

Experimente zur Windkraft

Lehrerinformation



1/7

Arbeitsauftrag	Die Experimente gemäß den Anleitungen möglichst selbstständig durchführen, protokollieren (Foto, Film, schriftliches Protokoll), daraus eigene Schlüsse ziehen und diese vortragen.
Ziel	Die Schüler erkennen, was Windkraft ist und können daraus, nebst grundlegenden Erkenntnissen, Gesetzmäßigkeiten ableiten, die für die Nutzung der Windkraft sinnvoll sind.
Material	Gemäß Anleitungen in den Experimenten
Sozialform	GA / Plenum EA
Zeit	Je nach Experiment und Anzahl der durchgeführten Experimente

Zusätzliche
Informationen:

- Experimente bringen den Schülern anschauliches Erfahrungswissen, fördern Motivation und Selbstständigkeit, problemlöse Fähigkeit und Methodenkompetenz.
- Sie dienen der Ausbildung sensorische und kognitiver Fähigkeiten, insbesondere durch das wahrnehmen mit vielen Sinnen.
- Wichtig ist dabei auch, dass mit der Experimentierfreude das Entdecken von Zusammenhängen durch eigenes erforschen gefördert wird.

Hinweis:

Beachten Sie als Lehrpersonen, dass Experimente einigem Zeitaufwand erfordern, dass sie nicht zum Aktionismus verkommen dürfen und eine klare didaktische Reduktion erfordern. Setzen Sie sich früh genug mit der Materialbeschaffung auseinander und führen Sie das Experiment für sich im "Trockenlauf" durch, um sicherzustellen, dass das Experiment die erwarteten Ergebnisse erbringt. Lassen Sie den Schülern dabei freien Lauf und fordern Sie von den Schülern, dass die Experimente begleitend protokolliert werden.

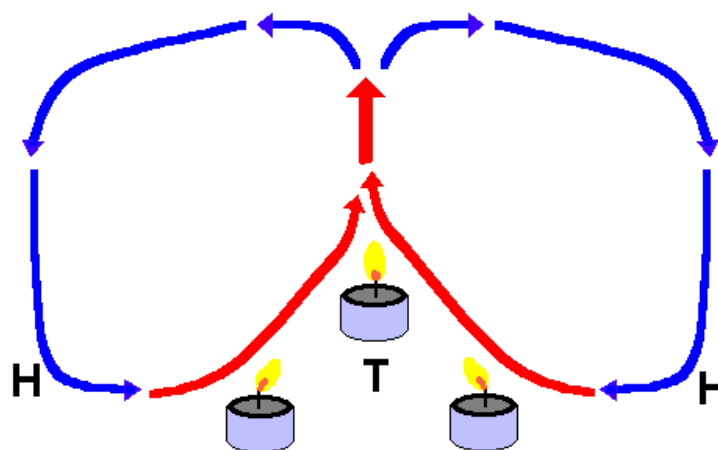
Experimente zur Windkraft

Arbeitsblatt



2/7

Experiment: Tiefdruckgebiet



Quelle: http://www.klima-der-erde.de/exp_druck.html

Benötigte Materialien:	Mindestens 6 Kerzen/Teelichter (besser mehr)
Vorbereitung:	Kerzen anzünden.
Durchführung:	Kerzen kreisförmig aufstellen.
Beobachtung:	Kerzenflammen neigen sich zur Kreismitte.
Auswertung:	<p>Die Kerzen erwärmen die Luft. Diese steigt auf, wodurch der Luftdruck im Kreis sinkt. Es entsteht ein Tiefdruckgebiet (T).</p> <p>Die aufsteigende Luft kühlt sich mit zunehmender Höhe wieder ab. Aufgrund des tiefen Luftdrucks im Kreis wird weitere Luft angesogen, wodurch sich die Kerzenflammen nach innen neigen. In ein Tief strömt also Luft ein.</p> <p>Um den Kreis herum bildet sich ein höherer Luftdruck als im Kreis aus, ein Hochdruckgebiet (H). Zwischen diesen beiden Druckgebieten entstehen Ausgleichströmungen = Wind.</p>

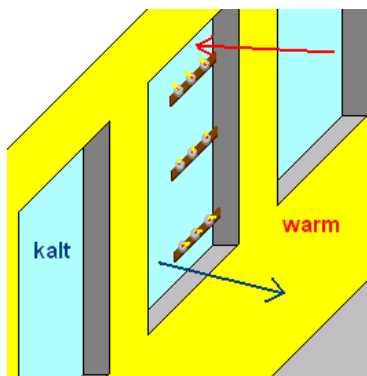
Experimente zur Windkraft

Arbeitsblatt



3/7

Experiment: Zirkulation



Quelle: http://www.klima-der-erde.de/exp_zirkulation.html

Benötigte Materialien:	<ul style="list-style-type: none"> • Holzleiste • Teelichter • Thermometer
Vorbereitung:	<p>Benötigt werden zwei unterschiedlich temperierte Räume, die durch eine Tür verbunden sind (z.B. Klassenraum und Gang) bzw. im Winter eignet sich auch das Fenster nach draußen. Teelichter nebeneinander auf die Leiste stellen und anzünden.</p>
Durchführung:	<p>Tür/Fenster geschlossen halten. Temperaturen in beiden Räumen bzw. innen und außen messen. Tür/Fenster öffnen. Leiste mit den Teelichtern im Tür-/Fensterrahmen halten - im oberen, mittleren und unteren Bereich.</p>
Beobachtung:	<ul style="list-style-type: none"> • Teelichter oben: Kerzenflammen neigen sich zum kälteren Raum • Teelichter mitte: Kerzenflammen gerade • Teelichter unten: Kerzenflammen neigen sich zum wärmeren Raum
Auswertung:	<p>Die warme Luft verlässt im oberen Bereich des Fensters das Zimmer. Die kalte Luft strömt im Fenster unten ein. Da die Warmluft eine geringere Dichte als die Kaltluft hat, steigt sie auf und sammelt sich oben an. Die Kaltluft hat eine höhere Dichte und sinkt ab. Am Boden weht also ein Wind von kalt nach warm; in der Höhe von warm nach kalt. So bildet sich also an der Grenze zweier verschiedener Luftmassen eine Zirkulation.</p>

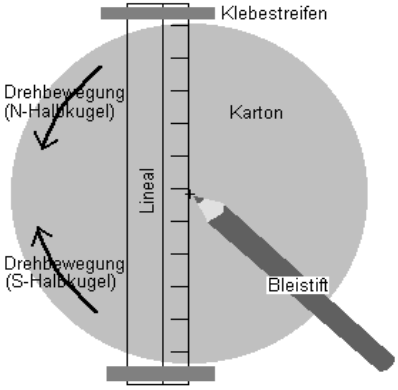
Experimente zur Windkraft

Arbeitsblatt



4/7

Experiment: Verwirbelungskraft (Coriolis-Kraft)

<p>Benötigte Materialien:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Karton (ca. 12 x 12 cm) • Zirkel • Schere • Lineal, • Klebeband • Bleistift  <p>Quelle: http://www.klima-der-erde.de/exp_coriolis.html</p>
<p>Vorbereitung:</p>	<p>Auf dem Karton einen Kreis zeichnen (Radius = 5 cm) und diesen ausschneiden (Mittelpunkt markieren!). Die beiden Enden des Lineals auf der Tischplatte mit dem Klebestreifen festkleben, so dass man den Karton-Kreis darunter durchschieben kann.</p>
<p>Durchführung:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nordhalbkugel: Wenn man den Nordpol von oben betrachtet, dreht sich die Erde gegen den Uhrzeigersinn. <ol style="list-style-type: none"> a) Den Mittelpunkt (= Nordpol) des Kreises mit dem Rand durch eine Bleistiftstrich verbinden (mit Hilfe des Lineals). b) Erneut den Mittelpunkt mit dem Rand durch einen Strich verbinden doch dabei soll eine zweite Person die Scheibe (mal langsam, mal etwas schneller) gegen den Uhrzeigersinn drehen. Dabei muss die Scheibe zu Beginn so liegen, dass sich die Linie von 1 a) genau an der Linealkante befindet. 2. Südhalbkugel: Wenn man auf den Südpol schaut, dreht sich die Erde mit dem Uhrzeigersinn. <ol style="list-style-type: none"> a) Jetzt nutzen wir die Rückseite des Kartonkreises. Wieder wird der Mittelpunkt des Kartons (= Südpol) mit dem Kartonrand verbunden. b) Versuch wie 1. b) durchführen, doch den Karton im Uhrzeigersinn drehen.
<p>Beobachtung:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. a) gerade Linie 1. b) nach rechts gekrümmte Linie 2. a) gerade Linie 2. b) nach links gekrümmte Linie
<p>Auswertung:</p>	<p>Die Verwirbelungs-Kraft (Coriolis-Kraft) wirkt senkrecht auf einen sich bewegenden Körper und bringt ihn aus seiner geradlinigen Bewegung in eine Bahnkurve. Der Wind setzt sich aus kleinsten Teilchen zusammen (Moleküle von Sauerstoff, Stickstoff, CO₂ etc.) und entspricht damit den sich bewegenden Körpern.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Körper, die sich auf der Nordhalbkugel zwischen zwei Punkten bewegen, werden durch die Drehbewegung (Rotation) der Erde nach rechts abgelenkt. 2. Körper, die sich auf der Südhalbkugel zwischen zwei Punkten bewegen, werden durch die Drehbewegung (Rotation) der Erde nach links abgelenkt.

Experimente zur Windkraft

Arbeitsblatt



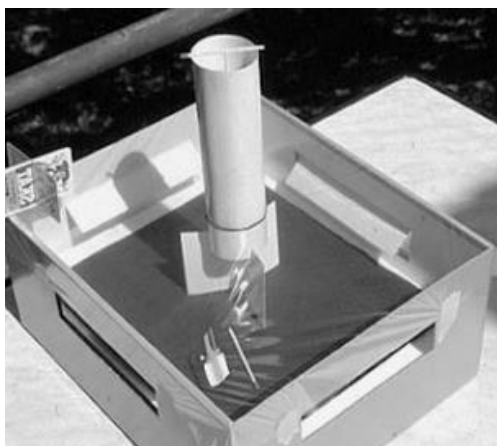
5/7

Experiment: Windkamin

Aus Wind Energie gewinnen kann, ist ja eigentlich ein alter Hut. Früher hat man das mit Windmühlen gemacht, heute mit Windkraftanlagen. Das funktioniert bestens, und es ist eine sehr saubere Art der Energieerzeugung. Allerdings hat der Wind auch ein paar Nachteile: Er weht nicht immer und er weht häufig unterschiedlich stark.

- Kluge Leute haben sich deshalb überlegt, dass man den Wind irgendwie „einfangen“ müsste, damit er immer schön gleichmäßig weht.

Erwärmte Luft steigt bekanntlich nach oben. Und wenn die Sonne irgendwo auf die Landschaft scheint, dann erwärmt sich dort ja auch die Luft und steigt nach oben. Aber wie kann man auf diese Weise Energie gewinnen? Wir wollen das mit einem Experiment ausprobieren!



<p>Benötigte Materialien:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schwarzes und weißes Papier oder Karton • Klebstreifenrolle • Styroporplatte (mindestens DIN A2) oder ein großes Frotteehandtuch • Plexiglasplatte (ca. DIN A2), Lochsäge (falls nicht verfügbar: siehe Variante) • Stecknadel mit rundem Kopf • Langes Streichholz (7 cm) oder dünner Holzstab • 4 Vierkanthölzer o. ä. als Abstandhalter, Kantenhöhe ca. 5 cm
<p>Vorbereitung:</p>	<p>In die Plexiglasplatte wird mit einer Lochsäge ein Loch gesägt (Durchmesser ca. 6 cm). Dann rollst du ein Stück Karton zusammen und verklebst es zu einem runden „Kamin“ (Durchmesser wie das Loch im Plexiglas, Länge ca. 20 cm). Am unteren Ende des Kamins bringst du einige kleine Schnitte an, so dass dort die Karton nach Außen weggeknickt werden kann und du sie mit Klebstreifen leicht am Rand des Lochs in der Plexiglasplatte befestigen kannst.</p> <p>Aus dünnem Karton schneidest du jetzt einen Streifen (2 cm breit, 1 cm kürzer als der Durchmesser des Kamins). Genau in die Mitte des Streifens stichst du ein Loch, sodass sich der Streifen leicht beweglich auf die Stecknadel stecken lässt. Der Kartonstreifen soll jetzt zu einem Propeller verdreht werden.</p>

Experimente zur Windkraft

Arbeitsblatt



6/7

Dazu schneidest du den Streifen mit insgesamt vier 8 mm langen Schnitten ein. Jetzt kannst du die beiden Enden des Streifens leicht gegeneinander in Propellerform verdrehen. Nachdem du den Propeller auf die Stecknadel (Kopf nach unten) gesteckt hast, soll er sich leicht drehen, wenn du ihn kurz anbläst, und sich einige Runden drehen. Jetzt nimmst du das Streichholz und steckst die Nadel in der Mitte ein. Nun legst du das Streichholz oben quer auf den Kamin, wobei der Propeller nach unten in den Kamin hineinhängt und sich frei drehen kann.



Du legst die Styroporplatte in die Sonne und darauf das schwarze Papier. Die Kanthölzer legst du an die Ränder der Platte (mit mindestens 6 cm Platz zwischen den Hölzern) und darauf die Plexiglasplatte mit dem Kamin. Den Propeller hängst du in den Kamin. Nach kurzer Zeit beginnt der Propeller sich zu drehen. Werden die Vierkanthölzer so weit zusammengeschoben, dass keine Luft mehr nachgesaugt werden kann, bleibt der Propeller stehen. Was geschieht, wenn du statt des schwarzen weißes Papier auf die Styroporplatte legst? Dreht sich der Propeller schneller oder langsamer?

Durchführung:

Variante

Die Plexiglasscheibe lässt sich durch Plastikfolie ersetzen, die über einen Karton gespannt wird. In die Plastikfolie muss ein Loch geschnitten werden, dessen Durchmesser etwa 1 cm kleiner ist als der Kamin. Die Folie gibt nach, wenn der Kamin hindurchgeschoben wird. Zwei Spielkarten, die zur Hälfte eingeschnitten und dann kreuzweise ineinander gesteckt werden, stützen den Kamin im Karton ab. Der Kamin kann ruhig einige cm unterhalb der Folie enden. Auf jeder Seite des Kartons sind Luftlöcher anzubringen, die mindestens so groß wie die Öffnung des Kamins sein sollen.

Experimente zur Windkraft

Arbeitsblatt



7/7

Experiment: Energieverbrauch

Prüft einen Tag lang, wie sich der persönliche Energieverbrauch anlässt und wo ihr Strom sparen könntet!

Aufgabe:

Führt das Beobachtungsexperiment an verschiedenen Tagen aus!

Tragt die Ergebnisse in der Klasse zusammen, und zieht eure Schlüsse daraus.

Gerät	Habt ihr das heute genutzt? Wie lange?	Wie kann man dabei Strom sparen?
Heizung		
Fernseher		
Spülmaschine		
Kühlschrank		
Kaffeemaschine		
Toaster		
Stereoanlage		
PC, Spielkonsole		
Radio		
Handy, MP3-Player		
Lampen		
...		