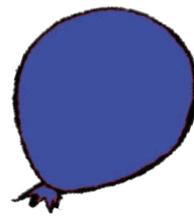


Ich tu's
für unsere
Zukunft

Klima- forscherInnen- Heft

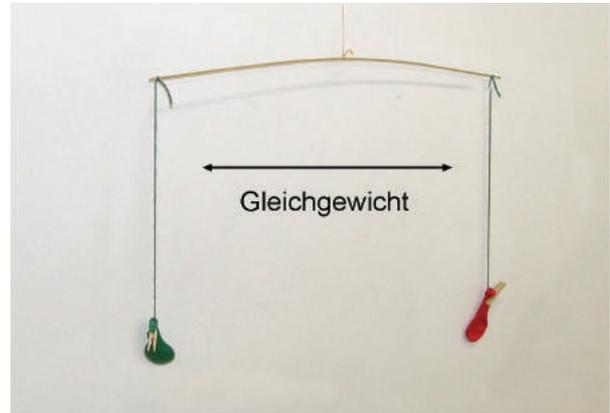


Das Land
Steiermark



STATION 1: Die Ballonwaage - hat Luft ein Gewicht?

Wie hast du die Waage genau ins Gleichgewicht gebracht?



Glaubst du, dass Luft ein Gewicht hat? Kreuze an!

Ja Nein

Warum glaubst du das? _____

Welcher Ballon war nach dem Aufblasen schwerer und warum?



ERKLÄRUNG

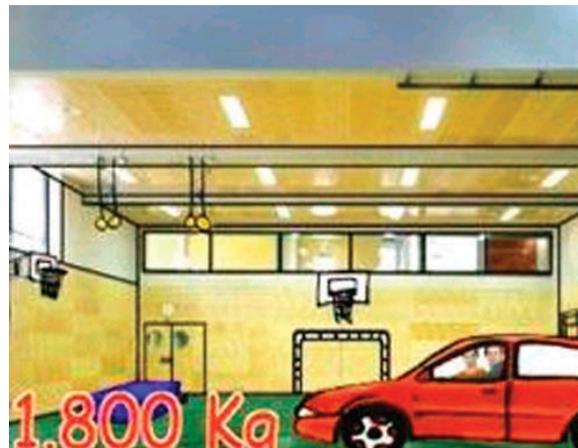
Luft ist zwar unsichtbar, besteht aber trotzdem aus Teilchen - und diese haben ein Gewicht.

Wenn Luft in einen Ballon geblasen wird, wird dieser schwerer und sinkt auf der Waage nach unten.



Die Luft in einem Ballon hat ungefähr 1 bis 2 Gramm. Das ist so schwer wie eine kleine Schraube!

Die Luft in einem Turnsaal wiegt etwa 1.800 Kilogramm. Das ist so schwer, wie ein großes Auto!



Und alle Luft, welche die Erde umgibt, die gesamte Erdatmosphäre, hat ein Gewicht von 5 Trillionen Kilogramm. Das ist eine Zahl mit 18 Nullen!!!!

Das ist für das Klima der Erde natürlich ganz wichtig!



Kooperationspartner:





STATION 2: Luft drückt

Lassen sich Schale und Flüssigkeit mit dem Glas auch anheben, wenn die Kerze nicht angezündet ist? Kreuze an!

Ja Nein

Warum geht die Flamme aus, wenn du das Glas darüber stülpest?



Warum lässt sich die Schale anheben, nachdem die Flamme ausgegangen ist?



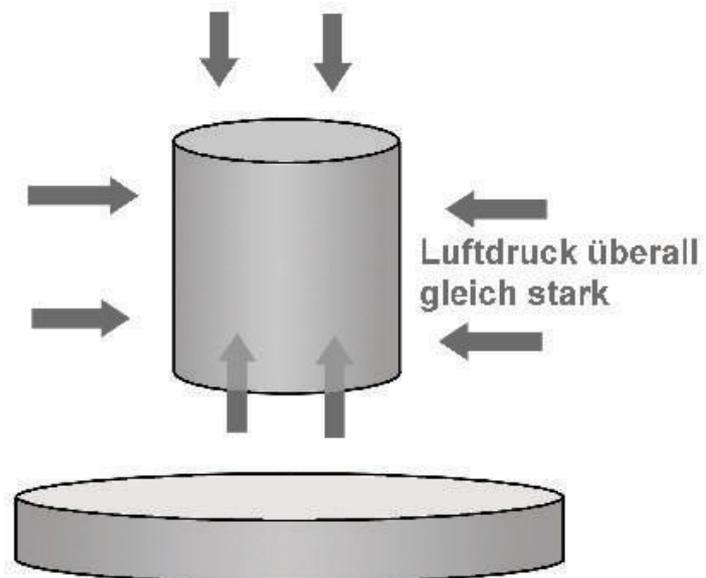
ERKLÄRUNG

Die Schale mit Flüssigkeit lässt sich nach Ausgehen der Flamme anheben.

Doch wie geht das?

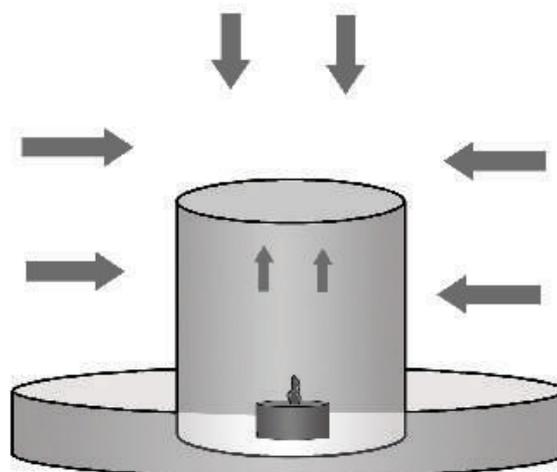
Luft hat ja ein Gewicht, drückt also auf alles. Das nennt man dann Luftdruck und der hilft bei diesem Trick!

Überall im Raum und in jede Richtung herrscht der selbe Luftdruck. Er drückt von jeder Seite gleich stark auf alles, auch auf das Glas und im Glas.



Wenn du das Glas nun über die brennende Kerze stellst, erwärmt sich die Luft darin und dehnt sich aus. Ein Teil der Luft geht deshalb aus dem Glas raus. Sobald die Kerze ausgeht, zieht sie sich wieder etwas zusammen. Dadurch verringert sich der Luftdruck im Glas.

Der Luftdruck von außen ist nun etwas größer und drückt so Glas und Schale zusammen.



Kooperationspartner:





STATION 3: Der Luftdruck - Luft oder Wasser?

Ist der Ball ohne Wasser im Glas runter gefallen? Kreuze an!

Ja Nein

Warum fällt der Ball ohne Wasser im Glas runter?



Ist der Ball mit Wasser im Glas runter gefallen? Kreuze an!

Ja Nein

Warum fällt der Ball mit Wasser im Glas nicht runter?

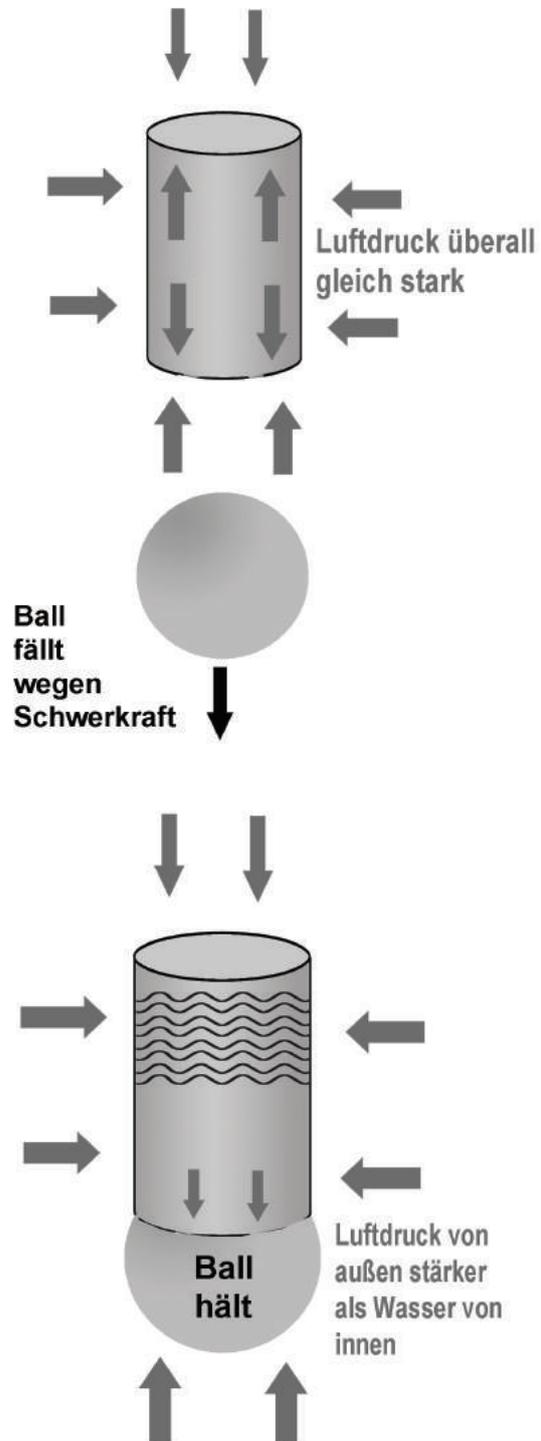


ERKLÄRUNG

Der Versuch funktioniert eigentlich ganz gleich wie Versuch 2. Luft hat ein Gewicht, drückt also auf alles. Das nennt man dann Luftdruck

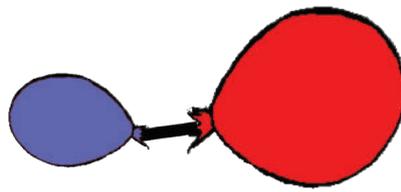
Überall im Raum und in jede Richtung herrscht der selbe Luftdruck. Er drückt von jeder Seite gleich stark auf alles, auch auf das Glas und im Glas. Diese Kräfte gleichen sich aus. Der Ball fällt deshalb nach unten, da die Schwerkraft der Erde ihn anzieht.

Ist aber Wasser im Glas, ist keine Luft mehr drinnen und damit auch kein Luftdruck. Der Druck des Wassers nach unten ist viel geringer als der Druck der Luft von außen. Dieser Luftdruck ist sogar so stark, dass die Erdanziehungskraft (Schwerkraft) den Ball nicht nach unten ziehen kann. Der Ball bleibt also oben.



Kooperationspartner:

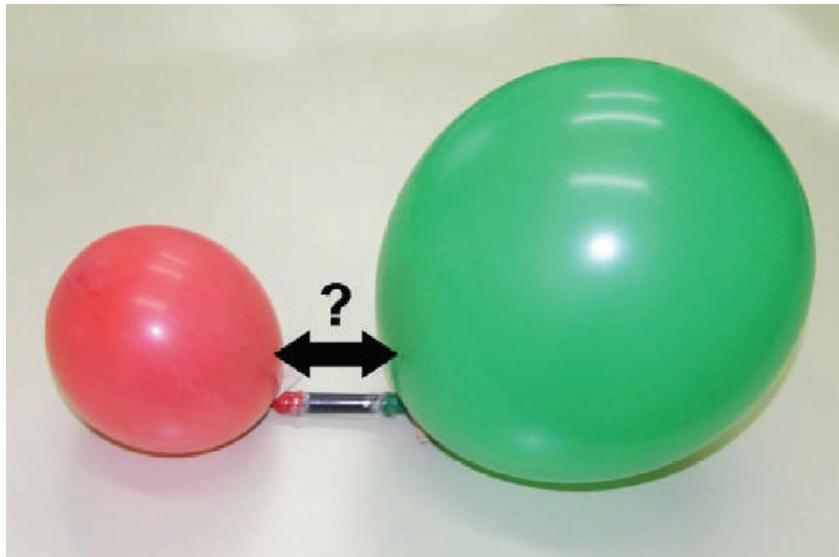




STATION 4: Hoher Luftdruck - niedriger Luftdruck Der Luftballonstreit

Was war deine Vermutung vor dem Versuch - kreuze an!

- der große Ballon wird kleiner und der kleine Ballon wird größer
- der kleine Ballon wird noch kleiner und der große noch größer
- beide Ballons werden gleich groß
- beide bleiben so wie sie



Was ist wirklich passiert, nachdem du die Klammern geöffnet hast?



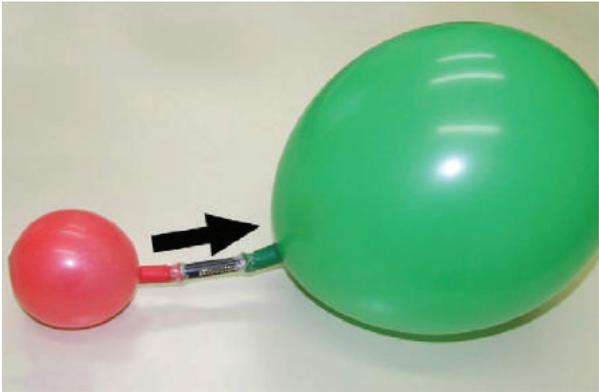
ERKLÄRUNG



Wenn du einen ganz frischen Luftballon aufpustest, dann ist der Anfang immer das Schwierigste. Dafür braucht man die meiste Kraft. Wenn die Ballonhaut erst einmal gedehnt ist, geht's immer einfacher. Und das ist auch die Lösung für diese Überraschung: Da die Ballonhaut des großen Ballons schon stärker gedehnt ist, ist der Druck auf die Luft im Ballon geringer. Die Ballonhaut des kleinen Ballons ist noch frischer und stärker und drückt deshalb fester auf die Luft.



Deshalb drückt es die Luft vom kleinen in den großen Ballon. Du kannst zwar die Luft leicht vom kleinen in den großen Ballon drücken, aber nur sehr, sehr schwer zurück!



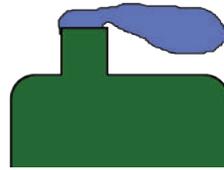
Auch auf der Erde wandert die Luft immer von einem Hochdruck-Gebiet in ein Tiefdruck-Gebiet. Im Fernsehen sieht man das oft beim Wetterbericht.



Die Initiative des Landes Steiermark für Energie und Klimaschutz.
Download des Stationsbetriebs und dieses Heftes auf: klimafit.at > Downloads

Kooperationspartner:





STATION 5: Kann Luft wachsen?

Was ist passiert, nachdem du die Dose über die Kerze gestellt hast?



Warum wurde der Ballon plötzlich größer?

Was passiert mit Luft, wenn man sie erwärmt? Kreuze an!

sie dehnt sich aus sie zieht sich zusammen

Was ist passiert, nachdem du die Dose in das Wasser gestellt hast?

Was passiert mit Luft, wenn man sie abkühlt? Kreuze an!

sie dehnt sich aus sie zieht sich zusammen



ERKLÄRUNG

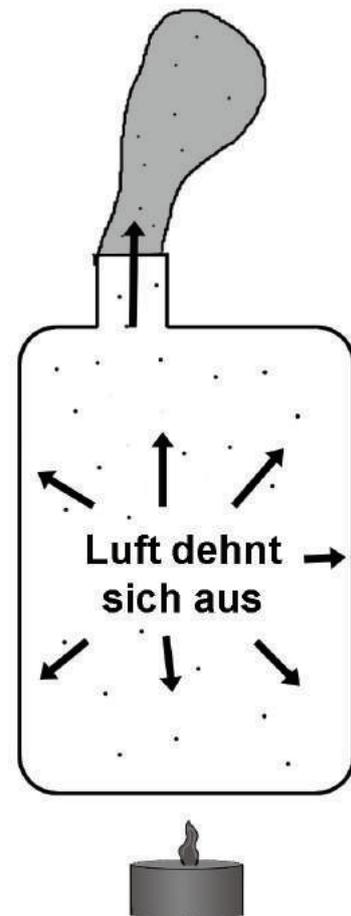
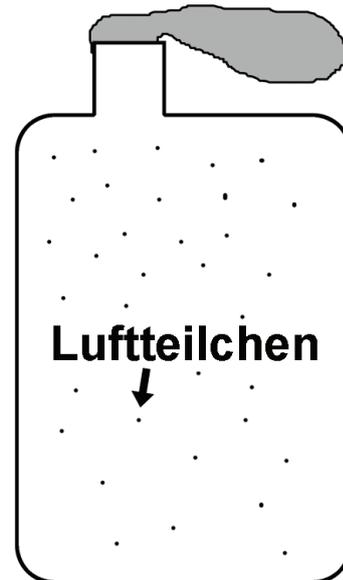


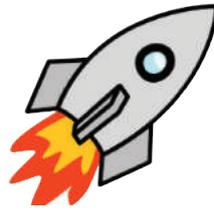
Feste, flüssige und gasförmige Stoffe dehnen sich aus, wenn sie erwärmt werden. Auch bei der Luft ist das so. Beim Abkühlen ziehen sich die meisten Stoffe wieder zusammen.

Das hängt mit dem Verhalten der Bausteine dieser Stoffe zusammen. Diese Teilchen nennt man Atome und Moleküle.

Wenn man die Luft in der Dose erwärmt, bewegen sich diese Teilchen immer schneller. Dafür benötigen sie mehr Platz und dadurch dehnt sich die Luft aus. Der Luftballon wächst.

Wenn Luft abkühlt, werden die Teilchen wieder langsamer und die Luft zieht sich zusammen. Der Luftballon schrumpft.





STATION 6: Teebeutelrakete

Warum hebt die Rakete ab?



Warum hebt sie erst am Schluss ab?



Welche Luft ist leichter? Kreuze an!

warme Luft kalte Luft

Welche Luft ist schwerer? Kreuze an!

warme Luft kalte Luft

Welches Fluggerät verwendet warme Luft zum Aufsteigen?



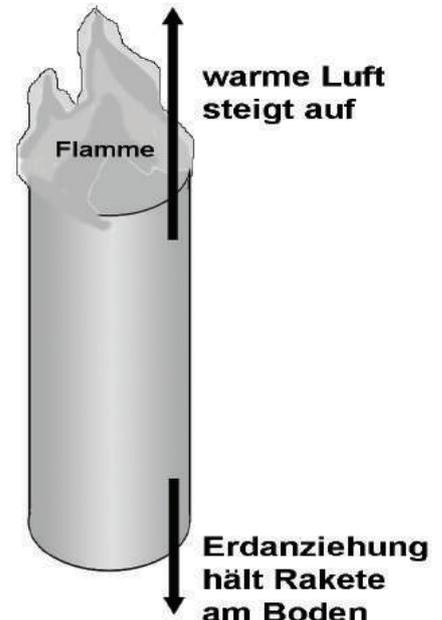
ERKLÄRUNG

Warme Luft steigt auf, weil sie leichter ist.

Eine wichtige Eigenschaft der Luft ist, dass sie leichter wird, wenn sie erwärmt wird. Da sie leichter ist, steigt sie auf.

Die Flamme erwärmt die Luft in und um die Rakete. Die warme Luft steigt auf.

Die Erdanziehungskraft hält die Rakete vorerst aber am Boden, da sie noch zu viel Gewicht hat.



Erst wenn der Teebeutel fast ganz verbrannt ist, ist er so leicht, dass die warme, aufsteigende Luft ihn mit hochziehen kann.

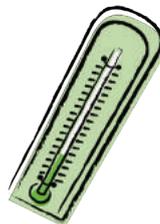


Dass warme Luft aufsteigt, wird z.B. beim Heißluftballon verwendet. Eine Flamme erwärmt die Luft in der Ballonhülle. Die Luft steigt auf und nimmt den gesamten Ballon mit nach oben.



Kooperationspartner:





STATION 7: Das Flaschen-Thermometer

Lag vor dem Versuch der Stand der Flüssigkeit im Strohhalm oberhalb oder unterhalb des Deckels der Flasche? Kreuze an!

- oberhalb unterhalb



Wann stieg die Flüssigkeit an, nachdem du die Hand auf die Flasche gelegt hast? Kreuze an!

- sofort nach wenigen Sekunden nach einer Minute

Wann sank die Flüssigkeit, nachdem du die Flasche unter kaltes Wasser gehalten hast? Kreuze an!

- sofort nach wenigen Sekunden nach einer Minute

Warum steigt und sinkt die Flüssigkeit im Strohhalm?

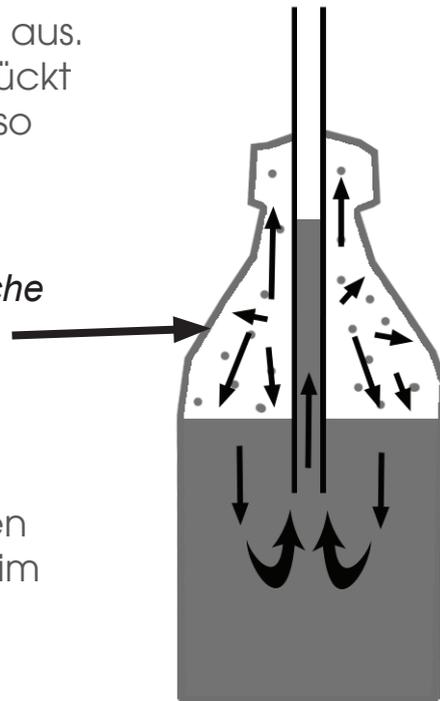


ERKLÄRUNG

Die Flasche ist luftdicht verschlossen. Die Luft, die in der Flasche drinnen ist, kann also nicht raus.

Wenn man Luft erwärmt, dehnt sie sich aus. Da sie beim Deckel nicht raus kann, drückt sie in der Flasche in alle Richtungen, also auch auf die Wasseroberfläche.

Die erwärmte Luft in der Flasche drückt in alle Richtungen.



Da die Wasseroberfläche so nach unten gedrückt wird, drückt es die Flüssigkeit im Strohhalm dann nach oben.

Echte Thermometer funktionieren auch so. Dort dehnt sich aber meistens eine Flüssigkeit aus, die dann ansteigt.



Kooperationspartner:





STATION 8: Regen machen

Wieso steigt Nebel aus dem Wasserkocher auf? Kreuze an!

weil warmes Wasser zu brennen beginnt

weil warmes Wasser verdunstet und sich zu Dampf umwandelt

Was passiert mit dem Dampf,
wenn er den Deckel berührt?



Was passiert mit den Tropfen, die sich am Deckel bilden?



ERKLÄRUNG



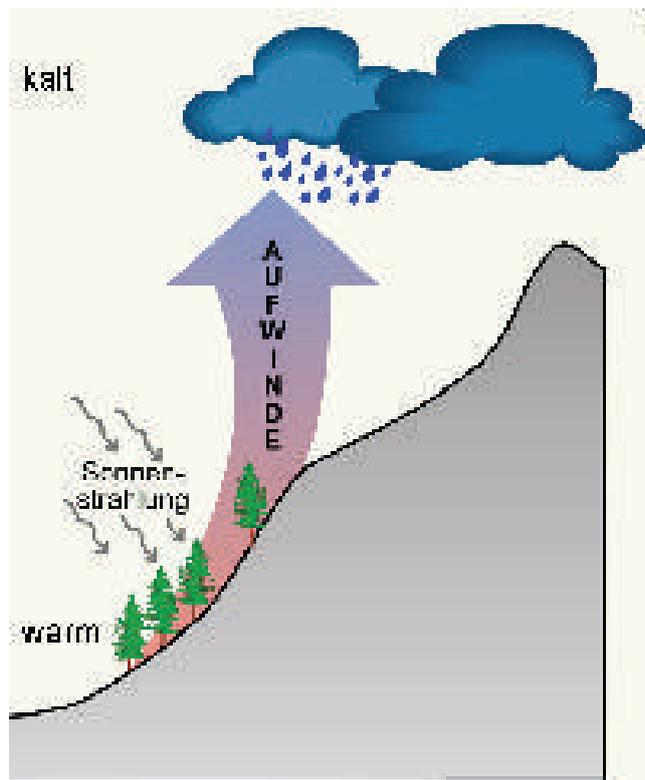
Wenn man Wasser erwärmt, wandelt es sich in Dampf um und es verdunstet.

Trifft dieser Dampf auf den kalten Topfdeckel, passiert das Gegenteil: Der Dampf wird wieder zu Wasser.

Dieses Wasser fällt dann in Tropfen wieder nach unten.



Beim Regen ist es genauso: Die Sonne erwärmt das Wasser im feuchten Boden. Es verdunstet und steigt auf. Je höher es steigt, desto kälter wird die Luft. Der Dampf wandelt sich wieder zu Wasser um und bildet Wolken. Wenn die Tropfen in den Wolken groß genug sind, fallen sie als Regen nach unten.





STATION 9: Warum fallen Wolken nicht vom Himmel?

Warum fällt der Ball am Fön nicht zu Boden?



Welche Gegenstände könnten deiner Meinung nach auch auf der Luft des Föns tanzen? Versuche drei Gegenstände einzutragen!

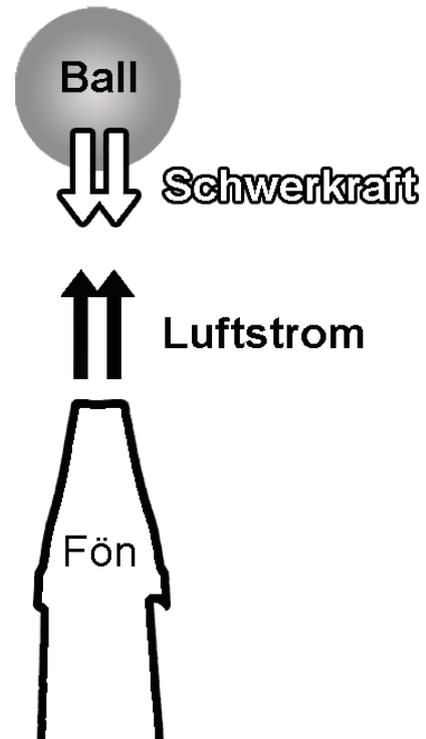
- 1.) _____
- 2.) _____
- 3.) _____

Findest du in der Klasse vielleicht einen Gegenstand, der auch in der Luft tanzen kann? Wenn ja, probiere es aus!

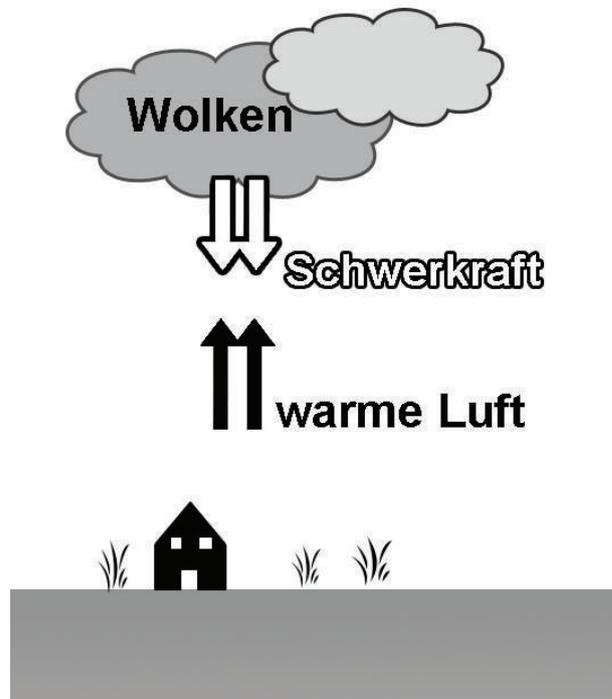


ERKLÄRUNG

Die Schwerkraft der Erde versucht den Ball und auch die Wolken nach unten zu ziehen.
Die Luft des Föns treibt ihn aber wieder nach oben.
Wenn der Ball in der Luft tanzt, besteht ein Gleichgewicht zwischen diesen Kräften.



Bei den Wolken ist es ähnlich. Sie bestehen aus kleinen Wassertropfchen, die eigentlich nach unten fallen sollten.
Wenn aber vom Boden warme Luft aufsteigt, funktioniert diese Luft wie jene des Föns: Sie hält die Wolken oben.





STATION 10: Wie entstehen Wolken eigentlich?

Was passiert, wenn du die Flasche zusammendrückst?

Was passiert, wenn du die Flasche wieder auslässt?



Kooperationspartner:

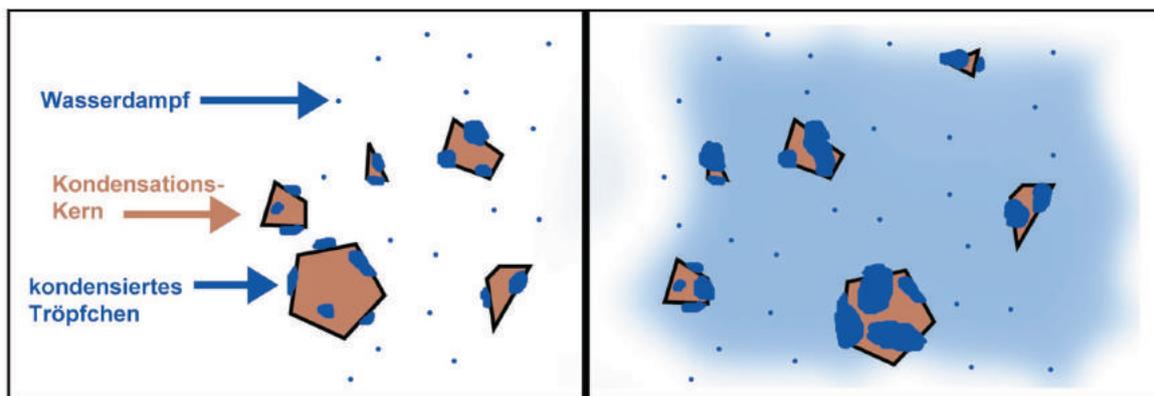


ERKLÄRUNG

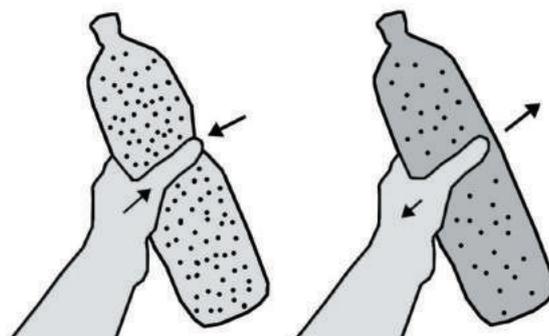
Wie Wolken entstehen, wurde schon beim Versuch 8 „Regen machen“ erklärt. Hier nochmals: Wasserdampf steigt auf. Oben wird es kälter. Der Dampf wandelt sich beim Abkühlen wieder zu Wassertröpfchen um und bildet Wolken. Das nennt man „Kondensation“.

Jetzt kommt aber etwas dazu: Die Tröpfchen können nämlich nur an ganz kleinen schwebenden Teilen in der Luft kondensieren. Diese Teilchen, die natürlich in der Luft vorkommen, nennt man Kondensations-Kerne. An diesen kann Wasserdampf kondensieren, so wie am Topfdeckel in Versuch 8.

Wasserdampf kondensiert an Kondensations-Kernen -----> Wolke wird sichtbar



Durch den Rauch habt ihr viele Kondensations-Kerne in die Flasche gebracht. Jetzt wird es ein bisschen kompliziert: Wenn man die Flasche zusammendrückt, erwärmt sich die Luft darin ganz wenig. Beim Auslassen kühlt sie wieder ein bisschen ab. Dadurch kann der Wasserdampf (die Luftfeuchtigkeit) in der Flasche an den Kondensations-Kerne kondensieren und man sieht ganz kurz eine Wolke oder einen Nebel.



Kooperationspartner:





STATION 11: CO₂ sichtbar machen

Warum beginnt es zu schäumen, wenn du Essig mit dem Pulver vermischst?



Kennst du zufällig ein Gas, aus dem die Luft besteht?

Ich kenne _____

Warum schweben die Seifenblasen auf der „Luft“?



Kooperationspartner:

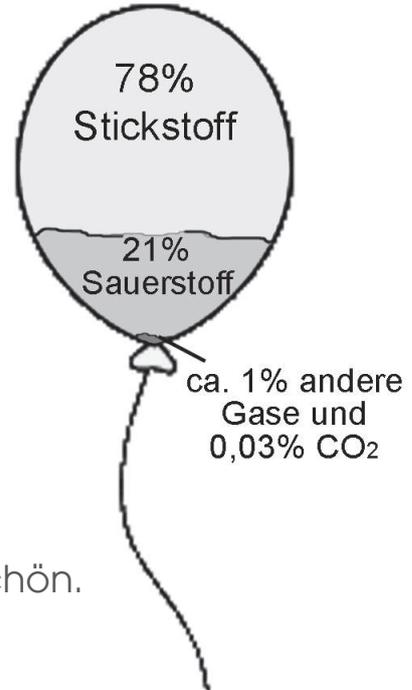


ERKLÄRUNG



Den unsichtbaren, leichten, fast nicht fühlbaren Zustand der Luft nennt man gasförmig. Ist Luft also ein Gas? Ganz genau ist es ein Gemisch aus mehreren Gasen.

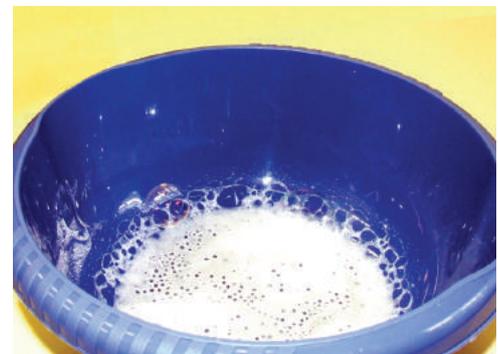
Das Gas, das in der Luft am häufigsten vorkommt ist Stickstoff, am zweithäufigsten gibt es Sauerstoff. Von anderen Gasen gibt es nur ganz, ganz wenig in der Luft, eines davon ist das Kohlendioxid. Man nennt es auch CO₂.



Dieses Kohlendioxid ist viel schwerer als die Luft, die wir atmen.

Wenn du Essig und Pulver mischst, entsteht Kohlendioxid, deshalb schäumt es auch so schön.

Da es schwerer ist als die Luft, bleibt es wie Wasser in der Schüssel, nur sehen kannst du es nicht. Aber du kannst Seifenblasen darauf schwimmen lassen, da in den Blasen ja deine Atemluft drinnen ist. Und die ist leichter als das Kohlendioxid. Deshalb schweben die Seifenblasen in der Schüssel.



Vielleicht hast du von Kohlendioxid schon öfters gehört? Zum Beispiel ist es verantwortlich für den Klimawandel. Je mehr Kohlendioxid in der Luft, desto wärmer wird es auf der Erde.

Pflanzen verbrauchen Kohlendioxid. Sie atmen es ein und atmen dafür Sauerstoff wieder aus. Bei uns Menschen ist es umgekehrt.





STATION 12: Kohlendioxid gegen Sauerstoff

Was brauchen Kerzen alles zum Brennen?



Brauchen Kerzen zum Brennen Sauerstoff oder Kohlendioxid?

Warum gehen die Kerzen aus, wenn du das Glas darüber schräg hältst?

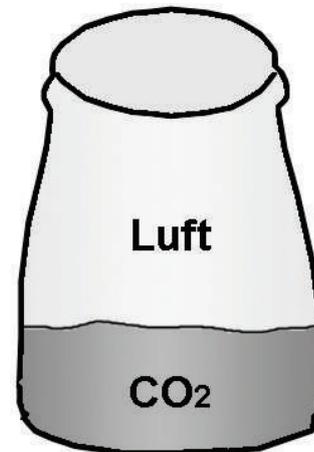


Kooperationspartner:



ERKLÄRUNG

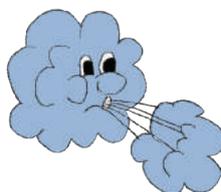
Im Glas befindet sich Kohlendioxid (CO_2)
Da es schwerer als die Luft ist, bleibt es
im Glas unten, genauso wie Wasser
im Glas bleiben würde.



Wenn du das Glas nun schräg hältst, fließt das Kohlendioxid wie
Wasser aus dem Glas.

Wenn dieses Kohlendioxid
dann auf die Kerze trifft,
geht die Flamme aus, da
das schwere Kohlendioxid
den Sauerstoff verdrängt.
Die Kerze würde aber Sauerstoff
zum Brennen brauchen.
Kohlendioxid brennt nämlich nicht.





STATION 13: Wind ist Energie

Womit hast du Luft auf das Windrad geblasen?

- mit der eigenen Puste
- mit dem Fön
- mit beidem

Womit ging es leichter - mit Fön oder mit der eigenen Puste?



Welche Gewichte hast du mit Luft zu heben versucht?

Warum kann man mit Wind die Gewichte heben, obwohl man sie gar nicht berührt?

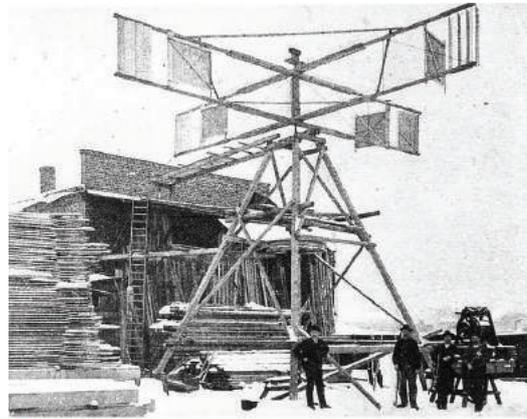


ERKLÄRUNG



Windräder werden von den Menschen schon lange verwendet, denn Wind hat Kraft. Diese Kraft versuchte man schon vor vielen Jahren zu nutzen.

Die zeitlichen Angaben über den Bau der ersten Windräder schwanken zwischen 6.000 vor und 700 nach Christi Geburt. Die ersten Windräder dürften zum Schöpfen von Wasser in Mesopotamien und Ägypten eingesetzt worden sein. Die ersten Windmühlen zum Mahlen von Getreide wurden im persisch-arabischen Raum um 500 nach Christi Geburt erbaut.



Windmotor aus dem Jahr 1907

Heute wird Wind nicht mehr zum Mahlen von Mehl, sondern zur Stromerzeugung verwendet - dabei entstehen keine Abgase! Das ist gut für unser Klima!



Alte Windmühle...

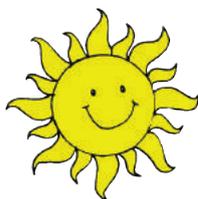
Doch warum dreht sich ein Windrad?

Luft besteht ja aus vielen kleinen unsichtbaren Teilchen. Wenn diese Teilchen auf das Windrad treffen, versetzen sie dem Rad einen Stoß. Je schneller sie dahergefliegen kommen, desto schneller dreht sich dann auch das Rad.



...und modernes Windkraftwerk

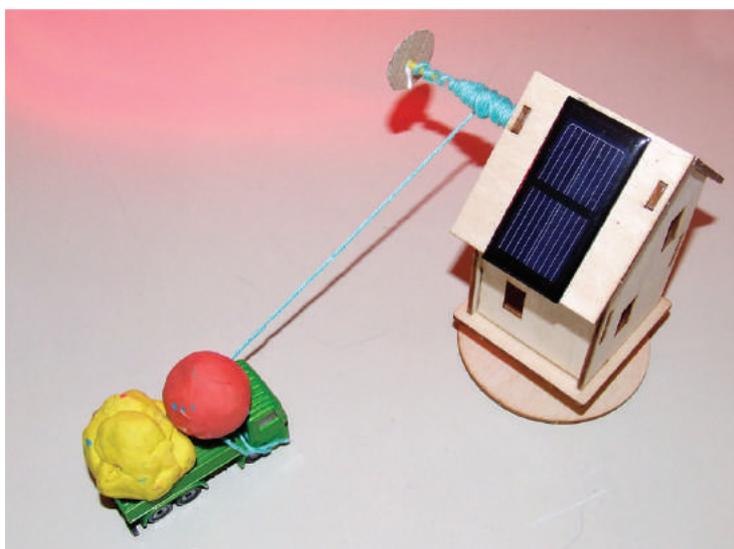




STATION 14: Sonne ist Energie

Warum glaubst du, beginnt sich der Motor im Haus zu drehen, wenn Sonne rauf scheint? Kreuze an!

- die Sonne erwärmt die Luft und diese treibt den Motor an
- Solarzellen am Dach wandeln die Sonnenstrahlen in Strom um
- die Strahlen der Sonne schieben das Auto von hinten an



Hier kannst du eintragen, wie schwer die Gewichte waren:

Gewicht	Hat sich das Auto noch bewegt?	
	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein

Kooperationspartner:

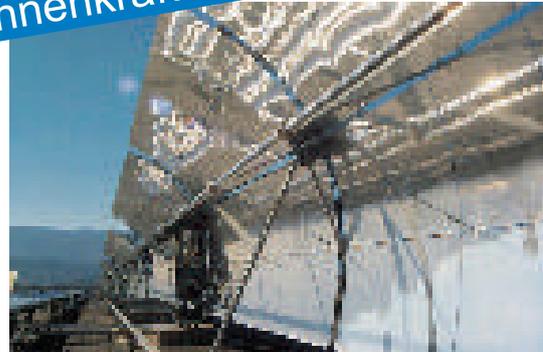


ERKLÄRUNG

In drei Stunden liefert die Sonne so viel Energie auf die Erde, wie die Menschheit im Jahr benötigt. Die Technik, um diese Möglichkeit zu nützen, fehlt derzeit noch.

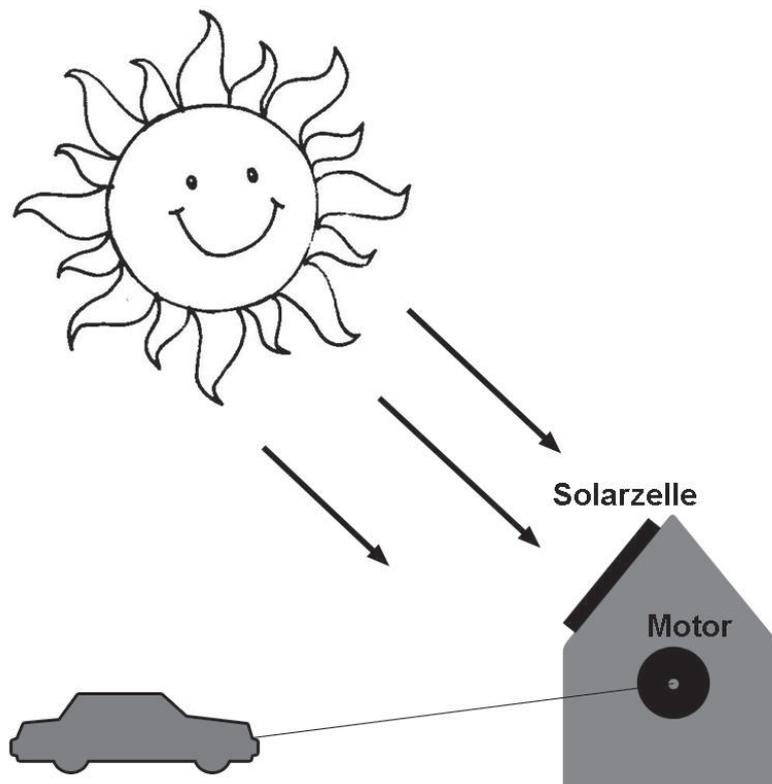
Es gibt aber schon einige große Sonnenkraftwerke, die Strom erzeugen.

Sonnenkraftwerk



Mit Solarenergie zu basteln kann aber jeder. Du brauchst nur eine kleine Solarzelle zu kaufen und damit Strom zu erzeugen.

Wenn die Sonnenstrahlen auf die Solarzellen treffen, werden sie in Strom umgewandelt. Dieser treibt den Motor im Haus an, der die Schnur aufwickelt.



Kooperationspartner:



Platz zum Zeichnen:

**Schon fertig?
Hier kannst du noch einmal kontrollieren, ob
noch etwas fehlt. Hake erledigte Punkte ab:**

Station	Versuch durchgeführt	Fragen im Heft beantwortet
1 - Die Ballonwaage - hat Luft ein Gewicht?		
2 - Luft drückt		
3 - Der Luftdruck - Luft oder Wasser?		
4 - Hoher, niedriger Luftdruck - Luftbal-		
5 - Kann Luft wachsen?		
6 - Teebeutel-rakete		
7 - Das Flaschen-Thermometer		
8 - Regen machen		
9 - Warum fallen Wolken nicht vom Him-		
10 - Wie entstehen Wolken eigentlich?		
11 - CO ₂ sichtbar machen		
12 - Kohlendioxid gegen Sauerstoff		
13 - Wind ist Energie		
14 - Sonne ist Energie		

