



Nichts als Luft

Dass Luft nicht Nichts ist, weiß fast jeder. Luft kann sogar eine Kraft ausüben. Bist Du stärker als Luft?

Was zu tun ist: Eigentlich sind es zwei Experimente. Da sie sich perfekt ergänzen und der Aufwand jeweils gering ist, kannst Du sie einfach nacheinander machen.

Im ersten Telexperiment pustest Du die beiden Luftballons auf; den einen doppelt so groß wie den anderen. Verschließe die Luftballons mit jeweils einem Faden und binde sie an die Enden des Stabs. Miss mit einem Lineal genau die Mitte dazwischen aus und markiere Dir die Mitte. Den dritten Faden knotest Du auf die ausgemessene Mitte zwischen die Luftballons. An diesem hältst Du nun den Stab hoch. Was passiert?

Im zweiten Telexperiment legst Du den Schaschlik-Spieß so auf den Tisch, dass er etwa 1 Drittel über die Tischkante hinausragt. Breite nun die Zeitung über den Spieß auf dem Tisch aus. Schlage nun schnell und kräftig auf das überstehende Spieß-Ende. Kannst Du die Zeitung wegfliegen lassen?

Schritt-für-Schritt-Anleitung:

Telexperiment 1

1. Puste beide Luftballons auf – den einen doppelt so groß wie den anderen.
2. Binde die Luftballons mit je 1 Faden an die Stabenden.
3. Miss mit dem Lineal, wo die Mitte zwischen den Luftballons ist und markiere Dir die Mitte mit einem Stift.
4. Knüpfe einen Faden als Aufhängung auf die markierte Mitte und hebe den Stab daran hoch. Was passiert?

Telexperiment 2

5. Lege den Schaschlik-Spieß so auf den Tisch, dass er etwa 1 Drittel über die Tischkante hinausragt.
6. Breite die Zeitung über den Spieß auf dem Tisch aus.
7. Schlage nun schnell und kräftig auf das überstehende Spieß-Ende. Beobachte, was passiert!

Um was geht ´s?

Wind ist bewegte Luft. Bei der Stromerzeugung mittels Windenergie nutzen wir also die Kraft, die Luft auf eine Windmühle bzw. eine Windenergieanlage ausüben kann. Natürlich funktionieren die modernen Windenergieanlagen etwas anders als die alten Holland-Windmühlen. Doch egal ob modern oder alt: Es ist schon erstaunlich, dass etwas, was wir nicht mal sehen, so große Anlagen bewegen kann. Die Luft muss also ziemlich viel Kraft haben. Aber wie viel Kraft hat sie denn?

Materialbedarf

- 1 Stab (z.B. Schaschlik-Spieß)
- Lineal und Stift
- 2 Luftballons
- 3 ca. 20 cm lange Fäden
- 1 Tageszeitung (es geht auch ein sehr großes Poster oder eine dünne Zeitschrift)
- 1 Holzstäbchen (z.B. Schaschlik-Spieße, Lineal geht auch)

Arbeitszeit: 15 Minuten

Schnell-Check

Anspruch: 😊 😊 😊 😊 😊

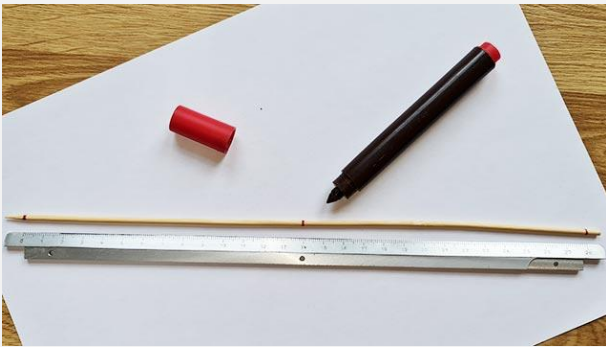
Arbeitszeit: 😊 😊 😊 😊 😊

Spaß: 😊 😊 😊 😊 😊

Geduld: 😊 😊 😊 😊 😊



Wie soll das aussehen?



→ Teillexperiment 1: Am besten erst messen, dann Luftballons anbinden.

→ Teillexperiment 2

Bitte darauf achten! Diese Experimente sind eigentlich ungefährlich – es sei denn, Du haust Dir Deine Hand an der Tischkante ein. Bitte schlage also lieber zielgenau auf den Schaschlik-Spieß!

Warum ist das so? Normalerweise kannst Du die Luft weder sehen, riechen oder schmecken. Trotzdem ist sie nicht Nichts. Luft besteht aus vielen kleinen Teilchen, den Molekülen. Die häufigsten Moleküle in der trockenen Luft sind Stickstoff (ca. 78 Volumen-%) und Sauerstoff (ca. 21 Volumen-%). Daneben ist auch Kohlenstoffdioxid (ca. 0,04 Volumen-%) und weitere Spurengase enthalten. Luft ist also ein Gasgemisch. Je nach dem, wo Du Dich aufhältst, enthält die Luft zusätzlich verschiedene Aerosole (= feste und flüssige Teilchen), Staub, Pollen oder Pflanzensporen. Und diese Mischung hat ein Volumen, ein Gewicht und kann dementsprechend eine Kraft auf Dich oder andere Gegenstände ausüben.

Im Teillexperiment 1 kannst Du eindrucksvoll sehen, dass Luft ein Gewicht hat. Das siehst Du daran, dass der größere Luftballon weiter unten hängt. Er ist schwerer als der andere Luftballon. Auch wenn wir das Gewicht der Luft also nicht ständig auf unseren Schultern spüren, wiegt Luft etwas.

Im Teillexperiment 2 siehst Du die Auswirkungen davon, dass Luft ein Gewicht hat. Mit diesem Gewicht drückt nämlich die Luft auf alle Gegenstände: auf die Erdoberfläche, auf Deinen Körper und auch auf die Zeitung. Diesen Druck, den die Luft durch ihr Gewicht auf ihre Umgebung ausübt, nennt man Luftdruck. Auf 1 Quadratzentimeter (cm^2) lasten rund 1,3 Kilogramm (kg). Eine Zeitung im Format A0 hat die Maße 841 mm x 1189 mm. Das sind 999.949 mm^2 bzw. rund 1.000 cm^2 . Auf der Zeitung lasten also ungefähr 1.300 kg und damit soviel wie ein mittelgroßes Auto. Miss doch mal Deine Zeitung und berechne, wie groß das Gewicht der Luft bei Deiner Zeitung ist! Mit diesem Wissen wird schnell klar, warum in Deinem Experiment nicht die Zeitung wegfiegt, sondern eher der Schaschlik-Spieß zerbricht.

Übrigens: Wenn Du langsam den Schaschlik-Spieß nach unten drückst, kannst Du die Zeitung ganz leicht anheben, ohne den Speiß zu zerbrechen. Das ist so, weil die Luft dann genug Zeit hat auszuweichen.

Wo wird das angewendet?

Je nach Wetterlage herrscht ein unterschiedlicher Luftdruck (man nennt das Hoch- und Tiefdruckgebiete). Bei hohem Luftdruck sind die Gasteilchen dichter in der Atmosphäre verteilt als bei niedrigem Luftdruck. Aufgrund des natürlichen Bestrebens die Dichteunterschiede auszugleichen, strömen nun Luftmassen vom Hoch- zum Tiefdruckgebiet. Es entsteht Wind.

Wind ist also bewegte Luft und die im Wind enthaltene Bewegungsenergie lässt sich nutzen. Früher hat man damit Segelschiffe und alte Windmühlen angetrieben. Heute treibt der Wind moderne Windenergieanlagen an. Dort werden die Rotorblätter von der Kraft des Windes in Drehung versetzt. Diese Drehbewegung wird auf einen Generator übertragen, der daraus Strom erzeugt. Die Leistung einer Windenergieanlage berechnet sich aus der Größe ihrer Rotorblätter, der Windgeschwindigkeit und der Luftdichte. Letztere hängt von der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und dem Luftdruck ab.