

Im Kapitel „Luft“ werden einige Experimente beschrieben, durch die man manches über

- die Luft als gasigen Körper*
- den Luftdruck*
- das Gewicht der Luft*
- die Hauptbestandteile der Luft*

erfahren kann.

Auf den folgenden Seiten sind die Experimente beschrieben, und zwar jede Beschreibung auf einer eigenen Seite.

Blättert doch einfach von Seite zu Seite und druckt Euch die die Beschreibungen der Experimente aus, die Ihr durchführen möchtet.

Viel Vergnügen beim Lesen und viel Spass beim Experimentieren.

Was ist eigentlich Luft?

Ist Luft etwa ein Körper?

Du benötigst für dieses Experiment:

- ein Trinkglas
- eine Schüssel oder einen Topf

Und so wird's gemacht:

*Du stellst die Schale auf den
Tisch und füllst Sie mit Wasser.*



*Du stülpest das Glas mit der Trinköffnung
nach unten in das Wasser.*

*Steigt das Wasser in
das Glas oder nicht?*



Natürlich hast Du es herausgefunden! Das Wasser steigt nicht in das Glas. Die Luft im Glas macht das unmöglich. Luft besteht nämlich nicht aus Nichts, sondern aus Materie! Und so ein Ding, was aus Materie besteht, nennen wir Körper. Luft ist eben auch ein Körper und wo schon ein Körper ist, kann nie ein zweiter Körper sein.

Übrigens: Solche Körper, die zur gleichen Gruppe gehören wie die Luft, nennt man auch „Gasige Körper“.

**Wo ein Körper ist, kann kein zweiter Körper sein!
Luft ist wirklich ein Körper.**

Du benötigst für dieses Experiment:

- ein Trinkglas
- einen Trinkhalm
- eine Schüssel oder einen Topf
(die Schüssel muss so groß sein, dass das Glas darin liegen kann und dann vollständig mit Wasser bedeckt ist)

Und so wird's gemacht:

Du stellst die Schale auf den Tisch und legst das Trinkglas in die Schale.



Du füllst die Schale mit Wasser. Das Glas soll dabei auch mit Wasser gefüllt und vollständig vom Wasser bedeckt sein.

Nun richtest Du das Glas so auf, dass die Trinköffnung unten ist und das Glas in der Schüssel steht.



Du knickst den Trinkhalm. Nun kippst Du das Glas vorsichtig und führst das kurze Ende des Trinkhalms von unten in das Glas. Was wird wohl geschehen, wenn Du ganz vorsichtig in den Trinkhalm hinein pustest?

Du hast bestimmt richtig vermutet! Die Luftblasen steigen hoch und verdrängen das Wasser aus dem Glas. Wo Luft ist, kann kein Wasser sein. Luft besteht wirklich nicht aus Nichts, sondern aus Materie! Luft ist also tatsächlich ein Körper.

**Auch der Luftballon in der Flasche bringt den Beweis:
Luft ist tatsächlich ein Körper!**

Du benötigst für dieses Experiment:

- eine leere Sprudelwasserflasche (zum Beispiel eine 1 Liter-PET-Mehrwegflasche)
- einen Trinkhalm
- einen Luftballon

Und so wird's gemacht:

Du stellst die Flasche auf den Tisch und hängst den Luftballon in den Hals der Wasserflasche.

Wenn Du nun versuchst, den Luftballon aufzublasen, wird es Dir nicht gelingen.



Nun steckst Du einen Trinkhalm in die Flasche und hängst wie beim ersten Versuch den Luftballon wieder in die Flasche.

Wenn Du nun versuchst, den Luftballon aufzublasen, wird es Dir gelingen.

Warum gelingt es beim zweiten Versuch, den Ballon aufzublasen und beim ersten Versuch nicht?

Du hast es sicher schon erkannt. Luft besteht nicht aus Nichts, sondern Luft ist ein Körper. Und die leere PET-Flasche ist nicht leer, sondern mit dem Körper „Luft“ gefüllt. Und wo ein Körper ist, kann nie ein zweiter Körper sein. Wenn Du nun den Ballon aufblasen willst, funktioniert das nicht, weil sich der Ballon nicht da ausbreiten kann, wo schon etwas ist, nämlich die Luft.

Beim zweiten Versuch kann die Luft in der Flasche durch den Trinkhalm entweichen und dadurch ist Platz genug vorhanden für den Ballon.

Das Eingießen klappt nicht, warum nicht?

Du benötigst für dieses (schwierige) Experiment:

- *eine leere Flasche (zum Beispiel eine 1 Liter-PET-Mehrwegflasche)*
- *ein Getränk (zum Beispiel Fruchtsaft oder kalten Früchtetee)*
- *einen Trichter (durch Vorversuche ist die optimale Größe des Trichters bzw. der Durchmesser des Trichterhalses zu ermitteln)*
- *etwas Knete*
- *einen dünnen Draht (zum Beispiel eine aufgebogene Büroklammer)*

Und so wird's gemacht:

Du formst aus der Knete einen Wurstring und legst ihn auf den Hals der Wasserflasche. Nun musst Du einen Trichter auf den Flaschenhals in den Ring aus Knete pressen. Die Knete soll den Spalt zwischen Trichter und Flaschenhals völlig abdichten.



Nun musst Du vorsichtig das Getränk in den Trichter gießen.

Nur wenige Tropfen laufen in die Flasche, wenn die Knete wirklich gut abdichtet. Der größte Teil bleibt im Trichter stehen, obwohl dieser unten offen ist.

Wenn Du aber mit dem Draht ein kleines Loch in den Knetring stichst, läuft der Trichter leer.

Warum läuft der Trichter ohne Loch in der Knete nicht leer?

Du hast es sicher schon erkannt. Luft besteht nicht aus Nichts, sondern Luft ist ein Körper. Und die leere PET-Flasche ist nicht leer, sondern mit dem Körper „Luft“ gefüllt. Und wo ein Körper ist, kann nie ein zweiter Körper sein. Wenn Du nun durch den Trichter die Flasche füllen willst, funktioniert das nicht, weil das Getränk nicht dahin fließen kann, wo schon etwas ist, nämlich die Luft.

Beim zweiten Versuch kann die Luft in der Flasche durch das kleine Loch entweichen und dadurch wird in der Flasche ausreichend Platz für das Getränk.

Kann Luft das Wasser im Glas halten?

Du benötigst für dieses Experiment:

- *ein Trinkglas*
- *eine Schüssel oder einen Topf*
(die Schüssel muss so groß sein, dass das Glas darin liegen kann und dann vollständig mit Wasser bedeckt ist)

Und so wird's gemacht:

Du stellst die Schale auf den Tisch und legst das Trinkglas in die Schale.



Du füllst die Schale mit Wasser. Das Glas soll dabei auch mit Wasser gefüllt sein und vollständig vom Wasser bedeckt sein.

Nun richtest Du das Glas so auf, dass die Trinköffnung unten ist.



Du hebst das Glas vorsichtig an. Wichtig ist, dass die Trinköffnung im Wasser bleibt. Läuft das Wasser aus dem Glas heraus oder bleibt es im Glas?

Du hast es gesehen! Das Glas läuft nicht leer und das Wasser bleibt tatsächlich drin.

Das macht der Luftdruck!

Er drückt auf das Wasser und drückt es ins Glas. Er ist so stark, dass er das Wasser im Glas halten kann.

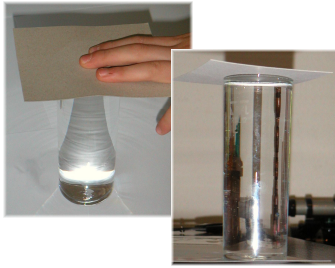
Ist es Zauberei oder doch nur der Luftdruck?

Du benötigst für dieses Experiment:

- *ein Trinkglas*
- *ein Blatt Papier, z.B. festes Zeichenpapier oder eine Postkarte (das Papier muss größer sein, als die Trinköffnung des Glases)*

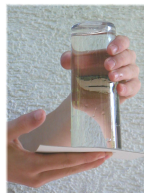
Und so wird's gemacht:

Du füllst das Trinkglas randvoll mit Wasser.



Du drückst das Papier oben auf den Rand des Trinkglases so dass zwischen Wasser und Papier keine Luftblasen vorhanden sind.

Halte eine Hand fest auf das Papier und drehe das Glas um. Das Papier ist dann unten.



Ob das Wasser wohl aus dem Glas herausläuft, wenn Du die Hand wegnimmst?

Das ist ja ein Ding, hättest Du das für möglich gehalten?

Das Papier fällt nicht herunter und das Wasser bleibt im Glas.

Die Luft drückt von unten gegen das Papier und das Wasser drückt von oben. Der Luftdruck ist größer als der Wasserdruck und so stark, dass er das Wasser im Glas halten kann.

Riesendurst und Flasche voll, aber das Trinken ist unmöglich

Du benötigst für dieses Experiment:

- *eine leere 1-Liter-Sprudelwasserflasche (gut geeignet ist eine stabile PET-Mehrwegflasche)*
- *Knete*
- *einen dünnen Draht (zum Beispiel eine aufgebogene Büroklammer)*
- *einen Trinkhalm*

Und so wird's gemacht:

*Fülle zunächst die Wasserflasche
möglichst randvoll mit einem Getränk.*

*Dann steckst Du den Trinkhalm in die
Flasche und dichtetest mit der Knete den
Spalt zwischen der Flaschenöffnung und
dem Trinkhalm absolut dicht ab.*

*Es wird Dir nicht gelingen aus der Flasche
ein Getränk in den Mund zu saugen.*



*Wenn Du nun jedoch mit dem Draht ein winziges Loch in die Knete bohrst
bekommst Du ohne Schwierigkeiten das Getränk in Deinen Mund.*

Kannst Du Dir denken, was der Luftdruck damit zu tun hat?

Die Sache verhält sich so:

*In Wirklichkeit kannst Du das Getränk nicht in den Mund saugen. Du saugst nur die
kleine Luftportion, die sich im Trinkhalm über der Flüssigkeit befindet. Dann ist im
Trinkhalm keine Luft mehr und folglich gibt es da auch keinen Luftdruck.*

*Wenn sich in der Knete ein kleines Loch befindet, drückt durch dieses Loch der
Luftdruck auf das Getränk in der Flasche. Er drückt es durch den Halm in Deinen
Mund.*

*Als das kleine Loch noch nicht vorhanden war, konnte der Luftdruck natürlich nicht
auf das Getränk einwirken, denn die Knete hatte alles dicht verschlossen. Und weil
der Luftdruck nicht wirken konnte, konnte er auch nicht das Getränk in Deinen
Mund drücken.*

Die Vogeltränke

Du benötigst für dieses Experiment:

- eine leere 1-Liter-Sprudelwasserflasche (gut geeignet ist eine stabile PET-Mehrwegflasche)
- einen Suppenteller
- einen Suppenlöffel
- drei Holzstäbe (ungefähr 5 Millimeter dick und 25 Zentimeter lang)
- zwei Gummiringe
- eine Rolle Klebeband (z.B. Tesa-Krepp), besser ist wasserfestes Klebeband (z.B. tesa-extra-Power-Gewebeband)

Und so wird's gemacht:

Zunächst werden die Gummiringe über die Flasche gezogen. Dann werden die Holzstäbe unter die Gummiringe geschoben. Sie sollen mindestens eine Fingerbreite über den Hals der Flasche hinaus ragen. Danach müssen die Stäbe mit Klebeband an der Flasche befestigt werden.

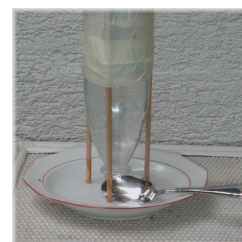
Wenn die Vogeltränke nicht nur vorgeführt, sondern im Freien benutzt werden soll, muss wasserfestes Klebeband benutzt werden.



Du füllst Wasser in die Flasche. Die Flasche soll vollständig gefüllt sein.

Nun muss die Wasserflasche mit einem festen Papier oder dem Daumen geschlossen gehalten und umgekehrt in den Suppenteller gestellt werden. Du wirst feststellen, dass die Flasche dabei nicht leer läuft.

Nun ist die Vogeltränke fertig. Du hast zunächst gesehen, dass die Wasserflasche nicht leer läuft. Wenn Du wissen willst, was passiert, wenn Vögel aus dem Teller trinken, musst Du mit dem Löffel Wasser aus dem Teller schöpfen.



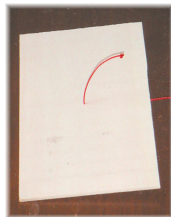
Kannst Du Dir denken, was der Luftdruck mit der Vogeltränke zu tun hat?

Ist die Zeitung so schwer oder sitzt da ein Geist drauf?

Du benötigst für dieses Experiment:

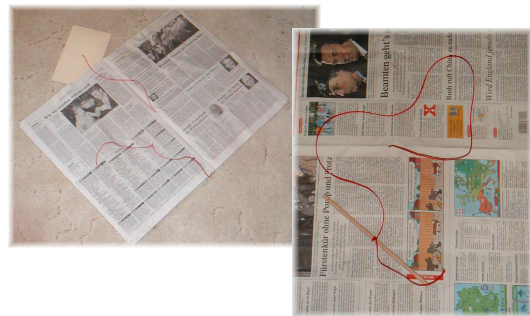
- ein Holzbrettchen
- eine Schnur (ungefähr so lang, dass sie Dir bis zum Brustkorb reicht)
- ein kleiner Rundstab aus Holz
- zwei Bögen Zeitungspapier

Und so wird's gemacht:



Lass Dir von einem Erwachsenen in das Holzbrettchen ein Loch bohren. Durch dieses Loch steckst Du die Schnur und verknotest Sie an der Unterseite mit einem dicken Knoten.

Dieses Holzbrettchen legst Du auf den Fußboden. Auch in die Mitte der beiden Zeitungsblätter wird ein Loch gestochen, durch das die Schnur hindurch geführt wird. Als Griff für die Schnur dient ein kleines Rundholz, an dem die Schnur befestigt wird.



Das Zeitungspapier wird nun auf dem Fußboden ganz glatt gestrichen.

Und jetzt wird es spannend. Wenn Du die Schnur am Handgriff mit einem Ruck nach oben ziehst, spürst Du einen Widerstand. Und Du kannst beobachten, dass die Zeitung eigentlich nicht mit nach oben will, als wenn sie sich am Boden festsaugen würde.

Was grade passiert ist, kannst Du ganz leicht erklären, weil Du Dich ja schon mit dem Luftdruck auskennst.

Niemand sitzt auf der Zeitung, aber es ist der Luftdruck, der auf der Zeitung lastet und diese auf den Fußboden drückt. Nicht die Zeitung war so schwer, sondern die Luft über der Zeitung.

Übrigens: Wenn Du für dieses Experiment Baumwoll-Nähgarn verwendest, kann der Luftdruck den Faden sogar zum Zerreißen bringen.

Sitzt da etwa jemand auf der Zeitung?

Du benötigst für dieses Experiment:

- *ein Holzbrettchen (gut geeignet ist das dünne Holzbrettchen einer Obstkiste oder Sperrholz mit einer Dicke von maximal 4 Millimeter)*
- *zwei Bögen Zeitungspapier*

Und so wird's gemacht:



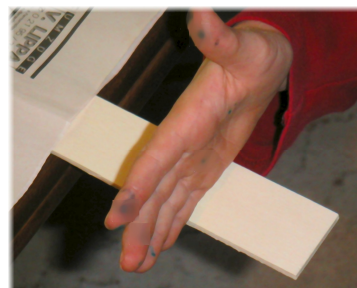
Lass Dir von einem Erwachsenen aus dem Holzbrettchen einen Streifen absägen, der ungefähr 30 Millimeter breit und 40 Zentimeter lang ist.

Dieses Holzbrettchen legst Du so auf einen Tisch, dass etwa ein Drittel des Brettchens über die Tischkante hinausragt.



Über dieses Brettchen werden die beiden Bögen Zeitung gelegt. Dabei soll der Falz des Zeitungspapiers genau in der Mitte über dem Brettchen liegen und das Papier soll mit der Vorderkante des Tisches abschließen.

Das Zeitungspapier wird nun auf der Tischplatte ganz glatt gestrichen. Und jetzt kommt der spannende Augenblick. Mit einem raschen, kräftigen Schlag der Handkante schlägst Du auf den Teil des Holzbrettchens der vorn übersteht.



Du musst nicht über das staunen, was grade passiert ist. Es lässt sich ganz leicht erklären.

Kein unsichtbarer Elefant und auch kein unsichtbarer Mensch sitzt auf der Zeitung. Es ist der Luftdruck, der auf der Zeitung lastet und diese auf den Tisch drückt. Auch wenn man es sich kaum vorstellen kann: Die Luft drückt ungefähr mit der gleichen Kraft wie Wasser, welches 10 Meter hoch steht.

Hat Luft eigentlich ein Gewicht?

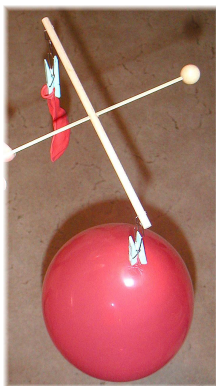
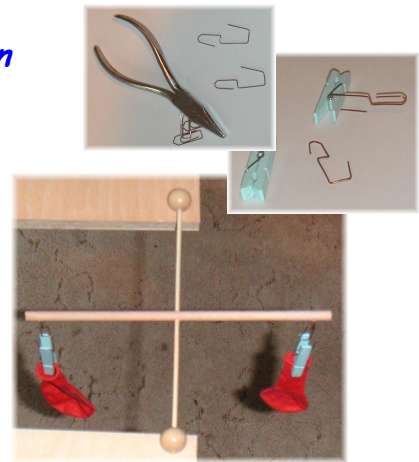
Du benötigst für dieses Experiment:

sehr viel Geduld, die Hilfe eines Erwachsenen und außerdem

- die selbst gebastelte Waage (siehe Bastelarbeit 4 - die Balkenwaage)
- zwei Büroklammern und zwei kleine Wäscheklammern
- zwei gleiche Luftballons und eine Ballonpumpe

Und so wird's gemacht:

Du entfernst zunächst die beiden Waagschalen. Lass Dir von einem Erwachsenen aus Büroklammern zwei Häkchen biegen. Mit diesen Häkchen sollen die Klammern an den Waagebalken angehängt werden. An jeder Klammer befestigst Du einen leeren Luftballon und legst den Waagebalken zwischen zwei gleich hohe Tische. Vielleicht ist der Balken nicht im Gleichgewicht, weil beide Ballons nicht genau gleich schwer sind. Dann machst Du den leichteren Balken mit einem Streifen Klebeband schwerer.



Und jetzt wird's spannend. Nimm einen Luftballon ab, pumpe mit einer Ballonpumpe Luft in den Ballon. Es ist für das Gelingen des Experimentes wichtig, dass der Ballon nicht zu stark aufgepumpt wird, wie weit, muss ausprobiert werden. Verschließ den Ballon mit einem Knoten. Bestimmt wird Dir jemand helfen. Hänge den aufgepumpten Ballon wieder an die Klammer am Waagebalken.

Nun sag uns doch mal: „Hat Luft ein Gewicht?“

Natürlich hast Du es herausgefunden: Luft ist zwar sehr leicht, aber sie hat ein Gewicht!

Vielleicht kannst Du es Dir kaum vorstellen: Ein Liter Wasser wiegt tausend Gramm, ein Liter Luft wiegt nur etwas mehr als ein Gramm.

Hinweis für den Senior-Experten:

Das Experiment soll lediglich zeigen, dass Luft eine Gewichtskraft hat. Es gelingt natürlich nur, weil der Druck im Ballon größer ist als der Umgebungsdruck. Nur dadurch ist die Gewichtskraft der eingeschlossenen Luft größer als die Gewichtskraft der verdrängten Luft und das Resultat trotz Auftrieb erkennbar

Woraus besteht eigentlich die Luft?

Du benötigst für dieses Experiment:

- einen Suppenteller
- eine kleine Kerze und etwas Knete
- ein Trinkglas oder ein leeres sauberes Marmeladenglas



Vorsicht: Bei diesem Experiment wird mit Feuer hantiert. Deshalb muss ein Erwachsener anwesend sein. Und ein Eimer mit Löschwasser sollte zur Sicherheit bereitgestellt werden.

Und so wird's gemacht:



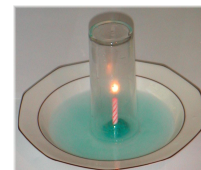
Du befestigst die kleine Kerze mit etwas Knete im Suppenteller.

Dann schüttest Du etwas Wasser in den Teller, ungefähr eine Daumenbreite hoch.



Du bittest einen Erwachsenen darum, die Kerze anzuzünden.

Nun sei ganz vorsichtig! Du stülpest das Glas über die brennende Kerze. Beobachte genau, was nun geschieht.



Manchmal kannst Du beobachten, dass zunächst unter dem Glasrand Luftblasen heraussprudeln, weil die erwärmte Luft sich ausdehnt. Danach stieg das Wasser im Glas hoch, weil die warme Luft sich wieder abkühlte und weil die brennende Kerze einen Teil des Sauerstoffs verbrauchte, der in der Luft vorhanden ist.

Die Kerze erlischt, wenn nicht mehr genug Sauerstoff für die Verbrennung vorhanden ist. Durch den anderen Bestandteil der Luft wird jede Flamme gelöscht oder erstickt. Diesen Bestandteil der Luft nennt man deshalb Stickstoff.

Luft enthält viele Stoffe. Ihre beiden Hauptbestandteile sind der Stickstoff und der Sauerstoff.