





Laufzettel für Experimente zu erneuerbare Energien

Nr.	Name der Station	Erledigt (X)
	1. Teebeutelrakete	
	2. Handwindrad	
	3. Windenergie messen	
	4. Windmessgerät	
	5. Dreh dich oder ich fresse dich	
	6. Windleuchten	
	7. Wasserrad	
	8. Sonnenuhr	
	9. Sonnenwärme – Absorption	
	10. Heiße Fingerheizung – Solarkocher	
	11. Sonnenfeuer	
	12. Solarstrom – Nutzung	
	13. Solarstrom – Motor und Abschattung	
	14. Pflanzenölenergie	
	15. Pflanzenölenergie – Öllampe	
	16. Biogas aus Hefe	
	17. Lesetexte: Wärme aus dem Erdinnern	



1 Teebeutelrakete

Material: Teebeutel, Feuerzeug, 2 Tellerchen, Abbildung „Wie entsteht Wind“, Schere



1. Schneidet mit einer Schere die Spitze eines Teebeutels ab.

(Da wo das Band dranhängt)



2. Klappt den Teebeutel auseinander.
3. Entleert den Inhalt auf ein Tellerchen.

→ Jetzt habt ihr einen Zellstoffschlauch in der Hand!



4. Zieht den Zellstoffschlauch auseinander.
5. Stellt ihn senkrecht auf das andere Tellerchen.

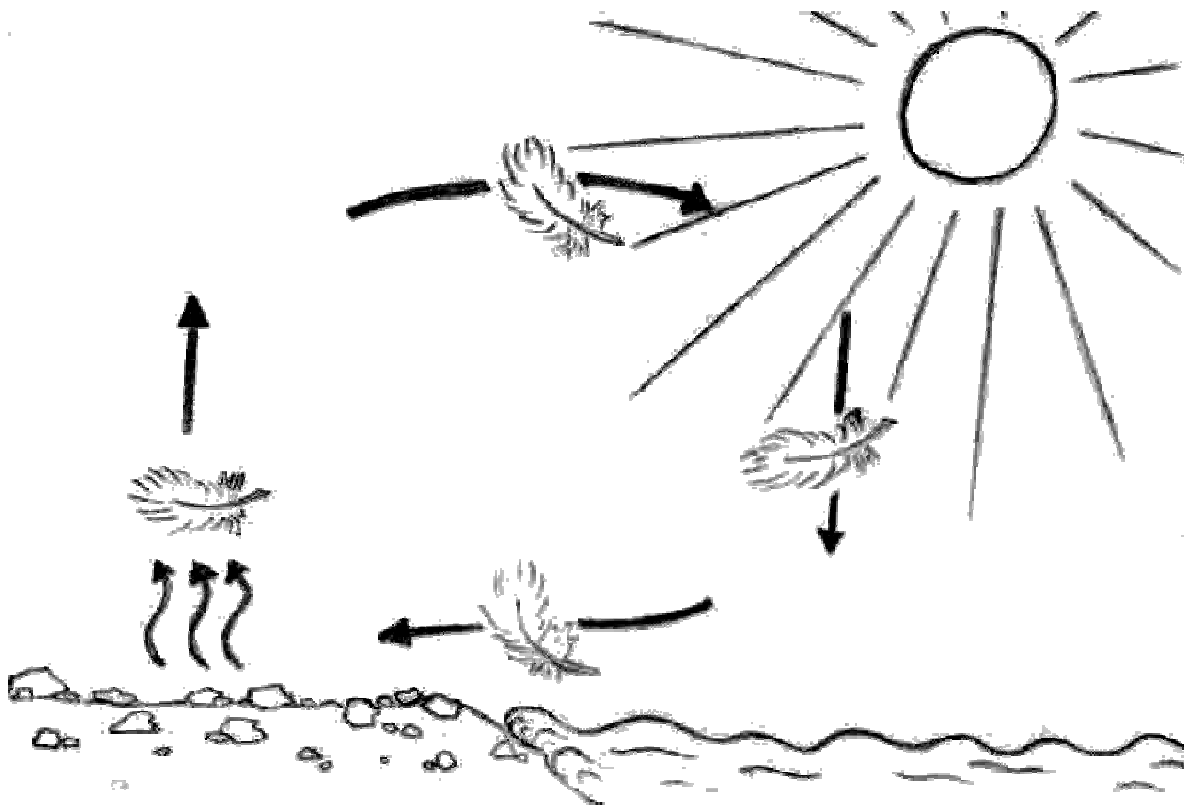


6. Zündet vorsichtig das obere Ende an.
7. Beobachtet, was passiert!
8. Räumt nun alles wieder auf.



1 Bild: Wie entsteht Wind?

Auf diesem Bild ist die Entstehung des Windes über Meer und Küste dargestellt.

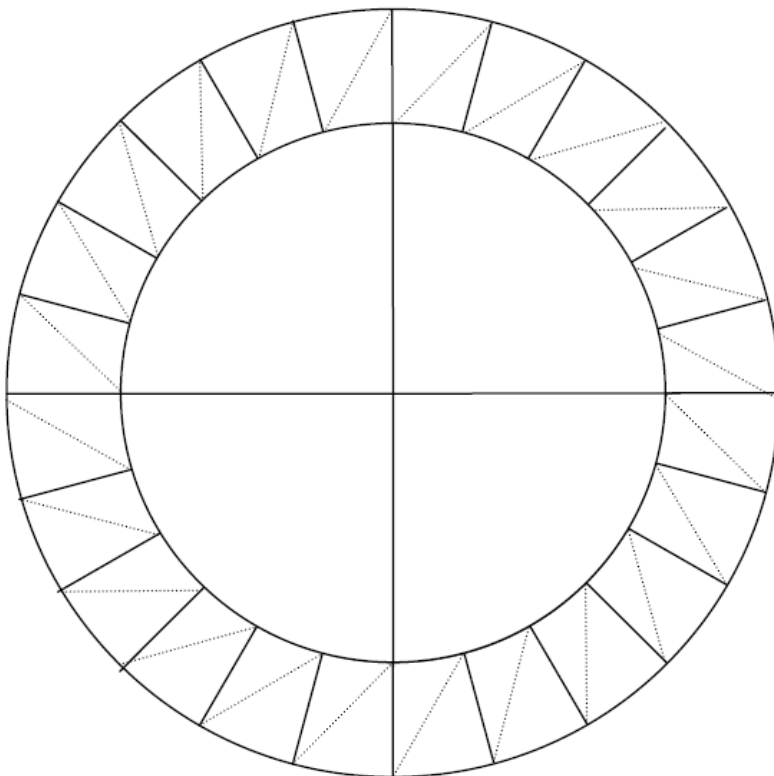




2 Handwindrad

Material: Vorlage, Schere, Nadel

1. Überträgt die Vorlage auf ein Papier und schneidet sie aus.
2. Schneidet die durchgezogenen Linien vom Rand bis zum Innenkreis ein.
3. Faltet die Streifen entlang der gestrichelten Linien nach oben, sodass die Dreiecke ungefähr einen Winkel von 60 Grad zur Papierscheibe bilden.
4. Drückt mit dem Bleistift eine Delle in den Mittelpunkt der Scheibe. Achtung: Dabei darf kein Loch entstehen!
5. Dreht das Rad nun mit der bedruckten Seite nach unten und balanciert es am Mittelpunkt vorsichtig auf der Spitze einer Stecknadel, die ihr in der Hand haltet. Stecht die Stecknadel dabei nicht in das Papier.
6. Jetzt sollte sich das Rad allein durch eure Handwärme zu drehen beginnen. Achte darauf, dass im Raum kein Luftzug herrscht, der das Rad dreht.
7. Wenn das Rad sich nicht dreht, haltet auch die andere Hand unter das Rad.
8. Es klappt am besten, wenn ihr in einem kalten Raum seid und warme Hände habt, und am schlechtesten, wenn ihr in einem warmen Raum seid und kalte Hände habt.





3 Windenergie messen

Material: 3 Strohhalme 1 Perle/Kugel, Papier, Stifte, Schere, Zirkel, eine lange Nadel, Klebeband, Stoppuhr

1. **Malt mit Hilfe des Zirkels zwei Kreise mit einem Durchmesser von ca. 12 cm auf das Blatt Papier und schneidet sie aus.**
2. **Schneidet diese Kreise in der Mitte durch, ihr habt jetzt vier Halbkreise.**
3. **Malt einen davon in einer Farbe an.**
4. **Formt aus den Halbkreisen spitze Tüten und fixiert sie mit Klebeband.**
5. **Nehmt den ersten Strohalm und befestigt die Tütchen mit einem Klebestreifen an den jeweiligen Enden. Die Tütchen gucken in entgegengesetzte Richtungen. Wiederholt das mit dem anderen Strohalm.**
6. **Legt die Strohhalme mit den Tüten jetzt so über Kreuz übereinander, dass die Öffnung aller Tüten in dieselbe Richtung zeigt. Bohrt dann mit der Nadel ein Loch in die Mitte der beiden Strohhalme.**
7. **Fixiert das entstandene Kreuz mit einem Klebestreifen.**
8. **Setzt eine Perle unter die Nadel und steckt euer Rad in den dritten Strohalm.**



Das so entstandene Gerät wird Anemometer (Windmessgerät) genannt, denn dadurch, dass ein Tütchen farbig ist, kann gemessen werden, wie schnell sich der Rotor dreht.

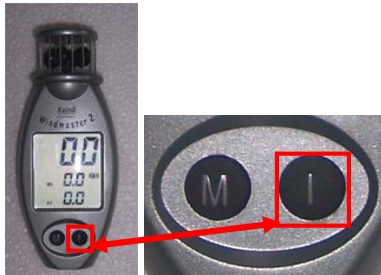
9. **Haltet euer Anemometer ca. 30 cm von euch weg und bläst in die Tüten. Beobachtet, wie schnell sich der Rotor dreht (Umdrehungen pro 10 Sekunden). Am besten, einer von euch pustet und der andere guckt.**
10. **Geht nach draußen und haltet das Anemometer in den Wind. Wie schnell dreht es sich hier?**
11. **Findet ihr Orte, die windiger sind als andere?**



4 Windmessgerät - Pustekraft und Fahrtwind

Material: Windmessgerät, Zettel, Stift

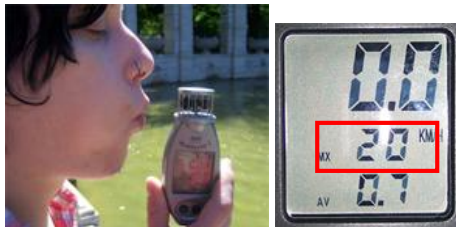
Schaut euch das Windmessgerät in Ruhe an.



1. Schaltet das Windmessgerät ein, indem ihr einmal kurz auf die rechte Taste „I“ drückt.



2. Neben der Zahl in der Mitte sollte KM/H stehen. Wenn etwas anderes dort steht, drückt so oft hintereinander auf die linke Taste „M“, bis KM/H erscheint. KM/H steht für Kilometer pro Stunde.



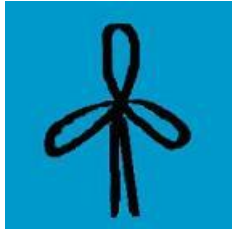
3. Nehmt das Windmessgerät in die Hand und Pustet von vorne gegen das schwarze Schalenkreuz, so dass es sich dreht.



4. Nehmt das Windmessgerät in die Hand und lauft so schnell ihr könnt, damit sich das schwarze Schalenkreuz dreht.
5. Vergleicht die beiden Geschwindigkeiten. Konntet ihr stärkeren Wind durch Pusten oder durch Rennen erzeugen?



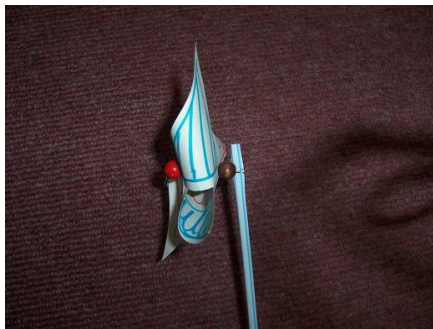
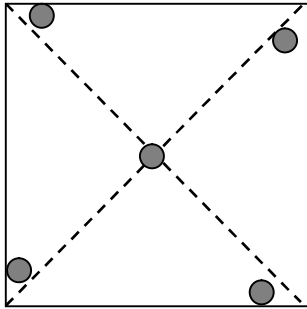
6. Geht nun nach draußen. Wie hoch ist die Geschwindigkeit des „echten“ Windes auf Eurem Schulhof? Gibt es windigere Stellen?
7. Schaltet das Windmessgerät wieder aus, indem ihr einmal kurz auf die Taste „I“ drückt.



5 Dreh dich oder ich fresse dich

Material: Papier, Schere, Nadel, Strohalm, Holzperlen,
 Draht

Hier könnt ihr ein klassisches Papierwindrad bauen. Vielleicht fallen euch noch andere ein? Schaut euch die Anleitung in Ruhe an.



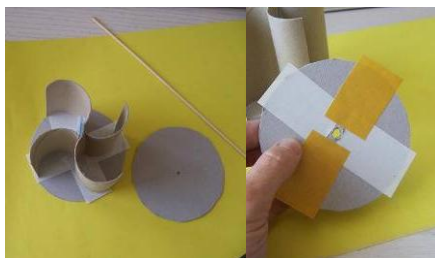
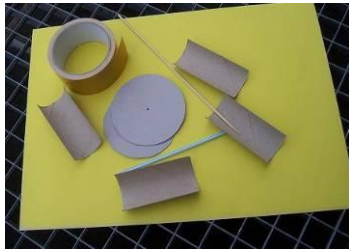
1. Schneidet aus einem Blatt Papier ein Quadrat von 11 x 11 cm aus oder nehmt ein Blatt von einem quadratischen Zettelblock.
2. Faltet das Quadrat zweimal diagonal.
3. Schneidet die diagonalen Linien jeweils 3 cm in Richtung Mitte ein.
4. Piekst mit einer Stecknadel in die Mitte und neben die Ecken Löcher wie bei den grauen Punkten im ersten Bild.
5. Wickelt ein Ende des Drahts an das obere Ende des Strohhalms.
6. Steckt eine der Perlen auf den Draht.
7. Jetzt steckt das Papier-Quadrat mit dem Mitteloch auf den Draht. Danach biegt die Ecken des Quadrats vorsichtig zur Mitte und steckt der Reihe nach auch die Außenlöcher auf den Draht.
8. Steckt die zweite Perle auf und biegt den Draht um, damit alles hält. Die Mühle soll sich aber noch locker bewegen lassen.
9. Wenn ihr gegen die Mühle blast oder sie in den Wind haltet, dreht sich das Windmühlensrad.



5 Dreh dich oder ich fresse dich: Savoniusrotor

Material: Holzspieß, Strohalm, 2 Papprollen (Toilettenpapierrollen), Schere, Tonkarton, Bleistift, Klebstoff oder doppelseitiges Klebeband, evtl. Stifte / Klebstoff, um den Rotor hübscher zu machen

Schaut euch die Anleitung in Ruhe an. Wenn ihr mehr erfahren möchtet, lest den Informationstext.

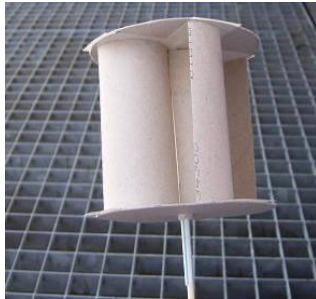


1. **Schneidet die zwei Papprollen längs in je zwei Hälften, sodass ihr nun vier Halbrollen habt.**
2. **Wenn ihr Lust habt, bemalt oder beklebt die Rollen.**
3. **Schneidet den Strohalm an einem Ende etwa 1 cm viermal ein, sodass ein Kreuz zum Aufkleben entsteht.**
4. **Legt eine CD auf den Tonkarton und zeichnet mit ihrer Hilfe zwei Kreise. Ihr könnt auch statt der CD einen Zirkel benutzen. Schneidet dann die Scheibe aus.**
5. **Markiert auf beiden Kreisen den Mittelpunkt.**
6. **Klebt auf eine Scheibe den Strohalm auf den Mittelpunkt. Nutzt dafür das doppelseitige Klebeband oder Klebstoff.**
7. **Klebt jetzt die vier Halbrollen auf den Pappkreis. Sie werden wie in der Abbildung in dieselbe Richtung aufgeklebt.**
8. **Schneidet in die zweite Pappscheibe in die Mitte ein Loch, durch das der Strohalm passt. Präpariert diese Scheibe mit Klebstoff oder dem Klebeband.**
9. **Schiebt die zweite Scheibe auf den Strohalm. Die Halbrollen kleben nun auch an den anderen Klebestreifen.**
10. **Steckt dann den Holzspieß in den Strohalm. Der Spieß muss länger sein als der Strohalm. Wenn das nicht der Fall ist, schneidet ein Stück vom Strohalm ab.**
11. **Wartet, bis der Klebstoff getrocknet ist.**
12. **Greift den Rotor unten am Spieß und haltet ihn in den Wind oder pustet ihn an.**



5 Text Savoniusrotor

Hier erfahrt ihr etwas über ein Windrad, das Savoniusrotor genannt wird.



Diese Art eines Windrades wurde 1925 von Herrn Savonius, einem finnischen Seemann, erfunden. Ein Vorteil gegenüber den herkömmlichen Windmühlen ist die Unabhängigkeit von der Windrichtung. Daher wird es häufig in Lieferfahrzeugen als Ventilator des Laderaumes benutzt. Es läuft bereits bei sehr kleinen Windgeschwindigkeiten an. Sein Wirkungsgrad ist allerdings zu gering, um damit Strom in großen Mengen zu erzeugen.

Aber wie funktioniert es? Die Windströmung (Bewegungsenergie des Windes) wird in einer Schaufel des Rotors in Rotationsenergie umgewandelt. Sie bewegt sich, die nächste Schaufel gerät in die Windströmung und so weiter. Im Unterschied zur herkömmlichen Windmühle hat der Savoniusrotor eine vertikale Achse.

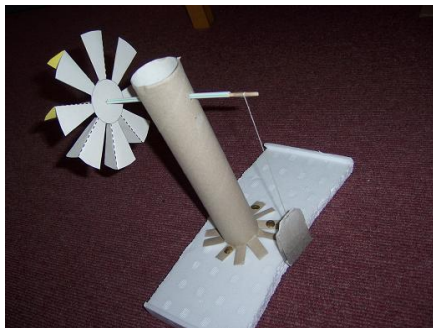
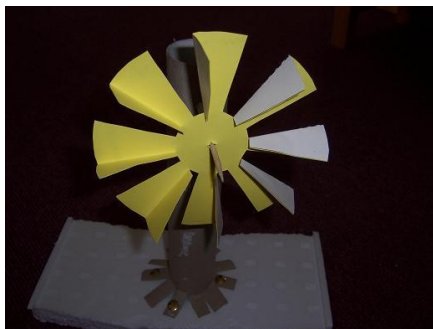
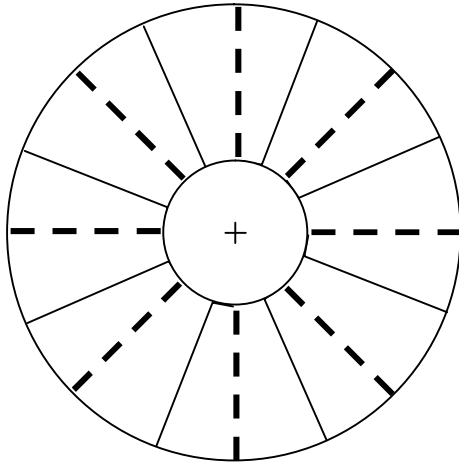
Wo ist diese Art von Windrädern im Alltag zu sehen? Oft drehen sich Werbeschilder, beispielsweise von Zeitungskiosken, auf diese Weise.



5 Dreh dich oder ich fresse dich: Windmühle

Material: Holzspieß, Strohalm, 2 kleine Papprollen (Toilettenpapierrollen) oder eine große Papprolle (Haushaltsrolle), Schere, Dicke Nadel, Stecknadel, Klebstoff oder Klebeband, Messer, Lineal, Teebeutel, feste Pappe

Hier könnt ihr eine Windmühle bauen. Schaut euch die Anleitung in Ruhe an.



1. Nehmt einen Zirkel und übertragt dieses Rad auf den Karton. Der Durchmesser des großen Kreises soll ca. 14 cm, der des kleinen ca. 4,5 cm sein.
2. Schneidet die durchgezogenen Linien der Windmühle bis zum Innenkreis ein und entgegen dem Uhrzeigersinn bis zur nächsten gestrichelten Linie. Knickt die gestrichelten Linien nach hinten.
3. Stecht mit einer Stecknadel durch den Mittelpunkt des Mühlrads und steckt den Holzspieß als Drehachse durch. Klebt ihn fest, wenn er verrutscht.
4. Steckt diese Drehachse in einen Strohalm.
5. Klebt die zwei Papprollen so zusammen, dass ihr eine lange Rolle erhaltet oder nehmt die lange Rolle.
6. Bohrt in das obere Ende der Rolle mit einer dicken Nadel 2 sich gegenüberliegende Löcher. Weitet die Löcher so aus, dass der Strohalm hindurch passt.
7. Steckt das Rad mit Spieß und Strohalm durch die Papprolle. Schneidet den Spieß und den Strohalm so ab, dass der Spieß hinten etwas aus dem Strohalm herausragt. Achtet außerdem darauf, dass sich das Rad frei drehen lässt.
8. Befestigt den Teebeutel an dem hinten herausragenden Ende des Holzspießes.
9. Schneidet die Papprolle etwas ein und klebt die Mühle mit den Laschen an ein Stück festen Karton oder steckt sie fest. So verhindert ihr, dass die Mühle im Wind umkippt.
10. Bringt eure Mühle nach draußen und beobachtet was passiert.



5 Text Windmühlen

Hier erfahrt ihr etwas über ein Windrad.

Bei einem Windrad wird die Bewegungsenergie des strömenden Windes in Drehenergie des Windrades umgewandelt. Diese Drehenergie wird auch Rotationsenergie genannt. Das Rad, das dazu verwendet wird, heißt Rotor. Diese Rotationsenergie wird verwendet, um Arbeit zu verrichten. Zum Beispiel kann etwas hoch gezogen werden. Damit erhöht sich die Lageenergie dessen, das hochgezogen wird. Das wird auch potenzielle Energie genannt.

Das gleiche passiert, wenn Windräder zum Wasserpumpen eingesetzt werden. Dann wird die Lageenergie des Wassers erhöht.



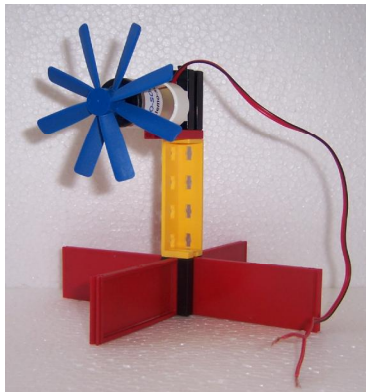
In Westernfilmen kommen Windpumpen häufig vor. Das liegt daran, dass sie in Nordamerika Anfang des 20ten Jahrhunderts sehr populär waren.



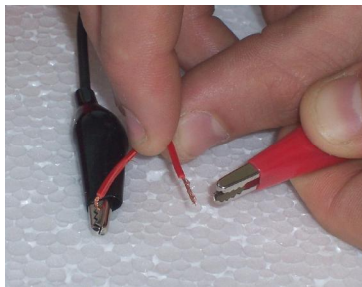
6 Windleuchten

Material: □ Windrad, □ kleines Lämpchen (Leuchtdiode), □ Zwei Krokodilklemmen

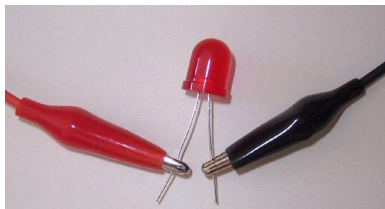
Schaut euch die Experimentiermaterialien genau an.



1. Baut das Windrad auf, wenn es noch nicht aufgebaut ist.



2. Klemmt die Krokodilklemmen vom Verbindungskabel an die Drähte vom Windrad.
Achtung: Rot an Rot und Schwarz an Schwarz.



3. Klemmt die freien Enden der Krokodilklemmen an die Leuchtdiode.
Achtung: Rot an das lange Ende (Plus) und Schwarz an das kurze Ende (Minus)!



4. Pustet von vorne gegen das Windrad und beobachtet, was passiert.
5. Baut alles wieder so auseinander, wie es vorher war.



7 Wasserrad

Material: Stricknadel, Wasserrad, Wasserhahn



1. **Steckt die Stricknadel in das Loch in der Mitte vom Wasserrad.**



2. **Haltet das Wasserrad wie in der Abbildung unter den Wasserhahn.**
3. **Öffnet den Hahn ein wenig.**



4. **Haltet das Wasserrad direkt oben an den Wasserhahn und schaut was passiert.**
5. **Haltet das Wasserrad weiter nach unten und schaut was passiert.**

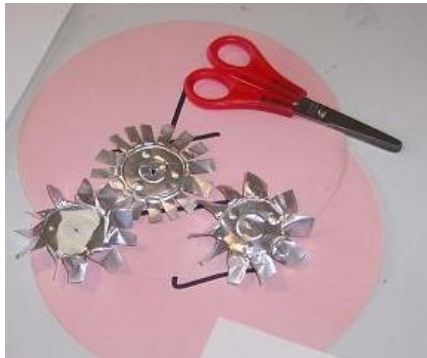


7 Wasserrad aus einer Teelichthülle

Material: Stricknadel, Teelichthülle, Schere, evtl. Klebeband, um die Nadel am Verrutschen zu hindern, Wasserhahn

Schaut euch das Material in Ruhe an

A: Baut ein Wasserrad



1. Stecht vorsichtig mit der Stricknadel ein Loch in die Mitte der Teelichthülle.
2. Schneidet die Teelichthülle vom Rand her 8-10 mal ein.
3. Drückt die Teelichthülle platt.
4. Dreht die Flügel des Rädchens in eine Richtung.
5. Steckt die Stricknadel durch das Loch in der Mitte der Teelichthülle.

B: Experimentiert mit dem Wasserrad



6. Haltet das Wasserrad wie in der Abbildung unter den Wasserhahn.
7. Öffnet den Hahn ein wenig.



8. Haltet das Wasserrad direkt oben an den Wasserhahn und schaut was passiert.
9. Haltet das Wasserrad weiter nach unten und schaut was passiert.



8 Sonnenuhr

Material: Kreide

- 1. Geht hinaus auf den Schulhof und nehmt ein Stück Kreide mit.**
- 2. Malt gegenseitig eure Schatten auf den Schulhof und schreibt die Zeit an das Ende des Kopfschattens. Markiert auch, wo jeder gestanden hat.**
- 3. Geht wieder rein und arbeitet an einer anderen Station.**
- 4. Wenn ihr damit fertig seid, geht wieder nach draußen und stellt euch an exakt dieselbe Station wie zuvor und lasst euren Schatten malen.**
- 5. Wiederholt das ein paar Mal. Vergesst nicht, jedes Mal die Zeit hinzuschreiben.**



9 Sonnenwärme - Absorption

Material: Infrarot-Thermometer, weißes Papier und schwarzer Filzstift oder weiße und schwarze Steine oder andere helle und dunkle Gegenstände

Lest euch alles gut durch und beginnt dann mit dem Experiment!



1. Nehmt ein weißes Blatt Papier und einen schwarzen Filzstift. Malt mit dem Filzstift eine Hälfte des Papiers schwarz oder nehmt andere helle und dunkle Gegenstände.
2. Sucht euch einen windgeschützten und sonnigen Ort. Gut geeignet ist es z.B. hinter einer Fensterscheibe. Dort legt das Blatt oder die Gegenstände hin.
3. Schaltet das Infrarot-Thermometer an, indem ihr kurz auf die große graue Taste „MEAS“ drückt.
4. Wenn neben der Zahl °F steht, drückt solange hintereinander auf die kleine runde Taste „MODE“, bis °F blinkt.
5. Drückt nun auf „MEAS“. Jetzt erscheint eine andere (niedrigere) Zahl und °C.
6. Richtet das Infrarot-Thermometer im Abstand von ungefähr 5 cm auf die helle Oberfläche oder den hellen Gegenstand, den ihr messen möchtet.
7. Drückt jetzt auf „MEAS“ um die Temperatur zu messen.
8. Wiederholt das mit der dunklen Oberfläche bzw. den dunklen Gegenständen
9. Fühlt mit den Händen nach, ob ihr einen Temperaturunterschied merken könnt.

10. Das Infrarot-Thermometer schaltet sich nach kurzer Zeit von alleine aus.



10 Heiße Fingerheizung - Solarkocher

Material: Alufolie, Klebstoff, Papier, Schere

Lest euch alles gut durch und beginnt dann mit dem Experiment!



1. Nehmt euch ein Blatt Papier, etwa von der Größe eines A5-Blattes.
2. Schneidet ein Stück Alufolie aus, dass genauso groß ist wie das Blatt Papier.
3. Klebt die Alufolie auf eine Seite des Papiers.
4. Malt auf die Seite, auf der keine Alufolie klebt, ein Bild, das mit „Sonne“ zu tun hat.



5. Dreht aus dem Papier eine Tüte, so dass ein Finger gerade noch so durch das kleine Loch passt.

Achtung: Die Alufolie muss an der Innenseite sein!

6. Klebt die Tüte fest. Dazu könnt ihr Klebeband verwenden.



7. Steckt die Tüte auf einen Finger.
8. Haltet den Finger in die Sonne (oder vor eine Lampe, wenn die Sonne mal nicht scheint).



10 Heiße Fingerheizung - Solarkocher

An dieser Station könnt ihr Sonnenwärme erfahren.

Nach diesem Prinzip funktioniert ein Solarkocher. Mit einem Sonnen- oder Solarkocher wird die Sonnenstrahlung mit Hilfe von Spiegeln (Alufolien) so konzentriert, dass damit gekocht werden kann. Meist handelt es sich um einen „parabolischen“ Spiegel (wie eine Satellitenschüssel), der die Sonnenstrahlen auf einen im Brennpunkt befindlichen mattschwarzen Topf reflektiert, der die Sonnenenergie aufnimmt („absorbiert“) und somit den Inhalt des Topfes zum Kochen bringt. Aber auch sog. „Kochkisten“ sind möglich, wo sich der Topf in einer gut isolierten Kiste befindet. Die Kiste hat oben eine Glasabdeckung und mit Hilfe von Spiegeln wird die Sonnenstrahlung auf den Topf gelenkt.





11 Sonnenfeuer

Material: Fresnellinse oder Lupe, Holzstück oder Brettchen

Hier erfahrt ihr etwas über die Kraft der Sonne. Sie muss dazu aber wirklich stark scheinen und es darf kaum Wind wehen!

Achtung: Bei diesem Experiment solltet ihr eine Sonnenbrille tragen!!

Lest euch alles gut durch und beginnt dann mit dem Experiment!



1. Sucht euch einen sehr sonnigen Ort.
2. Achtet darauf, dass nichts Brennbares in der Nähe ist. Gut geeignet sind z.B. Sandkisten oder Steine. Haltet notfalls einen Eimer Wasser bereit.
3. Nehmt eine Lupe oder eine Folienlinse (die wird eigentlich Fresnellinse genannt) und ein Stückchen Holz.
4. Legt das Holz auf den nicht brennbaren Untergrund.
5. Setzt die Sonnenbrille auf.
6. Haltet die Fresnellinse oder Lupe in Richtung der Sonne und findet den Brennpunkt. Das ist ein sehr heller, sehr kleiner Punkt unter der Lupe.
7. Richtet diesen Punkt auf das Holz und haltet ihn dort.
8. Beobachtet, was geschieht.
9. Wenn ihr Zeit und Lust habt, nehmt ein Holzbrettchen und versucht mit der Lupe zu schreiben oder zu malen!

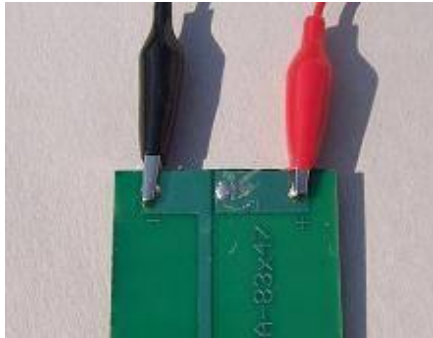
Für Expertinnen und Experten:



12 Solarstrom - Nutzung

Material: Solarzelle, Krokodilklemmen, Leuchtdiode, Motor,
 Papier, Schere, Nadel zum Einstechen des Lochs für die Motorwelle,
 Stifte

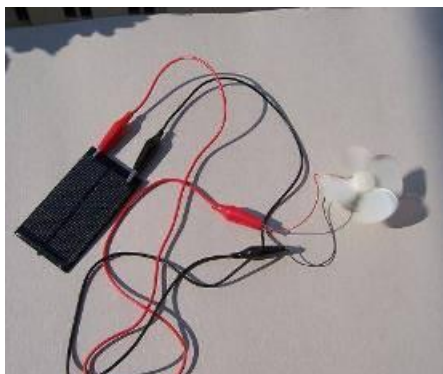
Achtung: Geht auf jeden Fall den Zahlen nach vor!



1. Schaut euch das Experimentiermaterial genau an. Dreht die Solarzelle um und betrachtet die Rückseite.
2. Klemmt die Krokodilklemmen an die Punkte der Solarzelle, die mit Plus und Minus bezeichnet sind. Achtet darauf, dass die rote Klemme bei „Plus“ und die schwarze Klemme bei „Minus“ angebracht wird.



3. Klemmt die freien Enden der Krokodilklemmen an die Kabel der Leuchtdiode. Auch hier gilt: Rot an Plus (lang) und Schwarz an Minus (kurz).
4. Haltet die Solarzelle in die Sonne (oder unter eine Lampe, wenn die Sonne einmal nicht scheint) und beobachtet, was geschieht.
5. Löst nun die Krokodilklemmen von der Diode und probiert den Motor aus.



6. Bastelt einen Propeller aus Papier oder etwas anderes, das sich drehen soll und steckt es auf die Motorachse.
7. Klemmt die freien Enden der Krokodilklemmen an die Kabel des Motors. Auch hier gilt: Rot an Rot und Schwarz an Schwarz.
8. Haltet die Solarzelle ins Licht und beobachtet, was geschieht.

9. Könnt ihr alles zusammen an die Solarzelle anschließen? Was passiert?

Baut alles wieder auseinander für die nächste Gruppe!



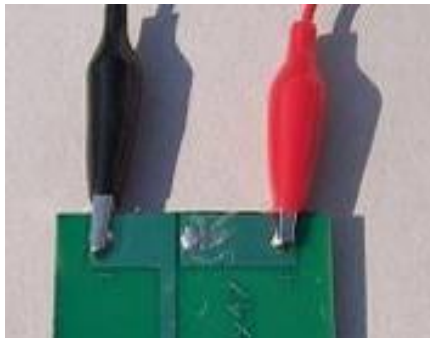
13 Solarstrom – Motor und Abschattung

Material: Solarzelle, Krokodilklemmen, Motor, Papier,
 Schere, Nadel zum Einstechen des Lochs für die Motorwelle, Stifte

Achtung: Geht auf jeden Fall den Zahlen nach vor!



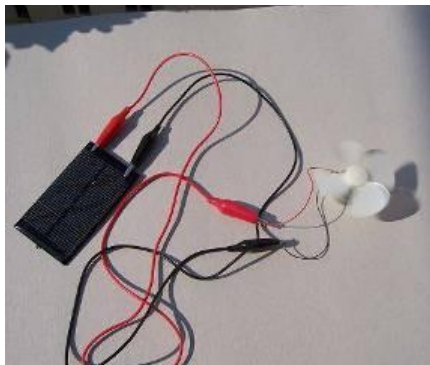
1. Schaut euch das Experimentiermaterial genau an.
2. Dreht die Solarzelle um und betrachtet die Rückseite.



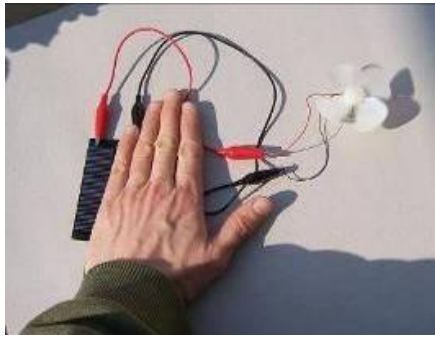
3. Klemmt die Krokodilklemmen an die Punkte der Solarzelle, die mit Plus und Minus bezeichnet sind. Achtet darauf, dass die rote Klemme bei „Plus“ und die schwarze Klemme bei „Minus“ angebracht werden.



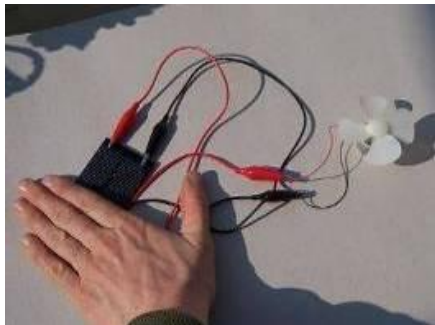
4. Wenn noch kein Propeller an der Station liegt, bastelt einen aus Papier oder etwas anderes, das sich drehen soll und steckt es auf den Motor.
5. Steckt den Propeller auf den Motor und klemmt die freien Enden der Krokodilklemmen an die Kabel des Motors. Auch hier gilt: Rot an Rot und Schwarz an Schwarz.



6. Haltet die Solarzelle in die Sonne (oder unter eine Lampe, wenn die Sonne einmal nicht scheint) und beobachtet, was geschieht.



7. **Haltet nun, wie auf der Abbildung, eine Hälfte längs der Solarzelle zu. Ihr könnt dazu auch einen Gegenstand (z.B. ein Buch) verwenden.**
8. **Beobachtet, was passiert!**



9. **Haltet nun, wie auf der Abbildung eine Hälfte der Solarzelle quer zu. Ihr könnt dazu auch einen Gegenstand (z.B. ein Buch) verwenden. Haltet auch weniger oder mehr als die Hälfte zu.**
10. **Beobachtet, was passiert!**

11. Unterscheiden sich die Beobachtungen?

Für Experten und Expertinnen:

12. **Findet eine andere Möglichkeit oder einen anderen Ort, an dem ihr die Solarzelle betreibt und beobachtet noch einmal, was geschieht.**
13. **Überlegt euch, was ihr mit dem Motor antreiben könntet. Vielleicht baut ihr etwas.**



14 Pflanzenölenergie

Material: saugfähiges Papier, Ölsamen (z.B. Sonnenblumenkerne, Sesam), Esslöffel oder etwas, um die Samen zu zerstampfen, feste Unterlage (z.B. Holzbrett)

Nehmt ein Blatt saugfähiges Umweltpapier, legt es auf eine feste Unterlage und legt einige Samen darauf. Zerdrückt sie kräftig auf dem Papier.

Ölsamen sind Samen, aus denen Pflanzenöl hergestellt werden kann, z.B. Sonnenblumenkerne – Sonnenblumenöl, Sesam - Sesamöl.





15 Pflanzenölenergie - Öllampe

Material: entweder Schraubglas, Docht, Schere oder eine Öllampe, Pflanzenöl, Feuerzeug, Ölsamen der genutzten Ölsorte, Handtuch oder Küchenrolle.



1. Wenn es noch nicht gemacht wurde, dreht den Deckel auf das Glas und stößt mit einer spitzen Schere ein Loch in die Mitte.



2. Fädelt einen Docht durch das Loch.
3. Füllt das Glas ganz mit Öl.
4. Dreht den Deckel mit dem Docht auf das Glas.



5. Dreht das Glas vorsichtig um, damit sich der Docht über dem Deckel auch voll Öl saugt.
6. Wartet noch einen Moment und schaut euch in der Zwischenzeit die Samen und das Öl genau an. Probiert, wie beides schmeckt.



7. Wenn der Docht voll gesogen ist, zündet ihn an.



15 Pflanzenöllampe – Orangenlampe

Material: eine gut schälbare Orange, Pflanzenöl, Feuerzeug, Ölsamen der genutzten Ölsorte, Tellerchen, Messer, Handtuch oder Küchenrolle



1. Ritzt vorsichtig mit dem Messer die Schale einer Orange so an, als würdet ihr die Orange in zwei Hälften schneiden wollen.

Vorsicht: nicht wirklich durchschneiden!!! Die Orange innen sollte nicht beschädigt werden.



2. Löst vorsichtig durch Unterheben des Fingers die Schale der oberen Hälfte (wo der Stiel wäre) von der Frucht.

Vorsicht: die Schale sollte dabei nicht kaputt gehen!!!



3. Dreht die Schale vorsichtig und hebt sie langsam von der Orange ab. Die obere Hälfte liegt nun als Schale mit Docht vor.

4. Legt die obere Hälfte der Orangenschale auf ein Tellerchen. Füllt etwas Pflanzenöl hinein. Übergießt beim Einfüllen den „Docht“.

5. Wartet 2 Minuten, bis sich der „Docht“ voll gesogen hat.



6. In der Zeit seht euch die Samen und das Öl genau an. Probiert, wie beides schmeckt.

7. Zündet den „Docht“ der Orange nach 2 Minuten an.

Ihr dürft die Orange gerne essen. ☺ GUTEN APPETIT!



15 Pflanzenöllampe – Orangenlampe

Material: eine gut schälbare Orange, Pflanzenöl, Feuerzeug,
 Ölsamen der genutzten Ölsorte, Tellerchen, Orangenschäler,
 Handtuch oder Küchenrolle

Lest euch erst alles gut durch und beginnt dann mit dem Experiment!



1. Ritzt vorsichtig mit der spitzen Seite vom Schäler die Schale einer Orange so an, als würdet ihr die Orange in 2 Hälften schneiden wollen. Der Stielansatz muss in der Mitte der Hälfte sitzen bleiben.



2. Löst vorsichtig durch Unterheben der flachen Seite des Schälers die Schale der oberen Hälfte (wo der Stiel wäre) von der Frucht.

Vorsicht: die Schale sollte dabei nicht kaputt gehen!!!



3. Dreht die Schale vorsichtig, bis sie sich von der Orange löst.
4. Hebt die Schale langsam von der Orange ab. Die obere Hälfte liegt nun als Schale mit Docht vor.
5. Legt die obere Hälfte der Orangenschale auf ein Tellerchen. Füllt etwas Pflanzenöl hinein. Übergießt beim Einfüllen den „Docht“.



6. Wartet 2-3 Minuten, bis sich der „Docht“ voll gesogen hat.
7. In der Zeit seht euch die Samen und das Öl genau an. Probiert, wie beides schmeckt.
8. Zündet den „Docht“ der Orange nach 2-3 Minuten an.

Ihr dürft die Orange gerne essen.

☺ GUTEN APPETIT!



16 Biogas aus Hefe

Material: Plastikflasche (1-2 Liter), 2 Pck. Hefe, ca. 200g Mehl,
 ca. 200g Zucker, Wasser, Luftballon, Trichter (aus Papier rollen),
 evtl. Teelöffel.

An dieser Station könnt ihr erleben, wie viel Gas kleine Organismen machen können.



1. Schaut euch zunächst die Materialien an.
2. Löst die Hefe und den Zucker in Wasser auf und füllt die Flüssigkeit in die Flasche.
3. Füllt nun unter Schwenken so viel Mehl in die Flasche, dass sich das Mehl mit der Flüssigkeit aus Wasser und Hefe verbindet.
4. Wenn eine zähe, breiförmige Flüssigkeit entstanden ist, zieht den Luftballon über den Flaschenhals.
5. Wartet 15 Minuten und beobachtet, was geschieht.



17 Lesetexte: Wärme aus dem Erdinnern

Leider ist uns kein Experiment zu Erdwärme eingefallen. Es wäre toll, wenn ihr eins entwickeln könntet. Der Text soll dabei Anregungen geben.

Die Erde ist im Inneren sehr heiß...

...und hat viel Energie. Es gibt zum Beispiel Quellen, aus denen warmes oder heißes Wasser aus der Erde sprudelt. Einige Schwimmbäder nutzen dieses heiße Wasser. Diese besonderen Schwimmbecken werden „Thermalbäder“ genannt. Sie sind so besonders, weil die Wärme aus der Erde und nicht aus dem Heizkessel kommt. Das Wasser ist so warm, dass du sogar im Winter draußen schwimmen kannst.



Wir können mit Erdwärme aber nicht nur heißes Wasser machen, sondern auch Strom. Dazu muss die Wärmeenergie aus der Erde in einem Kraftwerk in Strom umgewandelt werden.

Text für Expertinnen und Experten!

Warum ist die Erde im Inneren so heiß?

Die Erde war nicht immer so, wie du sie kennst. Sie war bei ihrer Entstehung eine sehr heiße Kugel aus flüssigem Stein und Metall. Weil es aber im Weltall so kalt ist, kühlte sich die Erde langsam ab. Jedoch nur an der Oberfläche. Ganz tief unter der Oberfläche ist die Erde immer noch glühend heiß, so heiß, dass Stein und Metall flüssig sind. Heute ist es also auf der Oberfläche kühl und tief in ihrem Innern ist die Erde sehr heiß.



Was wird wohl sein, wenn du eine Schaufel nimmst und ein Loch gräbst? Am Anfang ist die Erde kühl. Und wenn du noch tiefer gräbst, so wie die Bergleute, die Kohle aus der tiefen Erde holen, wird es immer wärmer.

Sicherheitshinweise zu Feuer

Wenn Sie in der Schule mit Feuer experimentieren, sind Sicherheitsregeln einzuhalten. Sie können sie gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern entwickeln oder vorgegebene Regeln gemeinsam durchsprechen. Zum Schluss kann feierlich ein Dokument unterschrieben werden, dass alle bereit sind, die Regeln einzuhalten. Hier ist der Text der Klasse 3b aus der Alexanderschule in Vechta:

Sicherheitsregeln beim Umgang mit Feuer

Gefäß mit Wasser bereitstellen!

Offene Haare zusammenbinden!

Keine Schals, Mützen und weitere Kleidung tragen!

Beim Umgang mit Streichhölzern

Auf sicheren Stand achten!

Ein heiles Streichholz verwenden!

Schachtel schließen und festhalten!

Vom Körper weg zünden!

Streichholz ausblasen und in feuerfesten Behälter (Aschenbecher) legen!

Beim Umgang mit dem Feuerzeug

Auf sicheren Stand achten!

Gasflamme klein stellen!

Rasch zünden!

Löschen durch Loslassen des Gashebels!

Achtung, der obere Bereich des Feuerzeugs ist heiß!

Einhaltung der Sicherheitsregeln im Umgang mit dem Feuer

Mit unserer Unterschrift verspricht jeder Schüler der Klasse, die gemeinsam aufgestellten Sicherheitsregeln im Umgang mit dem Feuer sowohl bei Versuchen in der Schule als auch zu Hause und anderswo einzuhalten. Denn dadurch vermeiden wir es, uns selber und auch andere zu verletzen und in Gefahr zu bringen!

Planungshilfe für das Fachseminar

Für verschiedenen Stationen:

Baustrahler und evtl. Verlängerungsschnur, Scheren, Messer, Feuerzeuge, Nadeln, Pappe, Papier, Messer, Klebeband, Stifte.

Station	Material im Koffer	Material zusätzlich
1 Teebeutelrakete	Feuerzeug, Schere	Teebeutel, 2 Tellerchen
2 Handwindrad	Vorlage, Schere, Nadel	
3 Windenergie messen	Schere, Zirkel, eine lange Nadel, Stoppuhr, 3 Strohhalme, 1 Perle/ Kugel, Stifte, Klebeband	Papier
4 Windmessgerät	Windmessgerät, Windscheibe	
4 Windmessgerät – Pustekraft und Fahrtwind	Windmessgerät, Stift	Zettel
5 Dreh dich oder ich fresse dich: Papierwindrädchen	Schere, Nadel, Strohalm, Holzperlen, Draht,	Papier
5 Dreh dich oder ich fresse dich: Savoniusrotor	Schere, Bleistift, Holzspieß, Strohalm, Tonkarton, Klebstoff oder doppelseitiges Klebeband	2 Papprollen (Toilettenpapierrollen)
5 Dreh dich oder ich fresse dich: Windmühle	Schere, Holzspieß, Strohalm, dicke Nadel, Stecknadel, Klebstoff oder Klebeband, Messer, Lineal	2 kleine Papprollen (Toilettenpapierrollen) oder eine große Papprolle (Haushaltsrolle), Teebeutel, feste Pappe
6 Windleuchten	Windrad, kleines Lämpchen (Leuchtdiode), Zwei Krokodilklemmen	
7 Wasserrad	Stricknadel, Wasserrad	Wasserhahn
7 Wasserrad aus einer Teelichthülle	Schere, Stricknadel, evtl. Klebeband, um die Nadel am Verrutschen zu hindern	Teelichthülle, Wasserhahn
8 Sonnenuhr	Kreide	
9 Sonnenwärme – Absorption	Infrarot-Thermometer, schwarzer Filzstift oder weiße und schwarze Steine oder andere helle und dunkle Gegenstände	weißes Papier
10 Heiße Fingerheizung – Solarkocher	Schere, Alufolie, Klebstoff, Papier	

11 Sonnenfeuer	Fresnellinse oder Lupe, Holzstück	oder Brettchen
12 Solarstrom – Nutzung	Solarzelle, Krokodilklemmen, Leuchtdiode, Motor, Schere, Nadel zum Einstechen des Lochs für die Motorwelle, Stifte	Papier
13 Solarstrom – Motor und Abschattung	Solarzelle, Krokodilklemmen, Motor, Schere, Nadel zum Einstechen des Lochs für die Motorwelle, Stifte	Papier
14 Pflanzenölenergie	saugfähiges Papier, Ölsamen (z.B. Sonnenblumenkerne, Sesam), Holzbrett	Esslöffel oder etwas, um die Samen zu zerstampfen
15 Pflanzenölenergie – Öllampe	Docht, Schere, Feuerzeug	entweder Schraubglas, oder eine Öllampe, Pflanzenöl, Ölsamen der genutzten Ölsorte, Handtuch oder Küchenrolle
15 Pflanzenöllampe – Orangenlampe	Feuerzeug, Ölsamen der genutzten Ölsorte, Messer	eine gut schälbare Orange, Pflanzenöl, Tellerchen, Handtuch oder Küchenrolle
15 Pflanzenöllampe – Orangenlampe	Feuerzeug, Ölsamen der genutzten Ölsorte, Orangenschäler	eine gut schälbare Orange, Pflanzenöl, Tellerchen, Handtuch oder Küchenrolle
16 Biogas aus Hefe	Hefe, Luftballon	Plastikflasche, Mehl, Zucker, Wasser, Trichter (aus Papierrollen), evtl. Teelöffel

Material alphabetisch gelistet

Alufolie	Orange	Zirkel
Bleistift	Orangenschäler	Zucke
Brettchen	5-mal Papier	
Docht	2 Papprollen (Haushaltsrolle)	
doppelseitiges Klebeband	4 Papprollen (Toilettenpapierrollen)	
Draht	Perle/ Kugel	
Esslöffel	Pflanzenöl	
feste Pappe	Plastikflasche	
feste Unterlage (z.B. Holzbrett)	saugfähiges Papier	
1-4 Feuerzeuge	1-11 Scheren	
Fresnellinse	Schraubglas	
1-3 Handtuch oder Küchenrolle	schwarzer Filzstift	
Hefe	2 Solarzellen	
Holzperlen	Stifte	
2 Holzspieße	Stoppuhr	
Holzstück	2 Stricknadeln	
Infrarot-Thermometer	4 Strohhalme	
Klebeband	2 Teebeutel	
Klebstoff	Teelichthülle	
Kreide	Teelöffel	
Krokodilklemmen	3 Tellerchen	
Leuchtdiode	Tonkarton	
Lineal	Trichter (aus Papier rollen)	
Luftballon	Vorlage	
Lupe	Wasser	
Mehl	Wasserhahn	
2 Messer	Wasserrad	
2 Motoren	weiße und schwarze Steine	
5 Nadeln	weißes Papier	
Dicke Nadel	2 Windmessgeräte	
Öllampe	Windrad	
Ölsamen (z.B. Sonnenblumenkerne, Sesam)	Windscheibe	

