

Ist Luft „nichts“?

Wo wird Luft benötigt und verwendet?

Wie viel Kraft kann Luft haben?

Oft ist man verleitet, Luft als „nichts“ zu bezeichnen. Doch auch in einem vermeintlich leeren Glas ist Luft. Luft ist also „etwas“, hat deshalb verschiedene Eigenschaften und kann auch sehr stark sein. Die Kraft von Luft wird hier kennen gelernt.

SchülerInnen erfahren, wie Luft im Alltag erlebbar gemacht werden kann und wie ihre Eigenschaften von den Menschen genutzt werden können. Einige Experimente werden durchgeführt.



Ort

Klassenraum

Schulstufe

1. bis 4. Schulstufe

Gruppengröße

Klassengröße

Zeitdauer

2 Schulstunden

Lernziele

- ▶ Selbstständige Hypothesenbildung, Durchführung und Auswertung von Versuchen erlernen
- ▶ Existenz von gasförmigen Stoffen sichtbar machen
- ▶ Versuchserkenntnisse auf Alltagsanwendungen umlegen
- ▶ Luft und deren Auswirkungen bewusst wahrnehmen

Sachinformation

Luft ist allgegenwärtig

In praktisch allen Mythologien der Menschheitsgeschichte kommt seit jeher die Luft als eines der Elemente bzw. als Gottheit vor.

Bei den Griechen entstand als erste Göttergeneration aus dem Chaos die Erde Gaia, die Unterwelt Tartaros, die Liebe Eros, die Finsternis Erebus und die Nacht Nyx. Aus der Verbindung von Nyx und Erebus entstand dann der Tag (Hemera) und die Luft (Aither).

Die bei den Ägyptern für Wind und Luft zuständige Gottheit war Schu. Vom Sonnengott Re bekam er den Auftrag, Nut (Göttin des Himmels) und Geb (Erdgott) voneinander getrennt zu halten, so dass er sich als Luft immer zwischen den beiden befindet.

Nach den Ideen der skandinavischen Urvölker liegt die Erde in der Mitte der Welten, denn sie nahmen mehrere übereinanderliegende Welten an, welche durch Luft, Nebel, Reifschichten etc. voneinander getrennt waren. Der Luftgott war Nagelfari.

Nach der Vier-Elemente-Lehre, die man in vielen Kulturen und Religionen findet, besteht alles Sein aus den vier Grundelementen Feuer, Wasser, Luft und Erde.

Luft war also in den Köpfen der Menschen schon immer allgegenwärtig und ist auch unser wichtigstes Lebensmittel, das wir ab dem Moment unserer Geburt ständig in uns aufnehmen. Auch heute nennen wir die Luft als eines der vier Elemente, obwohl sie aus wissenschaftlicher Sicht natürlich kein Element, sondern ein Gasgemisch ist. Trockene Luft besteht hauptsächlich aus den zwei Gasen Stickstoff (78,08 %) und Sauerstoff (20,95 %). Daneben gibt es noch die Komponenten Argon (0,93 %), Kohlenstoffdioxid (0,04 %) und andere Gase in Spuren.

Im natürlichen Zustand ist Luft farb-, geruch- und geschmacklos, weshalb sie oft als „nichts“ bezeichnet wird. Doch Luft ist alles andere als „nichts“, was man erkennt, wenn man sich ihre Eigenschaften ansieht.

Eigenschaften der Luft

In Folge werden vier Eigenschaften der Luft erklärt, die für die Unterrichtseinheit „Luft hat Kraft“ Relevanz haben und die in einfachen Versuchen von Volksschulkindern selbst durchgeführt werden können. Eigenschaften, die nur unter Laborbedingungen überprüft werden können, bleiben aus Platzgründen unerwähnt.

Luft hat Gewicht - der Luftdruck

Ein Kubikmeter dieses angeblichen „nichts“ wiegt (unter Normaldruck, also auf Meeresspiegelniveau) 1,29 kg. Die Gesamtmasse der Luft in der Atmosphäre beträgt unvorstellbare 5,14 Billionen Tonnen. Diese Gewichtskraft der Atmosphäre bewirkt auf der Erdoberfläche einen Druck von etwa 1 kg/cm². Damit lastet auf einem DIN-A4-Blatt ein Gewicht von etwa 624 kg. Das ist der Luftdruck. Warum spüren wir diesen Druck aber nicht? Der Luftdruck drückt einerseits von allen Seiten gleich stark auf uns, er kann uns also nicht wegdrücken, und andererseits wirkt unser Körper seit der Geburt mit Muskelkraft und Blutdruck gegen diese Kraft an. Im Vakuum würden wir deshalb zerplatzen, wenn der Luftdruck plötzlich wegfallen würde.

► Alltagsbezug

Saugnapfe, Saugglocken, am Mund festgesaugte Joghurtbecher ... arbeiten alle mit Luftdruck. Der Name und die erste Assoziation zu den erwähnten Gerätschaften lässt es logisch erscheinen, dass dabei immer etwas angesaugt wird. In Wirklichkeit drückt aber der Luftdruck von außen den Gegenstand fest - zB den Joghurtbecher auf den Mund. Da man einen Teil der Luft aus dem Joghurtbecher entfernt, und damit auch den Luftdruck im Becher verringert, kann der nun im Vergleich dazu höhere Luftdruck von außen den Becher auf den Mund drücken. Genauso funktionieren Saugnapfe.

Mit dem Experiment bei der didaktischen Umsetzung wird die Kraft der Luft verdeutlicht, indem gezeigt wird, wie Luftdruck der Gravitation entgegenwirken kann.

Luft bremst - der Luftwiderstand

Da Luft aus Molekülen besteht, besitzt sie eine gewisse Zähigkeit. Ein Körper, der sich hindurchbewegt, muss eine Kraft aufwenden, um die Luftmoleküle zur Seite zu schieben. Die Größe des Luftwiderstandes ist von vielen Faktoren abhängig, die drei augenscheinlichsten sind jedoch:

- Geschwindigkeit des Körpers bzw. der Strömung
- die Querschnittsfläche des Körpers
- die Form des Körpers

Den Luftwiderstand möglichst weit herabzusetzen ist in vielen Bereichen ein großes Ziel von Forschenden, zB beim Autobau. In anderen Bereichen wird jedoch ein möglichst großer Luftwiderstand benötigt, zB beim Fallschirmspringen.

► Alltagsbezug

Wenn man beim Autofahren die Hand vorsichtig aus dem Fenster hält, drückt es diese sofort zurück. Je schneller man fährt, desto stärker ist die Kraft.

Mit dem Experiment bei der didaktischen Umsetzung wird die Kraft der Luft verdeutlicht, indem gezeigt wird, wie Luft einen fallenden Körper bremsen kann.

Warme Luft dehnt sich aus

Luft besteht aus Molekülen, die sich bewegen. Je wärmer es ist, desto schneller können sich Moleküle bewegen. Jedes Molekül möchte so viel Platz wie möglich für sich in Anspruch nehmen, da es nach der größtmöglichen Unordnung strebt (Entropie). Diese erreicht es, wenn die Teilchen den größtmöglichen Abstand zueinander haben, weshalb die Luft sich ausdehnt, wenn sie wärmer und die Bewegung der Moleküle schneller wird.

► Alltagsbezug

Wenn man in einem Topf mit dichtem Deckel Wasser und somit auch die Luft im Topf erwärmt, beginnt der Deckel etwas zu hüpfen. Bei jedem Hüpfen strömt Luft aus dem Topf und bewirkt einen Druckausgleich. Ist der Druck durch die sich weiter ausdehnende Luft zu hoch, hüpfen er wieder auf.

Mit dem Experiment bei der didaktischen Umsetzung wird die Kraft der Luft verdeutlicht, indem gezeigt wird, wie sich ausdehnende Luft einen Luftballon aufblasen kann.

Luft als Antrieb - das Rückstoßprinzip

Das Rückstoßprinzip ist immer dann wirksam, wenn von einem Körper etwas weggeschleudert oder in eine bestimmte Richtung abgegeben wird. Der verbleibende Körper erfährt dann eine Kraft in der entgegengesetzten Richtung. Wenn ein Körper A auf einen anderen Körper B eine Kraft ausübt, übt der Körper B eine gleich große Kraft in der entgegengesetzten Richtung auf A aus (= Wechselwirkungsgesetz, jede Kraft erzeugt eine Gegenkraft).

► Alltagsbezug

Das einfachste und jedem bekannte Beispiel ist ein aufgeblasener Luftballon, den man auslässt und der dann kreuz und quer durch den Raum fliegt, bis die ganze Luft verbraucht ist.

Mit dem Experiment bei der didaktischen Umsetzung wird die Kraft der Luft verdeutlicht, indem gezeigt wird, wie ausströmende Luft einen Körper beschleunigen kann.

Didaktische Umsetzung

In dieser Unterrichtseinheit führen SchülerInnen eigenständig Experimente durch. Je nach Erfahrungsstand der SchülerInnen mit selbstständigem Forschen können sie die Versuche gleich selbst nach den Anleitungen durchführen oder es wird eine Vorführrunde durch die Lehrperson eingeplant (ca. 20 Minuten mehr einplanen).

Mit Hilfe der Beilage „Aufbau“ müssen die Experimente schon vor der Unterrichtseinheit hergestellt bzw. vorbereitet werden.

Inhalte	Methoden
10 Minuten	
<p>Hinführung zum Thema</p> <p><i>Wo kann man die Kraft der Luft erleben?</i></p> 	<p><u>Material</u> Tafel, Kreide</p> <p>Die SchülerInnen werden befragt, wo sie die Kraft, die Luft ausüben kann, schon einmal erlebt haben oder ob sie Beispiele dafür nennen können. Die Begriffe werden auf die Tafel geschrieben.</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windmühle • Windrad • Sturmschäden • Fahrtwind beim Radfahren/Autfahren • Drachen steigen lassen • usw.
60 Minuten	
<p>4 Luft-Experimente</p> <p><i>In vier Gruppen werden alle vier Experimente ausprobiert.</i></p> 	<p><u>Material</u> Beilage „Experimentieranleitungen“, Beilage „Aufbau“, Beilage „Erklärungen“</p> <p>Die Klasse wird in vier gleich große Gruppen geteilt. Vier Tischgruppen werden zusammengestellt. Auf die Tischgruppen werden je eine Experimentieranleitung inkl. Erklärung und die dazu gehörenden Materialien gelegt. Jede Gruppe wird einem Tisch zugeteilt und kann dann 15 Minuten pro Experiment arbeiten, sodass jede/r einmal zum Experimentieren kommt.</p> <p>Zuerst muss jedoch die Anleitung genau durchgelesen werden. Wenn bereits eine Vorführrunde durch die Lehrperson gemacht wurde, kann meist gleich mit dem Experiment begonnen werden.</p> <p>Wer Hintergründe zum Experiment erfahren will, liest sich die jeweilige Erklärung durch.</p> <p>Nach Durchführung des Experiments muss der Tisch wieder so zusammengeräumt werden, wie er vorgefunden wurde.</p> <p>Nach 15 Minuten wird im Uhrzeigersinn zum nächsten Experimentiertisch gewechselt. Nach Abschluss aller vier Experimente trifft man sich wieder in der Großgruppe.</p>

Fragen beantworten	25 Minuten
<p><i>Gemeinsam wird versucht, die Ergebnisse und Erfahrungen der Experimente auch schriftlich zu dokumentieren.</i></p> 	<p><u>Material</u> Beilage „Fragen“, Beilage „Lösungen“</p> <p>Jede/r SchülerIn bekommt eine Kopie der Beilage „Fragen“. Darauf werden gemeinsam Fragen zu den Versuchen beantwortet. Wer zuvor schon die Erklärungen durchgelesen hat, tut sich hierbei natürlich leichter.</p> <p>Wichtig ist, auf die unterschiedlichen Erfahrungen der SchülerInnen bei den Experimenten Rücksicht zu nehmen: Wie war die Herangehensweise? Wurden die Ergebnisse erwartet oder waren sie überraschend? Hat der Versuch gleich funktioniert oder erst nach einem/mehreren Versuchen? Gab es eigene Versuchsvariationen?</p>
Abschluss	5 Minuten
<p><i>Aufgabe für den Heimweg</i></p> 	<p><u>Material</u> keines</p> <p>Abschließend werden die SchülerInnen aufgefordert, auf dem Heimweg darauf zu achten, ob die Kraft der Luft irgendwo erlebbar ist (zB Wind, der Äste bewegt, Rauchfahnen verbläst, Blätter durch die Luft trägt oder der Luftstoß eines vorbeifahrenden LKWs usw.).</p> <p>Am nächsten Tag kann davon berichtet werden.</p>

Beilagen

- ▶ Experimentieranleitungen
- ▶ Aufbau
- ▶ Erklärungen
- ▶ Fragen
- ▶ Lösungen

Weiterführende Themen

- ▶ weitere Stationen
- ▶ Wind als Energiequelle
- ▶ Fluggeräte bauen
- ▶ Luft als Lebensmittel
- ▶ Luftverschmutzung
- ▶ Feuer, Erde, Wasser, Luft

Weiterführende Informationen

- www.ubz-stmk.at/luftmaterialien
 - Stationenbetrieb mit 13 Experimenten rund um die Luft inkl. ForscherInnenheft
 - Luft und Feinstaub für die Volksschule - Methoden und Tipps
 - Literaturliste Luft: Bücher für die Schule zum Thema Luft, Luftexperimente, Element Luft



Noch Fragen zum Thema?

Mag. Michael Krobath
Projekte „KlimaFit“, „Unser Lebensmittel Luft“ und
„Schulatlas Steiermark“
Telefon: 0043-(0)316-835404-2
E-Mail: michael.krobath@ubz-stmk.at

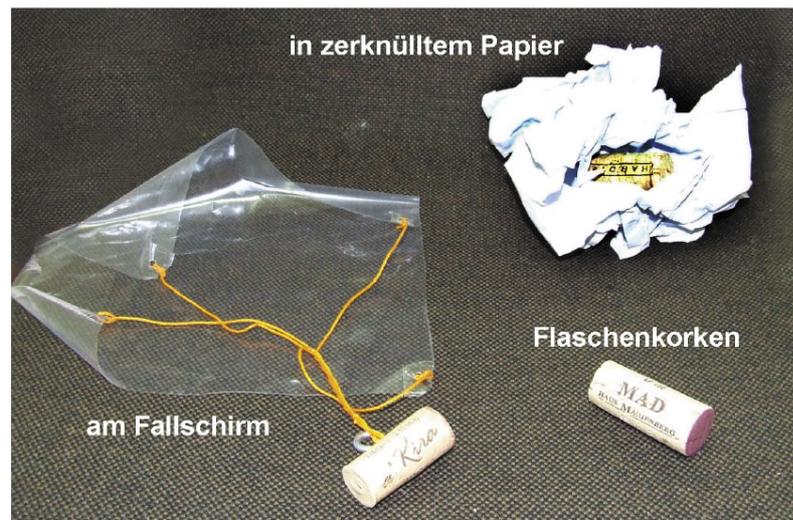


www.ubz-stmk.at

Luft hat Kraft

DER LUFTWIDERSTAND**Schritt 1:**

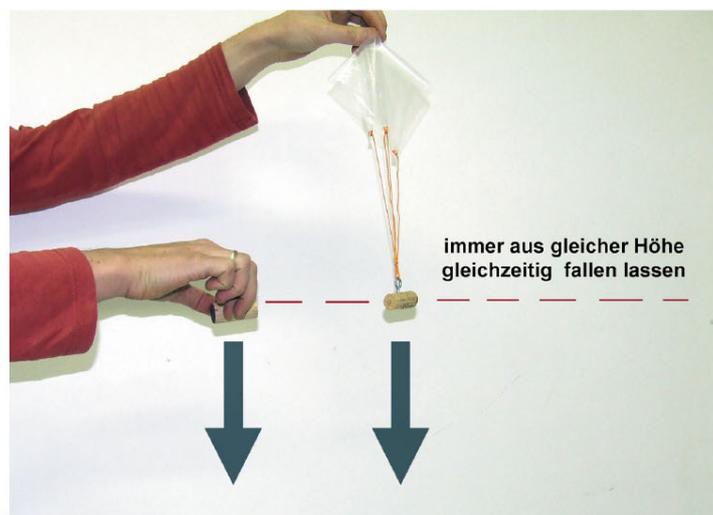
Nehmt die drei Flaschenkorken. Einer wird in zerknülltes Papier eingerollt, einer hängt bereits an einem Fallschirm und einer bleibt so wie er ist.

**Schritt 2:**

Lasst nun alle drei Korken zugleich zu Boden fallen und vergleicht, welcher schneller ist. Ihr könnt auch immer nur zwei miteinander vergleichen, also Fallschirm mit Papier, Papier mit reinem Korken usw.

Wichtig: Die Korken immer aus derselben Höhe fallen lassen (Foto unten). Je größer die Fallhöhe, desto deutlicher ist das Ergebnis.

Merkt euch, welcher Korken am schnellsten war.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Luft hat Kraft**LUFT DEHNT SICH AUS****Schritt 1:**

Zieht einen Luftballon über die Öffnung der Dose.

Schritt 2:

Wenn die Dosenöffnung noch nicht ganz luftdicht scheint, könnt ihr diese mit Klebeband abdichten.

Schritt 3:

Zündet eine Kerze an und stellt die Dose über die Flamme.

Schritt 4:

Beobachtet den Luftballon. Nach wenigen Sekunden sollte er größer werden und sich aufstellen.

Schritt 5:

Wenn der Ballon nicht mehr größer wird, nehmt die Dose vorsichtig herunter. Fasst sie nur oben an, dort ist sie noch nicht heiß!

Schritt 6:

Drückt die Dose in die Schüssel mit Wasser und beobachtet wieder den Ballon. Nach kurzer Zeit beginnt er zu schrumpfen.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Luft hat Kraft

DER LUFTANTRIEB



Schritt 1:

Blast einen Ballon auf und dreht die Öffnung ein. Nicht zuknoten!

Schritt 2:

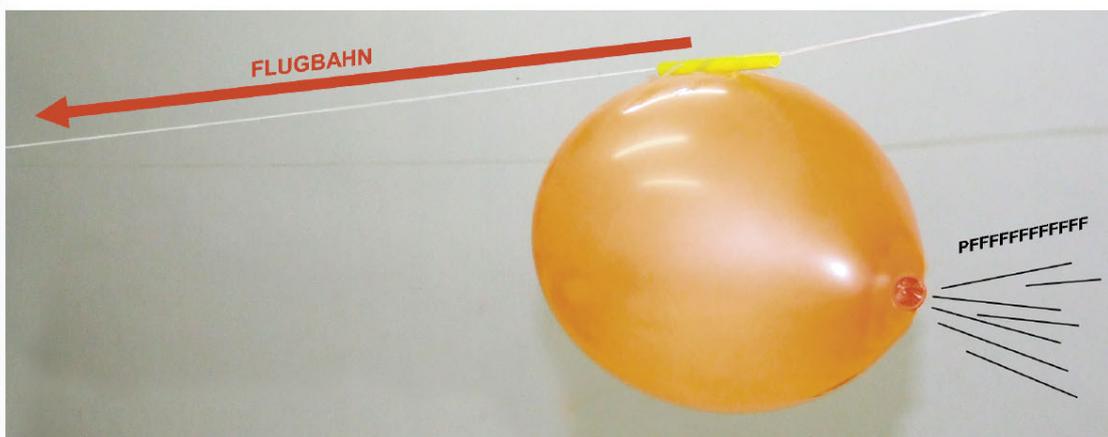
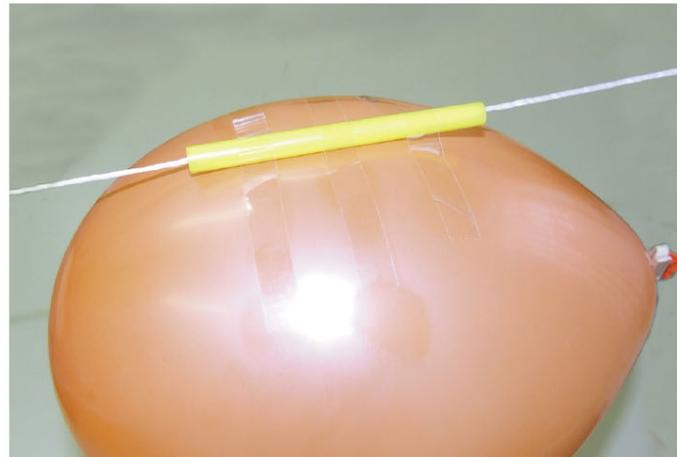
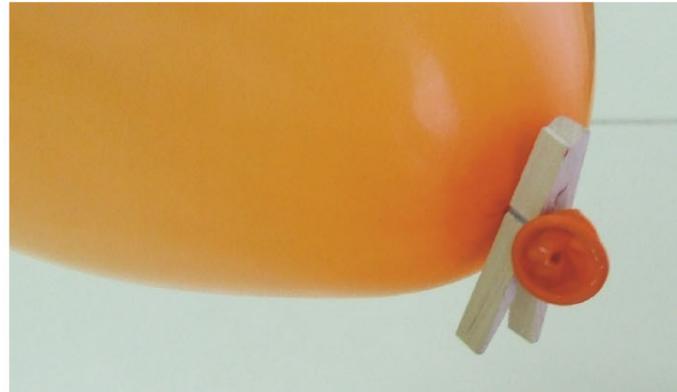
Klemmt mit einer Wäscheklammer die Öffnung so zu, dass keine Luft mehr entweichen kann.

Schritt 3:

Klebt den Ballon mit 3 langen Streifen Klebeband fest unten an die Rakete, die an der Schnur hängt.

Schritt 4:

Geht mit dem Ballon an den Beginn der Schnur und öffnet die Klammer. Die Rakete saust der Schnur entlang.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Luft hat Kraft

DER LUFTDRUCK



Schritt 1:

Legt ein Kartonstück auf das leere Glas und dreht das Glas um. Der Karton fällt zu Boden.

Schritt 2:

Stellt ein Glas in die Schüssel mit Wasser und füllt es mit dem zweiten Glas randvoll mit Wasser.

Schritt 3:

Legt den Karton nun auf das volle Glas. Der Karton muss das Glas ganz abdichten.

Schritt 4:

Drückt mit einer Hand den Karton leicht auf das Glas und dreht das ganze über der Schüssel um. Dabei darf keine Luft in das Glas eindringen.

Schritt 5:

Haltet das Glas weiter fest, lasst aber den Karton aus. Nun sollte der Karton nicht runter fallen.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Aufbau DER LUFTWIDERSTAND

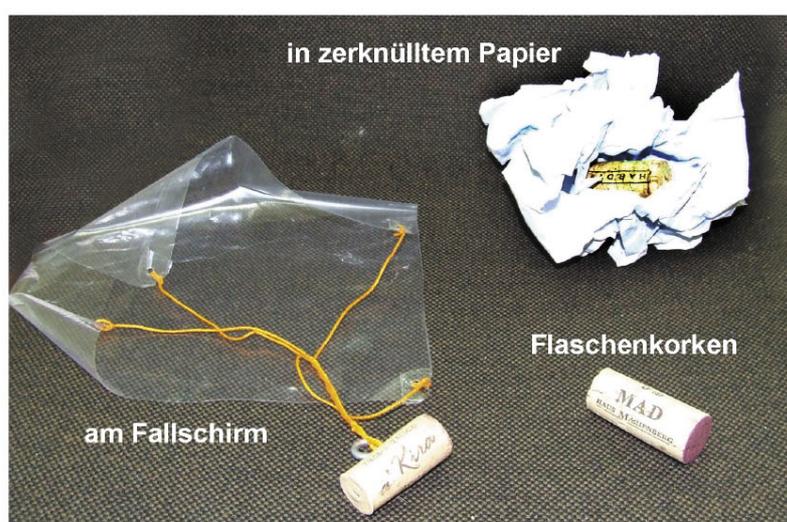


Material

- 3 idente Flaschenkorken
- Papier
- Gefrierbeutel
- Garn
- Schraub-Öse

Vorbereitung vor der Unterrichtseinheit

- In einen Korken wird eine Schraub-Öse geschraubt, an der dann die Fallschirmschnüre festgeknüpft werden.
- Vier gleich lange Teile Garn werden abgeschnitten, je ca. 30 cm
- Aus einem Gefrierbeutel ein 20 x 20 cm großes Rechteck ausschneiden.
- In jedes Eck der Beutelfolie mit Bleistift ein Loch stoßen und je ein Ende jedes Garnstücks darin festknoten.
- Die vier übrigen Enden alle an der Schraub-Öse im Korken festknoten. Der Fallschirm-Korken ist fertig.
- Den zweiten Korken in ein A4-Papier einknüllen.
- Alle drei vorbereiteten Korken auf den Tisch legen.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Aufbau**LUFT DEHNT SICH AUS****Material**

- Teelichter
- Zündhölzer
- Dose (im Bildbeispiel Olivenöldose Olio Sasso, da diese eine ideale Öffnung hat)
- kleiner "Ofen", um Dose über Kerze zu stellen; können auch zwei Holzquader oder Ziegel sein
- Schüssel mit Wasser und Tuch
- Klebeband und Schere (nur falls Dosenöffnung mit Ballon nicht ganz luftdicht wird)

Materialien auf den Tisch legen. Kein weiterer Aufbau notwendig.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Aufbau DER LUFTANTRIEB

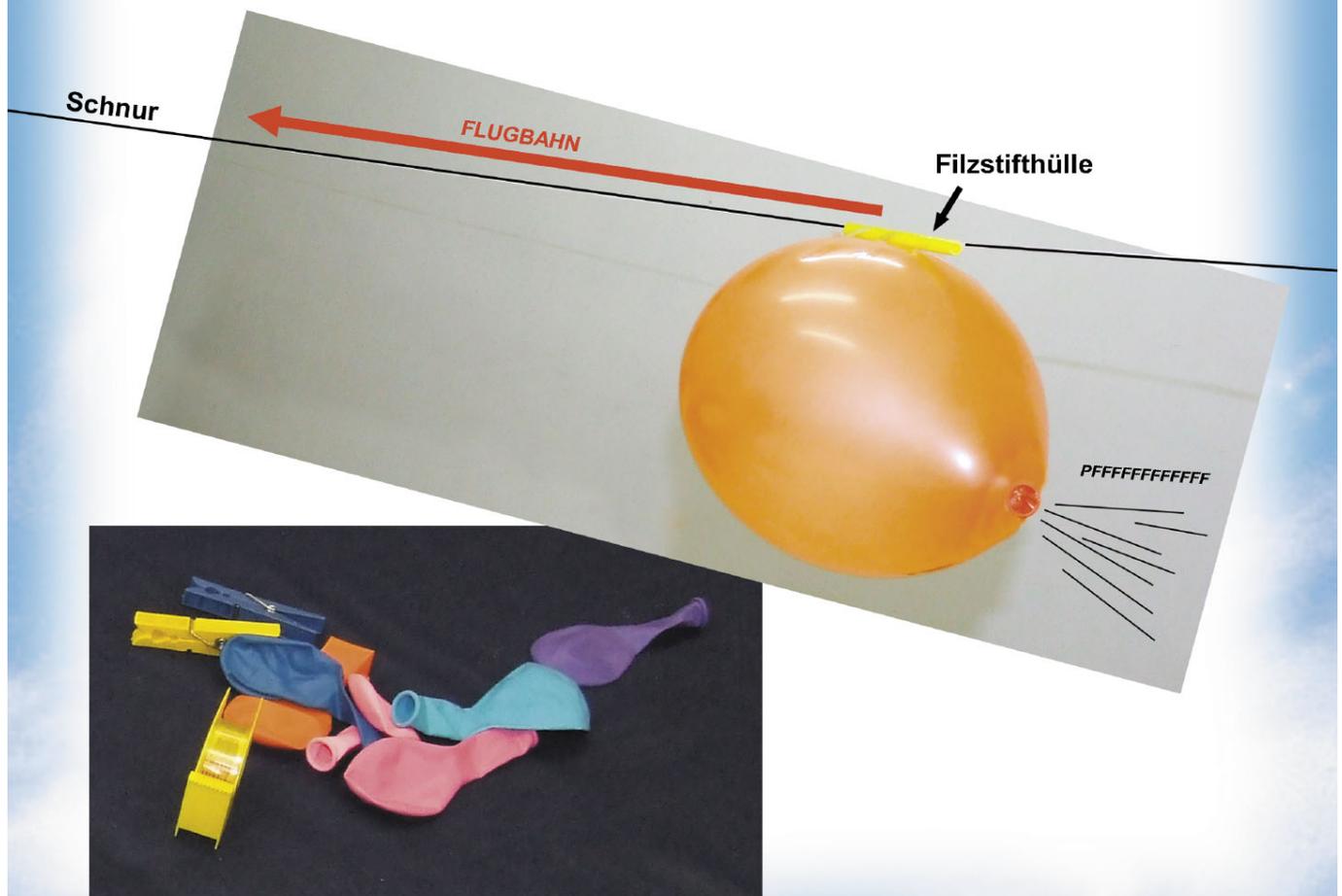


Material:

- alter Filzstift
- Schnur, die leicht durch die Filzstifthülle passt
- Luftballons
- Wäscheklammern
- Klebeband

Vorbereitung vor der Unterrichtseinheit

- Ein alter Filzstift wird so vorne und hinten abgeschnitten, dass ein möglichst langes Stück seiner Hülle als Röhrchen übrig bleibt.
- Durch dieses Stück wird die Schnur gefädelt. Das Röhrchen muss mit möglichst wenig Reibung an dieser Schnur gleiten können. Die Schnur sollte also nicht zu dick und nicht zu rau sein.
- Im Klassenzimmer wird über mehrere Meter eine Schnur möglichst straff gespannt. zB von der Heizung zur Tafel oder von einer Türschnalle zu einem Tisch usw. Die gespannte Schnur sollte eine deutliche Steigung vom Anfang zum Ende aufweisen.
- Die übrigen Materialien auf den Tisch legen.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Aufbau DER LUFTDRUCK



Material:

- 2 Trinkgläser
- eine Schüssel mit Wasser
- ein Tuch
- ein quadratisches Kartonstück pro SchülerIn, das etwas breiter ist als der Glasdurchmesser; kann auch eine Postkarte (Freecard) oder ein Bierdeckel (Getränkeuntersetter) sein.

Materialien auf den Tisch legen. Kein weiterer Aufbau notwendig.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

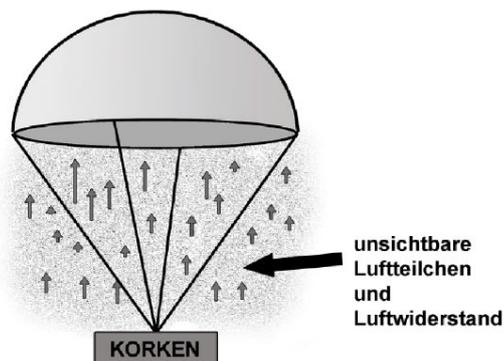
Erklärung

DER LUFTWIDERSTAND

Luft besteht ja aus Teilchen, die man nicht sehen, aber spüren kann. Wenn dir der Wind ins Gesicht bläst, spürst du diese Teilchen.

Wenn ein Korken durch die Luft fällt, halten diese Teilchen ihn ein bisschen auf - das nennt man Luftwiderstand.

Je größer die Oberfläche eines Körpers, der durch die Luft fällt, desto größer ist dieser Widerstand.



Der Fallschirm hat eine sehr große Oberfläche, deshalb bremst die Luft den Fallschirm sehr gut. Dieser Korken ist also der langsamste. Sogar Menschen können mit einem Fallschirm aus dem Flugzeug springen ohne abzustürzen. Auch manche Rennautos verwenden Fallschirme zum Bremsen.



Der Korken im Papier hat durch das Papier auch eine etwas größere Oberfläche und ist deshalb etwas langsamer als der reine Korken.

Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Erklärung

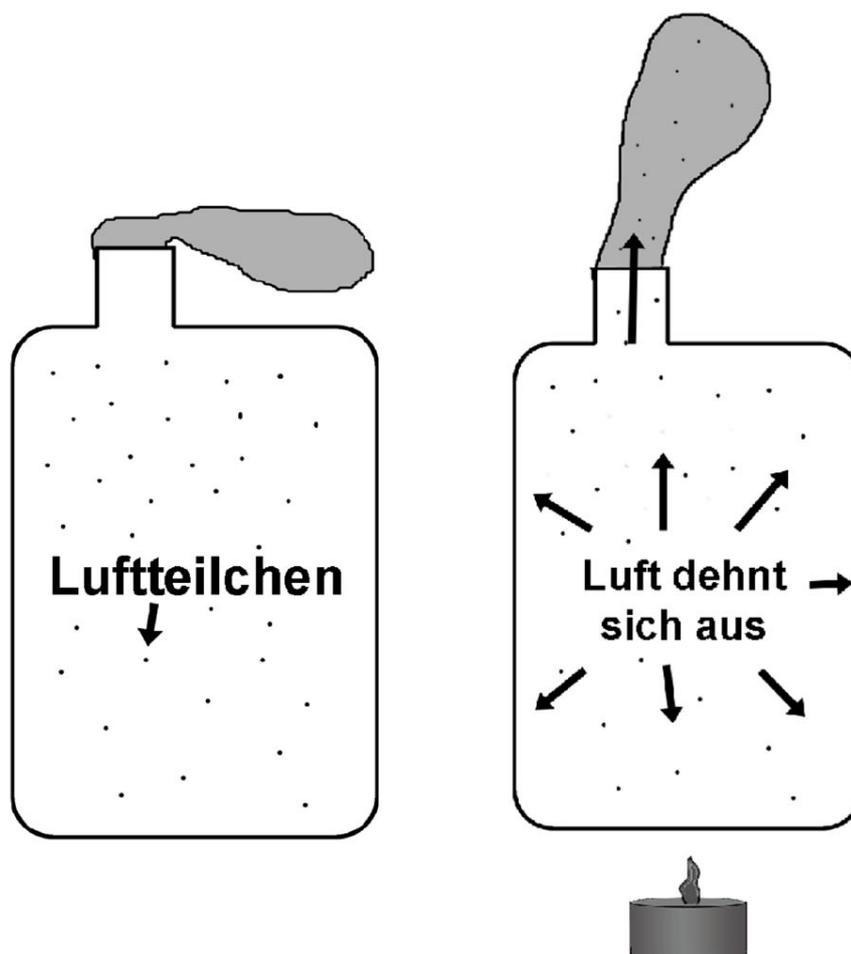
LUFT DEHNT SICH AUS

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 bzw. Teilchen 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. Da der Luftballon die Dose luftdicht verschließt, kann die Luft nicht entweichen, aber sie kann den Ballon etwas aufblasen.

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



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Erklärung DER LUFTANTRIEB



Wenn Luft aus einer Öffnung ausströmt, entsteht ein Stoß in die andere Richtung - ein Rückstoß. Das passiert immer, wenn sich ein Körper oder ein Gas in eine Richtung bewegt - eine Gegenkraft entsteht, die in die andere Richtung stößt.

Dieser Stoß treibt die Rakete an.

Das gleiche passiert bei einer echten Rakete. Allerdings braucht man dazu viel mehr Kraft. Deshalb wird in der Rakete Treibstoff verbrannt, der wie die Luft hinten ausströmt und die Rakete anschiebt.



Besonders viel Kraft braucht man, wenn die Rakete nach oben fliegen soll. Immerhin muss sie ja bis ins Weltall kommen.

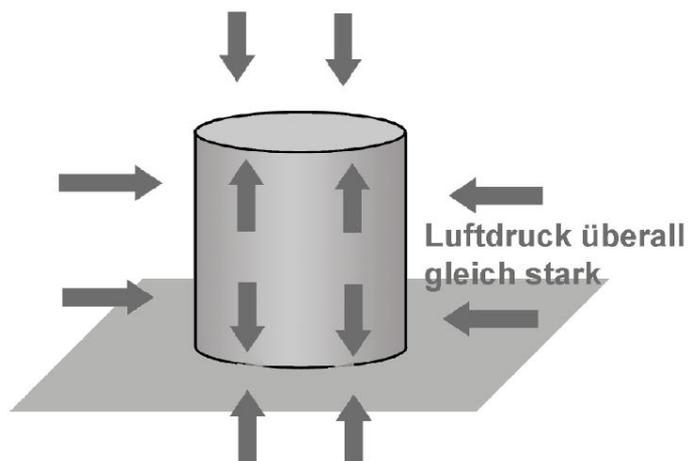


Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Erklärung DER LUFTDRUCK



Luft hat ein Gewicht, drückt also auf alles. Das nennt man dann Luftdruck.
Überall im Raum und in jede Richtung herrscht derselbe Luftdruck.
Er drückt von jeder Seite gleich stark auf alles, auch auf das Glas und im Glas.
Der Karton fällt deshalb nach unten, da ein Kräftegleichgewicht herrscht.



Ist aber Wasser im Glas, ist keine Luft mehr drinnen und damit auch kein Luftdruck.
Der Druck des Wassers ist viel geringer als jener der Luft von außen. Deshalb hält der Luftdruck den Karton oben.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Fragen DER LUFTWIDERSTAND



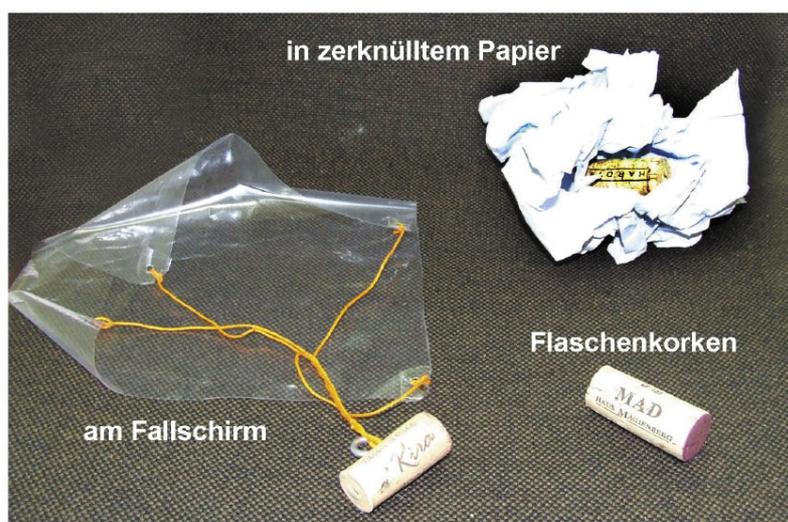
Welcher Korken war am schnellsten?

Der schnellste war _____

Der zweitschnellste war _____

Der langsamste war _____

Warum waren nicht alle Korken gleich schnell?



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Fragen

LUFT DEHNT SICH AUS

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

Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Erklärung DER LUFTANTRIEB



Wenn Luft aus einer Öffnung ausströmt, entsteht ein Stoß in die andere Richtung - ein Rückstoß. Das passiert immer, wenn sich ein Körper oder ein Gas in eine Richtung bewegt - eine Gegenkraft entsteht, die in die andere Richtung stößt.

Dieser Stoß treibt die Rakete an.

Das gleiche passiert bei einer echten Rakete. Allerdings braucht man dazu viel mehr Kraft. Deshalb wird in der Rakete Treibstoff verbrannt, der wie die Luft hinten ausströmt und die Rakete anschiebt.



Besonders viel Kraft braucht man, wenn die Rakete nach oben fliegen soll. Immerhin muss sie ja bis ins Weltall kommen.

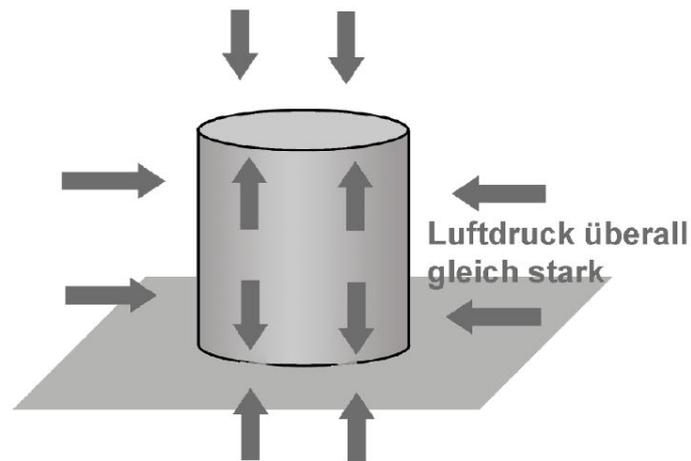


Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

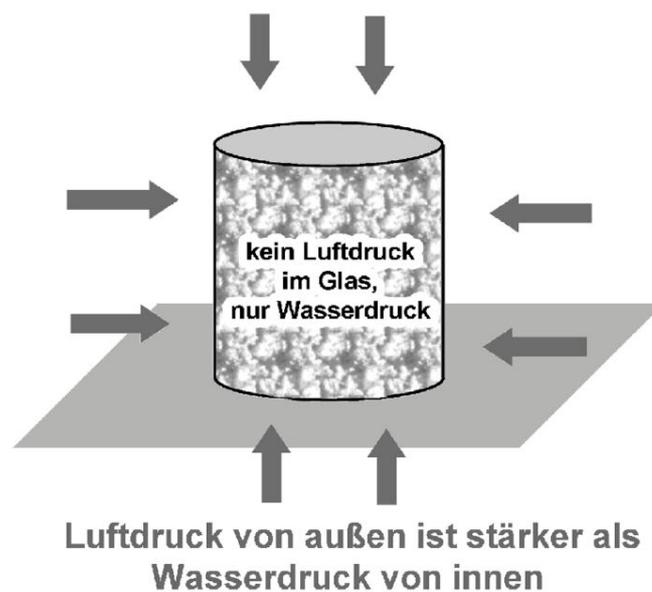
Erklärung DER LUFTDRUCK



Luft hat ein Gewicht, drückt also auf alles. Das nennt man dann Luftdruck.
Überall im Raum und in jede Richtung herrscht derselbe Luftdruck.
Er drückt von jeder Seite gleich stark auf alles, auch auf das Glas und im Glas.
Der Karton fällt deshalb nach unten, da ein Kräftegleichgewicht herrscht.



Ist aber Wasser im Glas, ist keine Luft mehr drinnen und damit auch kein Luftdruck.
Der Druck des Wassers ist viel geringer als jener der Luft von außen. Deshalb hält der Luftdruck den Karton oben.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Lösungen

DER LUFTWIDERSTAND



Welcher Korken war am schnellsten?

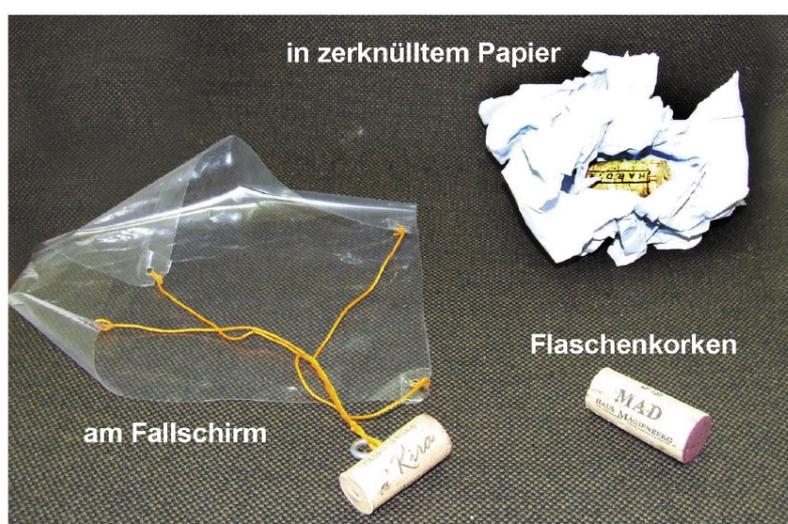
Der schnellste war *der Korken ohne Papier und Fallschirm*

Der zweitschnellste war *der in Papier eingeknüllte Korken (etwas langsamer)*

Der langsamste war *der Korken mit Fallschirm (deutlich langsamer)*

Warum waren nicht alle Korken gleich schnell?

Alle drei Objekte haben eine unterschiedliche Oberfläche. Der Fallschirm hat die größte Oberfläche und somit am meisten Luftwiderstand. Das Papier um den Korken hat eine größere Oberfläche als der reine Korken, weshalb ersterer etwas mehr Luftwiderstand hat. Der reine Korken hat am wenigsten Oberfläche und Luftwiderstand, weshalb er der schnellste war, obwohl er am leichtesten ist.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Lösungen

LUFT DEHNT SICH AUS



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

Der Ballon hat sich nach wenigen Sekunden aufgestellt. Ganz aufgeblasen wurde er nicht.



Warum wurde der Ballon plötzlich größer?

Die Luft in der Dose wurde durch die Kerzenflamme erwärmt und hat sich ausgedehnt. Da die Dose luftdicht verschlossen ist, kann die Luft nicht entweichen, aber den Ballon etwas aufblasen.

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?

Die Luft in der Dose hat sich wieder abgekühlt und zusammengezogen. Der Ballon ist dadurch langsam wieder zusammengeschrumpft und dann wieder umgekippt.

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

sie dehnt sich aus sie zieht sich zusammen



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Lösungen

DER LUFTANTRIEB



Was ist mit der Rakete passiert, nachdem du den Ballon geöffnet hast?

Sie fuhr der Schnur entlang, bis die Luft aus dem Ballon herausen war.

Warum hat sich die Rakete bewegt?

Jede Kraft erzeugt eine Gegenkraft. Wenn Luft nach hinten ausströmt, entsteht somit auch ein Stoß nach vorne. Dieser Stoß treibt die Rakete an.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at

Lösungen

DER LUFTDRUCK



Ist der Karton ohne Wasser im Glas runtergefallen? Kreuze an!

Ja Nein

Warum fällt der Karton ohne Wasser im Glas runter?

Solange Luft im Glas ist, gibt es auch einen Luftdruck im Glas, der gleich groß ist wie der Luftdruck von außen - es herrscht ein Kräftegleichgewicht. Der Karton fällt nur deshalb nach unten, da die Schwerkraft ihn anzieht.

Ist der Karton mit Wasser im Glas runtergefallen? Kreuze an!

Ja Nein

Warum fällt der Karton mit Wasser im Glas nicht runter?

Wenn man mit Wasser die Luft aus dem Glas vertreibt, vertreibt man auch den Luftdruck aus dem Glas. Der Luftdruck von außen drückt aber weiterhin auf den Karton. Dieser Druck ist größer als jener, den das Wasser der Schwerkraft folgend nach unten ausübt. Der Karton wird also durch die Kraft der Luft nach oben gedrückt.



Auch als Download auf: www.ubz-stmk.at