

INHALT

- 2** Das Solarhaus
- 4** Der Sonnenkollektor
- 5** Der Sonnenofen
- 6** Das Solarauto
- 7** Strom aus dem Apfel
- 8** Die Aufwindkraft
- 10** Die Windturbine
- 11** Die Pressluftrakete
- 12** Der Flug zum Mond
- 13** Die Filmdosenrakete
- 14** Die Luftdruckrakete
- 16** Service

Sonne, Wind und Wasser – die Kräfte der Natur

Einfache Modelle zur alternativen Energiegewinnung und zu alternativen Antrieben

Die Brennstoffvorräte der Erde sind bekanntlich endlich. Wie lange sie noch reichen – darüber gehen die Ansichten der Geologen weit auseinander. Aber was geschieht dann, wenn Gas, Erdöl und Kohle verbraucht sind? Wird es dann kalt und finster auf unserem Planeten?

Auch darauf haben Wissenschaftler eine Antwort: Der Mensch, sagen sie, ist ein intelligentes Wesen – ihm wird schon was einfallen!

Dieser Optimismus ist nicht immer angebracht, wenn man bedenkt, was der Menschheit bisher in Sachen Energie eingefallen ist – die Atomspaltung – eine Technologie voller Risiken. Die fossilen Brennstoffe sind aber nicht nur endlich. Sie sind

auch unbeliebt, denn ihr Verbrauch trägt entscheidend zum so genannten Treibhauseffekt bei, der das klimatische und ökologische Gleichgewicht des Planeten bedroht.

Die alternativen oder auch erneuerbaren Energien sind deshalb von besonderem Interesse. Vielleicht gelingt es mit ihnen, den Verbrauch von fossilen Brennstoffen heute schon zu vermindern und den Treibhauseffekt zu reduzieren. Dabei stehen wir aber erst am Anfang der Entwicklung der Nutzung alternativer Energien.

Als sinnvoll erscheint es, auf umweltfreundliche und praktisch unbegrenzt zur Verfügung stehende Energiequellen auszuweichen – wie Sonnenenergie, Windenergie, Wasser-

kraft, Wasserstoff als Energieträger, Gezeitenenergie/Energie der Meeresströmung, Wellenenergie, geothermische Energie, Energiegewinnung aus Biomasse, solarthermische Energieumwandlung oder photoelektrische Energieumwandlung (Photovoltaik).

Um Kinder für Umweltprobleme und naturwissenschaftliche und technische Zusammenhänge zu sensibilisieren, ist der Bau von einfachen Modellen zur alternativen Energiegewinnung und zu alternativen Antrieben ein bewährter Ansatz.

Die vorgestellten Arbeitsbeispiele lassen sich mit wenig Aufwand in kurzer Zeit mit Kindern umsetzen.

UNSERE AUTOREN

Manfred Bisanz ist Leiter der Lern Werkstatt Technik im Technischen Jugendfreizeit- und Bildungsverein (tjfbv) e.V. in Berlin.

Fabio Wittig ist Auszubildender im tjfbv.

KONTAKT

Tel. (030) 979 91 32 31
m.bisanz@tjfbv.de

ANLEITUNG 1

Das Solarhaus

Kinder wissen, dass mit Solarzellen Taschenrechner und Satelliten betrieben werden, Autos fahren und Häuser beheizt werden können.

Bei der Solarheizung nehmen Kollektoren auf dem Haus die Sonnenenergie auf, die dann zur Erwärmung wassergefüllter Rohre genutzt wird. Die im Wasser gespeicherte Energie reicht aus, um das Haus auch im Winter zu beheizen. Bei größerem Energiebedarf ist die Speicherung der

Energie in Akkus eine Möglichkeit, um bei Bedarf unabhängig vom Sonnenschein auch elektrische Geräte zu betreiben oder Strom für die Beleuchtung zu gewinnen. Unser Beispiel „Solarhaus“ wird im Rahmen einer interaktiven Ausstellung genutzt, um Kindern der Grundschule das Phänomen der Sonnenenergie nahe zu bringen. Das einfache Modell eignet sich besonders gut, die Effekte zu demonstrieren.

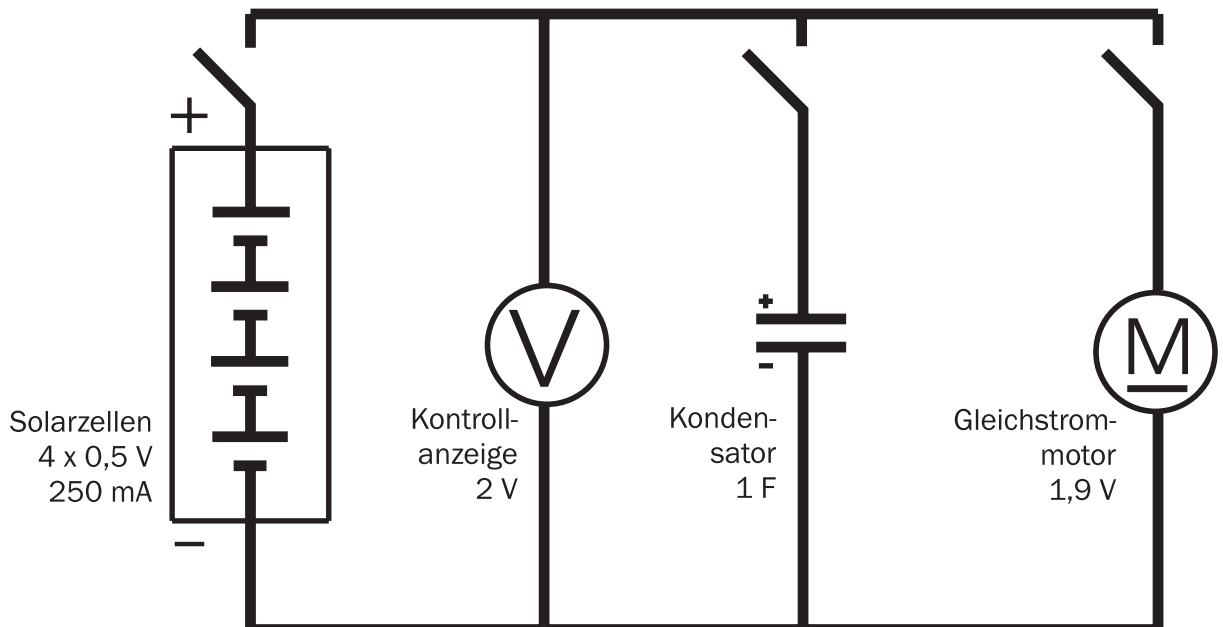
BAUANLEITUNG

- Die Zeichnung wird auf die Sperrholzplatte geklebt.
- Für das Messinstrument (z.B. die Waschmaschine) und die 3 Schalter werden in der Sperrholzplatte mit der Laubsäge bzw. mit dem Bohrer Aussparungen angebracht, um die Bauteile einzupassen.
- Auf dem Dach werden die Solarzellen angeschraubt.
- Montage des Messgerätes, des Motors, der 3 Schalter und der dazugehörigen Bauelemente nach Schaltplan.
- Montage einer Tischlampe mit Halogenstrahler (als Sonne).
- Die Tafel wird mit einem Kasten umkleidet.
- Auf der Sperrholzplatte ist noch Platz für Informationen und die Bedienungsanleitung.



DAS PRINZIP

Das **Solarhaus** nutzt das Licht der Sonne, um umweltfreundlich Energie zu erzeugen. Das Sonnenlicht (im Modell das Licht einer Lampe) wird durch die Solarzellen direkt in elektrischen Strom umgewandelt. Um eine Solaranlage betreiben zu können, braucht man einen Stromspeicher, der die Energie der Sonne



Schaltplan

ANLEITUNG 1



MATERIAL

- 1 Sperrholzplatte in der Größe 800 x 300 mm
- Gehäuse mit einem Boden und 3 Seitenteilen
- Zeichnung (in unserem Beispiel ist es ein Foto - S. 3 oben) mit einer von Kindern entwickelten Idee zum Thema „Mein Solarhaus“
- 4 Solarzellen
- Solarmotor, 1,9 V
- Einbauinstrument, 2 V
- Hebelkippsschalter
- Goldkondensator, 1,0 F Gold Cap
- Tischstrahler

speichert für die Zeit, in der sie nicht scheint. Mit der gewonnenen Elektrizität kann man zum Beispiel eine Waschmaschine betreiben.

Im Modell kann man alle vier an der Anlage beteiligten Komponenten einzeln an- und ausschalten und sich so zum Beispiel folgende Situationen veranschaulichen:

- Einfluss der Lichtintensität auf ein Solarhaus ohne Stromspeicher (Variation des Lampenabstandes);
- der Stromspeicher lädt sich am Tag auf und in der Nacht kann Wäsche gewaschen werden.

Ein Haus mit weniger Solarzellen hat eine geringere Stromausbeute (Abdecken einzelner Solarzellen). Das Messgerät im Fenster zeigt dabei die Spannung des genutzten Stromes an.

Hinweis zur Nutzung von Goldkondensatoren:

In der Schaltung sind Goldkondensatoren eingebaut. Wozu werden diese benötigt?

Die Solarzelle, die uns den Strom für die Waschmaschine liefert, hat einen großen Nachteil: Wenn die Sonne

nicht scheint, bleibt die Waschmaschine stehen.

Wenn man aber einen Goldkondensator parallel zu den Solarzellen einbaut, speichert dieser eine gewisse Menge an Energie, die dann bei Bedarf wieder freigegeben wird.

Ein Goldkondensator hat den Vorteil, dass er nahezu beliebig oft geladen

und entladen werden kann. Er kann mehr Strom speichern als andere Kondensatoren. Er entlädt sich nicht vollständig und ist wartungsfrei.

Beim Einsetzen des Kondensators in den Schaltplan muss man beachten, dass man den Minus-Pol des Goldkondensators mit dem Minus-Pol der Solarzellen verbindet.



Bei dieser Beispielzeichnung könnte man entweder das Licht (bei Einbau einer LED, max 1,9 V) brennen, den Ventilator oder den Rasenmäher rotieren lassen.

ANLEITUNG 2

Der Sonnenkollektor

MATERIAL

glatte Aluminiumfolie
Papier
Klebstoff
Schere

Zu den erneuerbaren Energien gehört die direkte Sonnenstrahlung. Die Sonne gilt als perfektes Kraftwerk, das schon seit 5 Milliarden Jahren zuverlässig funktioniert und noch lange als Energiequelle zur Verfügung stehen wird. Die Sonne setzt ungeheure Mengen an Energie frei. Einfache Möglichkeiten, diese Energie zu nutzen, zeigen die selbst gebauten Objekte Fingerwärmer und Sonnenofen.



DAS PRINZIP

Die Sonnenstrahlen werden von der blanken Trichterwand auf die Mittelachse reflektiert, die der Finger einnimmt.

Steckt man den Finger in den ausmontierten Hohlspiegel einer Fahrradlampe, werden die Sonnenstrahlen unerträglich heiß. Sie sammeln sich hier auf einem Punkt, dem Brennpunkt des Hohlspiegels, in dem sonst die Glühlampe steckt.

Bei der Verwendung eines alten Autoscheinwerfers kann man sogar eine Bockwurst erwärmen.

BAUANLEITUNG

- Die Skizze wird auf ein Blatt Papier übertragen.
- Die Rückseite des Papiers wird mit der Alufolie beklebt (die glänzende Seite nach außen).
- Nach der Vorlage wird der Kollektor ausgeschnitten.
- Die Innenöffnung des Kollektors an die Größe des Zeigefingers angleichen.
- Die Form wird zu einem Trichter zusammengeklebt (siehe Foto).
- Der Sonnenkollektor wird auf einen Finger gesteckt und auf die Mittagssonne gerichtet. Es wird eine beachtliche Erwärmung am Finger spürbar.



Der Sonnenofen

In vielen Ländern Asiens, Afrikas und Lateinamerikas ist die Stromversorgung schlecht, das Wetter jedoch meistens gut. Deshalb haben die Menschen dort aus der Not eine Tugend gemacht: Sie kochen mit Sonnenenergie. Wie das geht?

Mit zwei Postpaketen und ein wenig Alltagsmaterial kann eine solche „heiße Kiste“ gebaut werden.

DAS PRINZIP

Das Prinzip des Sonnenofens kennen wir vom Auto.

Steigt man in ein Auto, das in der Sonne geparkt ist, so können im Inneren des Autos Temperaturen von über 50 °C herrschen.

Bei unserer „Sonnenkiste“ wird das kurzwellige Sonnenlicht von den schwarzen Innenwänden aufgenommen und als langwellige Wärmestrahlung abgegeben.

Diese langwellige Wärmestrahlung kann aber nicht mehr durch die Windscheibe nach außen dringen und der Innenraum heizt sich auf.



BAUANLEITUNG

- Beide Postkisten werden mit Gewebeband an den Seiten und Böden gut abgedichtet, damit eine gute Isolierung erreicht wird.
- Der kleine Karton wird innen satt mit schwarzer Farbe ausgemalt.
- Der Deckel des größeren Kartons wird mit Alufolie beklebt. Die spiegelnde Seite der Alufolie soll sichtbar sein.

- Die Kanten der Alufolie können an den Rändern mit Gewebeband abgeklebt werden.
- Aus dem Deckel des kleineren Kartons wird ein Rechteck mit dem Cuttermesser herausgeschnitten – so groß, dass am Rand jeweils zwei Zentimeter stehen bleiben.
- Vorsicht beim Herausschneiden des Rechtecks, es wird noch gebraucht!
- Von beiden Seiten wird je ein Stück transparente Folie auf die Deckelöffnung des kleinen Kartons geklebt, so dass eine „Doppelverglasung“ entsteht. Isolierklebeband hilft dabei, die „Backröhre“ noch besser abzudichten.
- Zwecks Isolierung wird Zeitung zerrissen und auf den Boden des großen Kartons gelegt.
- Nun kommt der kleine in den großen Karton und die Lücken werden von allen Seiten mit Zeitungen ausgestopft.
- Aus dem übrig gebliebenen Papprechteck des Deckels des kleinen Kartons wird abschließend ein Streifen abgeschnitten. Dieser wird mit Stecknadeln am Deckel und an der Schmalseite des großen Kartons befestigt. Durch Versetzen der Nadeln lässt sich einstellen, in welchem Winkel die Alufolie zum Ofenfenster steht.

MATERIAL

- ein Postpaket Größe S,
- ein Postpaket Größe L
- 3 alte Zeitungen
- schwarze Plakatfarbe und Pinsel
- 4 cm breites Gewebeband (ca. 4 m lang)
- etwa 60 cm Isolierklebeband
- 2 Stück transparente Folie (1 x 17 x 24,5 mm aus dem Baumarkt)
- Alufolie
- 4 Stecknadeln
- Alleskleber
- Schere, Cuttermesser
- Bleistift, Lineal



An einem sonnigen Ort mit einer Ausrichtung der „Heißen Kiste“ auf die Sonne kann Mittagessen aufgewärmt, eine Bockwurst gegart oder Kaffeewasser gekocht werden.

ANLEITUNG 4

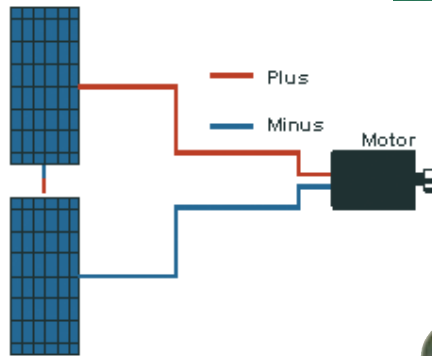
Das Solarauto

MATERIAL

- 2 Solarzellen, 0,5 V, 700 mA
(erhältlich beim
Elektronik-Fachhandel)
- 1 Solarmotor, 1,5 V und
- 1 Getriebe, bestehend aus
- 1 Motorritzel, 8 Zähnen und
- 1 Zahnrad
mit 48 Zähnen
- 1 Lüsterklemme, 3-polig
- Margarinebecher für
die Karosserie
- 1 Holzklötz (Holzbaustein)
für die Motorbefestigung,
Größe: 25 x 40 x 50 mm
- Papprolle (Küchenrolle)
- Pappe für die Räder
- 2 Holzachsen (Spieße),
Ø 3 mm, 145 mm lang
- Klettband, Klebefolie,
Klingeldraht, Trinkhalm

Beim Bau eines Solarautos werden Solarzellen verwendet. Die Energie der Sonnenstrahlung wird mit Hilfe dieser Solarzellen direkt in elektrische Energie umgewandelt, die den Elektromotor des Solarautos antreibt.

Beim Bau der Karosserie sind der Fantasie keine Grenzen gesetzt, man muss nur beachten, dass das Solarauto so leicht wie möglich wird. Deshalb verwenden wir einen großen Margarinebecher (ca. 140 x 90 mm) und selbst gefertigte Räder aus Pappe.

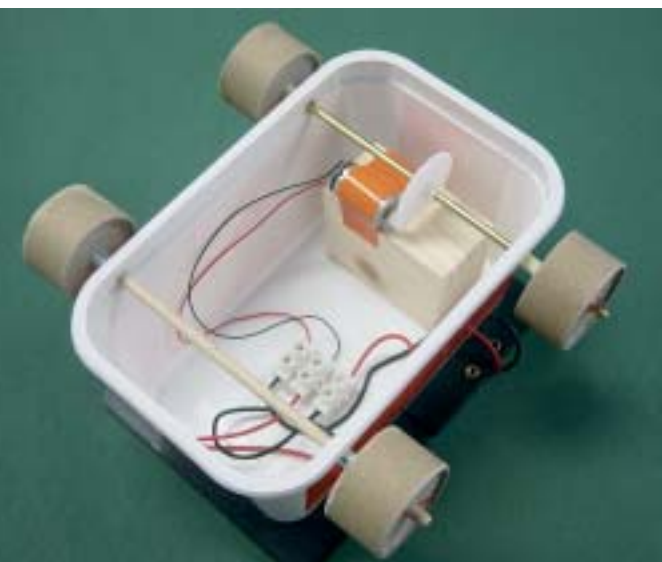


Schaltplan
2 Solarzellen
je 0,5 V, 750 mA



BAUANLEITUNG

- Bohren von 4 Löchern Ø 3,2 mm zur Aufnahme der Achsen
- Zuschneiden der 2 Radachsen (Ø 3 mm, 145 mm lang)
- Anfertigen von 4 Rädern aus einer Haushaltsrolle (Ø 30 mm). Dazu werden von der Rolle 18 mm breite Streifen abgesägt. Aus Pappe (Rückseite eines Schreibblocks) werden die 8 Rad-scheiben mit der Schere ausgeschnitten. In die 8 Scheiben ist für die Aufnahme der Holzachsen je ein 3-mm-Loch mittig auszudrücken. Die Scheiben werden in die Rad-Streifen eingeklebt.
- In den Margarinebecher wird ein Holzklötz (25 x 40 x 50 mm) eingeklebt.
- Die 2 Radachsen und die 4 Räder werden montiert. Zur Verwendung des seitlichen Achsspiels werden aus einem Trinkhalm 4 Teile zugeschnitten (5 mm breit) und zwischen den Rädern und der Karosserie auf die Achsen geschoben. Bei der Montage der Achsen ist auf der Antriebsachse das große Zahnrad (48 Zähne) zu befestigen. (Wenn das Zahnrad nicht straff sitzt, etwas Klebstoff verwenden!)
- Der kleine Solarmotor wird auf dem Holzklötz befestigt. Dazu wird Klettband und Klebeband verwendet.
- Die 3-polige Lüsterklemme wird auf den Boden des Margarinebechers geklebt.
- Zum Schluss beginnt die Verdrahtung. Die Solarzellen werden in Reihe geschaltet (2 x 0,5 V) und mit dem Motor verbunden. Hierbei muss beachtet werden, dass jeweils der Minus-Pol der einen Solarzelle mit dem Plus-Pol der anderen Solarzelle verbunden wird.



Strom aus dem Apfel

Der Apfel wird zur „Batterie“. Kaum zu glauben, aber im Apfel stecken nicht nur Vitamine. Es ist möglich, eine „Batterie“ aus Äpfeln herzustellen. Auch Kartoffeln und Zitronen sind für dieses Experiment gut geeignet.

DAS PRINZIP

Strom kann nur fließen, wenn ein Stromkreis geschlossen ist. Die Elektroden (z.B. Eisennagel und Kupferdraht – zwei verschiedene Metalle), die Kabel, das Messgerät und der Apfel schließen den Kreis. Ist der Kreis geschlossen, findet eine chemische Reaktion zwischen den beiden Metallen und dem Saft des Apfels statt. Diese chemische Reaktion bringt winzig kleine Teilchen, die man Elektronen nennt, dazu, durch die Kabel zu fließen und die „Anzeige“ (z.B. Messinstrument, Kopfhörer, LED) mit Strom zu versorgen.

BAUANLEITUNG

- In den Apfel werden die Elektroden gesteckt. Die Elektroden sind zwei unterschiedliche Metalle (z.B. Eisennagel und Kupferdraht).
- An die Elektrodenenden wird je ein Stück Draht befestigt (gelötet).
- Die freien Drahtenden werden mit der Anzeige verbunden.

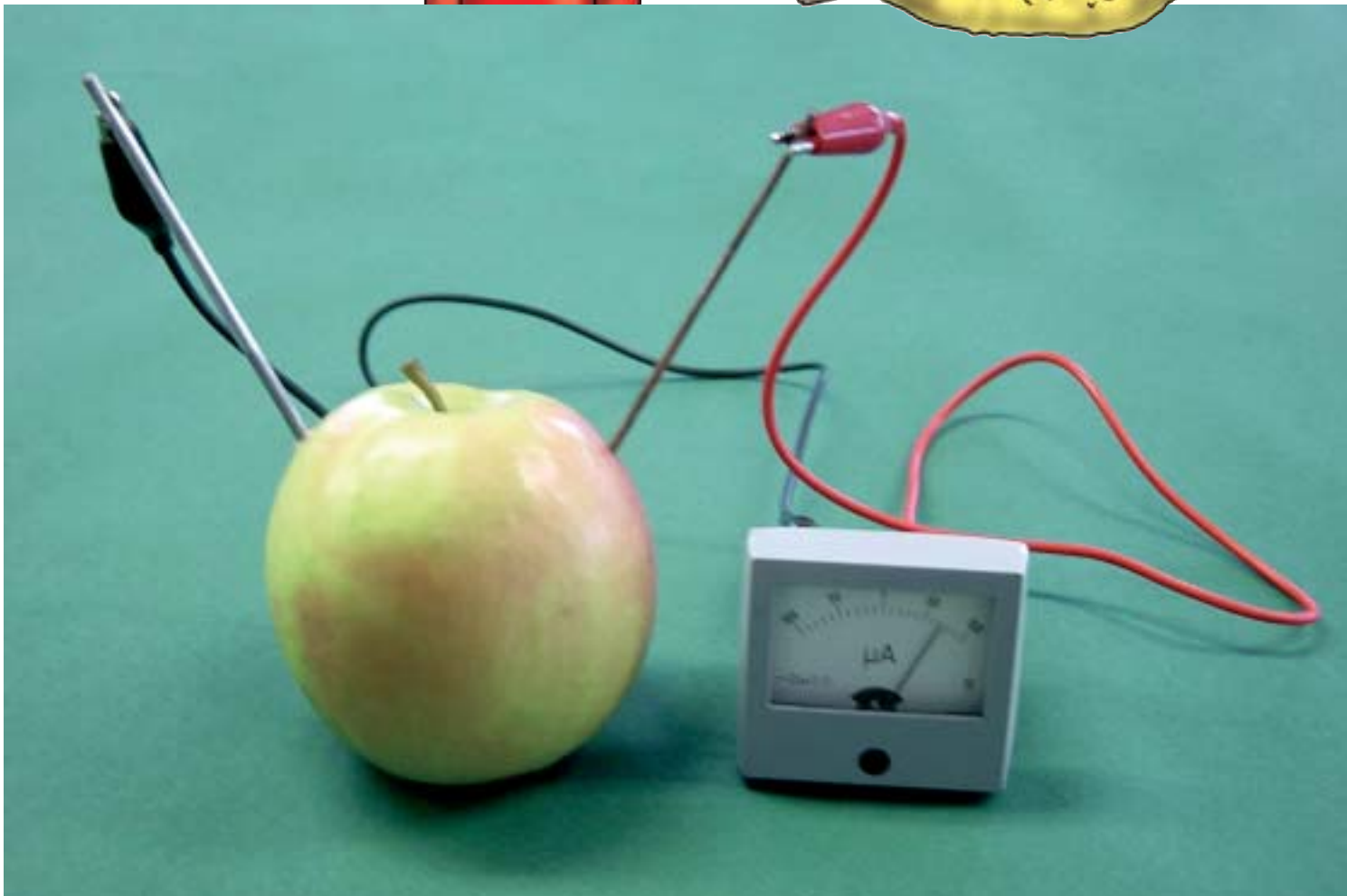


TEST

- Im Foto ist als „Anzeige“ ein Messinstrument zu sehen. Deutlich zeigt der Ausschlag, dass Strom fließt.
- Probiert man als „Anzeige“ einen Kopfhörer, wird es in ihm knistern und rauschen, ein Beweis, dass der Apfel Strom erzeugt.
- Wie wär's mit einer LED? Eine LED ist eine sehr kleine Lichtquelle, wahrscheinlich wird aber der Strom nicht ausreichen, um die LED zum Leuchten zu bringen. Deshalb empfehlen wir, mehrere Äpfel in Reihe zu schalten.

MATERIAL

- 1 frischer Apfel
- 1 Nagel (ca. 5 cm lang oder 1 Stck. Eisen- oder Aluminiumdraht)
- 1 Stck. ca. 5 cm langer Kupferdraht
- 2 kurze Kabel (10 bis 20 mm lange Schalltitze)
- 1 Paar Kopfhörer



ANLEITUNG 6

Das Aufwindkraftwerk

Aufwindkraftwerke könnten z.B. in Afrika und Asien einen wichtigen Beitrag zur Energieversorgung leisten: Dort sind Platz und Sonnenlicht im Überfluss vorhanden. In Australien bestehen Pläne, einen 1 000 Meter hohen Kamin für die Energiegewinnung aus thermischen Aufwinden zu bauen. Ein zweihundert Meter hoher

Prototyp funktioniert in Spanien schon mehrere Jahre. Das Foto und die Grafik zeigen in vereinfachter Darstellung die Wirkungsweise eines Aufwindkraftwerkes. Es lässt sich durch die Verwendung von Alltagsmaterialien kostengünstig nachbauen.



BAUANLEITUNG

- Zuschneiden der Grundplatte (350 x 350 mm).
- In die Grundplatte werden nach Zeichnung 8 Löcher gebohrt (\varnothing 10 mm).
- Die Lage der 4 mittleren Löcher (\varnothing 10 mm) richtet sich nach dem Durchmesser des Jogurtbechers.
- In den Mittelpunkt der Platte wird mit einem 2-mm-Bohrer ein Loch zur Aufnahme der Achse gebohrt.
- Die Grundplatte wird mit matter schwarzer Farbe gestrichen.
- Montage der Rundhölzer (4 in der Mitte 90 mm lang, 8 außen 40 mm lang).
- Leimen der Mittelleisten (8 x 2 mm) auf die Rundhölzer nach Zeichnung.
- Leimen der Außenleisten (8 x 2 mm).
- Ausschneiden von 4 Abdeckdreiecken aus transparenter Folie.
- Leimen der Folie auf die Verstrebungen.
- In das 2-mm-Loch wird die Achse gesteckt. (Draht, der an der Spitze zur Aufnahme des Turbinenrades angespitzt werden muss – Länge 90 mm).
- Aus dicker Alufolie (z.B. Grillschale) wird das Turbinenrad (nach Abb. S. 9 unten) mit der Schere ausgeschnitten. Die Flügel werden wie in der Abb. ersichtlich gebogen. Das Turbinenrad muss ca. einen halben cm kleiner als der Durchmesser des Jogurtbechers sein.
- Aus dem Jogurtbecher wird der Boden ausgeschnitten.
- Der Becher wird auf die 4 Mittel-Rundhölzer aufgeklebt.
- 3 Papprollen (von Küchentücherrollen) werden übereinander gesteckt, so dass der Schornstein entsteht.

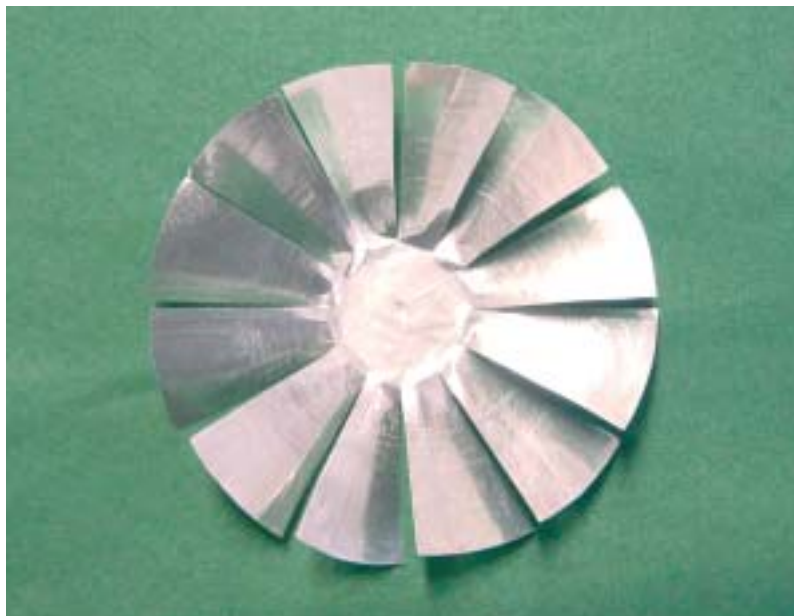
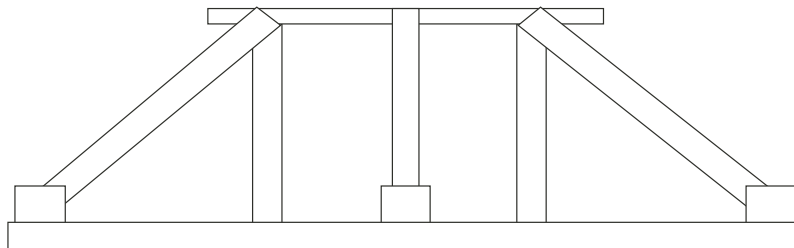
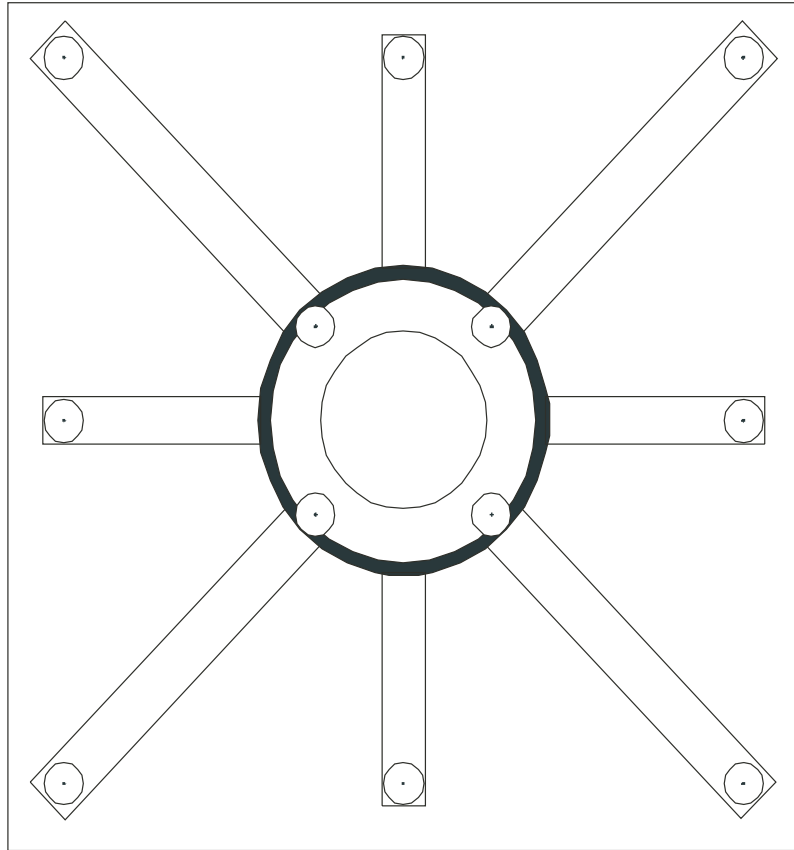
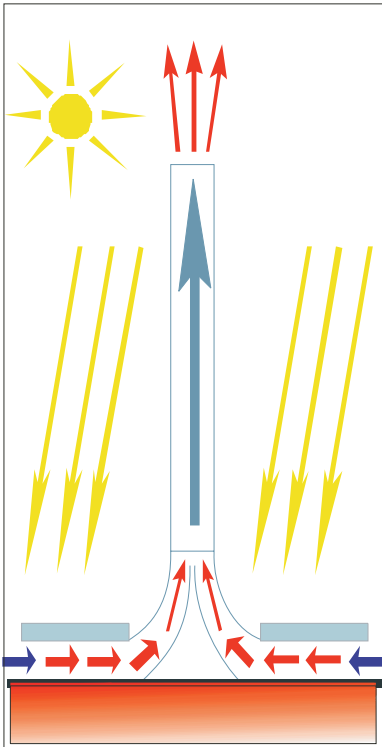
ANLEITUNG 6

DAS PRINZIP

Das Aufwindkraftwerk stellt einen Sonderfall der Nutzung von Solarwärme dar. Es beruht auf dem Prinzip des Kaminzugs und wandelt die eingestrahlte Lichtenergie indirekt in mechanische bzw. elektrische Energie um. Die Technik wird z.B. in einem Prototyp-Kraftwerk in Manzanares, Spanien, eingesetzt.

Das Aufwindkraftwerk besteht aus zwei Komponenten:

- Einer riesigen Kuppel mit transparenter Abdeckung (Glas oder Folie), unter der sich die Luft nach dem Treibhaus-Effekt erwärmt.
- Einem zentralen Kamin, in dem durch den Kaminzug die erwärmte Luft nach oben strömt und dabei eine Windturbine mit angeschlossenem Generator antreibt.



MATERIAL

- Grundplatte
350 x 350 x 20 mm
- Rundholz 10 mm, 4 Stck.
90 mm, 8 Stck. 40 mm
- 4 Leisten 190 x 8 x 2 mm
- 4 Leisten 150 x 8 x 2 mm
- 1 durchsichtiger
Plastik-Jogurtbecher
- transparente Folie
350 x 350 mm
- Holzleim
- Schweißdraht als Achse für
das Windrad 90 x Ø 2 mm
- dicke Alu-Folie
(z.B. aus einer Grillpfanne)

ANLEITUNG 7

Die Windturbine zur Stromerzeugung

MATERIAL

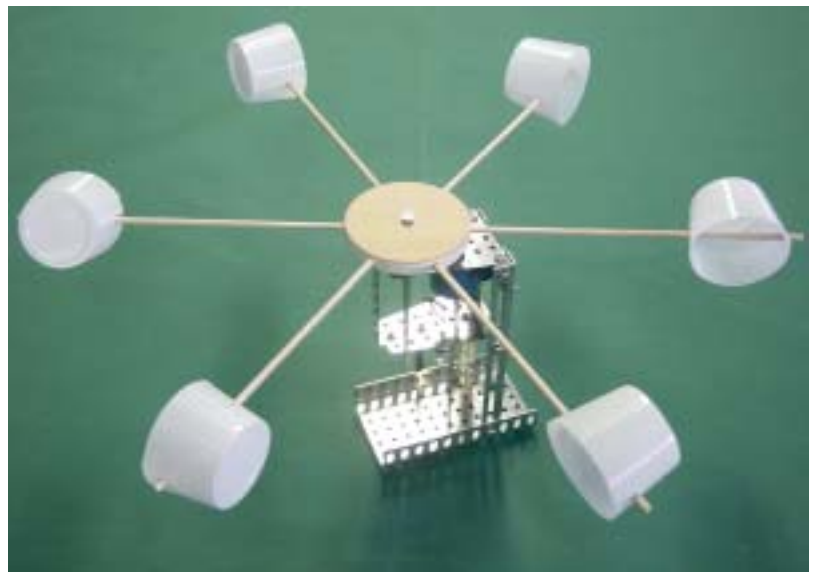
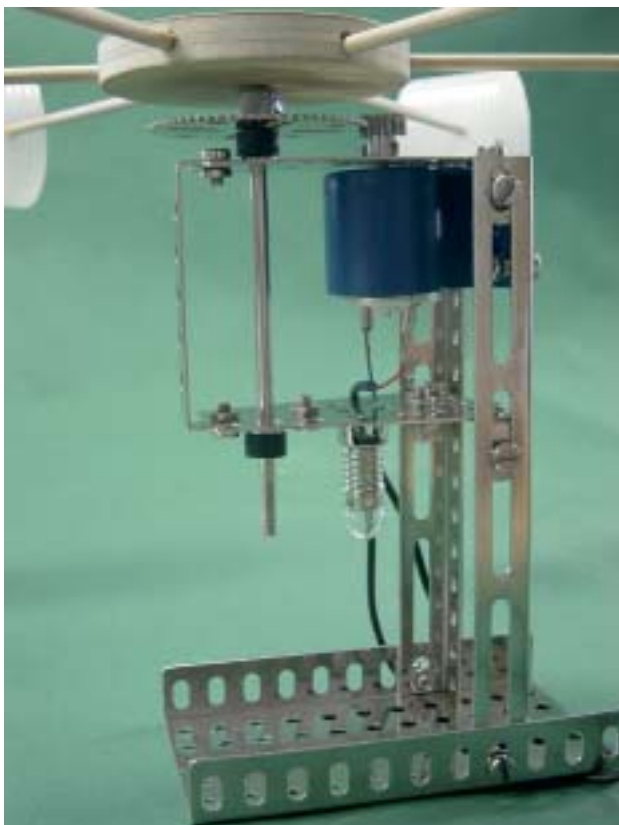
Metallbaukasten mit Motor, z.B. „eitech“ konstruktion 04, darin enthalten:
 Profile für den Bau des Gestells (Foto),
 1 Elektromotor, 1 Lampe 2,5 V, 1 Lampenfassung E 10, 1 Verbindungskabel, 1 Getriebe bestehend aus 1 Zahnrad groß und 1 Zahnrad klein
 Sperrholz für die Radscheibe (10 mm Stärke, \varnothing 70 mm)
 6 Rundhölzer (200 mm lang, \varnothing 4 mm)
 6 Einwegtrinkbecher aus Plastik



Die Windenergie dient schon lange als Energiequelle. Sie wurde früher oft zum Betreiben von Mühlen eingesetzt (Umwandlung von Wind- in mechanische Energie). Der nächste Schritt, die direkte Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie findet heute in modernen Windkraftanlagen seine Anwendung. Eine kleine Windkraftanlage stellen wir hier zum Nachbau vor, sie ist geeignet, bei Kindern im Grundschulalter erstes Verständnis für die Wirkungsweise einer solchen Anlage zu entwickeln. Ein durch Wind angetriebenes Schau-felrad treibt über ein Getriebe einen Generator (Elektromotor) an, der den Strom für die ange-brachte Lampe liefert.

DAS PRINZIP

Mit Windenergie wird elektrischer Strom erzeugt. Mit diesem Modell soll das praktisch verdeutlicht werden. Das heißt, wenn der Wind kräftig bläst (kann z.B. ein Fön sein), wird der Motor zum Generator und wandelt mechanische in elektrische Energie um.



BAUANLEITUNG

- Montage des Gestells entsprechend der Abb. links unten.
- Anfertigen der Radscheibe mit einem \varnothing von 70 mm (Laubsäge).
- Anreißen der Löcher für die Rundhölzer (im Winkel von 60°) – mittig sind auf dem Umfang der Radscheibe 6 Löcher gleichmäßig mit einem \varnothing von 4 mm zu bohren.
- 6 Rundhölzer auf Länge schneiden (200 mm).
- 6 Plastiktrinkbecher auf 40 mm Länge kürzen und im Abstand von 10 mm von der oberen Kante so mit 2 Löchern versehen, dass die Holzstäbe in die Becher gesteckt werden können.
- Montage der Rundhölzer mit der Radscheibe und den Bechern.
- Montage der Lampenfassung, der Lampe und des Motors mit dem kleinen Zahnrad auf dem Gestell.
- Windrad und großes Zahnrad gemeinsam auf der Windradwelle befestigen. Dabei müssen das kleine und das große Zahnrad ineinander greifen (3 Löcher auf der Montageplatte).

Die Presslufttrakete

Eine Rakete, die ganz einfach ohne Schall und Rauch im Zimmer funktioniert, wollen wir zum Nachbau empfehlen. Aus recycelbaren Materialien hergestellt, ist mit ihr auch für ungeübte Bastler ein erfolgreicher Raketenstart garantiert.

DAS PRINZIP

Durch das Zusammendrücken der Plastikflasche wird ein Druck aufgebaut, der in der geschlossenen Flasche nicht entweichen kann. Am Ende des Trinkhalmes ist die einzige Öffnung der Rakete durch den Plastilinpfropfen verschlossen. Wird der Druck größer, löst sich die Rakete vom Trinkhalm, da der Plastilinpfropfen nicht mehr abdichtet.

Die zusammengepresste Luft entweicht und hat als Gegenwirkung die Bewegung der Rakete zur Folge.

Eine Rakete, die ins Weltall startet, wird von den Gasen angetrieben, die sich in ihrem Triebwerk bei der explosionsartigen Verbrennung von

Treibstoff und flüssigem Sauerstoff bilden. Sie treten mit großer Wucht aus der Düse und stoßen die Rakete mit gleichgroßer Wucht in die Gegenrichtung.

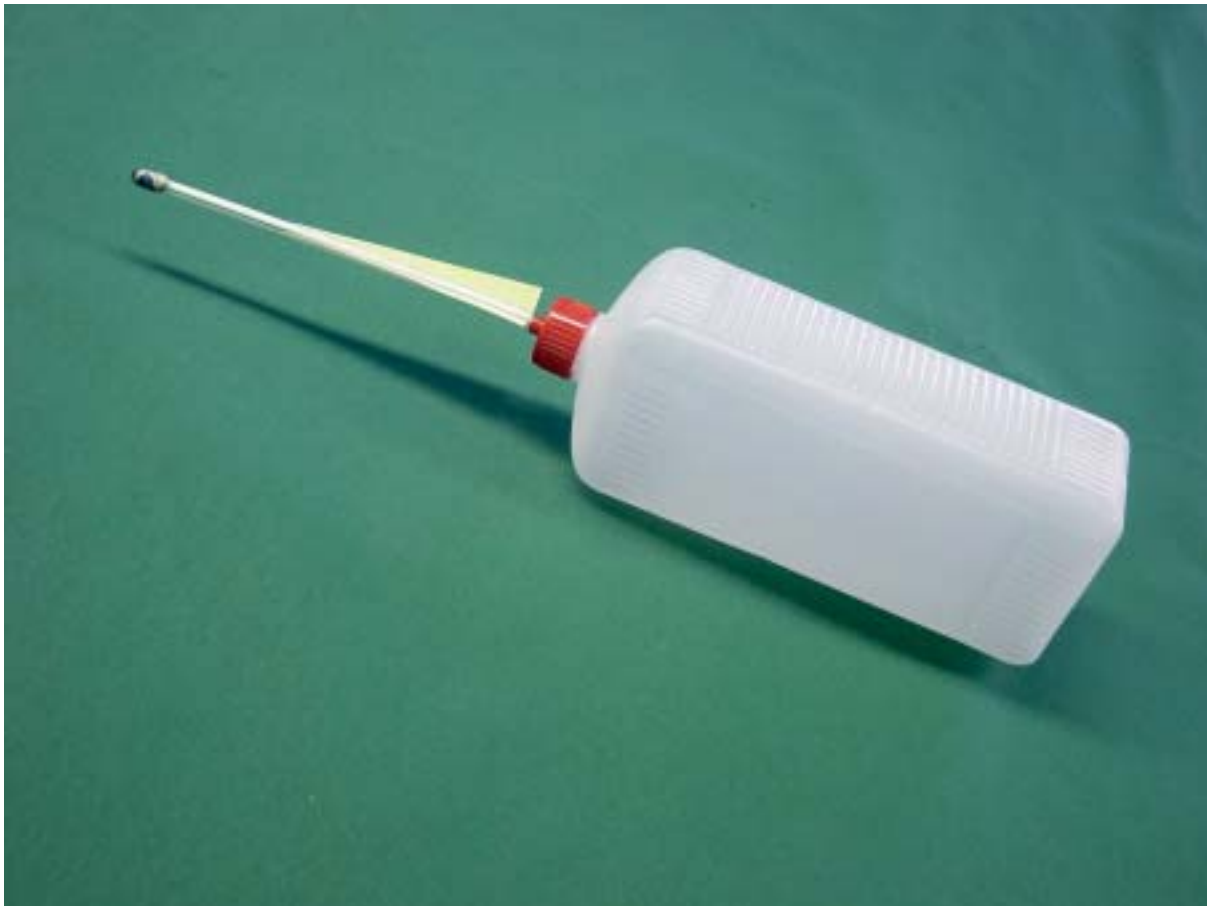
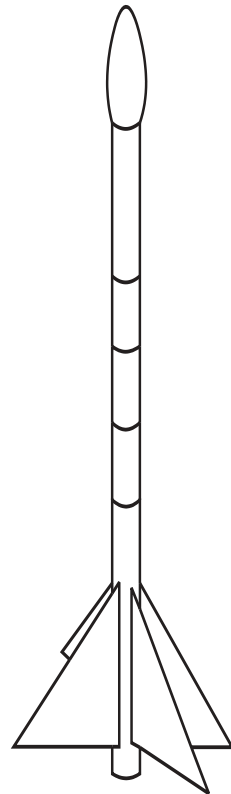
BAUANLEITUNG

- In die durchbohrte Kappe einer Weichplastik-Flasche wird ein Trinkhalm gesteckt.
- Die Fugen werden mit Alleskleber abgedichtet.
- Aus einem 10 cm langen dünnen Plastikrohr, der leicht über das Plastikrohr gleiten muss, wird die Rakete gefertigt.
- Als Leitwerk werden bunte Papierecken angebracht und die Spitze aus Plastilin geformt.
- Das Plastikrohr wird so weit in die Rakete geschoben, bis seine Spitze leicht im Plastilin steckt.
- Drückt man nun kräftig auf die Flasche, fliegt die Rakete bis zu zehn Meter weit.



MATERIAL

- Weichplastikflasche
- dünne und dickere Trinkhalm (Baumarkt)
- Knetmasse
- Alleskleber
- Buntpapier



ANLEITUNG 9

Der Flug zum Mond

MATERIAL

1 Luftballon
1 Trinkhalm
Tesafilem
Büroklammer
dünner, fester Faden
Zeichenkarton
Buntstifte oder
Faserschreiber

Die Schubkraft einer Rakete entsteht durch den Ausstoß von Gasen durch eine Auslassöffnung, das gleiche Prinzip wirkt beim Entweichen von Luft aus einem Luftballon. Schnell ist eine solche „Rakete“ gebaut, mit der ein „Flug zum Mond“ immer Spaß macht.

DAS PRINZIP

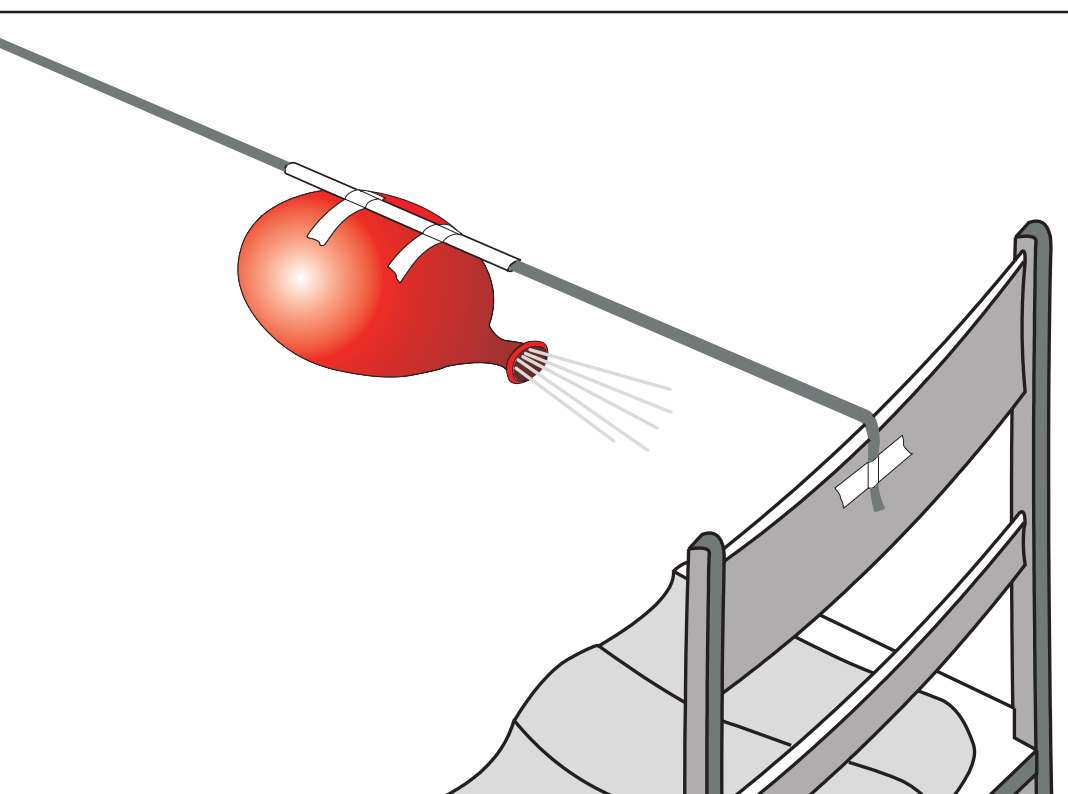
Die Rakete (Luftballon) wird dadurch angetrieben, dass die Luft mit hohem Druck aus der Düse (Mundstück) entweichen kann. Dieser Druck ist größer als der atmosphärische Luftdruck.



Die Bewegung des Ballons ist am straff gespannten Faden ausgerichtet, das heißt, die vorher eingepresste Luft strömt in eine Richtung aus. Auf den Ballon wirkt die entgegengerichtete Kraft, die ihn in die vorgesehene Richtung beschleunigt.

BAUANLEITUNG

- Auf dem Zeichenkarton werden die Umrisse des Mondes aufgemalt und mit einem Faserschreiber bekommt der Mond noch ein schönes Gesicht.
- Der Mond wird an einer erhöhten Stelle im Zimmer mit Tesafilm oder Haken aufgehängt.
- Am Mond wird ein dünner, glatter Faden, ca. 6 m lang, befestigt.
- Von einem Trinkhalm wird ein gerader Teil von ca. 12 bis 15 cm Länge zugeschnitten, danach der Bindfaden durch den Trinkhalm geführt.
- Das Mundstück des aufgeblasenen Luftballons wird mit der Büroklammer zusammengedrückt, so dass keine Luft entweichen kann.
- Der Trinkhalm wird mit zwei ca. 4 cm langen Tesafilm auf den Ballon geklebt (siehe Abb. oben links).
- Der Faden wird z.B. an einem Stuhl befestigt (siehe Abb. unten) und gestrafft, die Klammer vorsichtig entfernt, das Ende des Luftballons zugehalten.
- Lässt man den Luftballon los, fliegt er auf seiner Flugbahn, geführt durch den Bindfaden, bis zum Mond.



ANLEITUNG 10

Die Filmdosenrakete

Diese selbst gebaute Rakete funktioniert nach dem Rückstoßprinzip.

Nach der Beschaffung der „Raketenteile“ kann die Rakete zusammengebaut werden.

DAS PRINZIP

Die Brausetablette in der Filmdose reagiert mit dem Wasser. Es bildet sich ein Gas, Kohlendioxid. Doch Kohlendioxid benötigt sehr viel mehr Platz als Wasser oder die Luft im Inneren der Dose.

Da die Dose aber fest verschlossen ist, kann das Gas nicht entweichen. Der Druck im Inneren der Filmdose steigt an, bis der Deckel dem Druck nicht mehr standhalten kann. Er wird mitsamt dem restlichen Wasser vom Kohlendioxid herausgeschleudert. Das ist der Antrieb dieser Rakete. Durch den Ausstoß des Wassers wird die Rakete vom Boden abgedrückt und fliegt hoch.



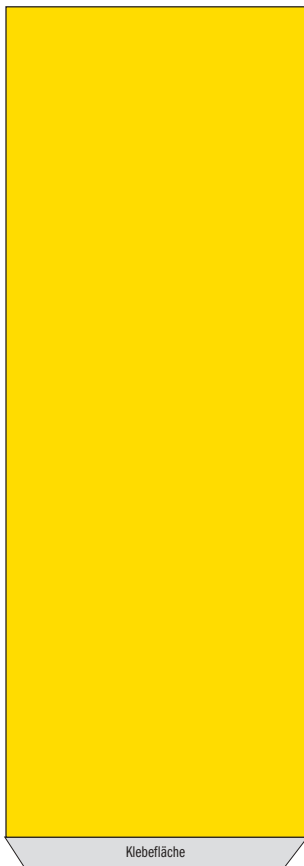
MATERIAL

- eine leere Filmdose
- ein kleines Blatt Papier
- ein wenig Tesafilm
- Klebstoff
- eine Schere
- Wasser und
- eine Brausetablette

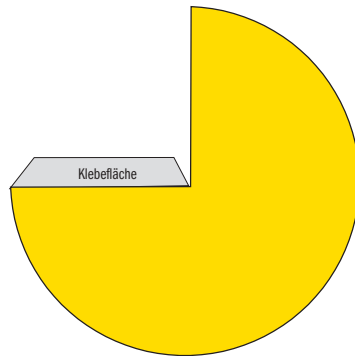
BAUANLEITUNG

- Alle Raketenteile werden ausgeschnitten.
- Die Raketenhülle wird um die Dose gewickelt (mit Tesafilm fixieren) und an der Klebefläche zusammengeklebt.
- Die Raketenspitze wird ausgeschnitten und zu einem Kegel gefaltet, der an der Rakete befestigt wird (kleben).
- Zum Schluss die Seitenflügel ausschneiden und ankleben.

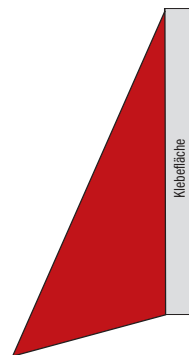
Die Minirakete wird jetzt für den Start vorbereitet. Eine flache Fläche möglichst im Freien ist gut geeignet, da der Raketenstart durch die Brausetablette in Verbindung mit Wasser eine „klebrige Angelegenheit“ wird. Die Dose wird zu einem Viertel mit Wasser gefüllt, danach kommt der Treibstoff – eine viertel Brausetablette – hinein. Jetzt den Deckel schnell aufdrücken, denn bis zum Start ist nicht viel Zeit.



Raketenhülle



Raketenspitze



Flügel (3 Stück)

ANLEITUNG 11

Die Luftdruckrakete

An diesem vereinfachten Modell können die Kinder verstehen lernen, wie eine Rakete grundsätzlich funktioniert.

Raketen werden angetrieben durch heiße Gase, die sich durch Erwärmung ausdehnen und unter hohem Druck und hoher Geschwindigkeit aus Düsen strömen. Die Reaktion auf diesen „Schub“ ist die Bewegung der Rakete in die entgegengesetzte Richtung. Bei unserem selbst gebauten Leichtgewicht (Plastikflasche) reicht als Antrieb die Kraft der Luft.

Mit dem Bau und dem Start dieser einfachen Rakete ist das Rückstoßprinzip und die Kraft der Luft erlebbar.



ANLEITUNG 11



MATERIAL

- eine 1,5-l-PET-Flasche
- ein 4-mm-Draht, mind. 0,50 m lang
- ein Trinkröhrchen
- ein Flaschenkork
- Sekundenkleber
- Tesafilm
- ein Fahrradventil (oder als Ersatz bei einem selbst gebauten Ventil: eine Reißzwecke, ein Stück Folie, ein Messingrohr, ein Plastikschlauch)
- Bohrer, Schere, Klebepistole, Luftpumpe

DAS PRINZIP

Durch das Aufpumpen wird die Luft in der Flasche zusammengepresst (komprimiert). Ihr Volumen nimmt ab. Wasser hingegen verändert sich nicht unter Druck. In beiden Fällen können durch den Druck aber enorme Kräfte entstehen.

Ist der Druck so groß, dass der Korken herausgedrückt wird, schießt die Rakete in den Himmel.

Sehr gut lässt sich die Abhängigkeit der Flughöhe von der eingefüllten Wassermenge demonstrieren. Befindet sich sehr viel Wasser und kaum Luft in der Rakete, ist das Startgewicht der Rakete sehr groß und das nutzbare Luftvolumen klein. Die Rakete fliegt nicht sehr hoch, eventuell bleibt sie sogar am Boden. Ist umgekehrt wenig Wasser und viel Luft in der Flasche, ist nur wenig Masse zum Antrieb vorhanden und die Rakete fliegt nicht sehr hoch. Zwischen beiden Extremen gibt es eine optimale Wasserfüllung, die es auszuprobieren gilt.

Die Abbildung zeigt eine selbst gebaute Startrampe, deren Konstruktion sehr unterschiedlich sein kann und die viel Raum für eigene Lösungsvarianten zulässt.

BAUANLEITUNG

- In den Korken wird ein Loch (5 mm) für das Fahrradventil gebohrt und das Ventil mit Sekundenkleber vorsichtig abgedichtet. Als Ersatz für ein Fahrradventil kann ein Ventil auch selbst hergestellt werden. Dazu wird ein 4-mm-Messingrohr, das im Flaschenkorken mit der Klebepistole verklebt wird, verwendet. Am Korkende wird ein Stück Haushaltsfolie mit einer Reißzwecke befestigt (siehe Foto S. 14 oben).
- Der Trinkhalm wird mit Tesaband an der Flasche (Foto S. 15 oben) befestigt.
- Der 4-mm-Draht wird senkrecht in die Erde gesteckt und die Flasche mit Hilfe des Trinkhalmes am Draht befestigt. Fertig ist die einfache Raketenabschussrampe.
- Über den Plastikschlauch wird die Rakete mit der Luftpumpe verbunden.
- Die Flasche wird vor dem Start mit etwa 1/3 Liter Wasser gefüllt.
- Auf der Startrampe im Freien (achte auf elektrische Leitungen) kann das Aufpumpen beginnen. Die Rakete fliegt ca. 20-30 m hoch.

Vorsicht vor elektrischen Leitungen!



Hinweis: Messingrohr und 4-mm-Draht (Schweißdraht) sind in jedem Baumarkt erhältlich.

SERVICE

KON TE XIS – aus dem aktuellen Kursangebot zum Thema

KONTAKT

Informationen zum Leistungsangebot und zu allen Organisationsfragen:
Tel. (030) 97 99 13-231
Fax (030) 97 99 13-22
www.tjfbv.de
m.bisanz@tjfbv.de
Ansprechpartner:
Manfred Bisanz



Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein e.V.
Lern Werkstatt Technik
Wilhelmstraße 52
10117 Berlin

Die KON TE XIS Lern Werkstatt Technik in Berlin führt für Multiplikatoren der Jugendhilfe Fortbildungskurse zum Thema „Alternative Energien“ praxisnah durch (siehe dazu auch Arbeitsheft 2).

„Solarpower“ – Forschen für die Energie der Zukunft

Am Beispiel der regenerativen Sonnenenergie stehen solche Inhalte im FoKus dieses Kurses wie der Bau eines Solarofens, Kaffee kochen mit der Kraft der Sonne, Experimente aus dem Solarkoffer, Basteln einer „Sonnenfalle“, eines Aufwindkraftwerkes, einer Sonnenuhr oder der Bau von Solarfahrzeugen aus Alltagsmaterialien.

Ein Solarquiz kann in der Gruppe vorbereitet und präsentiert werden. Gemeinsam diskutieren wir über Umweltprobleme und die Umsetzung von Ideen im Alltag der Kindertagesstätten und Kinder- und Jugendeinrichtungen.



Mit Sonne, Wasser und Luft – alternative Antriebe

Beim Themenkreis „Energie und Antrieb“ wird der Zusammenhang von Energieumwandlung und Bewegungserzeugung anschaulich gemacht. Physikalische Grundlagen der Mobilität erfahren die Kursteilnehmer(innen) durch die „Produktion“ von Feder-, Raketen-, Wasser- oder Schwerkraftmobilen. Die notwendigen Kenntnisse und techni-

schen Umsetzungen erarbeiten sich die Teilnehmer(innen) in der praktischen Auseinandersetzung beim selbstständigen Erarbeiten solch eines technischen Modells. Experimente helfen beim Verstehen und zielen darauf ab, Lernprozesse anzuregen, die von Kindern und Jugendlichen selbstständig und selbstständig vollzogen werden.

L I T E R A T U R



Kleines abc Regenerative Energien
2. Auflage 1998, 24 Seiten,
VWEV Energieverlag
Zu beziehen über
LPE Technische Medien
Schwanheimer Str. 27,
69412 Ebersbach

www.technik-lpe.de



Das Solarbuch
163 Seiten,
Ökobuch Verlag
April 2000
ISBN
392296480X
Preis: 19,90 €



Elektrische Energie aus dem Wind
2. aktualisierte Auflage 1995,
60 Seiten, einfarbig, kartoniert
ISBN 3-925986-10-3
Preis: 5,00 €
(incl. MwSt., zzgl. Versandkosten)



Spass & Spiel mit der Solartechnik
Erschienen
2003,
Franzis Verlag,
110 Seiten
ISBN 3-7723-4906-4
Preis:
14,95 €



Kraftwerk Sonne
August 2003,
138 Seiten,
Rowohlt Tb.
ISBN:
349921220X
Preis: 12,90 €

Impressum

Herausgeber: Technischer Jugendfreizeit- und Bildungsverein (tjfbv) e.V.,
Geschäftsstelle: Grundschule am Brandenburger Tor, Wilhelmstraße 52, 10117 Berlin
Tel. (030) 9 79 91 30, Fax (030) 97 99 13 22, kontakt@kontexis.de

Redaktion: Thomas Hänsgen (V.i.S.d.P.), Sieghard Scheffczyk, Dr. Carmen Kunstmann

Layout: Journalisten&Grafikbüro am Comeniusplatz, Gabriele Lattke, Tel.: (030) 2 79 37 68 | Druck: Druckerei THIEME, Meißen

KON TE XIS wird gefördert vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend und dem Europäischen Sozialfonds (ESF).