

septième

ZWEI NATURWISSENSCHAFTEN STELLEN SICH VOR

CHEMIE

PHYSIK



Projet PERICLES

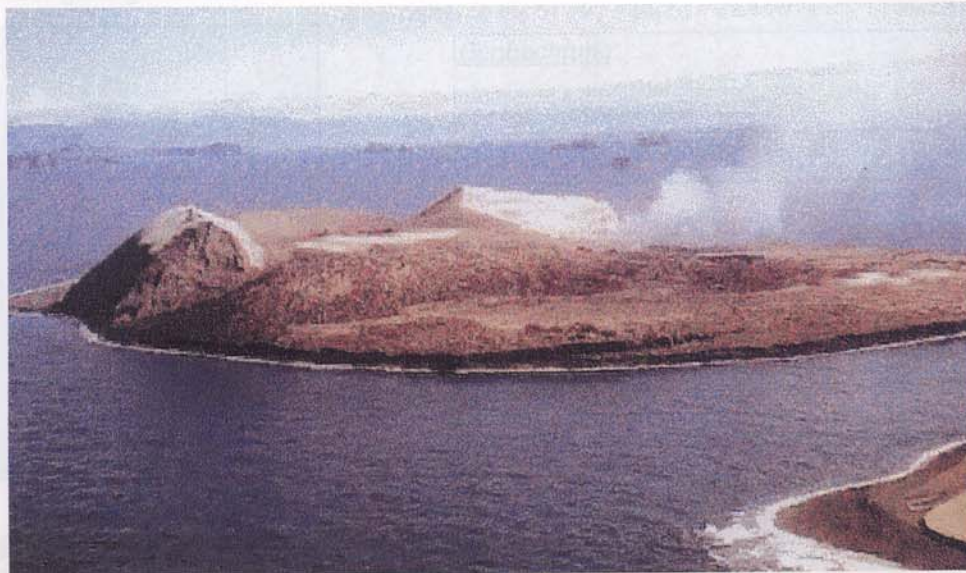
Inhaltsverzeichnis

1. Das Wasser hat drei Gesichter	1 - 14
2. Nur Tauchen ist schöner !!!	15 - 23
3. Wir kochen Kaffee	24 - 27
4. Ein Tintenklecks bekennt Farbe	28 - 29
5. Leuchtende Versuche	30 - 34
6. Die Suppe ist versalzen !	35 - 37
7. Die Oberflächenspannung	38 - 44
8. Die Seife geht nicht runter !	45 - 47
9. Wasser ist der Geist der Flamme	48 - 51
10. Auch Wasser muss gewaschen werden !	52 - 54

Das Wasser hat drei Gesichter.



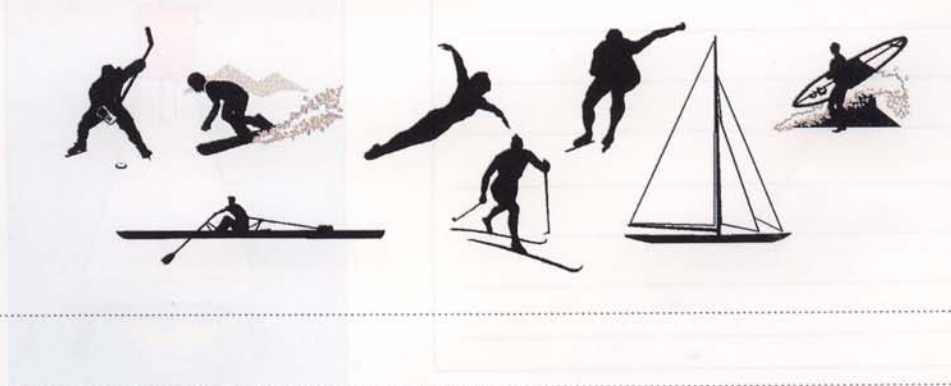
Das ist meine Brieffreundin Andersdottir Siglufjörður. Andersdottir lebt in Island. Neulich schickte sie mir dieses Foto. Es ist die Aussicht aus ihrem Zimmer auf die 1963 entstandene Insel SURTSEY.



Schaue dir dieses Foto genau an! Wo entdeckst du Wasser?

1.		
2.		
3.		

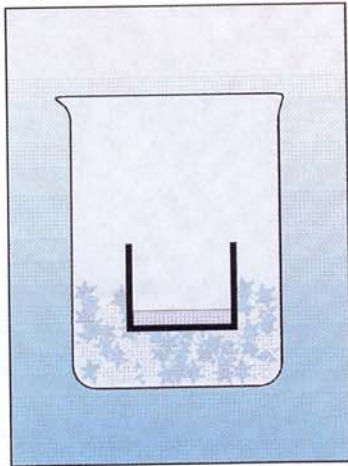
Quizfrage: Andersdottir ist sportbegeistert; folgende Sportarten mag sie besonders gern. Was haben diese Sportarten gemeinsam?





V1 Eiskristalle wachsen.

Mische in einem Becherglas 4 Eßlöffel Kochsalz mit 6 Eßlöffeln geraspeltem Eis. Dieses Gemisch hat eine Temperatur von ungefähr -10 Grad Celsius und wird daher auch Kältemischung genannt. Gib 2 ml (milliliter, 2 cm hoch im Reagenzglas) Wasser in den Aluminiumnapf und stelle diesen behutsam auf die Kältemischung. Beobachte das Wasser ganz genau während 5 Minuten.



Beobachtung:

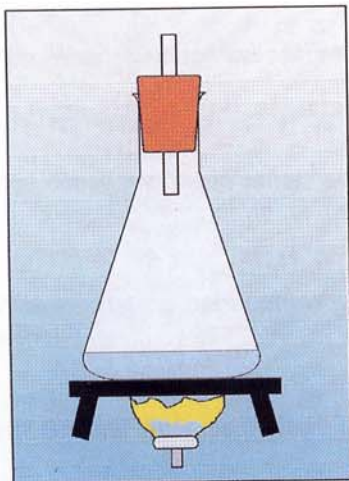


V2/a Der Flaschengeist.

Gib 5 ml Wasser in einen Erlenmeyerkolben und gib ein Siedesteinchen hinzu. Schließe mit Stopfen und Glasröhre. Zünde den Brenner vorsichtig an. Stelle den Kolben auf das Dreifußgestell und erwärme das Wasser. Beobachte während einigen Minuten!



Halte deine Hand nicht über die Röhre!

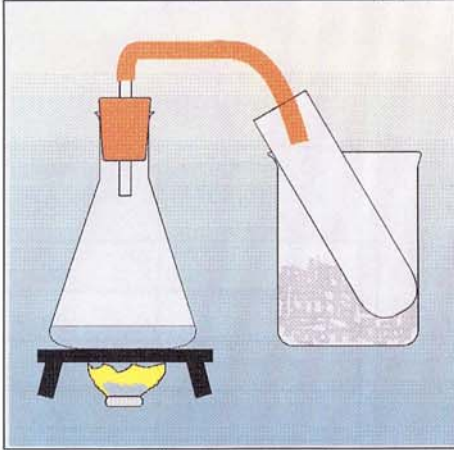


Beobachtung:



V2/b Wir fangen den Flaschengeist!

Befestige ein Stück Gummischlauch am Glasrohr. Führe das Ende des Schlauches in ein Reagenzglas (RG); stelle dieses in die Kältemischung. Erwärme das Wasser weiter!



Beobachtung:



V3 Bei welcher Temperatur sehen wir Wasser zusammen mit Eis?

In einem speziellen Gefäß, welches von der Außenwelt wärmeisoliert ist (Thermoflasche), geben wir Wasser und Eiswürfel. Wir umrühren während 5 Minuten mit einem Glasstab. Dann messen wir mit einem Thermometer die Temperatur des Gemisches.

Abgelesene Temperatur:

Grad Celsius (°C)



Denksport:

Wie sähen wir das Wasser, wenn die Temperatur ein wenig höher wäre?

Wie sähen wir das Wasser, wenn die Temperatur ein wenig tiefer wäre ?

Was kannst du behaupten, wenn du im Winter Eisschollen im Wasser eines Teiches siehst ?

Hat Schnee stets die gleiche Temperatur?

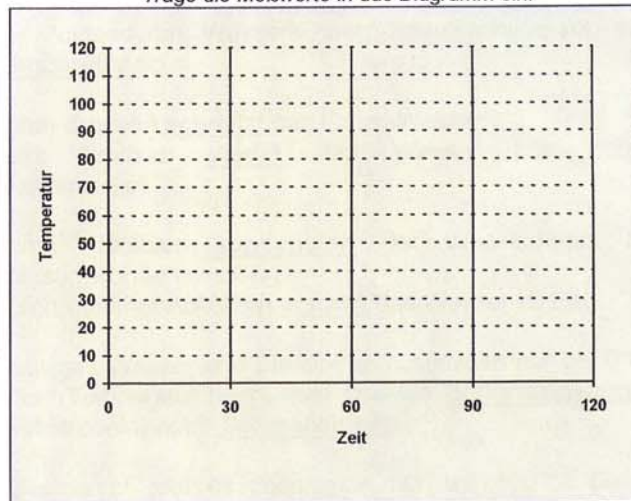


V5 Bei welcher Temperatur sehen wir Wasser und Wasserdampf?

Wir erhitzen Wasser in einem Kessel bis es ganz ordentlich brodelt. Dann tauchen wir ein Thermometer knapp unter die Oberfläche des Wassers.

Trage die Meßwerte in das Diagramm ein!

Zeit in Sekunden	Abgelesene Temperatur in °C
30	
60	
90	
120	



Denksport:

Was enthalten die aufsteigenden Blasen ?

Wie sähen wir das Wasser, wenn die Temperatur ein wenig höher wäre?

Wie sähen wir das Wasser, wenn die Temperatur ein wenig tiefer wäre ?

Hat Wasserdampf stets die gleiche Temperatur?

Weshalb kann man mit heißem Wasser keine Pommes-frites machen?

MERKE!



- Wasser kann in drei **Zuständen** vorkommen: fest, flüssig und gasförmig (Eis, Wasser, Wasserdampf)
- Der Zustand des Wassers hängt hauptsächlich von der **Temperatur** ab.
- Durch Erhitzen **schmilzt** das Eis zu Wasser. Beim Erhitzen **siedet** das Wasser und bildet Wasserdampf.
- Durch Abkühlen **kondensiert** der Wasserdampf zu Wasser (Kondenswasser). Durch weiteres Abkühlen **erstarrt** das Wasser zu Eis.
- Flüssiges Wasser und Eis gibt es zusammen nur bei 0°C. Diese Temperatur nennt man deshalb **Erstarrungspunkt** (Gefrierpunkt) oder **Schmelzpunkt**!
- Flüssiges Wasser und Wasserdampf gibt es zusammen nur bei 100°C. Diese Temperatur nennt man deshalb **Siedepunkt** oder **Kondens(ations)punkt**!



Mehr Info!

Der Siedepunkt hängt vom herrschenden Luftdruck ab. Steigt man in die Berge, so nimmt der Luftdruck mit der Höhe ab. Gleichsam sinkt der Siedepunkt des Wassers. So siedet das Wasser (wenn man es erhitzt) auf dem Mont-Blanc (4807m) bei 84°C und auf dem Mount Everest (8847m) gar bei 70°C. Möchte ein Bergsteiger auf über 8000m harte Eier kochen, dann gelänge es ihm nicht, da das siedende Wasser zum Gerinnen des Eiweisses nicht heiß genug wäre!

Aus derselben Ursache kann man je nach Wetterlage (schönes Wetter = *Hochdruck*, schlechtes Wetter = *Tiefdruck*) am gleichen Ort geringfügige Unterschiede beim Messen des Siedepunktes feststellen!

Schnellkochtopf:

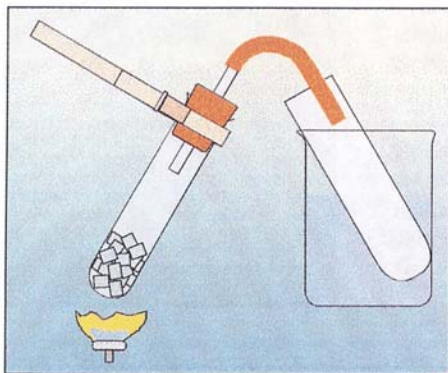
Durch den dampfdichten Verschluss steigt der Druck im Topf; gleichzeitig steigt der Siedepunkt des Wassers (130 - 140°C). Die Speisen werden schneller gar.





V6 Wasser in Lebewesen.

Schneide von einem Apfel kleine Stücke; fülle damit ein großes RG zu einem Drittel. Vervollständige den Aufbau laut Figur. Erhitze kräftig über dem Brenner!



Beobachtung:

Alle Lebewesen enthalten Wasser. Der Wassergehalt wird in Prozent ausgedrückt. Wenn 1 kg Kartoffeln 0,7 kg Wasser enthält, sagt man: der Wassergehalt der Kartoffel beträgt 70%.



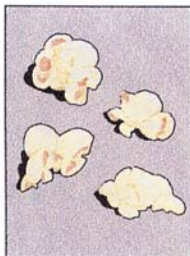
Bei den Pflanzen wird der Rekord von den Kürbisgewächsen gehalten. Sie sind echte Wassertanks mit bis zu 95% Wassergehalt.

Bei den Tieren sind die Quallen die Rekordhalter mit einem Wassergehalt von 99%.

Der Mensch besteht zu 60% aus Wasser. Den geringsten Wassergehalt haben Insekten mit 50%.



V7 Popcorn

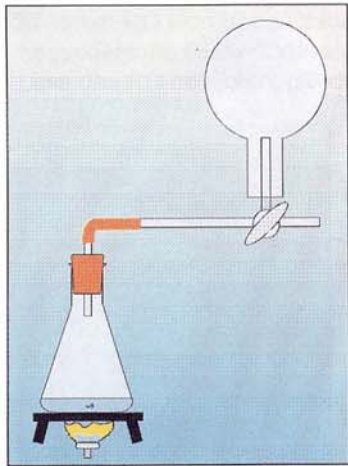


Gibt etwa 20 Maiskörner mit einem Eßlöffel Öl in ein Becherglas. Decke mit einem Uhrglas ab. Erwärme auf mäßiger Flamme auf dem Dreifußgestell.

Erklärung:



V8 Wasser in der Luft?



Wir geben 50 ml Wasser mit einem Siedesteinchen in den Erlenmeyerkolben. Dann wird kräftig über dem Brenner erhitzt, damit Wasserdampf entsteht.

Prüfe, ob der Dreiweghahn in „Geradeaus-Stellung“ ist! Er darf nicht verschlossen sein. Schau dir zuerst genau an, wie der Hahn funktioniert.



Sobald sich Wasserdampf bildet, lassen wir während einer Sekunde Wasserdampf in den Kolben strömen. Beobachte den Kolben! Wir wiederholen das 10 mal.

Beobachtung		Beobachtung	
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	



Denksport:

Weshalb sehen wir am Anfang keinen Wasserdampf im Kolben?

Finde dafür ein treffendes Wort.

Ab wann beschlägt das Glas des Kolbens?

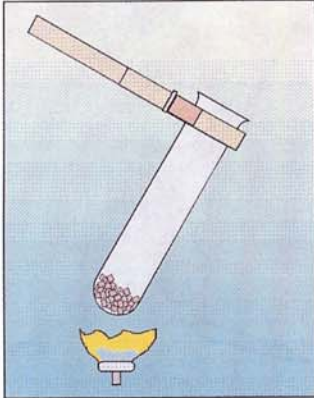
Welches Ereignis aus dem täglichen Leben wäre damit vergleichbar?

Was ist wohl Nebel?



V9 Hokus-Pokus!

In einem RG wird Kobaltchlorid (nicht schmecken!) über dem Brenner erhitzt. Beobachte besonders die Glaswände des RG!
Lass das RG abkühlen, gib dann ein wenig Wasser hinzu.



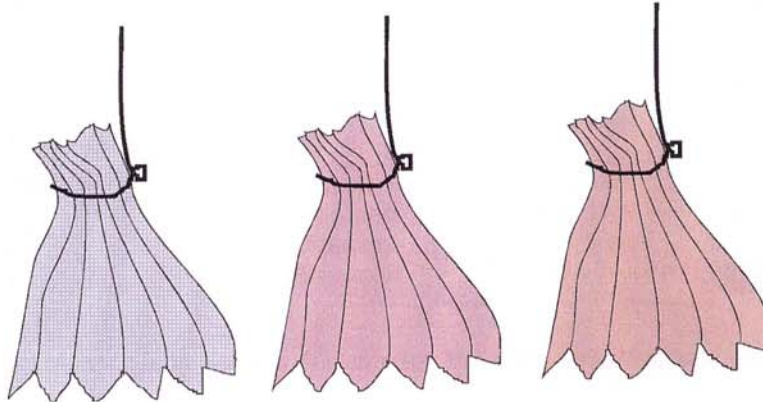
Beobachtung:

Erklärung:



V10 Wir bauen einen Feuchtigkeitsmesser.

Falte ein Filterpapierstreifen zu einem engen Zickzack. Befestige an einem Ende einen faden. Tauche das Papier in die Kobaltchloridlösung. Nachdem es vollständig getrocknet ist, kannst du es an einem geeigneten Ort aufhängen. Es gibt Auskunft über die Luftfeuchtigkeit!



--	--	--

MERKE!



- Das Wasser ist für die **Lebewesen** ein sehr wichtiger Stoff. Mindestens die **Hälfte ihrer Masse ist Wasser!**
- Wenn Wasser zu Wasserdampf wird, **so nimmt das Volumen stark zu**. In geschlossenen Gefäßen kann es zur **Explosion** kommen!
- Die Luft kann eine bestimmte Menge Wasserdampf „auflösen“. Das ist die **Luftfeuchtigkeit**.
- Übertrifft die Menge Wasserdampf in der Luft einen bestimmten Grenzwert, dann bilden sich kleine Tröpfchen: der Wasserdampf **kondensiert**.
- Manche Stoffe **ändern ihre Eigenschaften** durch Wasseraufnahme oder Wasserabgabe.



Mehr Info!

Die relative Luftfeuchtigkeit

1 m³ Luft kann maximal 40 l Wasserdampf aufnehmen; weniger schon, aber mehr nicht. Deshalb sagt man dann: *die relative Luftfeuchtigkeit beträgt 100%*. Wenn du in der Wettervorhersage liest, daß eine relative Luftfeuchtigkeit von 60% erwartet wird, dann bedeutet das, daß morgen in 1 m³ Luft wahrscheinlich 24 l Wasserdampf enthalten sein werden.



Außerdem kann warme Luft mehr Wasserdampf aufnehmen als kalte. Daher entstehen ganz bestimmte Wettertypen:

trockenkalt:
kalte Luft mit wenig Wasserdampf, zB. am Polarkreis.

schwülwarm:
warme Luft mit viel Wasserdampf, zB. in den Tropen.



Der Mensch fühlt sich am wohlsten bei 50-60% relative Luftfeuchtigkeit.

Jetzt verstehst du auch, daß nach einer langen Hitzewelle es beim Abkühlen bestimmt regnen wird.

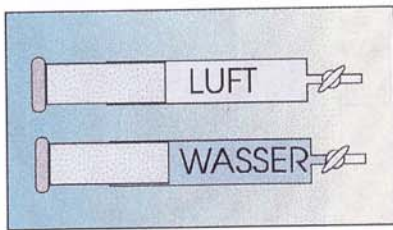




V11 Ist das Wasser „stark“ ?

Wir füllen eine große Spritze mit Luft. Wir schließen den Hahn und drücken mit aller Kraft die Luft zusammen.

Dann füllen wir die Spritze mit Wasser. Wir schließen den Hahn und drücken mit aller Kraft das Wasser zusammen. Wer ist der Stärkste?



Beobachtung:

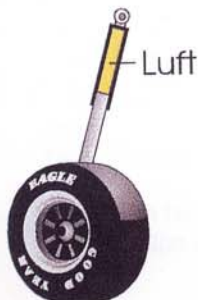


Wetten daß.....

Eine weltbekannte Mineralwasserfirma hat eine tolle Wette ausgeschrieben. Der stärkste Mann der Welt soll versuchen, eine randvoll gefüllte Flasche mit einem Korken zu verschließen. Wie wird diese Wette wohl enden?

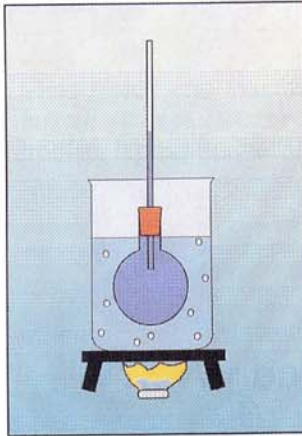


Du bist Ingenieur bei einem Formel-1-Rennstall. Für welche Stoßdämpfer würdest du dich entscheiden. Weshalb?



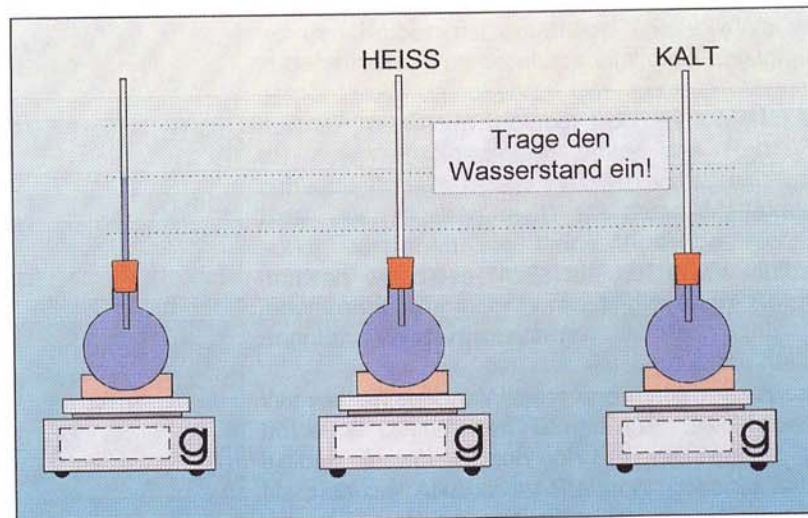


V12 Mehr Wasser oder doch nicht mehr Wasser?



Wir füllen einen Rundkolben randvoll mit Wasser; damit wir besser beobachten können, färben wir es mit einem Schuß blauen Farbstoff. Wir verschließen den Kolben mit einem Stopfen, welcher mit einem langen Steigrohr versehen ist. Wir markieren den Wasserstand im Steigrohr. Der Kolben wird sorgfältig abgetrocknet und dann gewogen. Wir tauchen wir den Kolben erst in heisses Wasser, dann in eiskaltes Wasser. Der trockene Kolben wird jeweils gewogen.

Beobachtung:



Schlussfolgerung:



Denksport:

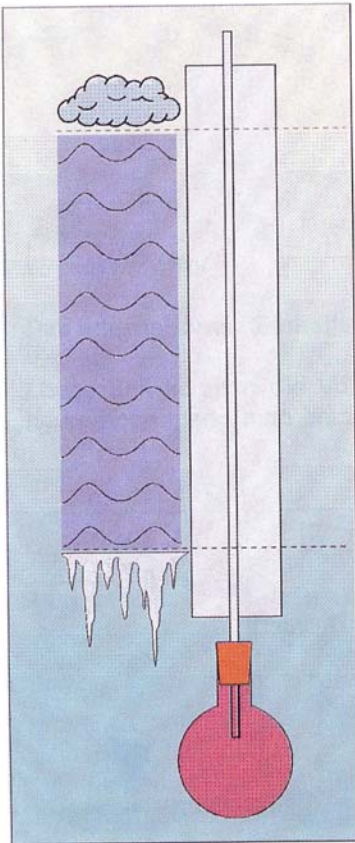
An einem heißen Sommertag hat dein Vater den Benzintank bis auf den letzten Tropfen gefüllt. Nun steht das Auto am Straßenrand in der Gluthitze. Was wird wohl geschehen?

Sollte das Benzin in Litern oder in kiloGramm verkauft werden?

Viele elektrische Warmwassererhitzer (Boiler) haben eine Art Überlauf. Wird der mit kaltem Wasser gefüllte Boiler in Betrieb genommen, dann beginnt der Wasserhahn zu tropfen. Ist das normal?



V13 Wir bauen ein Thermometer.



Der im vorigen Versuch beobachtete Effekt können wir ausnutzen um ein Thermometer zu bauen. Dazu füllen wir den Kolben mit gefärbtem Alkohol. Wir wissen: bei zunehmender Temperatur steigt die Flüssigkeit im Rohr empor und umgekehrt. Um genaue Messungen zu machen, brauchen wir aber noch eine Meßskala: kleben wir einen Papierstreifen hinter das Rohr. Wenn du zuhause deinen Eltern mitteilen willst, wie warm es im Saal war, müssen auch sie diese Meßskala kennen, sonst verstehen sie deine Aussage nicht. Deshalb müssen wir diese Meßskala auf etwas aufbauen, was jeder kennt oder jeder herausfinden kann. Solche Größen nennt man **Naturkonstanten**.

Wir wissen schon: Wasser und Eis gibt es zusammen nur bei einer bestimmten Temperatur. Stellen wir also den Kolben in ein Gemisch von Eis und Wasser. Wir warten bis sich der Alkohol im Steigrohr gesenkt hat und markieren die Höhe auf dem Papier. Diese Temperatur nennen wir willkürlich **0 Grad Celsius** (0°C).

Wir wissen auch: Wasser und Wasserdampf gibt es zusammen nur bei einer bestimmten Temperatur. Stellen wir also den Kolben in siedendes Wasser. Wir warten bis der Alkohol im Steigrohr angestiegen ist und markieren die Höhe auf dem Papier. Diese Temperatur nennen wir willkürlich **100 Grad Celsius** (100°C).

Vervollständige nun die Meßskala!

Diesen Versuch hätten wir besser am Strand durchgeführt. Weshalb?

MERKE!



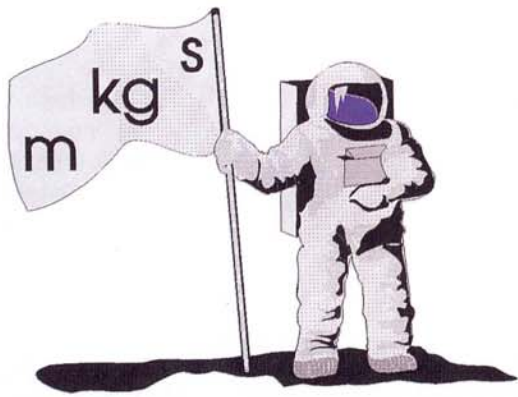
- Bei gleicher Temperatur hat das Wasser ein unveränderliches Volumen.
- Steigt die Temperatur, so nimmt das Volumen des Wassers zu. Fällt die Temperatur, so nimmt das Volumen des Wassers ab.
- Die Wassermenge, wir sagen die Masse des Wassers, ändert sich nicht mit der Temperatur.
- Messen bedeutet immer vergleichen mit einer Norm. Diese frei gewählte Norm bezeichnet man als Maßeinheit.
- Maßeinheiten beruhen auf unveränderlichen Naturkonstanten, das heißt diese Werte kann man immer bei Bedarf in der Natur wiederfinden. So beruht die Celsius-Skala auf den Fixpunkten des Wassers: 0°C und 100°C.



Mehr Info!

Das internationale Einheitensystem.

Lange Zeit konnten die Völker sich nicht auf gemeinsame Einheiten festlegen. Auch heute noch merkt man bei einer Reise nach England, daß das Benzin in den für uns




exotischen Einheiten „gallon“ und Getränke in „fluid ounces“ verkauft werden. Früher war das noch viel schlimmer. Jeder König, ja sogar jeder Graf oder Burgherr hatte seine eigenen Maßeinheiten. So ist das englische Yard tatsächlich die Distanz von der Nasen- bis zur Daumenspitze am ausgestreckten Arm von König Georg V von England. Glücklicherweise konnten die meisten Völker unserer Erde sich inzwischen auf gemeinsame Einheiten festlegen. So wird die Strecke heutzutage allgemein in **Meter (m)**, die Zeit in **Sekunden (s)** und die

Masse in **kiloGramm (kg)** gemessen. Das Pfund (von der römischen *libra*) ist übrigens im offiziellen Handel durch einen Beschluss der Europäischen Gemeinschaft schon über zehn Jahre verboten!



Lexikon

Volumenmaße	$1 \text{ l} = 1000 \text{ ml} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$
Grad Celsius	in Westeuropa übliche Einheit zum Messen der Temperatur zu Ehren von Anders Celsius (1701-1744), schwedischer Naturforscher.
Erlenmeyerkolben	Im Labor häufig verwendetes Glasgefäß. 
Prozentrechnen:	5 g Ameisen enthalten 2,75 g Wasser. Berechne den Wassergehalt der Ameise!
	$\frac{2,75 \text{ g}}{5 \text{ g}} \cdot 100\% = 55\%$
Hygrometer	Apparat zur Messung der Feuchtigkeit, Feuchtigkeitsmesser
kilo	1000 x
milli	0,001 x

Wörterbuch

Beobachtung, beobachten	observation, observer
Dreifuß	trépied
erstarren	se solidifier
Erstarrungspunkt	point (température) de solidification
etwas abkühlen	refroidir qch
etwas erwärmen	chauffer qch
fest	solide
flüssig	liquide
gasförmig	gazeux
Holzklammer	pince en bois
Kältemischung	mélange réfrigérant
kondensieren	condenser
Luftfeuchtigkeit	humidité de l'air
Maßeinheit	unité (de mesure)
Porzellanschale	capsule en porcelaine
Reagenzglas	éprouvette, tube à essais
Schlußfolgerung, schlußfolgern	conclusion, conclure
schmelzen	fondre, entrer en fusion
Schmelzpunkt	point (température) de fusion
sieden	entrer en ébullition
Siedepunkt	point (température) d'ébullition
Wasserdampf	vapeur d'eau
Wassergehalt	teneur en eau, pourcentage en eau
Zustand	état