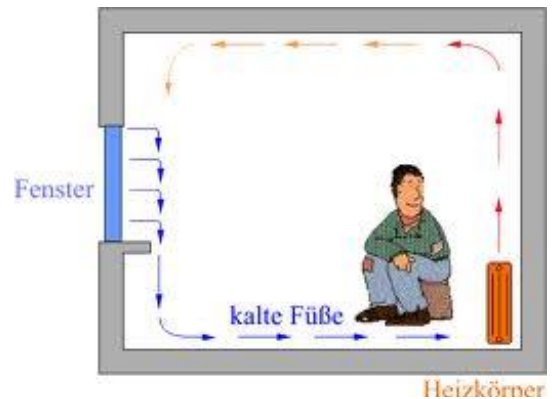
Schneide dir aus Papier eine Spirale. Lege den Mittelpunkt auf eine Nadel auf. Stelle nun eine Kerze unter die Spirale. Achtung: **Die Spirale sollte nicht anbrennen!!!** Was ist zu beobachten und warum?



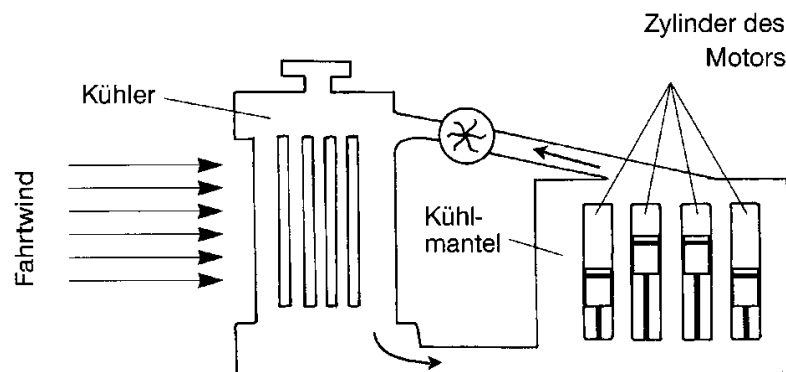
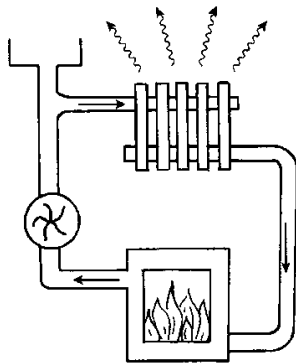
Wärmeströmung/Konvektion 2

1) Interpretiere deine Beobachtungen:
Was ist Wärmeströmung und wieso entsteht sie?

2) Warum hat der Mann im Bild kalte Füße?



3) Der Wärmetransport durch Wasser kann technisch zum Erwärmen und zum Abkühlen genutzt werden. Beispiele sind die Warmwasserheizung und die Kühlung eines Automotors.



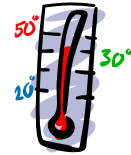
So funktioniert die
Warmwasserheizung:

- Im Heizkessel wird Brennmaterial verbrannt wie z. B. Gas, Öl oder Kohle.
- Dadurch wird das Wasser im Heizkörper erwärmt.
- Das warme Wasser steigt in die Heizkörper.
- Durch die Zimmerluft wird es wieder abgekühlt.

So funktioniert die
Automotorkühlung:

- _____
 - _____
 - _____
 - _____
- Die Kühlwasserpumpe sorgt für einen raschen Transport des heißen Kühlwassers.

Wärmelehre



Aufg. 14

Wärmeleitung

Du brauchst:

- 3 gleich große Probestücke aus unterschiedlichen Materialien
- Wärmequelle
- Thermometer, Stoppuhr

Die Versuche sollen mit Versuchsskizzen und kurz gefassten Beobachtungsergebnissen in die Arbeitsmappe eingetragen werden.



Versuchsdurchführung:

Stelle die die Probestücke für eine Minute über die Wärmequelle. Nimm dann den Brenner weg und miss die Temperatur nach 45 Sekunden.

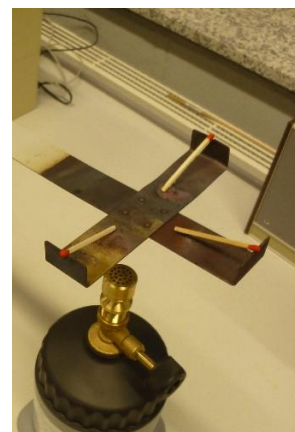
Trage die Werte in eine Tabelle ein

Was ist zu beobachten?

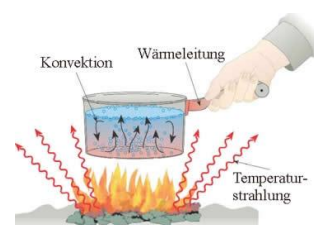
Baue den Versuch wie auf dem Bild auf.

Beobachte was passiert.

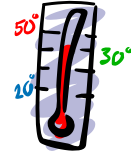
Interpretiere deine Beobachtungen.



Warum haben dir meisten Kochtöpfe Kunststoffgriffe?



Wärmelehre



Aufg. 15

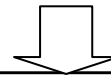
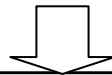
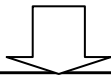
Wärmeübertragung

Ergänze die folgende Übersicht zur Wärmeübertragung! Fülle dazu alle Lücken aus!

Wärmeübertragung erfolgt durch

Wärmeleitung	Wärmeströmung	
--------------	---------------	--

Beispiele: _____ Beispiele: _____ Beispiele: _____



Die Art der Wärmeübertragung ist unerwünscht.

z. B. _____ z. B. _____ z. B. _____

Die Art der Wärmeübertragung wird genutzt oder tritt auf.

z. B. _____ z. B. in Räumen, in der z. B. _____

_____ Atmosphäre, beim Golfstrom _____

Die Wärmeübertragung kann verringert werden.

z. B. durch Verwendung z. B. _____ z. B. _____

schlechter Wärmeleiter _____
