

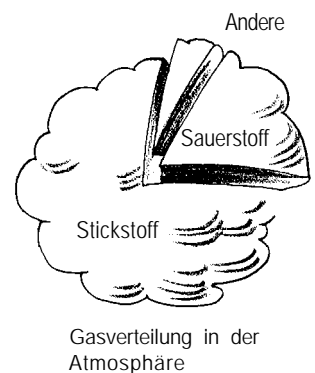
2. Was ist Luft? Woher kommt sie? Wo ist sie?



- *Du liest Wissenswertes über die Luft.*
- *Du beantwortest Fragen und machst ein paar Experimente.*
- *Du versuchst zu verstehen, wie wertvoll und unentbehrlich die Luft für das Leben ist.*



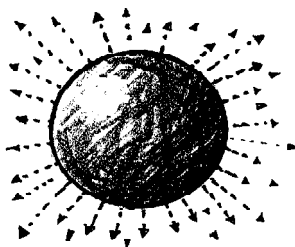
- Die Luft ist eine Mischung aus unsichtbaren und geruchlosen Gasen. Sie besteht aus Stickstoff (chemische Abkürzung: N_2), Sauerstoff (O_2), einer kleinen Menge anderer Gase wie dem Kohlendioxid (CO_2), dem Ozon (O_3), dem Wasserstoff (H_2) und Wasserdampf (H_2O).
- Stickstoff wird von den Pflanzen gebraucht, um ihre Nahrung herzustellen.
- Sauerstoff erlaubt uns zu atmen.
- Menge und Verteilung des Wasserdampfes sind für das Klima verantwortlich.



- *Vergleiche das Bild von der Erde mit dem vom Mond. Welche Unterschiede erkennst du?*
- *Was stellen die Formen dar, die du erkennen kannst?*

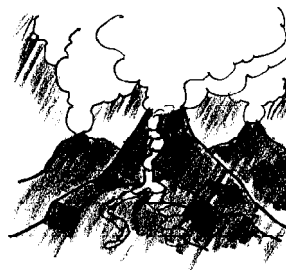


4'500 Millionen Jahre



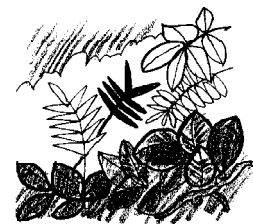
Die während der Entstehung der Erde entweichende Hitze bewirkte das Auftreten von Gasen nahe an der Oberfläche. Diese Gase sind mehrheitlich in die Unendlichkeit des Weltraums entwichen.

3'500 Millionen Jahre



Spalten, die während der Abkühlung des Planeten entstanden sind, bewirkten eine intensive Vulkantätigkeit, was zur Entstehung einer Atmosphäre mit viel Wasserdampf führte. Dessen Kondensation führte zur Bildung der Ozeane.

2'000 Millionen Jahre

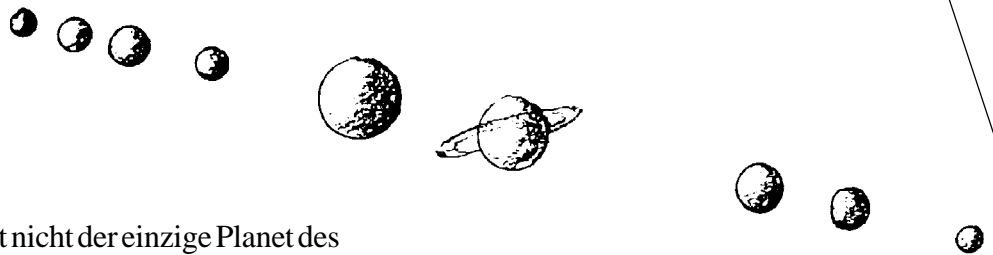
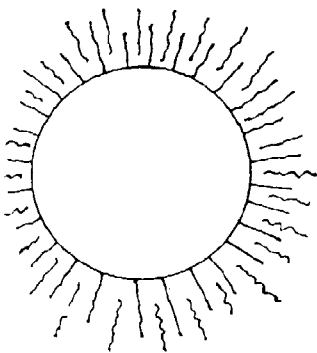


Mit dem Auftreten des Lebens und dem Prozess der Photosynthese hat die in der Atmosphäre enthaltene Menge Sauerstoff beträchtlich zugenommen. Seit 500 Millionen Jahren ist die Zusammensetzung der Erdatmosphäre praktisch gleich geblieben.



- Um uns herum füllt die Luft den ihr zur Verfügung stehenden Raum vollständig aus. Sie bildet rund um den Planeten eine Hülle von 1000 km Höhe.

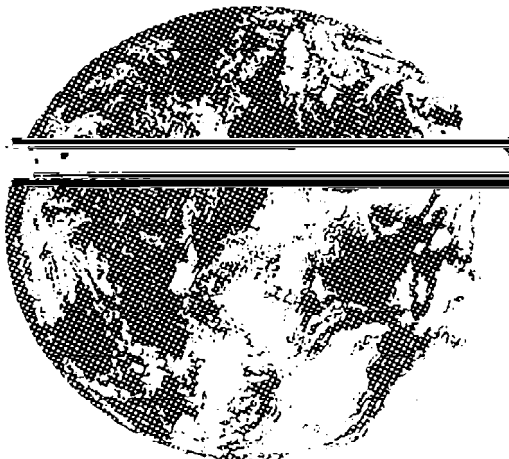
- Diese Hülle nennt man **Atmosphäre**, von griechisch ATMOS = Dampf, und SPHAIRA = Sphäre.
- Sie ist dicht in Erdnähe (etwa 8 bis 16 km) und wird dann immer dünner, je weiter man sich entfernt.



- Die Erde ist nicht der einzige Planet des Sonnensystems, der über eine Atmosphäre verfügt. Auch Mars, Venus, Jupiter, Saturn oder Uranus und Neptun sind von Gasen umhüllt. Die Zusammensetzung und die Temperatur dieser Hüllen verunmöglichen es dem Menschen aber, dort zu atmen.

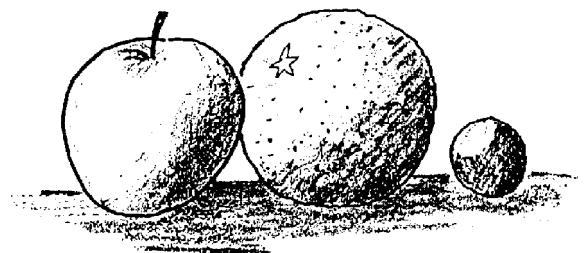


- *Zeichne auf diesem Globus die Dicke der Atmosphäre massstabgetreu ein.*



- *Wenn die Erde eine Frucht wäre und die Atmosphäre ihre Schale, welcher der drei gezeichneten Früchte würde sie deiner Meinung nach entsprechen?*

einem Apfel einer Orange einer Haselnuss





EXOSPHERE

- Die Luft ist hier äusserst dünn. Diese Schicht bildet den Übergang zum atmosphärenfreien Weltraum.

640 - 650 km
Höhe

IONOSPHERE

- Die Meteoriten verglühen in diesen ersten Luftschichten.

140-150 km
Höhe

MESOSPHERE

- Die Luft ist hier äusserst dünn und besteht aus Elementen, die der Mensch nicht atmen kann.

60-70 km
Höhe

STRATOSPHERE

- Hier ist die Atmung nicht mehr möglich.
- Eine erhöhte Ozonkonzentration ermöglicht es, zwischen 15 und 40 km Höhe gewisse schädigende Strahlungen der Sonne aufzuhalten.

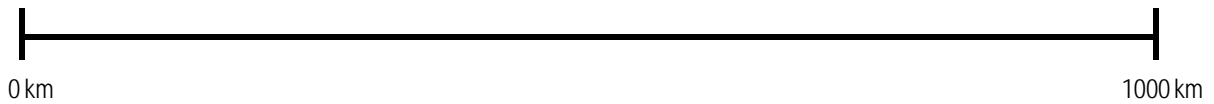
8-16 km
Höhe

TROPOSPHERE

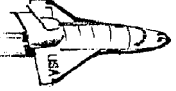







- In dieser Schicht sind 9/10 aller Gase der Atmosphäre enthalten. Sie wird auch die „Schicht der Veränderungen“ genannt.



- Diese waagrechte Linie stellt die Atmosphäre dar. Zeichne massstabgetreu den Platz ein, der jede auf Seite 7 beschriebene Gasschicht beansprucht.



- Kopiere die nachfolgenden Dinge und setze diese in die Darstellung der Atmosphäre auf Seite 7 ein:

| | | | |
|---|---------------------------|--|-------------------------------------|
|  | das Spaceshuttle (185 km) |  | ein Kommunikationssatellit (800 km) |
|  | ein Windstoss |  | der Regen |
|  | ein Gewitter |  | ein Langstreckenflugzeug (12'000 m) |
|  | eine Sternschnuppe |  | ein Wetterballon (30 km) |

- In welcher Schicht der Atmosphäre befindet sich

- der Gipfel des Everest?

- der Gipfel des Montblanc?

- Warum ist dieser Bergsteiger in der Nähe des Gipfels des Mount Everest mit einer Sauerstoffmaske ausgerüstet?



.....

.....

.....

.....

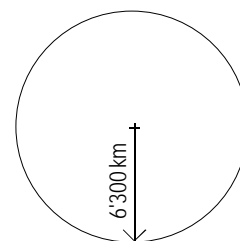
- Wie gross ist die Gasschicht, in welcher der Mensch atmet und seine Abgase produziert?

..... km

- Wie heisst diese Luftschicht ?

.....

- Zeichne sie massstabgetreu auf dieser Erdkugel ein.

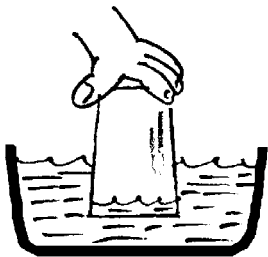
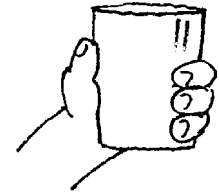


3. Die Luft ist überall!

³ A Um dich herum



- Dieses Glas ist nicht leer. Wenn du es umdrehst und ganz gerade in eine Schüssel voller Wasser eintauchst, stellst du fest, dass die Flüssigkeit nicht ins Glas eindringt. Das ist normal, es ist voll Luft. Zerknülle ein Blatt Papier und stecke es in das Glas, das du wiederum ins Wasser tauchst: Das Papier bleibt absolut trocken.



- Neige das Glas wenn du es im Becken hältst. Die Luft entweicht in Form von Blasen.

- Manche Produkte sind „vakuumverpackt“. Wenn du eine solche Packung öffnest, hörst du ein „pffft...“ und die Packung geht auseinander: die Luft ist ganz einfach in sie eingeströmt.



- Die Luft hat keine eigentliche Form. Sie dringt überall ein. Die folgenden Phänomene, die du um dich herum beobachten kannst, sind jedesmal Anzeichen dafür, dass Luft vorhanden ist.

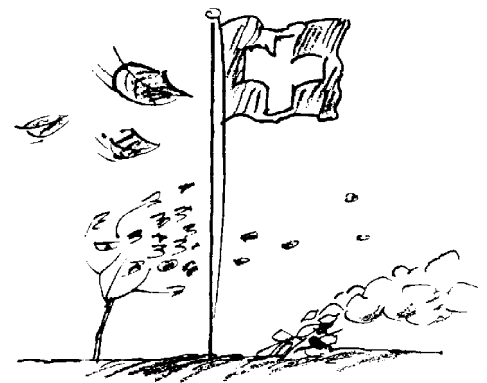
Bäume, die sich bewegen; Blätter, die davonfliegen

Flatternde Fahnen

Ein Feuer

Ein vorüberfliegendes Flugzeug

Musik usw.



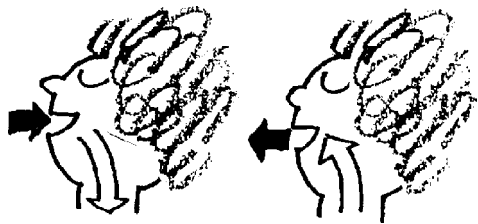
Auf den folgenden Seiten wirst du diese Phänomene wiederfinden.

3 B

In dir drin

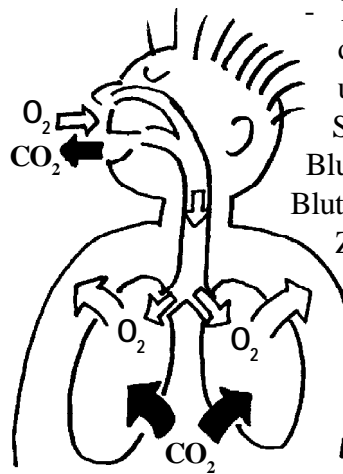


• Atmen heisst:



Luft aufnehmen = | Luft ausstossen =

• Atmung ist:



- Luft, die durch die Nase oder den Mund aufgenommen wird und in die Lungen gelangt. Der Sauerstoff (O_2) der Luft geht ins Blut und heftet sich an die roten Blutkörperchen und versorgt so alle Zellen unseres Körpers.

- Luft, die von der Nase oder dem Mund ausgestossen wird und Kohlendioxid (CO_2) enthält, das vom Stoffwechsel stammt.

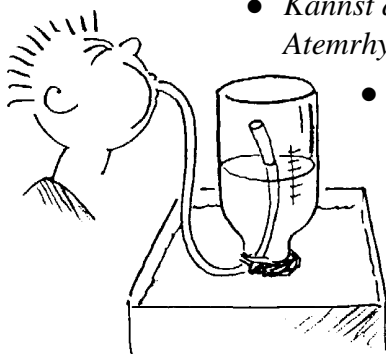
- Fast alle Lebewesen (Tiere und Pflanzen) nehmen Sauerstoff (O_2) auf, der für die Zellen, aus denen sie aufgebaut sind, unbedingt erforderlich ist, und stossen ein verbrauchtes Gasgemisch aus, das Kohlendioxid (CO_2) enthält.



- Was sind die sichtbaren Anzeichen der Atmung?
- Atmest du nachts, wenn du schläfst?
- Kannst du den Atem anhalten? Wie lange?
- Kannst du unter Wasser atmen?

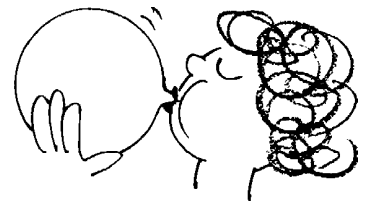
• Kannst du deinen Atemrhythmus verändern?

- Was ist dein Atemrhythmus im Ruhezustand? Nach einer Anstrengung?



• Führe folgende Messungen durch:

- Wer in der Klasse kann die grösste Menge Luft ausatmen (ein Schlauch, eine Flasche und Wasser genügen zum Messen!)?
- Dein Brustumfang nach tiefem Einatmen und anschliessend nach völligem Ausatmen.
- Die Anstrengung, die es braucht, um einen Luftballon aufzublasen.
- Die Atemanstrengung beim Blasen durch einen Trinkhalm, der in Flüssigkeit eingetaucht ist.



4. Luft, das heisst auch...

⁴ A ...Gewicht, Druck



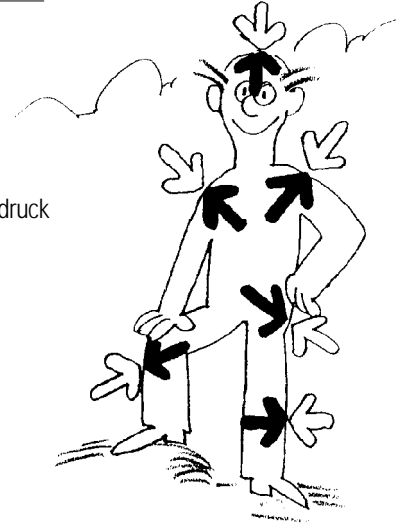
Die Luft, die uns umgibt, lastet auf der Erde und den Lebewesen.

- Warum werden wir vom Gewicht der Luft nicht erdrückt?

- Betrachte diese Person.
Lies die Erklärung:

„Der Luftdruck wirkt in allen Richtungen und verteilt sich auf die ganze Oberfläche unseres Körpers. Zudem ist der Druck der Flüssigkeiten (Blut und Wasser) und der Luft innerhalb unseres Körpers ungefähr gleich gross wie der Druck der Aussenluft. Diese entgegengesetzten Drucke gleichen sich aus. Deshalb empfinden wir nichts Unangenehmes.“

→ Blut-/Wasserdruck
⇌ Luftdruck



- Der Luftdruck ist nicht überall auf der Welt gleich. Mit zunehmender Höhe wird die Luft dünner, die Dichte nimmt ab und der Druck ebenso.

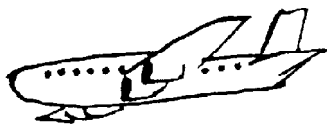
In unserem Körper bleibt aber der Druck gleich. Da dieser gegen aussen wirkt, kann das Reisen in der Höhe unangenehm sein (Kopfschmerzen, Verdauungsstörungen, schwere Beine oder/und Herzklopfen).



- Welche dieser Personen

- macht Ferien am Meer?

- ist Bergsteiger?



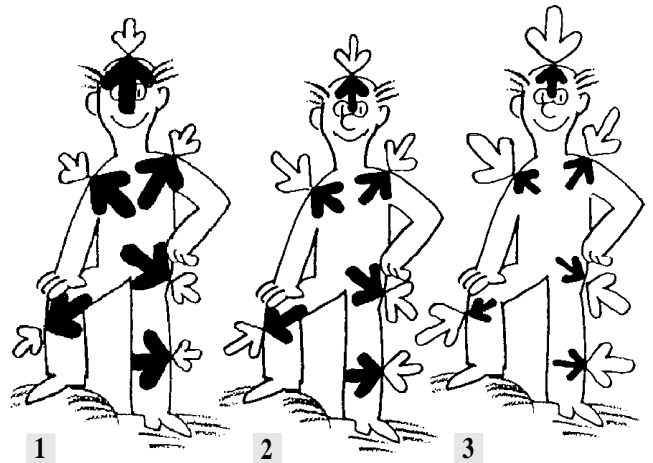
- Die Verkehrsflugzeuge haben Druckkabinen.

Was bedeutet das, und wozu sind sie gut?

.....

.....

.....



→ Blut-/Wasserdruck
⇌ Luftdruck

4
B

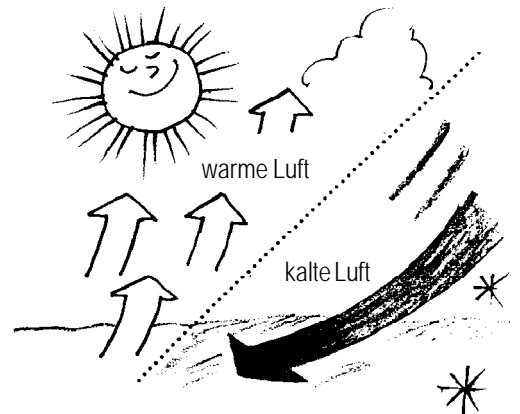
...Gasmassen in Bewegung



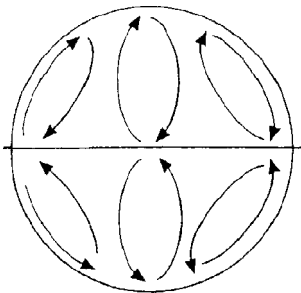
- Wenn sich die Luft erwärmt, wird sie leichter und steigt, wobei der Druck auf die von der Erwärmung betroffene Region abnimmt (Tiefdruck).

Die kalte, schwerere Luft sinkt und übt einen höheren Druck aus (Hochdruck).

Die kalte Luft füllt nun die wärmeren Regionen auf, wo der Luftdruck tiefer ist. Diese Luftverschiebungen erklären die Winde.



- Betrachte die allgemeine Richtung der dominierenden Winde in der Welt.



Wie du feststellen kannst, wehen die Winde nicht in gerader Linie zwischen den Polen und dem Äquator. Die Erde, die sich um die eigene Achse dreht, lenkt die Winde ab:

- auf der nördliche Halbkugel (Hemisphäre) drehen sie nach rechts
- auf der südliche Halbkugel drehen sie nach links.



- Zeige jetzt auf diesen beiden Hemisphären in den dafür vorgesehenen Kreisen:

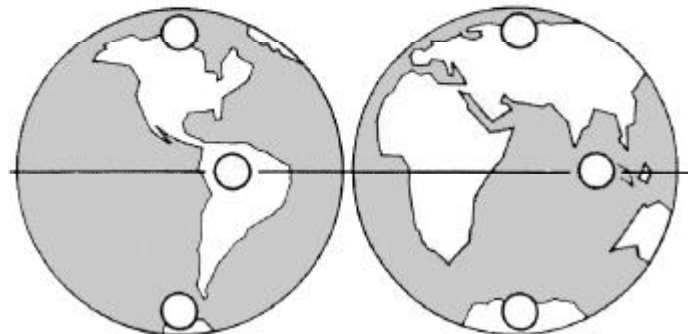
- die Tiefdruckregionen
- + die Hochdruckregionen

Gib mit einem Pfeil die logische Windrichtung an.

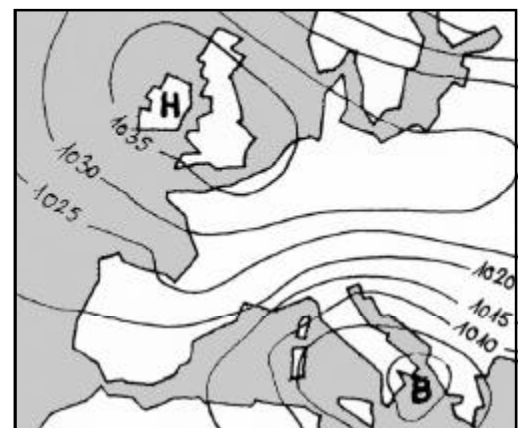
Nenne zwei Regionen in der Welt, wo die Luft warm ist:

Nenne zwei Regionen in der Welt, wo die Luft kalt ist:

Situieren sie auf den beiden Halbkugeln, wo du die Windrichtungen eingezeichnet hast. Färbe sie.



- Die Informationen zum Luftdruck sind sehr nützlich, um das Wetter vorauszusagen.
Wenn der Druck zunimmt (Hochdruck \uparrow) erwartet man allgemein schönes Wetter. (H)
Wenn der Druck abnimmt (Tiefdruck \downarrow) wird das Wetter schlechter. (B)
Den Luftdruck misst man mit einem Barometer.



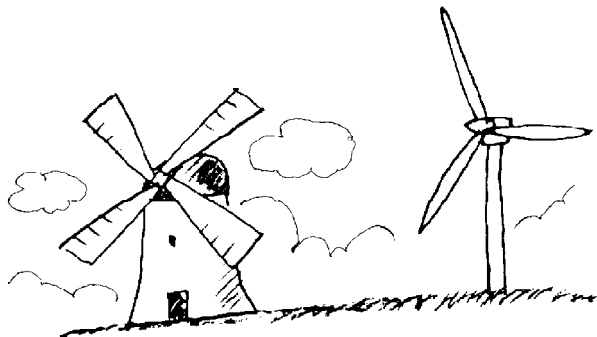


Die Luft als Motor

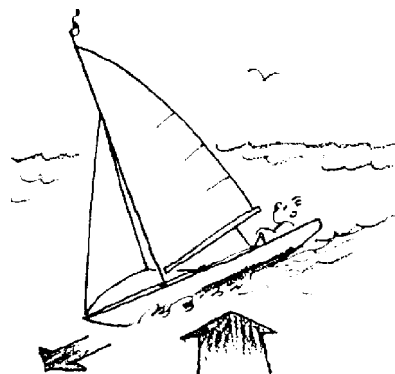
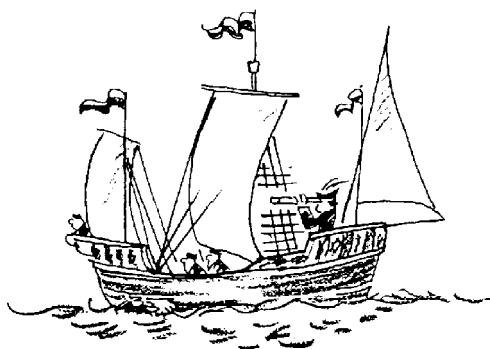
- Schon lange nutzt der Mensch die Kraft des Windes, um Maschinen anzutreiben.

Früher dienten die Windmühlen vor allem zum Mahlen von Getreide.

Heute produzieren gewisse moderne Mühlen Strom (Windkraftwerke).



- Der Wind treibt Segelschiffe an.



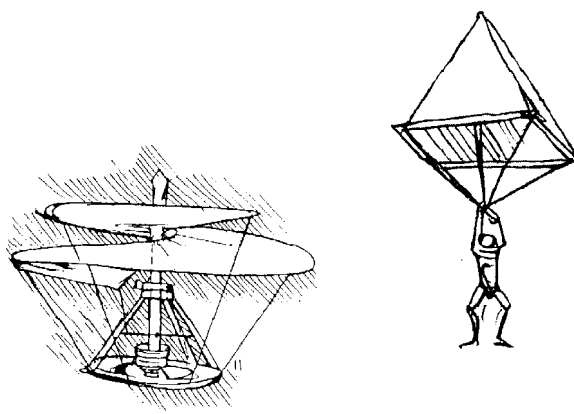
Die Luft als Träger

- Seit Urzeiten hat der Mensch versucht, die Vögel nachzuahmen und die Tragfähigkeit der Luft zu nutzen.

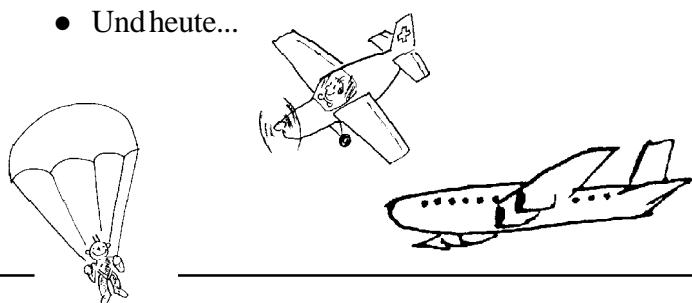


- *Suche die Legende des Ikarus und lies, was ihm passiert ist!*

- Schon Leonardo da Vinci hat bereits ein paar Flugmaschinen erfunden.

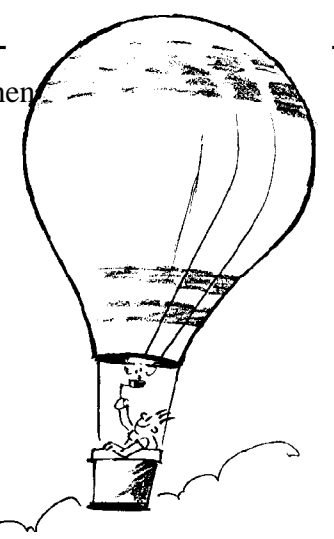


- Und heute...

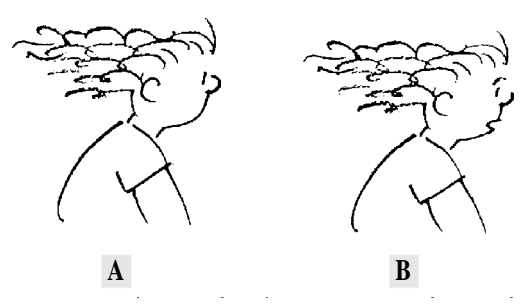




Nachdem du die Seite 12 gelesen hast, solltest du in der Lage sein, einen Heissluftballon zu steuern.



- Erkläre, was du tun musst um:
 - zu starten:
 - immer höher zu steigen:
 - zu sinken:
 - nach links und rechts zu fahren:



- Ordne jeden Kopf der passenden Situation zu. Erkläre deine Wahl.

.....

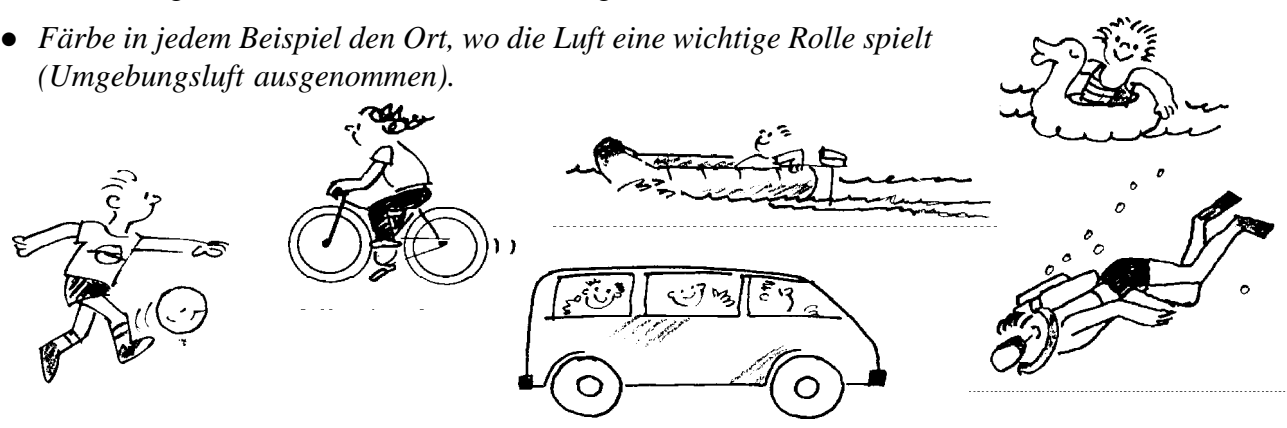
.....

.....

- Zähle fliegende Objekte auf:
 1.
 2.
 3.
 4.
 5.
 6.

In den nachfolgenden Situationen wird die Luft zu ganz bestimmten Zwecken verwendet.

- Färbe in jedem Beispiel den Ort, wo die Luft eine wichtige Rolle spielt (Umgebungsluft ausgenommen).



4 D

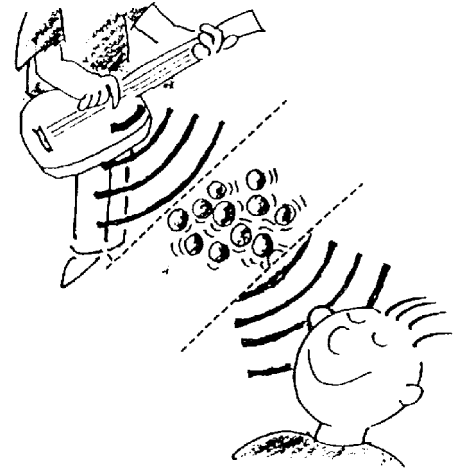
...Transportmittel für Töne



- Du weißt bereits, dass die Luft ein Gemisch aus Gasen ist. Jedes Gas besteht aus Molekülen.

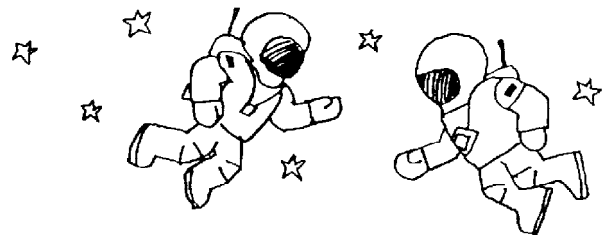
Wenn du ein Gummiband oder eine Gitarrensaite zupfst, schwingen sie. Die Luftmoleküle in der Nähe des Gummibandes oder der Saite werden komprimiert und sie komprimieren ihrerseits die Nachbarmoleküle.

Dies gleicht einer Karambolage von Molekülen. Die erzeugten Schallwellen können sich bis an deine Ohrmuschel fortpflanzen. Von dort aus werden sie zum Trommelfell geleitet, das über die Gehörknöchelchen (Hammer, Amboss, Steigbügel) und die Sinneszellen die Informationen ins Hirn weiterleitet.



- *Stell dir eine Welt ganz ohne Töne, ohne Lärm, ohne Musik, ohne Vogelgesang usw. vor.*

- *In welcher Umgebung kannst du dieser Welt am nächsten kommen?*



- *Wie können die beiden Astronauten (oder Kosmonauten) im Weltraum miteinander kommunizieren?*

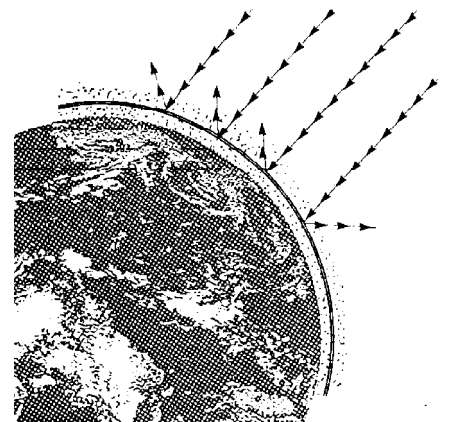
4 E

...ein unerlässlicher Filter



- Die Atmosphäre schützt uns vor den Sonnenstrahlen, indem sie eine isolierende Schicht bildet, welche dafür sorgt, dass die Temperatur weder zu warm noch zu kalt ist. Dank ihr können wir überleben.

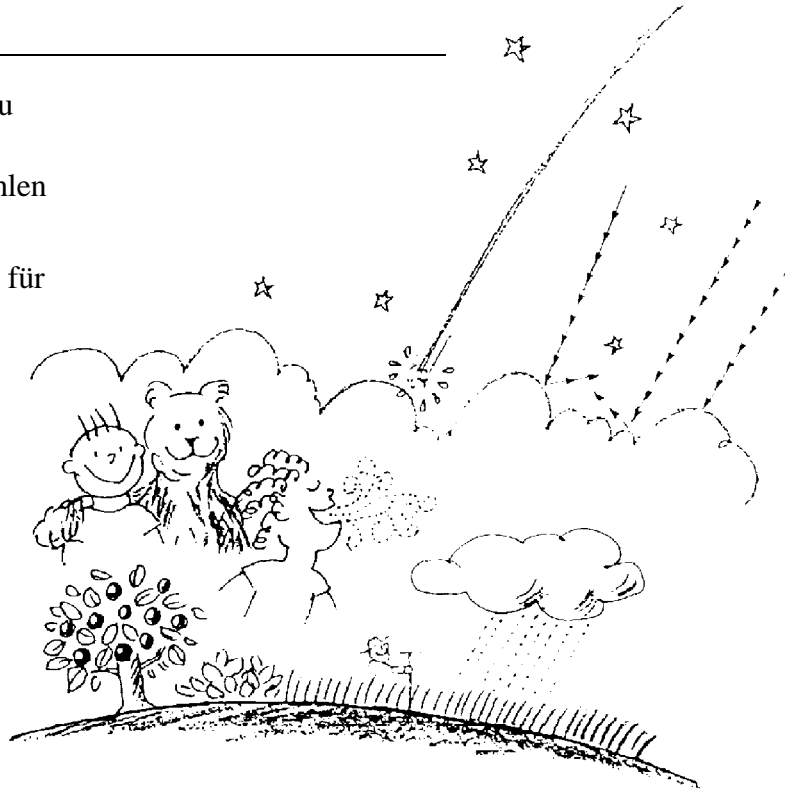
- Auf dem Mond hat es zum Beispiel keine Luft. Die Temperatur beträgt am Tag 120 °C (mehr als siedendes Wasser) und sinkt auf 170 °C unter Null in der Nacht. (Auf der Erde hat die kälteste je gemessene Temperatur in der Region des Südpols etwa 80 °C unter Null betragen.)
- Die schädlichen ultravioletten Strahlen (UV) werden zu 99% von der Ozonschicht, die sich zwischen 15 und 40 km Höhe befindet, aufgehalten. Ozon ist eine besondere Form des Sauerstoffs (O_3). (siehe Seite 7 Diese Schicht spielt zur Erhaltung des Lebens eine sehr wichtige Rolle (siehe Seite 31.



5. Zusammenfassung



- Im ersten Teil dieses Heftes hast du gesehen, dass die Atmosphäre:
 - uns vor Meteoriten und schädlichen Strahlen der Sonne schützt
 - die Temperatur regelt und diese auf einer für Lebewesen erträglichen Höhe behält
 - den für die Atmung der Lebewesen nötigen Sauerstoff enthält
 - das Kohlendioxid zur Verfügung stellt, das die Pflanzen für ihre Entwicklung brauchen
 - der Ort ist, wo die klimatischen und meteorologischen Phänomene ablaufen, von denen insbesondere die Landwirtschaft abhängig ist.



Wenn man sie so belässt, wird die Atmosphäre auch weiterhin all diese wichtigen Leistungen erbringen.



Die Qualität unserer Atmosphäre ist aber in Gefahr!

Die nachfolgenden Seiten werden dir zeigen weshalb.