



## Klimaschützer-Zertifikate für Lernende

Energie erleben in der Primarschule

## IMPRESSUM

Herausgeber: Freie und Hansestadt Hamburg,  
Behörde für Schule und Berufsbildung,  
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg

Verantwortlich: Regina Marek, Fachreferentin Umwelterziehung,  
Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI-Hamburg)

Redaktion und Konzeption: Iris Brückner, Regina Marek, Sünje Winkler  
Layout: Patrick Schempp

Fotos & Grafiken: Patrick Schempp, Dorothea Tust, Sünje Winkler, [www.greenpeace.de](http://www.greenpeace.de),  
[www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de), [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com), [www.istockphoto.com](http://www.istockphoto.com)

Auflage: 1000 Stück

Druck: Zentrale Vervielfältigungsstelle der Behörde für Soziales, Familie,  
Gesundheit und Verbraucherschutz

weitere Informationen unter: [www.transfer-21-hh.de](http://www.transfer-21-hh.de)

2. Auflage – Januar 2009

Förderung und Kooperationspartner:



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Programm  
**Transfer-21**  
Bildung für eine  
nachhaltige Entwicklung



**Bildung für Nachhaltigkeit**  
Norddeutschland  
UN-Dekade 2005-2014



**Hamburg**  
Behörde für Schule  
und Berufsbildung



**HAMBURG LERNT NACHHALTIGKEIT**  
Kommunikation, Umwelt, Erziehung, Bildung

gefördert als BLK-Programm  
von Bund und Ländern im Zeitraum  
vom 01.08.2004 bis 31.12.2006

# **Klimaschützer-Zertifikate für Lernende**

## **Energie erleben in der Primarschule**

Leben ohne Energie ist nicht möglich.

Energie steckt in jedem kleinen und großen Tier, in jeder kleinen und großen Pflanze, in der Sonne, im Wind, in Blitzen und im Wasser.

Ohne Energie gäbe es keine Zivilisation (Was heißt das?)

Energie bringt Lampen (Glühbirnen und Energiesparleuchten) zum Leuchten.

Energie heizt unsere Wohnungen auf, spendet Wärme.

Energie hilft uns unsere Mahlzeiten (Essen) zu kochen.

Energie macht die Menschen mobil auf der Straße auf der Schiene, auf der Datenautobahn.

Energie ist Voraussetzung für unser Leben, für Fortbewegung und unseren Fortschritt.<sup>1</sup>

## **Was ist Bildung für nachhaltige Entwicklung?**

### **Definition der Brundtland-Kommission, 1987**

„Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Lebensqualität der gegenwärtigen Generation sichert und gleichzeitig zukünftigen Generationen die Wahlmöglichkeit zur Gestaltung ihres Lebens erhält.“

### **Umfassendes Bildungskonzept**

Eine Bildung für nachhaltige Entwicklung muss an den derzeitigen Lebensstilen unserer Gesellschaft anknüpfen. Querschnittsthemen wie Fragen des Klimawandels, des Umgangs mit der Ressource Wasser oder auch Energiefragen sind in diesem Zusammenhang genauso relevant wie die Frage nach einer inter- und intragenerationellen Gerechtigkeit. Bei diesem umfassenden politischen und pädagogischen Bildungskonzept geht es daher nicht in erster Linie darum, die damit verbundenen komplexen Themenbereiche nur auf der Wissensebene zu vermitteln. Ziel der Bildung für nachhaltige Entwicklung ist vielmehr, dem Einzelnen Fähigkeiten mit auf den Weg zu geben, die es ihm ermöglichen, aktiv und eigenverantwortlich die Zukunft mit zu gestalten. In diesem Zusammenhang spielen ebenso emotionale wie auch handlungsbezogene Komponenten der Bildung eine entscheidende Rolle.

### **Mit der Orientierung der Bildung am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung werden neue Wege begangen, um die Lernenden auf das Leben und Wirtschaften im 21. Jahrhundert vorzubereiten.**

Die Anforderungen an die Schule von heute sind hoch. Seit der Veröffentlichung der Ergebnisse internationaler Vergleichsstudien wie PISA/TIMSS und IGLU hat sich die Kritik am deutschen Bildungssystem verstärkt. Die unterschiedlichsten Interessen- und Gesellschaftsgruppen tragen ihre Ansprüche an Schulen heran und fordern neue Wege und Inhalte des Lehrens und Lernens. Zudem sind die Schülerinnen und Schüler, die zukünftig Wirtschaft, Politik und Kultur mitbestimmen, vor schwierige Aufgaben gestellt. Wie werden sie umge-

hen mit den Herausforderungen der Globalisierung, der Klimaveränderung, den sozialen Spannungen vor der eigenen Haustür, aber auch mit der Armut in vielen Ländern der Erde? Eine Antwort bietet die Bildung für nachhaltige Entwicklung.

### **Global denken - lokal handeln**

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) führt Umweltbildung und entwicklungspolitische Bildung (Globales Lernen) in ein Konzept zusammen. Auf der Basis des Grundsatzes der Agenda 21 „Global denken – lokal handeln“ werden Unterrichtsinhalte konzipiert, die an den Lebens- und Erfahrungswelten von Kindern und Jugendlichen ansetzen und sie davon ausgehend an globale Zusammenhänge und vernetzte Strukturen heranführen sollen. Zentral sind die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit Ökologie, Ökonomie und Soziales.

#### **Partizipativer Unterricht**

Dafür sind neue didaktische Ansätze notwendig, bei denen die Schülerinnen und Schüler an der Gestaltung und Auswahl von Unterrichtsthemen beteiligt sind und lernen, gemeinsam mit anderen Lösungen im Sinne der nachhaltigen Entwicklung zu erarbeiten.

### **Das Konzept der Gestaltungskompetenz**

#### **Vorbereitung auf komplexe Aufgaben**

Ziel der BNE ist die Entwicklung von Gestaltungskompetenz, einem Kompetenzbündel, das Kinder und Jugendliche befähigt, komplexe Aufgaben und Probleme jetzt und in der Zukunft zu bewältigen. Das Konzept der Gestaltungskompetenz wurde von Prof. Dr. Gerhard de Haan und Dr. Dorothee Harenberg im Rahmen des Schulmodellprogramms der Bundesländer-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) „21“ und des Nachfolgeprogramms Transfer-21 entwickelt und erprobt. Mittlerweile beteiligen sich über 2000 Schulen bundesweit an diesem Programm.

## Die zehn Teilkompetenzen der Gestaltungskompetenz

	Weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen	<b>Leitfrage:</b> Können die Schüler/innen unterschiedliche Perspektiven erkennen und würdigen? <b>Lernmethode:</b> Situiertes Lernen, Rollenspiele, Informationsbeschaffung und -auswertung, Interviews, Schülerfirmen.
	Vorausschauend denken und handeln	<b>Leitfrage:</b> Entwickeln Schüler/innen Visionen? Verbinden sie Zukunftsentwürfe mit aktuellem Handeln? <b>Lernmethode:</b> Fantasiereisen, Ideenwettbewerbe, Zukunftswerkstätten, Planspiele.
	Interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln	<b>Leitfrage:</b> Können Schüler/innen Erlerntes in andere Zusammenhänge übertragen? <b>Lernmethode:</b> Projekte, entdeckendes Lernen, selbständiges Erarbeiten von Fragesellungen und Lösungen.
	Gemeinsam mit anderen planen und handeln können	<b>Leitfrage:</b> Können die Schüler/innen gemeinsam planen und ihre Kenntnisse anwenden? <b>Lernmethode:</b> Projekte, Exkursionen, selbst organisiertes Lernen, Schülerfirmen.
	An Entscheidungsprozessen partizipieren können	<b>Leitfrage:</b> Können die Schüler/innen friedlich kommunizieren an Entscheidungsprozessen mitwirken? <b>Lernmethode:</b> Mediation, Gesprächskreise, Rituale, Übungen zu Teambildung.
	Anderere motivieren können, aktiv zu werden	<b>Leitfrage:</b> Können die Schüler/innen mit Freude für eine Überzeugung eintreten? Unterstützen sie andere und tragen sie Verantwortung? <b>Lernmethode:</b> Ausstellungen, Werbeaktionen, Feste gestalten, Hilfsaktionen.
	Die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren können	<b>Leitfrage:</b> Können die Schüler/innen eigene und fremde Verhaltensweisen erkennen und reflektieren? <b>Lernmethode:</b> Spiele zur sinnlichen Wahrnehmung, philosophieren, Reiseberichte über andere Völker.
	Selbständig planen und handeln können	<b>Leitfrage:</b> Können die Schüler/innen selbständig planen und ihre Kenntnisse anwenden? <b>Lernmethode:</b> Exkursionen, Forschungsaktionen, Partizipationsformen, Schülerfirmen.
	Empathie und Solidarität zeigen können	<b>Leitfrage:</b> Haben die Schüler/innen ein Verständnis von Solidarität, Gerechtigkeit und Eine-Welt-Problemen? <b>Lernmethode:</b> Partnerschaften, Hilfsaktionen, Fair-Trade-Projekte, Briefaustausch, Streitschlichter.
	Sich motivieren können, aktiv zu werden	<b>Leitfrage:</b> Erfahren die Schüler/innen Anerkennung und Freude, wenn sie sich verantwortungsvoll für etwas einsetzen? <b>Lernmethode:</b> Ausstellungen, Pressearbeit, Internetauftritte, generationenübergreifende Aktionen, Feste gestalten.

Mit der vorliegenden Veröffentlichung erhalten Sie Anregungen, in der Primarschule im Bereich Energie und Klimaschutz Handlungsaktivitäten zur Verbesserung von Schulleben und Unterricht

im Sinne von Gestaltungskompetenz zu ermöglichen. Die Schülerinnen und Schüler können aktive Klimaschützer werden und ein Zertifikat mit den gewonnen Kompetenzen erwerben.

*Iris Brückner*

Iris Brückner

*Sünje Winkler*

Sünje Winkler

*Regina Marek*

Regina Marek

<b>1. Einführung: „Die schlaun Klimaschützer“ – Zertifikat für Primarschülerinnen und Primarschüler .....</b>	<b>8</b>
1.1 Konzept .....	8
1.2 Zielsetzung .....	8
1.3 Didaktisch-methodische Überlegungen .....	9
1.3.1 Die Kompetenzbereiche: Erkennen – Bewerten – Handeln .....	9
1.4 Vorbereitung auf das Thema .....	9
1.5 Themeneinstieg .....	9
1.5.1 Brainstorming: Was wissen die Kinder schon zum Thema Energie .....	9
1.5.2 Unser Energie ABC .....	10
<b>2. Wissensbausteine Energie .....</b>	<b>11</b>
2.1 Wasserkraft .....	11
2.2 Sonnenenergie .....	11
2.2.1 Solarthermie .....	11
2.2.2 Fotovoltaik .....	12
2.3 Windenergie .....	12
2.4 Bioenergie .....	13
2.4.1 Biogas .....	13
2.4.2 Biomasse .....	14
2.4.3 Biodiesel .....	14
2.5 Erdwärme .....	14
2.6 Herkömmliche Stromerzeugung heute .....	15
<b>3. Materialien .....</b>	<b>16</b>
3.1 Verschiedenen Energiequellen und Energieformen .....	16
3.1.1 Welche Energiequellen kennst du? .....	16
3.1.2 Wir benutzen und verbrauchen Energie .....	17
3.1.3 Energie ist immer dann vorhanden, wenn sich etwas tut .....	19
3.1.4 Fragespiel zu den Themen Energiequelle und Energieformen .....	23
3.2 Erfindertag „Energie für die Zukunft“ .....	24
3.3 Erfinde eine Energiegeschichte .....	25
3.4 Planspiel .....	25
3.5 Thema Wärme und Strom von der Sonne .....	26
3.6 So funktioniert ein Sonnenkollektor .....	28
3.7 Zum Spaß .....	29
3.8 Strom aus Solarzellen .....	29
3.9 Spiele zum Thema Energieteam .....	30

<b>4. Bauanleitungen</b> .....	<b>31</b>
4.1 Bau eines Sonnesuchers .....	31
4.2 Bau eines Solarkochers .....	32
4.3 Bau eines Wasserrads .....	33
4.4 Bau eines Windrads .....	35
4.5 Bau eines Aufwindkraftwerks .....	37
<b>5. Interviewfragen</b> .....	<b>38</b>
5.1 Fragen für die Umfrage bei Mitschülerinnen und Mitschülern zum Thema Energie und Energiesparen in der Schule .....	38
5.2 Fragen zur Umfrage in eurer Primarschule .....	39
5.3 Unsere Fragen zum Thema Licht .....	40
5.4 Unsere Fragen zum Thema Heizung/Wärme .....	41
5.5 Aktionsfragen .....	43
5.6 Interviewfragen für zu Hause .....	44
5.7 Interviewfragen für den Hausmeister eurer Primarschule .....	49
<b>6. Anhang</b> .....	<b>51</b>
6.1 Selbstbewertung und Reflexion: Prüfe dich selbst .....	51
6.2 Literatur, Medien und Quellen .....	52
6.3 Links .....	53
6.4 Zertifikat .....	54



# 1. Einführung: „Die schlauen Klimaschützer“ – Zertifikat für Primarschülerinnen und Primarschüler

## 1.1 Konzept

**Entwicklung einer Urkunde mit Logo für das Thema Energie und Energie erleben.** Idee: z.B. am Ende der vierten Klasse, wenn das Thema „Energie – Energie erleben“ absolviert wurde, bekommt die Schülerin/der Schüler z.B. ein T-Shirt mit dem aufgebügelten Logo darauf oder einen Schlüsselanhänger, Kappe mit dem Logo. Dafür könnten Sponsoren gewonnen werden.

### **Unterrichtsmodul zum Themenfeld „Energie“:**

#### **1. Schritt:**

Brainstorming: was wissen die Kinder schon zum diesem Thema und Wissensvermittlung zu den einzelnen Themen mit Hilfe von

- Arbeitsblättern zur Wissensvermittlung
- Arbeitsblättern zur Bestandsaufnahme an der Schule – Interviews
- Arbeitsblättern zur Bestandsaufnahme zu Hause – Interviews
- Auswertungsgespräch und Darstellung

#### **2. Schritt:**

#### **Aktionen:**

- a) in der Schule: z.B. Experimente, Basteleien, Musik, Theater, Märchengeschichten oder Geschichten erfinden (Birne kann alles - auch Energiesparen?)
- b) außerhalb der Schule: z.B. Besichtigungen (Solargarten im Umweltzentrum Karlshöhe, Wasserforum Rothenburgsort, Abfallverwertungsanlage, ZSU- Energiewerkstatt, etc)
- c) Wettbewerbe z.B. Werbeplakate für Energieeinsparung etc.

#### **3. Schritt:**

Was hab ich als Schülerin/Schüler bzw. Lehrerin/Lehrer mit den Kindern gelernt?

Was kann ich gut? Selbsteinschätzung (siehe Zertifikat).

#### **4. Schritt:**

Möglichkeiten zur Verbesserung/Veränderung: Plakataktion, Tag des Wassers, Energiespartag, Tag des Abfalls, „Licht aus“-Vertrag mit Eltern, Aufspürtag von Energiefressern. Projektwoche zum Thema Energie etc.

Gründung eines Energieteams in einer Klasse (z.B. 4 Energiebeauftragte).

## 1.2 Zielsetzung

Primarschülerinnen und Primarschüler sollen spielerisch und handlungsorientiert an das für dies Alter abstrakte Thema Energie herangeführt werden. Kinder im Alter zwischen 6 und 11 Jahren sind kreativ und haben sehr gute Ideen. Diese Eigenschaften sollen genutzt werden, denn gerade diese Ideen, z.B. eine Energieerzeugung für die Zukunft, werden in den nächsten Jahren elementar sein für die Kinder, wenn sie Energie für Technologien brauchen oder später im Beruf.

Die Primarschülerinnen und Primarschüler erfahren, wie Energie eingespart werden kann und üben energieeinsparendes Verhalten ein. Die Sonne und ihre Wärme erleben, Windenergie sichtbar machen durch Modelle, Wasserkraft spüren, z.B. im Bach oder durch den Bau eines Wasserrades. Das Thema Energie erfahrbar machen. Dieses soll die Kinder neugierig machen und ihnen Raum geben, ihre kreativen Ideen mit Anregungen und Hilfestellungen von Lehrerinnen, Lehrern, Eltern, Tanten und Onkeln selbst umzusetzen. Sie nutzen Ihre Kreativität und bauen z.B. ein Mobil der Zukunft aus Recyclingmaterial.



## 1.3 Didaktisch-methodische Überlegungen

**Folgende Zielsetzungen werden angestrebt:**

- Ökologisches Bewusstsein fördern
- Begegnung mit der Umwelt und aktives umweltbewusstes Handeln fördern
- Verantwortung für das eigene Tun übernehmen lernen
- Die fortschreitende Technisierung begreifen und einen verantwortlichen Umgang mit Technik erlernen und einüben
- Bildung zu einer Gesamtpersönlichkeit, Meinungsbildung, Partizipation.

### 1.3.1 Die Kompetenzbereiche: Erkennen – Bewerten – Handeln

Diese Kompetenzbereiche sind grundsätzliche Zielsetzung.

#### **Erkennen**

Die Kinder erkennen die Notwendigkeit sich auf Grund des Klimawandels mit dem Thema Energie auseinander zu setzen.

#### **Bewerten**

Die Kinder bewerten verschiedene Energieformen und lernen unter verschiedenen Energieerzeugungsarten zu differenzieren. Sie bewerten ihre eigenen Wahrnehmungen und ihr eigenes Verhalten im Umgang mit Energien z.B. durch Interview an ihrer Schule zu Hause und im Stadtteil.

#### **Handeln**

Die Kinder lernen Energie in verschiedenen Bereichen einzusparen. Sie bekommen Anregungen ihr Verhalten zu ändern. Sie erwerben Handlungskompetenzen und entwickeln eigene Ideen zur Energieeffizienz. Anhand von Präsentationen und Dokumentationen machen die Schülergruppen auf das Thema aufmerksam.

Beispiele: Schulenergiefest, Ausstellung, Kollagen, Theater, Musik etc.

## 1.4 Vorbereitung auf das Thema

Mit den folgenden Seiten können Sie liebe Lehrerinnen und Lehrer die Kinder ansprechen und bekommen selbst Informationen und Unterrichtsmaterialien. Die Entwicklung eines Logos für das Thema kann mit den Kindern als Wettbewerb durchgeführt werden. Das gewählte Logo wird dann in der Klasse aufgehängt und taucht am Ende im Klimaschützerzertifikat auf. Bei der Entscheidungsfindung werden demokratische Prozesse eingeübt und die Wertschätzung für die Leistung eines jeden Schülers und seiner/ihrer Arbeit.

## 1.5 Themeneinstieg

Der Einstieg in das Thema kann über eine Sonnenmeditation erfolgen. Auch philosophieren über das Thema Energie ist möglich. Oder ein Brainstorming, was die Kinder schon über das Thema wissen oder wissen wollen.

### 1.5.1 Brainstorming: Was wissen die Kinder schon zum Thema Energie

#### **Fragen:**

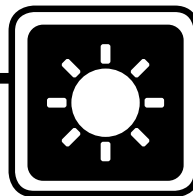
Lassen Sie alles, was die Kinder über Energie wissen auf eine bunte Karte schreiben. Fragen, die die Kinder zum Thema haben wird auf eine andere bunte Karte geschrieben. Gestalten Sie mit den Kindern daraus zwei große Plakate. Ein drittes Plakat beinhaltet für aktuelle Meldungen aus der Presse.

#### **Materialliste**

- Plakatwand (alter Verpackungskarton)
- Stifte möglichst dick, damit alles gut lesbar ist
- Kleine bunte Zettel oder Karteikärtchen
- Stecknadeln oder Pinnadeln
- Klebstoff.

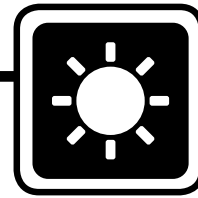
#### **Gruppenaufgabe oder Hausaufgabe: Energie von A wie Auto bis Z wie Ziege**

Die Kinder füllen die Tabelle (S. 10) mit Ihrem Nachbarn aus und tragen ihre Ergebnisse vor.



**1.5.2 Unser Energie ABC<sup>2</sup>**

A	B
C	Dreirad fahren
E	F
G	H
I	J
Kriegen spielen	L
M	N
O	P
Q	R
S	T
U	V
W	X
Y	Z



## 2. Wissensbausteine Energie

Wenn ich Energie-Erfinder wäre.....

.....dann würde ich darauf achten, dass meine Erfindung eine Energiequelle ist, die das Klima nicht zerstört. Tja, da haben schon ein paar Erfinder Vorarbeit geleistet.

**Zur Information – Merke: Erneuerbare Energien sind**

<b>Wasserkraft</b>	Wasserrad, Wasserkraftwerk
<b>Sonnenenergie</b>	Fotovoltaik, Solarthermie
<b>Windenergie</b>	Windrad
<b>Bioenergie</b>	Biogas, Biomasse
<b>Erdwärme</b>	Geothermie



### 2.1 Wasserkraft



Wasserkraft gibt es viel in nordischen Ländern, wie Norwegen und Schweden. Sie nutzen die vorhandenen Seen und Flüsse und bauen Wasserkraftwerke (Wasserräder oder Turbinen). Eine Turbine funktioniert wie ein Wassermühlenrad. Es ist nicht aus Holz gemacht, sondern aus Metall und ist mit einem Generator verbunden. Durch das Drehen wird ähnlich wie im Fahrraddynamo elektrischer Strom erzeugt.



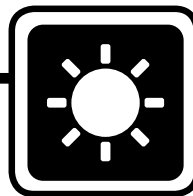
### 2.2 Sonnenenergie

Sonnenenergie gibt es immer und überall. Du kannst sie zur Wärmeproduktion (Solarthermie) und zur Stromproduktion (Fotovoltaik) nutzen.

#### 2.2.1 Solarthermie



Solarthermie bedeutet Heizen mit der Sonne. Ein Sonnenkollektor (Sonnensammler) wird auf das Dach eines Hauses montiert. Das ist ein schwarzer rechteckiger Kasten, in dem sich Röhren aus Metall schlängeln, die schwarz angemalt werden. Eine Glasscheibe vorne und ein isolierter Metallkasten hinten schützen die Metallröhren vor Beschädigungen. Das kalte Wasser durchläuft die Röhren und heizt sich durch die Sonne auf. Über eine Pumpe wird das Wasser durch das Haus gepumpt und gibt seine Wärme entweder bei der Heizung ab oder zum Duschen und Waschen. Wasser, welches nicht gleich verbraucht wird, kann in einem isolierten Speicher auf dem Dach oder im Keller aufbewahrt werden.



## 2.2.2 Fotovoltaik



Bei der Fotovoltaik knipst die Sonne ein Licht an. Wie soll das gehen fragst du dich. Hier ein paar Erklärungen. Solarzellen werden aus Silizium hergestellt. Das findest du unter anderem im Sand, in Steinen oder Bergkristallen. Mit einem aufwändigen und teuren Verfahren werden daraus Fotovoltaikzellen hergestellt und aus den Fotovoltaikzellen Solarmodule. Solarmodule nennt man die Kästen, die blau glitzern und auf den Hausdächern als Platten montiert werden.

Die Solarzelle besteht aus 2 Schichten. In der einen Schicht gibt es viele Löcher, winzig klein natürlich, und die andere Schicht hat ganz viele Elektronen, die nur darauf warten in Bewegung zu kommen. Durch die Sonne werden die Elektronen der zweiten Schicht so schnell bewegt, dass sie sich in die freien winzig kleinen Löcher bewegen usw. Dadurch entsteht Energie, die als Strom z.B. für eine Lampe, dein Radio, oder CD-Spieler verbraucht werden kann. Es gibt Gleichstrom und Wechselstrom. Für die meisten Geräte bei uns brauchst du Wechselstrom, z.B. für eine Waschmaschine oder einen Kühlschrank. Wenn du Strom aus Solarzellen nimmst brauchst du dann noch einen Wechselrichter, der aus dem Gleichstrom Wechselstrom macht. Solarzellen findest du mittlerweile in Taschenrechnern, auf Bushaltestellen, Parkuhren, Solarbooten, Häusern, Autos. Es gibt sogar ein solares Rennauto.

**Tipp:** Eine super Erklärung wie aus Sonne Strom gemacht wird, findest du bei den Sachgeschichten der Sendung mit der Maus.

## 2.3 Windenergie

Sicherlich habt ihr bei einer Reise übers Land schon mal die Windräder gesehen, die überall inzwischen errichtet werden. Sie bestehen aus einem hohen Turm, der innen hohl ist und Flügelrädern, die durch den Wind bewegt werden können.

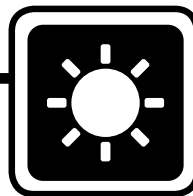


### Und wie geht das?

Die Sonne erwärmt die Luft. Warme Luft steigt nach oben und dadurch entsteht der Wind. Der Wind treibt die Flügelräder an. Sie sind an einer Rotorwelle (eine lange Achse) befestigt. Die Flügelräder sind nicht gerade, sondern sind geschwungen damit der Wind sie besser antreiben kann. Sie sind an einer Gondel befestigt. Die Gondel ist auf dem Turm befestigt und lässt sich drehen. Dass sich die Gondel immer richtig in den Wind dreht diese Aufgabe übernimmt ein Computer. Der Computer erhält Messdaten von einem kleinen Windmessgerät und einer Windfahne, die auf dem Dach der Gondel installiert wurden. Die Flügel lassen sich auch drehen. Stehen sie senkrecht zum Wind, kann der Wind das Windrad nicht bewegen. Stehen sie waagrecht kann der Wind mit seiner ganzen Kraft die Flügel in Bewegung bringen.

### Und wie wird daraus Strom?

Durch das Drehen der Flügel wird die Achse in der Gondel bewegt. Am Ende der Achse ist ein Generator befestigt. Das funktioniert wie bei deinem Fahrraddynamo. Wenn er sich schnell dreht wird Strom erzeugt und die Fahrradlampe leuchtet.



### Wisst ihr denn wie ein Fahrraddynamo funktioniert?

Wenn ihr euren Fahrraddynamo anschaut entdeckt ihr oben ein Antriebsrädchen, das an den Reifen gedrückt wird und wenn ihr Fahrrad fährt dreht sich das Rädchen schneller und schneller. Dieses Rädchen ist mit einer Stange verbunden, die in den Dynamo reinragt. An der Stange hängt eine Spule, die rund ist, damit sie in den Dynamo passt. Die Spule ist mit Kupferdraht umwickelt.



An der Wand des Dynamos sind Magneten befestigt, so dass sich die Spule darin drehen kann. Diese Magneten besitzen eine wunderbare Kraft. Sicherlich habt ihr schon mal ausprobiert, dass Nägel, Büroklammern etc. also eisenhaltige Teile an einem Magneten kleben bleiben. Magneten können aber noch etwas besonderes. Wenn sich ein Draht am Magneten entlang bewegt kommen die Elektronen, das sind winzige Atomteilchen, in Bewegung. Das ist nichts anderes als Stromerzeugung, den du dann für dein Vorder- und Rücklicht am Fahrrad benutzen kannst.

## 2.4 Bioenergie<sup>3</sup>

### 2.4.1 Biogas

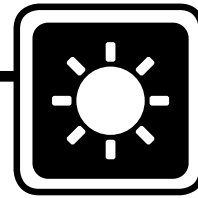
Man kann auch Strom aus Gülle erzeugen. Was ist denn das, fragen die Stadtkinder. Gülle nennt man alles das, was die Kühe, Schweine, Hühner, Schafe etc. auf den Bauernhof im Stall hinterlassen, weil sie ja kein Klo haben. Alles wird unter dem Stall in einem Gülletank gesammelt. Gülle ist eigentlich ein super Dünger für die Felder. Aber vorher kann daraus noch prima Strom erzeugt werden.



### Und wie geht das?

Als erstes wird die Gülle in einer Vorgrube gemixt, gerührt und in einem sogenannten Fermenter vorbereitet. Das ist ein großer Tank. Die Gülle wird hineingepumpt. Ein Fermenter ist luftdicht abgeschlossen. Dadurch fängt die Gülle an zu gären, weil kein Sauerstoff mehr hinein kann. Kleine Bakterien, Schimmelpilze oder Hefezellen helfen dabei. Nach einer Weile beginnt die Brühe zu sprudeln und kleine Bläschen steigen auf, wie wenn du eine Sprudelflasche schüttelst. Es entsteht nun Biogas. Chemieexperten wissen, dass das Gas aus Kohlendioxid, Stickstoff und Wasserstoff und Methan besteht. Das sind verschiedene Gase. Methan z.B. ist brennbar. Das geht sogar sehr leicht. Dieses Gas wird in einen Gastank gesammelt und weiter zum Blockheizkraftwerk gepumpt. Dort steht der Verbrennungsmotor und der ist wieder mit einem Stromgenerator verbunden, der wieder den Strom für Licht, Waschmaschine, CD-Spieler, Computer, Kühlschrank, Gefrierschrank, Fernseher u.ä. produziert.





## 2.4.2 Biomasse

Biomasse sind Pflanzen, Stroh, Heu, Holzverbrennung und Biodiesel, der aus Rapsöl produziert werden kann. Ein Stück Holz ist vergleichbar mit einer Batterie. Es ist im Holz zwar kein Strom gespeichert aber es gibt dort geballte Sonnenenergie. Über die Blätter werden nämlich Sonnenlicht, Wasser und Nährstoffe aus der Erde gespeichert und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) gebunden.

**Frage:** Was braucht man, um ein Feuer anzuzünden? Drei Dinge sind es, sonst geht es nicht. Denkt an die Steinzeitmenschen, wie sie es gemacht haben.

1. ....
2. ....
3. ....



## 2.4.3 Biodiesel

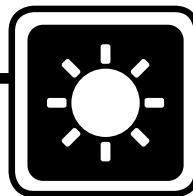
Kennt ihr schon Biodiesel? Nein, dann gibt es für euch etwas Neues zu entdecken. Wer schon einmal auf das Land gefahren ist, hat sicherlich schon die gelb leuchtenden Felder gesehen. Es ist Raps. Die Biene sammelt dort Blütenstaub und davon kann man Honig herstellen aber aus Raps kann auch Biodiesel, hergestellt werden.

Raps blüht wunderschön gelb. Aus den gelben Blüten wachsen nach ein paar Wochen Schoten mit vielen kleinen Samenkörnern und die enthalten Öl. Das Öl wird aus den Körnern rausgepresst. Die Schalen werden als Tierfutter verwendet. Das Öl kann als Speiseöl für Salat und zum Braten genutzt werden aber es kann noch mehr. Mit diesem Öl ist es auch möglich ein Auto oder einen Trecker zu betanken. Dazu muss das Öl aber noch mit Alkohol (Methylalkohol) vermengt werden. So wird aus dem Rapsöl Biodiesel. Bei diesem Prozess fällt noch Glycerin ab. Daraus wird dann Salben und Creme hergestellt. Dieselfahrzeuge müssen umgerüstet werden, damit sie mit dem Biodiesel fahren können.

## 2.5 Erdwärme<sup>4</sup>

Erdwärme nennt man heute technisch Geothermie. Auch unsere Erde kann Wärme abgeben. Das ist zwar sehr schwer vorstellbar, wenn du an den Winter denkst. Da ist der Boden ja manchmal gefroren. Aber, wie du weißt, ist die Erde eine Kugel und wenn du in die Mitte der Kugel kommen möchtest, musst du ein tiefes Loch bohren. Bei der Erde ist es so, dass in der Mitte der Erde es am heißesten ist, fast 6000 °C.

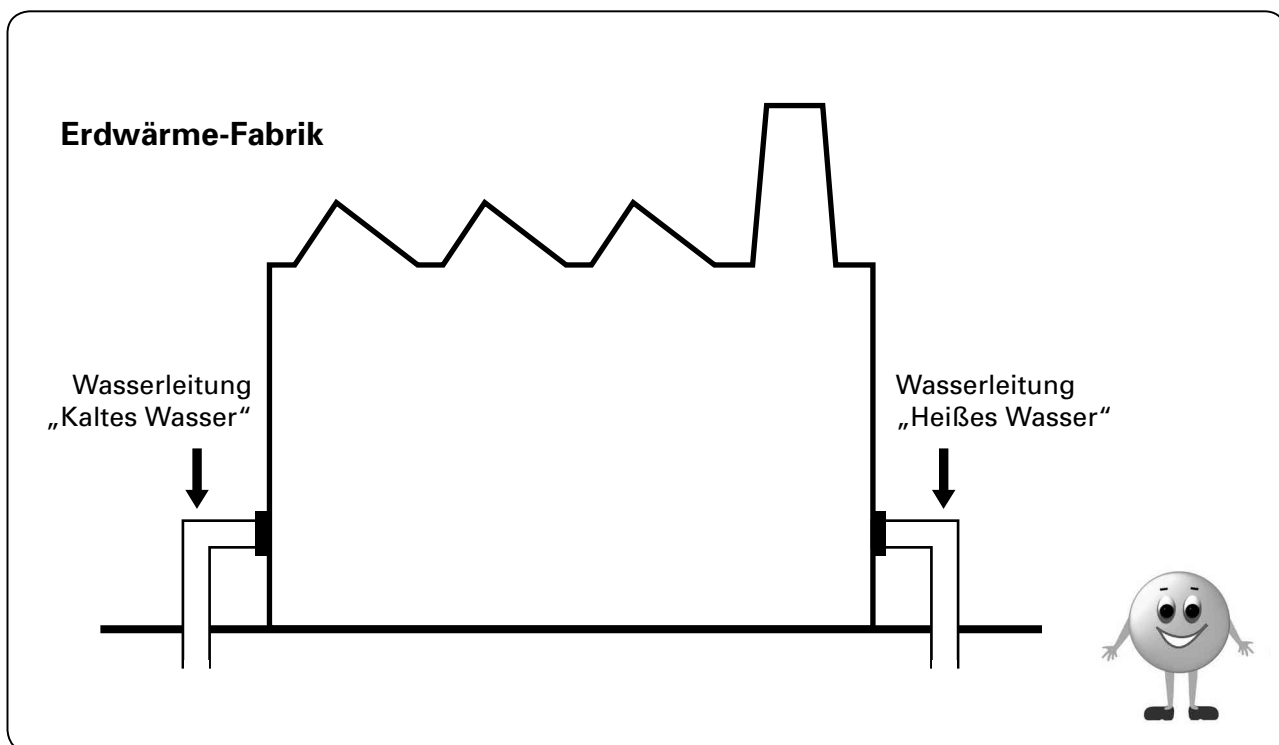
Unter der Erde gibt es Wasserstraßen, die von der Wärme erhitzt werden. Der Mensch hatte eine Idee und hat eine Fabrik gebaut, die das heiße Wasser hoch in die Fabrik pumpt. Dort wird die Wärme dem Wasser entzogen und dann wird das kalte Wasser wieder zurück in die Erde geschickt. Die Wärme kann auf diese Weise direkt benutzt werden. Es kann aber auch Strom erzeugt werden. Den Kreislauf kann man unendlich oft wiederholen, weil das Erdinnere immer noch heiß genug bleibt und immer Wärme abgeben kann.



**Aufgabe:** Dies ist deine Erdwärme-Fabrik.

Male unten für deine Nachbarin oder deinen Nachbarn ein Labyrinth. Das sind verschlungene Wege, die das heiße Wasser zurücklegen muss, um in deine Erdwärme-Fabrik zu kommen. Sie/Er muss mit einem roten Stift den Wasserweg dann einzeichnen, den das heiße Wasser aus der Erde nehmen muss. Das kalte Wasser verlässt dann rechts deine Erdwärme-Fabrik. Male diesen Weg dann blau.

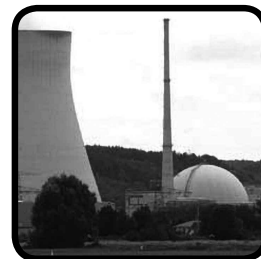
**Tip:** Denke daran, dass es ein Kreislauf ist. Viel Spaß beim Rätseln, welches der richtige Weg für das Wasser ist.

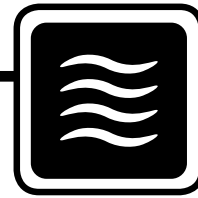


## 2.6 Herkömmliche Stromerzeugung heute

### Kennt ihr das Atomkraftwerk in eurer Nähe?

Der größte Teil der Stromerzeugung funktioniert heute über Atomkraft. Sie ist gefährlich bei Unfällen, aber sie steht Tag und Nacht zur Verfügung. Sie verbraucht viel Wasser zur Kühlung der Brennelemente. Das Uran in den Brennelementen ist gefährlich, weil Uran radioaktiv strahlen kann. Die Energiequelle ist endlich und hinterlässt giftige, radioaktive Abfälle, die gesundheitsschädlich sind. Strom aus Atomkraftwerken ist noch billig, weil sie von der Regierung finanzielle Unterstützung bekommt.





## 3. Materialien

Im Folgenden finden Sie Materialien, die Sie für den Unterricht oder eine Projektwoche nutzen können.

### 3.1 Verschiedenen Energiequellen und Energieformen

#### 3.1.1 Welche Energiequellen kennst du?<sup>5</sup>

**Unterrichtsmaterial:** Das Bild aus dem Buch Löwenzahn von Peter Lustig, Band 8/9 (S. 53), „Alle Energie kommt von der Sonne“

**Hintergrundwissen:**

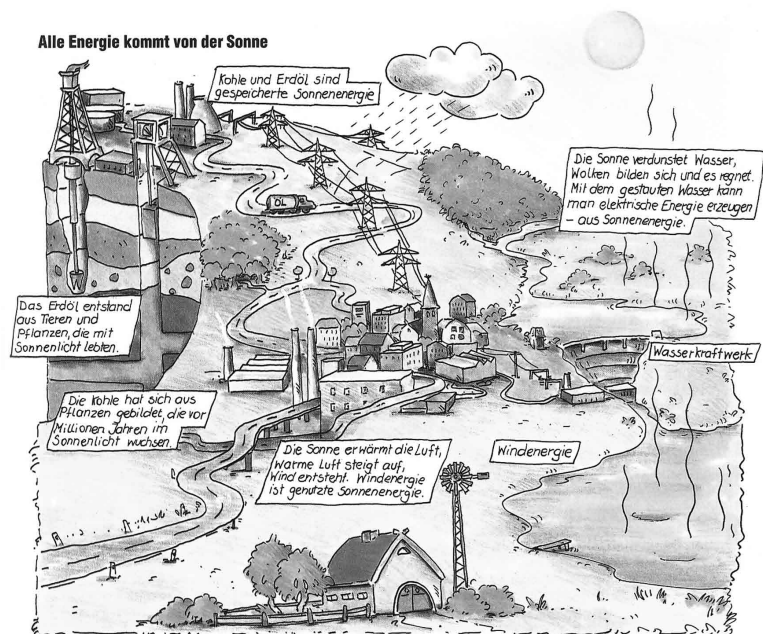
#### Was ist Energie?

Der Begriff kommt aus Griechenland „energeia“.

Wirksamkeit, Tätigkeit, Wirkung, Kraft ist seine Bedeutung.

#### Wie erkennst du Energie?

Energie kannst du immer an der Wirkung auf die Umgebung erkennen. Energie ist der Grund, dass sich etwas verändert, z.B. etwas bewegt.



#### Welche verschiedenen Energieformen gibt es?

Dazu gehört die

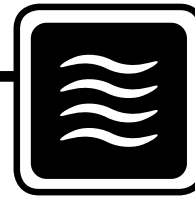
- ☉ **Wärmeenergie**, z.B. von der Sonne, von der Heizung, von einer Kerze
- ☉ **Elektrische Energie**, z.B. ist ein Blitz die Urform
- ☉ **Chemische Energie**, z.B. in Nahrungsmitteln und in Brennstoffen
- ☉ **Bewegungsenergie**, z.B. eine rollende Kugel, Seifenkisten fahren, Fahrrad fahren
- ☉ **Fossile Energie**: man nennt die in Pflanzen gespeicherte Sonnenenergie fossile Energie

**Aufgabe:** Kinder arbeiten in Gruppen ein Kurzreferat zu den verschiedenen Energieformen aus.

#### Was wäre, wenn es keine Energie gäbe?

Auf der Erde wäre kein Leben möglich. Es wäre still, dunkel und sehr sehr kalt.





### 3.1.2 Wir benutzen und verbrauchen Energie<sup>6</sup>

#### Wofür brauchen wir Energiequellen?

Finde Beispiele zu den Aufgaben 1. bis 4. und male jeweils ein Beispiel.

**1** Wohnungen und Häuser brauchen Wärme.

Beispiele:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**2** Elektrische Geräte brauchen elektrische Energie.

Beispiele:

.....

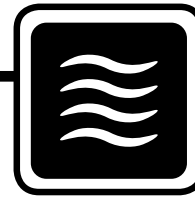
.....

.....

.....

.....

.....



**3** Wir brauchen Energie um zu verreisen, zur Arbeit zu kommen, zur Schule zu gehen, zu fahren.

Beispiele:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

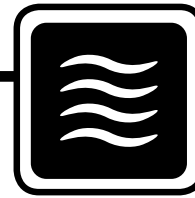
**4** Wir brauchen Energie, um uns selbst zu bewegen, um am Leben zu bleiben.

Beispiele:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Bringe zur nächsten Energie-Stunde ein Gerät mit, mit welchem du selbst Energie verbrauchst. Das kann dein Fußball, ein Luftballon, ein Cityroller, ein Kassettenrekorder, deine Leselampe sein.

Deine Lehrerin, dein Lehrer kann ein Messgerät im ZSU (Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung - [www.li-hamburg.de/zsu](http://www.li-hamburg.de/zsu)) ausleihen, das den Energieverbrauch misst.



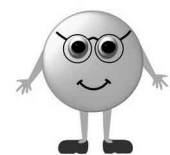
### 3.1.3 Energie ist immer dann vorhanden, wenn sich etwas tut<sup>7</sup>

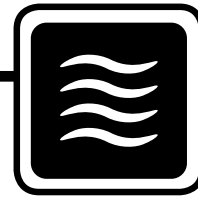
Male zu den Aufgaben 1. bis 7. in die Kästen oder auf ein Extrablatt, was dir dazu einfällt: z.B. ein Auto, eine Lampe, eine Sonnenblume etc.

**1** Energie ist da, wenn sich etwas bewegt.



**2** Energie ist da, wenn etwas hell ist.

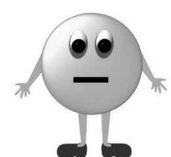


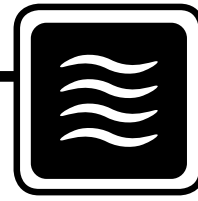


**3** Energie ist da, wenn etwas wächst.



**4** Energie ist da, wenn es wärmer oder kälter wird.

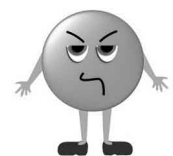


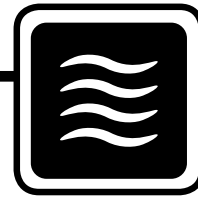


**5** Energie ist auch da, wenn es lärmt und kracht.



**6** Energie ist da, wenn etwas weit oben ist und du es runterfallen lässt.

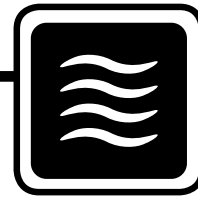




7 Energie ist da, wenn du nachdenkst.

A large empty rectangular box with rounded corners, intended for students to write their thoughts or answers.





### 3.1.4 Fragespiel zu den Themen Energiequelle und Energieformen (Lernkontrolle)

#### Material:

- ☉ Pappe, DIN-A 3 Papier
- ☉ 4-5 Spielfiguren (Das können Korken oder Fähnchen sein oder kleine Windräder.)
- ☉ Stifte, Farben
- ☉ Fragekärtchen
- ☉ Puzzleteile: Schneide eine Postkarte z.B. mit einem Windrad, einer Solarzelle, einem Ölfass, einem Wasserrad in 10 Teile
- ☉ 1 Würfel



#### Vorbereitung des Lehrers oder der Schülergruppe:

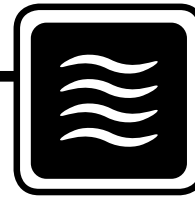
- ☉ Male auf ein DIN A3-Blatt einen Parcours auf mit ca. 55 Feldern.
- ☉ Der Parcours hat 10 Fragezeichenfelder.
- ☉ Male auf den Parcours verteilt auch 6 Sonnenfelder
- ☉ Male auf den Parcours verteilt auch 4 Ausruhebänke auf die Felder

#### Regel:

- ☉ 4-5 Schülerinnen und Schüler spielen in einer Gruppe.
- ☉ Jede Gruppe bekommt einen Parcours und die 10 Fragekärtchen.
- ☉ Jede Gruppe bekommt 10 Puzzleteile.
- ☉ Am Start stehen die Spielfiguren.
- ☉ Wer eine 4 würfelt beginnt.
- ☉ Kommst du auf ein Fragezeichenfeld, fragst dich dein rechter Nachbar eine Frage vom Fragekartenstapel. Kannst du die Frage beantworten, bekommst du ein Puzzleteil, das du in die Mitte legst. Kannst du die Frage nicht beantworten, darfst du deinen linken Nachbarn fragen. Kann er dir nicht helfen, musst du einmal aussetzen.
- ☉ Kommst du auf ein Sonnenfeld bekommst du Wärme und Energie und darfst noch einmal würfeln.
- ☉ Kommst du auf ein Feld mit einer Ausruhebank musst du einmal aussetzen.
- ☉ Die Gruppe, die als erstes sein Puzzle zusammengelegt hat, hat gewonnen.

#### Beispiele:

Frage	Antwort
1. Was ist fossile Energie? .....	Die in Pflanzen gespeicherte Sonnenenergie.
2. Welche Energiequelle wird durch einen Bohrturm gefördert? .....	Öl
3. Welche Energiequelle treibt ein Wasserrad an? .....	Wasserkraft
4. Welche natürliche Energiequelle nutzt du, um heißes Wasser zu bekommen? .....	Sonnenkraft
5. An was kannst du Bewegungsenergie erkennen? .....	Fahrradfahren, Seifenkisten fahren, ein rollender Fußball
6. Was ist elektrische Energie? .....	Strom, Blitze
7. Was ist in Nahrungsmitteln oder Brennstoffen, wie z.B. Kohle vorhanden? .....	Chemische Energie
8. Weißt du 2 Energiequellen? .....	Sonne, Wind, Gas, Öl, Erdwärme, Wasserkraft, Kohle, Holz
9. Wenn du mit der Sonne Strom erzeugen willst, was brauchst du dazu? .....	Solarmodule
10. Mit welchen Geräten kannst du mit Wind Energie erzeugen? .....	Windräder



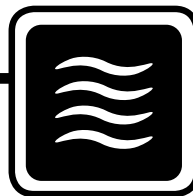
### 3.2 Erfindertag „Energie für die Zukunft“

Notiere elektrische Geräte, die ihr bei euch zu Hause verwendet oder die ihr aus der Schule kennt. Schreibe dazu, ob dies Gerät deiner Meinung nach viel oder wenig Strom benötigt. Diskutiere mit deinem Nachbarn darüber, wenn du es nicht einschätzen kannst.

Gerät	Energiequelle	Wenig Stromverbrauch	Viel Stromverbrauch
Wasserkocher	Strom	Wenig	
1. Stunde Kuchen backen im Backofen			Viel

**Aufgabe:** Erfinde eine Energiequelle zur Nutzung unserer heutigen Geräte. Fertige eine Skizze deiner Energiequelle an, um sie anschließend aus Recyclingmaterial (Papier, Dosen, Flaschen, Trinkverpackungen etc.) zu bauen.





### 3.3 Erfinde eine Energiegeschichte

**Schreibe eine Geschichte:** Folgende Wörter sollen darin vorkommen.

Glühbirne, Energiesparlampe, Ölheizung, Sonne, Windräder, Sonnenkollektor, Solaranlage, Energieverbrauch, Energie sparen, Jacke, Fenster, Wind, Wasserrad, Auto, Fahrrad, Roller, Waschmaschine, Spülmaschine, Toaster, Swimmingpool. Haarfön, Bohrmaschine, Strom,

Lies deine Geschichte im Unterricht vor, damit alle hören können, welche Aussagekraft in deiner Geschichte steckt, die du selbst erfunden hast.

**Die Geschichte könnte so anfangen:**

Es war einmal eine Glühbirne, die hatte schon viele Stunden geleuchtet und war eines Tages sehr müde und hatte keine Lust mehr weiter zu leuchten. Sie stand auf dem Nachttisch der kleinen Annemarie. Jeden Abend, bevor Annemarie zu Bett ging, wurde sie eingeschaltet, damit Annemarie noch ein Buch lesen konnte, bevor sie einschlief. An machen Tagen schlief Annemarie beim Lesen ein, weil sie soviel am Tag erlebt hatte. Die Glühbirne fand es unerhört, dass sie einfach für nichts an war. Deswegen war sie auch nun müde. Die Energiesparlampe, die im Deckenlicht steckte hatte immer schon über sie gespottet. Du bist eine Glühbirne, ein echtes Auslaufmodell. Du verbrauchst viel zu viel Strom. Schau mich an, ich bin eine Energiesparlampe und leuchte hell und brauche nur 11 Watt und du verbrauchst 60 Watt. Warte bis du durchbrennst, dann bist du weg von Fenster. Die Glühbirne war wütend und traurig zugleich. Sie hatte soviel Stunden gebrannt und Licht gespendet. Das konnte sie nicht auf sich sitzen lassen, und so machte sie sich am nächsten Morgen auf den Weg herauszufinden, was geschehen war, warum ausgerechnet sie ein Auslaufmodell sein sollte.

### 3.4 Planspiel

„Wenn ich Bürgermeisterin/Bürgermeister einer Gemeinde, einer Großstadt oder oder Bundeskanzlerin/Bundeskanzler eines Landes wäre“.

**Sucht euch ein Szenario aus:** Stellt euch vor, Ihr seid die mächtigste Frau, der mächtigste Mann im Ort und müsst für die nächsten 50 Jahre die Energieversorgung für euren Ort planen. Welche Energiequellen sind sinnvoll, um den Energiebedarf der Einwohner eures Ortes zu erzeugen?

☉ Teilt die Klasse in 4 Gruppen.

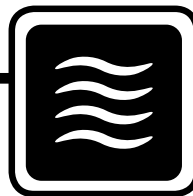
- |          |   |
|----------|---|
| Gruppe 1 | Gemeinderat                                   |
| Gruppe 2 | Berater der/des Bürgermeisterin/Bürgermeister |
| Gruppe 3 | Erfinder                                      |
| Gruppe 4 | Bewohner des Ortes                            |

Wer übernimmt die Rolle der/des Bürgermeisterin/Bürgermeister?

Welche Informationen braucht Ihr, um das Rollenspiel zu beginnen?

Baut euer Klassenzimmer zum Bürgermeistersaal/Konferenzraum um.

Sammelt Argumente und Strategien bei euren Eltern, Großeltern, Freunden.



## 3.5 Thema Wärme und Strom von der Sonne

### Zur Information:

die Sonnenwärme wird von den Solarkollektoren, so heißen die schwarzen Kästen, die auf dem Hausdach montiert sind, aufgenommen und in einer Leitung im Inneren des Kollektors aufgeheizt. Dann wird das aufgeheizte Wasser durch Wasserleitungen zu einem Speicher geführt. Dieser ist isoliert, so dass die Wärme dort gespeichert wird und am Abend, wenn es schon dunkel ist immer noch schön warm bleibt. So kannst du auch am Abend, wenn die Sonne nicht mehr scheint, noch warm duschen.

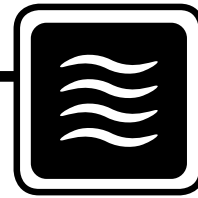
Die Abbildungen zeigen Häuser, die mit Solarkollektoren beheizt werden.



Wenn die Sonne auf ein Solarmodul scheint, auch Fotovoltaik genannt, wird Strom produziert. Wie das funktioniert schaut ihr euch am Besten gemeinsam mit Eurer Lehrerin, eurem Lehrer an bei der Sendung mit der Maus: Sachgeschichten Solarenergie.

Die Abbildungen zeigen Häuser, die mit Sonne Strom produzieren

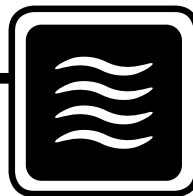




**Beobachtungsaufgabe:** Mache heute Nachmittag einen Spaziergang mit deiner Freundin oder Freund durch euren Stadtteil und beobachtet die Dächer. Gibt es in eurem Stadtteil Dächer auf denen Solarzellen zur Stromproduktion und Solarkollektoren montiert sind? Fertigt eine Skizze an. Was ist der Unterschied?

Haus mit Solarkollektoren

Haus mit Solarzellen



## 3.6 So funktioniert ein Sonnenkollektor<sup>8</sup>

### Eine Aufgabe für Tüftlerinnen und Tüftler:

Für 1 Person brauchst du etwa 1,50 m<sup>2</sup> Fläche eines Sonnenkollektors.

Das kalte Wasser erhitzt sich im Sonnenkollektor und wird bis zu 80 Grad heiß. Vom Sonnenkollektor fließt es zum Warmwasserspeicher und gibt dort seine Wärme ab. Das abgekühlte Wasser fließt dann zum Sonnenkollektor zurück und wird wieder neu aufgeheizt. So geht es immer weiter wie in einem Kreislauf.

Du fragst dich, wie kommt das warme Wasser aus dem Speicher in unsere Wasserleitung. Hast du eine Idee? Wen könntest du fragen oder wo kannst du es nachlesen?

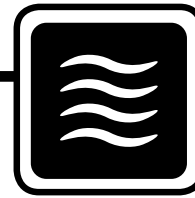
**Ein Tipp und Stichpunkte:** Warmes Wasser ist leichter als kaltes, Wärmetauscher, kaltes Wasser sinkt nach unten, Montage von Speichertanks sind auf dem Dach möglich, das Aufstellen des Wasserspeichers ist im Keller möglich. Worauf musst du dann achten?

Fertige eine Skizze an, wo du den Speicher montieren würdest. Verrate deiner Lehrerin, Lehrer warum du so handelst.



### Folgende Bauteile muss die Skizze enthalten:

Haus, Sonnenkollektor, Wasserspeicher, Wasserleitung kaltes Wasser, Wasserleitung warmes Wasser, Zapfstelle für eine Dusche, Zapfstelle für einen Wasserhahn, evtl. eine Pumpe



### 3.7 Zum Spaß

Im Sommer, wenn ihr im Garten spielen könnt, wünscht ihr euch sicher manchmal eine Freiluftdusche mit nicht ganz so kaltem Wasser, oder?

**Das geht ganz einfach:** Besorge dir einen 5-10 m langen Gartenschlauch und lege ihn zu einer Schnecke. Das eine Ende schließt du am Wasserhahn an. An das andere Ende montierst du einen alten Duschkopf. Fertig ist die Gartendusche. Lasse eine wenig Wasser in den Schlauch und warte etwa 15 Minuten, dann ist das Wasser warm. Es geht auch ohne einen Duschkopf. Verschließe dann das Ende einfach mit einem alten Korken. Wenn nicht so viel Wasser durch den Schlauch fließt kannst du länger warm duschen. Probier es doch einfach mal aus!

**Forscheraufgabe:** Was würde passieren, wenn du den Schlauch schwarz anmalst? Hast du eine Idee warum das so ist?

.....

.....

.....

.....

.....

### 3.8 Strom aus Solarzellen<sup>9</sup>

Die Sonne kann Strom erzeugen mit Solarzellen, die man auch Photovoltaikzellen nennt.

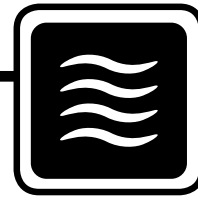


**Und so funktioniert eine Solarzelle:** Wenn du deinen Beobachtungspaziergang gemacht hast, weißt du, dass ein Sonnenkollektor fast genauso aussieht wie eine ..... Der Unterschied ist nur, dass eine ..... Strom produziert und mit einem ..... produzierst du ..... Die Stromproduktion funktioniert anders. Wenn die ..... auf das Solarmodul (so heißt die Fläche der Solarzellen) trifft wird im ..... keine Wärme produziert, sondern .....

Dieser wird durch die silbernen Leitungsbänder auf der Rückseite zentral zusammengeführt.

**Lösungswörter:**

Sonnenkollektor, Strom, Wärme, Solaranlage, Sonnenstrahlen, Solarmodul



## 3.9 Spiele zum Thema Energieteam<sup>10</sup>

### Das Postkartenspiel:

Aus Umwelt und Klimaschutz in Kindertageseinrichtungen in Baden Württemberg.

- ☉ Es werden Postkarten mit verschiedenen Motiven aus der Umwelt (z.B. Windrad, Sonne Wasser, elektrische Geräte Solaranlage etc.) benötigt.
- ☉ Die Postkarten werden in 5-10 Puzzleteile zerschnitten und gut durchmischt
- ☉ Man kann einzeln oder in der Gruppe spielen. Jede Gruppe erhält z.B. je nach Schwierigkeitsgrad 5-10 Puzzleteile. Das Spiel ist beendet, wenn jeder oder jede Gruppe ein vollständiges Bild vor sich liegen hat.

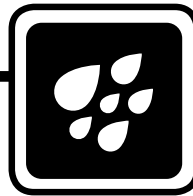
### Spielregel:

- ☉ Miteinander reden ist verboten. Die Spielerinnen und Spieler dürfen aber aufstehen und nachsehen, wie das Spiel bei den anderen verläuft. Ohne Worte muss versucht werden eine Lösung des Problems zu finden.

### Spielnachbereitung:

- ☉ Gespräch über die Dynamik in der Gruppe, während des Spiels.
- ☉ Was haben die Kinder unternommen, um Puzzleteile zu bekommen?
- ☉ Wie konnten die anderen Mitspielerinnen und Mitspieler überzeugt werden?
- ☉ Haben andere gerne Teile abgegeben? Wie haben sich die Spielerinnen und Spieler während des Spiels gefühlt?
- ☉ Welche Strategie haben einzelne angewendet, um Ihr Bild zu vervollständigen?
- ☉ Die Motive der Postkarten sind gleichzeitig eine gute Überleitung zu den Themen Umweltschutz und Energiesparen.
- ☉ Teamarbeit macht Spaß und gemeinsam können schwierige Aufgaben gelöst werden.
- ☉ Das Spiel kann genutzt werden, um ein Energieteam zu bilden und mit den Teams die Interviews (siehe Anhang) mit den Schülerinnen, Schülern, den Hausmeistern, zu Hause vorzubereiten.





## 4. Bauanleitungen

### 4.1 Bau eines Sonnesuchers

#### Wir spüren die Sonnenwärme

##### Material:

- Papier
- Alufolie oder Heizkörperisolierfolie
- Kleber, Schere
- Pappe für eine Schablone
- Bunte Stifte
- 1 Büroklammer

#### 1. Anfertigen der Schablone

- ☉ Zeichne einen Kreis mit einem Durchmesser von 20 cm (1)
- ☉ Zeichne in die Mitte einen Kreis mit einem Durchmesser von 3 cm
- ☉ Male einen Strich vom Mittelpunkt zum äußeren Kreis (2)

#### 2. Anleitung

- ☉ Male die Schablone auf das Papier und schneide alles aus. (3)
- ☉ Beklebe das Papier mit Alufolie (die glänzende Seite schaut zu dir) und schneide alles aus, wie im Bild zu sehen (4 + 5).

#### 3. Verzierung

- ☉ Mit den bunten Stiften kannst du auf der Rückseite alles verzieren (6).

#### 4. Das Modell Sonnensucher

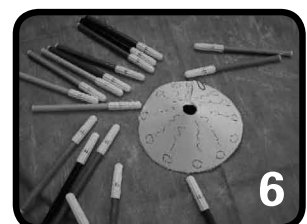
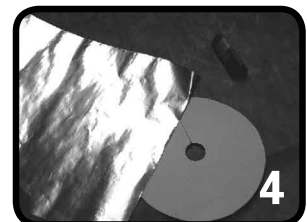
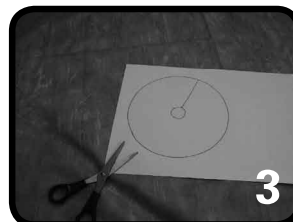
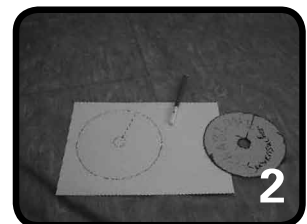
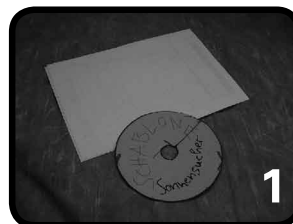
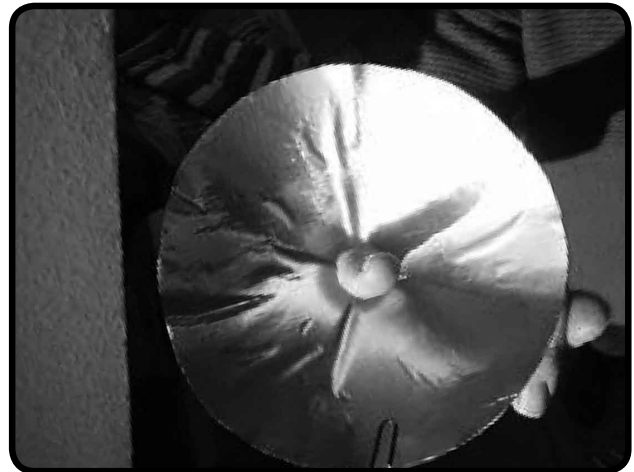
- ☉ Klebe den Kreis zusammen wie zu einer Tüte. Die Alufolie schaut dich an. Eine Büroklammer hilft dir (7).

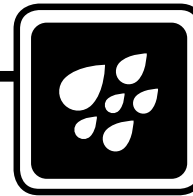
#### 5. Die Sonne suchen

- ☉ Stülpe den Sonnensucher über deinen Mittelfinger oder Zeigefinger (8).
- ☉ Gehe in die Sonne und strecke deinen Arm aus. Schließe die Augen. Drehe dich langsam. Was spürst du?

#### 6. Versuch und Forschung

Wird es warm an deinem Finger? Vorsicht! Es kann sehr heiß werden. Warum?





## 4.2 Bau eines Solarkochers

### Wir kochen mit der Sonne

#### Material:

- 1 Verpackungskarton, Größe: am Besten 75 x 75 cm, mindestens 25 cm breit und 75 cm lang,
- 2 Pappstücke 25 x 25 cm
- Alufolie oder Heizkörperisolierfolie. (Isolierfolie ist stabiler)
- Lineal
- 1 dicker Stift
- Klebstoff, Klebeband
- Schere, Cuttermesser
- Unterlage zum Schneiden
- 1 kleiner Holzklötz

#### 1. Vorbereitung der Pappkartons

- ☉ Aus diesem T-Modell wird der solare Kocher gebaut, 25 x 25 cm ausschneiden (1).



#### 2. Bekleben des Pappkartons

- ☉ Die Isolierfolie auf das Stück Pappe kleben. Silberne Seite nach oben. Wenn alle Teile beklebt sind, die Pappen zum T-Modell zusammenkleben (2 + 3).



#### 3. Richtiges Falten

- ☉ Die Pappstücke falten siehe Bild und Töpfe reinstellen. Am Besten schwarze Töpfe (4).



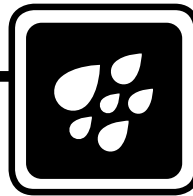
#### 4. Kochen mit der Sonne

- ☉ Solarkocher zur Sonne ausrichten und die Sonnenstrahlen einfangen. Mit dem Holzklötz unter der vorderen Pappe wird die Reflexion erhöht. Das Essen ist gleich warm (5 + 6).

#### 5. Versuch und Forschung

Warum wird das Essen warm? Wie lange braucht es bei beiden Töpfen um die gleiche Temperatur zu erreichen? Stelle einen Vergleich an und messe die Temperatur und stoppe die Zeit. Warum sind schwarze Töpfe sehr gut geeignet und wie warm wird z.B. Wasser in silbernen Töpfen?





## 4.3 Bau eines Wasserrads

### Energie erzeugen mit Hilfe eines Wasserrades

#### Material:

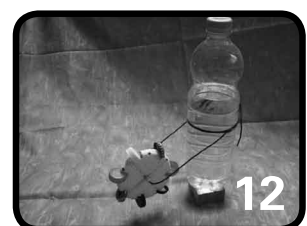
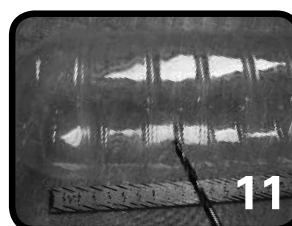
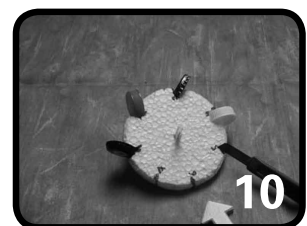
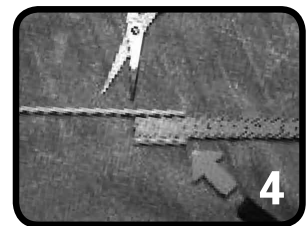
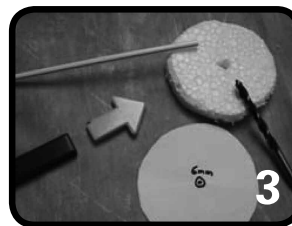
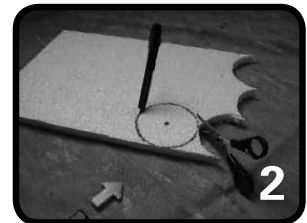
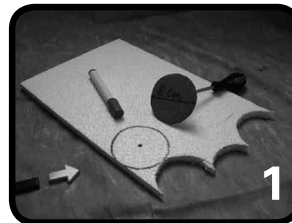
- Styroporplattenrest, ca. 1cm dick
- 7-8 Deckel (z.B. Milchtüten oder Krohnkorken)
- 1 Röhrchen oder Strohhalm
- 1 PET-Flasche (z.B. von Saft) 1L/2L
- Klebstoff
- Schere, Cuttermesser
- 60 cm etwas dickeren Draht
- Gummibänder
- Zange
- 4mm und 6mm Bohrer
- Zollstock

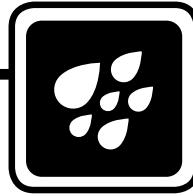
#### 1. Herstellung des Rades

- Zeichne einen Kreis mit 8 cm Durchmesser auf die Styroporplatte und schneide ihn aus. Nimm am Besten ein Cuttermesser (1 + 2).
- Bohre für die Achse (das Röhrchen) ein Loch (4 mm) in die Mitte (3).
- Schneide von dem Röhrchen ein 4 cm langes Stück ab und klebe es in das Loch. Es soll auf beiden Seiten gleich lang heraussehen. (4 + 5)
- Suche 7-8 Deckel aus deiner Sammlung heraus (6 + 7 + 8)
- Teile dein Rad in 7 oder 8 Teile auf und markiere die Stellen mit einem Filzstift. Fertige dafür eine Schablone an.
- Schneide dort mit einem Messer ca. ½ cm rein und stecke/klebe die Deckel hinein (9).
- Bohre in 8 cm Höhe ein 4 mm dickes Loch
- Nehme 4-5 Gummibänder und lege sie um die Flasche (10).

#### 2. Vorbereitung der Flasche

- Bohre in 8 cm Höhe ein 4 mm dickes Loch.
- Nehme 4-5 Gummibänder und lege sie um die Flasche (11 + 12).

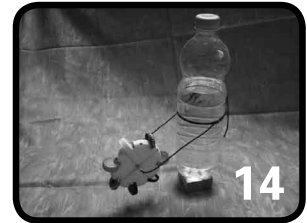
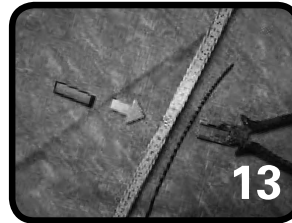




## Bau eines Wasserrads (Teil 2)

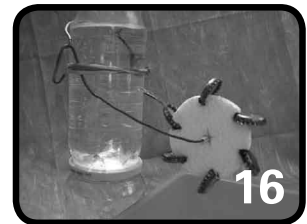
### 3. Vorbereitung Verbindung von Flasche mit dem Rad

- ☞ Schneide mit der Zange einen ca. 60 cm langen Draht ab.
- ☞ Führe den Draht durch die Achse und biege ihn so um, dass du die 2 Enden in die Gummis einklemmen kannst (13 + 14).



### 4. Das Wasserrad und der Test

- ☞ Führe die 2 Drahtenden hinten zusammen und verhake sie miteinander
- ☞ Fülle die Flasche mit Wasser auf.
- ☞ Halte mit dem Daumen das Loch zu und verschließe die Flasche (15 + 16).



### 5. Versuch und Forschung

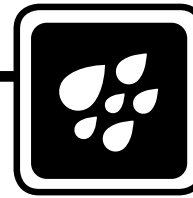
Teste dein Wasserrad.

Wie kommt das Wasser aus der Flasche?

Warum geht es nicht gleich los?

Was macht die Wasserkraft?





## 4.4 Bau eines Windrads



### Wir messen den Wind

#### Material:

- 4 Plastik oder Pappbecher
- Farben oder Moosgummi, Federn
- Krepppapier
- Schere
- Klebstoff, Klebeband, Doppelklebeband
- dicke Pappe oder dünnes Holz
- 80 cm dicken Draht
- 1 Holzstab oder 1 gerader Ast
- 1 Eichel
- 1 Kastanie



### 1. Die Bechergestaltung

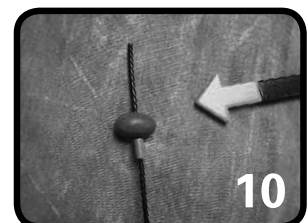
- ☉ Wähle 4 Becher aus und gestalte sie bunt (1 + 2 + 3 + 4 + 5).

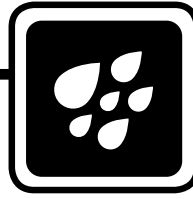
### 2. Das Trägerkreuz

- ☉ Das Kreuz wird aus Pappe oder dünnem Holz hergestellt. Länge x Breite, 30 cm x 3 cm (6).

### 3. Vorbereitung des Stabes

- ☉ Der Stab wird vorbereitet.
- ☉ Ca. 10 cm vom einen Ende entfernt wird das Klebeband um den Stab gewickelt, bis ein kleiner Pfropfen entsteht und eine Eichel darauf gesteckt (7 + 8 + 9 + 10).

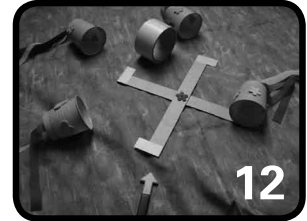




## Bau eines Windrads (Teil 2)

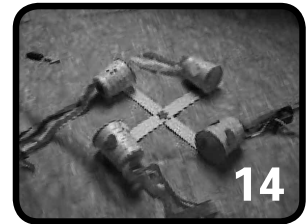
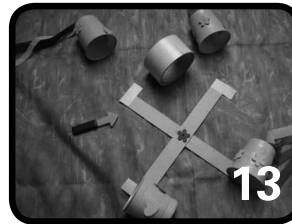
### 4. Verbindung von Stab und Trägerkreuz

- ☉ In die Mitte des Kreuzes ein Loch stechen, das so dick wie der Drahtstab ist (11).



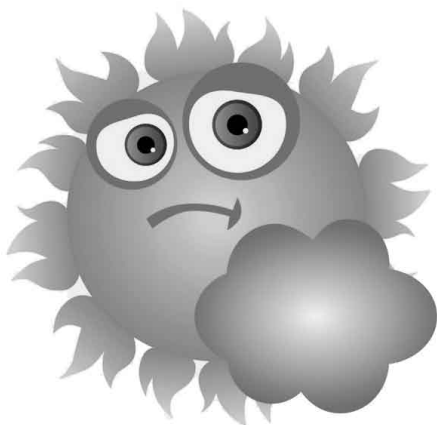
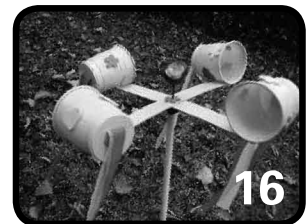
### 5. Die Bechermontage

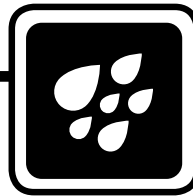
- ☉ Die Becher am Kreuz festkleben mit Doppelklebeband (12 + 13 + 14).



### 6. Versuch und Forschung

Auf die Spitze des Stabes noch eine Kastanie stecken und das Windmessgerät ausprobieren. (15 + 16). Was passiert, wenn der Wind stark oder schwach bläst? Wie oft dreht sich das Rad in einer Minute?





## 4.5 Bau eines Aufwindkraftwerks

### Wir nutzen die aufsteigende Wärme

#### Material:

- 1 Papprolle z.B. das Innere der Küchenrolle oder andere Papprollen
- Acrylfarbe, schwarz, bunt, Pinsel
- Aluhülle eines Teelichtes
- Schere, Kleber
- Stecknadel
- Pappstreifen ca. 8 x 1,5 cm

#### Vorbereitung des Turmes

- ☉ Male die Küchenrolle schwarz oder bunt an.
- ☉ Schneide an einer Seite sechs Mal ca. 7 cm ein und klappe jede zweite Lasche um (1).

#### Vorbereitung Flügelrad

- ☉ Nimm das Alutöpfchen des Teelichtes und schneide den Rand 16 mal ein. Denke daran, dass es ein Kreis ist.
- ☉ Lege die Flügel flach auf den Tisch
- ☉ Nimm einen Radiergummi und drücke mit dem Kuli eine kleine Kuhle in die Mitte. Mach aber kein Loch (2 + 3).

#### Ausrichten des Flügelrades

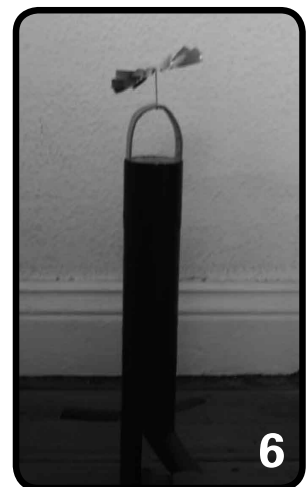
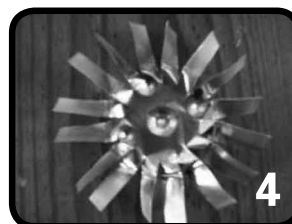
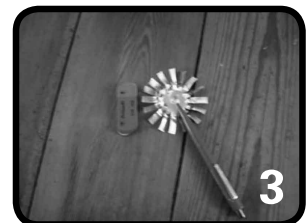
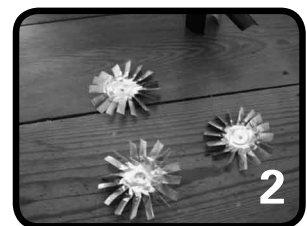
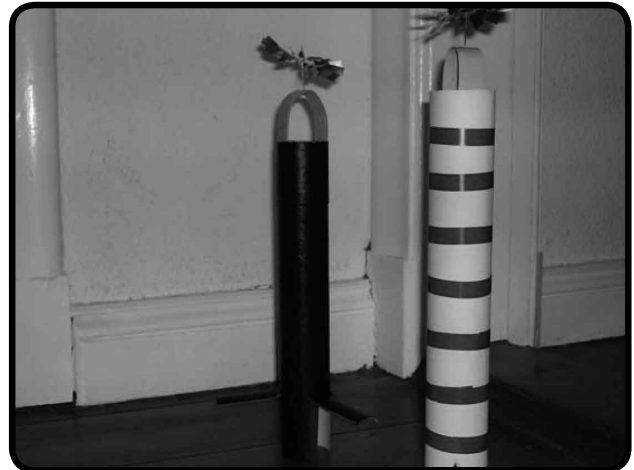
- ☉ Danach schneide noch ca. 0,5 cm weiter ein und drehe die Flügel nach rechts oder links alle in eine Richtung (4).

#### Verbindung vom Turm zum Flügelrad

- ☉ Nimm den Pappstreifen und stecke in der Mitte die Stecknadel durch mit der Spitze nach oben.
- ☉ Klebe ihn, wie im Bild, in den Turm ein (5).

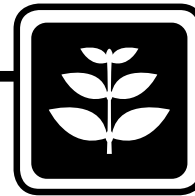
#### Test des Aufwindkraftwerkes

- ☉ Lege das Flügelrad mit der eingedrückten Kuhle auf die Nadelspitze.  
Vorsichtig, damit du dich nicht stichst und kein Loch entsteht (6).



### Versuch und Forschung

Stelle das Aufwindkraftwerk in die Sonne. Versuche es über der Heizung. Beobachte und notiere, was bei den bunten Kraftwerken passiert.



## 5. Interviewfragen<sup>11</sup>

### 5.1 Fragen für die Umfrage bei Mitschülerinnen und Mitschülern zum Thema Energie und Energiesparen in der Schule

Stellt euch vor, ihr seid der Direktor eurer Schule und habt den Auftrag von der Schulbehörde erhalten, ein Projekt ins Leben zu rufen, um Energie in eurer Schule einzusparen, damit mit dem eingesparten Geld Schulprojekte in Afrika unterstützt werden können. Es sollen dort Schulräume mit Licht ausgestattet werden. Es gibt dort keine Stromleitungen wie in Deutschland. Kinder müssen oft tagsüber auf dem Feld mit den Eltern zusammen arbeiten und können erst am Abend, wenn es schon dunkel ist, lernen und Hausaufgaben machen. Dazu fehlt oft das Licht, was bei uns wie selbstverständlich aus der Steckdose mit Hilfe einer Lampe kommt.

- ☉ Welche Form der Energieproduktion würdest du für die Kinder in Afrika vorschlagen? Haben deine Mitschülerinnen, Mitschüler einen Vorschlag?

.....

.....

.....

- ☉ Wie kannst du deine Mitschülerinnen und Mitschüler informieren und motivieren das Projekt zu unterstützen?

.....

.....

.....

- ☉ Wie viele Energieeinsparcent (Euro) glaubst du kommen pro Klasse zusammen? Nimm den Zeitraum von einem Monat. Gib eine Prognose ab.

.....

.....

- ☉ Welche Fragen hast du, bzw. musst du noch klären?

.....

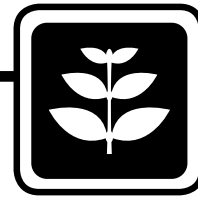
.....

- ☉ In welchen Einheiten wird der Stromverbrauch gemessen und was kostet eine Einheit?

Einheit: ....., Kosten: .....

- ☉ In welchen Einheiten wird der Heizungsverbrauch gemessen und was kostet eine Einheit? Womit heizt ihr an Eurer Schule? Fragt euren Hausmeister.

Einheit: ....., Kosten: .....



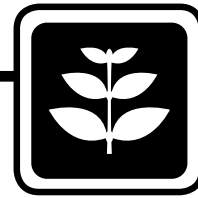
## 5.2 Fragen zur Umfrage in eurer Primarschule

### Beispiel einer Umfrageaktion in einer Projektwoche zum Thema Energie

Damit möglichst viele Schülerinnen und Schüler befragt werden, ist evtl. ein Schneeballsystem erfolgreich. Jeder, der einen Fragebogen hat, schnappt sich eine Schülerin/ Schüler aus seiner Parallelklasse und interviewt ihn. Sind alle Fragen gestellt und die Antworten notiert, bekommt der Schüler, der interviewt worden ist einen leeren Fragebogen und sucht sich wieder einen Interviewpartner aus einer anderen Klasse. Und so weiter....

- ☉ Stellt einen Briefkasten an eurer Klasse auf und sammelt dort alle Fragebögen wieder ein.
- ☉ Gebt eine Frist aus, bis wann die Fragebögen bei wieder ankommen sollen (z.B. eine Woche).
- ☉ Danach erfolgt die Auswertung. Damit könnt ihr dann eure Prognose genauer berechnen.
- ☉ Kündigt eure Umfrageaktion bei eurem tatsächlichen Schuldirektorin/Schuldirektor an, damit die Lehrerinnen, Lehrer der anderen Klassen informiert werden können.
- ☉ Nutzt für eure Umfrage die große Pause, damit kein Unterricht ausfällt. Oder klärt mit eurem Direktor, ob ihr die Umfrage während einer Unterrichtsstunde machen könnt.
- ☉ Stellt euch bei euren Interviewpartnern kurz vor und sagt, was ihr mit der Umfrageaktion erreichen wollt: z.B.
  - Wir sind aus der ..... Klasse und sind die Projektgruppe „Energiedetektiv Sparmeister aller Klassen“
  - Wir wollen unsere Schule klimafreundlich gestalten und CO<sub>2</sub>-Ausstöße verringern.
  - Weißt du schon was das bedeutet? Wen kannst du fragen?
  - Wir wollen herausfinden, wie viel Energie in unserer Schule verschwendet wird und warum.
  - Wir wollen ein Projekt in Afrika mit unseren Einsparungen unterstützen.
  - Wir brauchen dafür deine/Ihre Unterstützung!

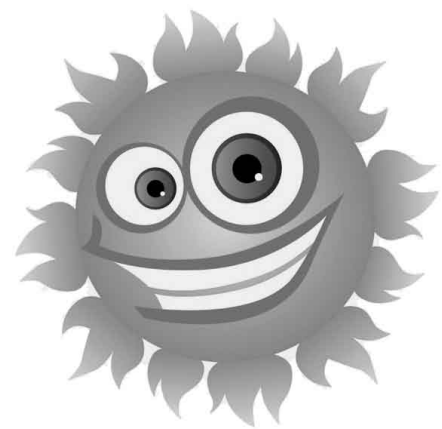




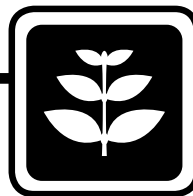
## 5.3 Unsere Fragen zum Thema Licht

Mit diesen Fragen bekommst du heraus, ob es genug Licht in den Schulräumen gibt und ob etwas Energie eingespart werden kann.

- 1** Wie ist das Licht in eurem Schulraum?
  - Es ist hell, hauptsächlich Tageslicht.
  - Es ist zu dunkel.
  - Es ist sehr hell, weil den ganzen Tag das Neonlicht an ist.
  - Ich nehme keinen Unterschied wahr.
  - Es ist in Ordnung, wie es ist.
  - Bei uns ist es anders, nämlich .....
- 2** Könntest du dir vorstellen, auf einen Teil der elektrischen Beleuchtung im Klassenzimmer zu verzichten?
  - Nein
  - Ja
  - Ja und zwar am .....
- 3** Könnte auf einen Teil der Flurbeleuchtung verzichtet werden?
  - Nein
  - Ja
  - Darum kümmere ich mich nicht.
  - Ja und zwar .....
- 4** Könnte deiner Meinung nach das Licht in den Toiletten nur bei der Benutzung angeschaltet werden?
  - Nein
  - Ja
  - Ist mit egal, darauf achte ich nicht.
- 5** Wer schaltet das Licht aus, wenn es nicht gebraucht wird oder in den Pausen?
  - Es fühlt sich keiner dafür verantwortlich.
  - Schülerinnen, Schüler
  - Lehrerinnen, Lehrer



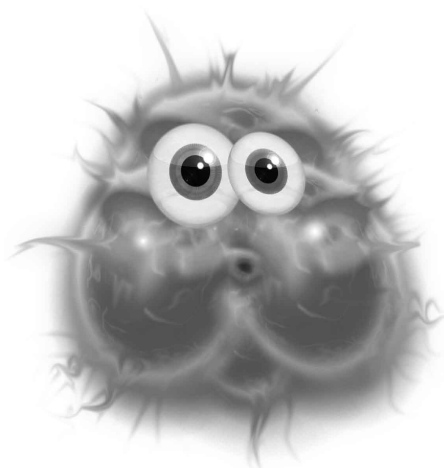


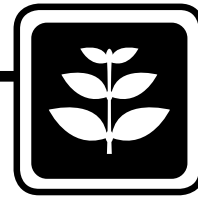


## 5.4 Unsere Fragen zum Thema Heizung/Wärme

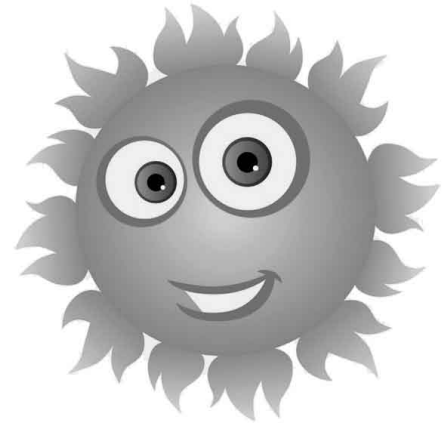
Mit diesen Fragen zum Thema Wärme und Kälte bekommst du heraus, ob die Schüler sich in den Schulräumen wohl fühlen und ob etwas Energie eingespart werden kann.

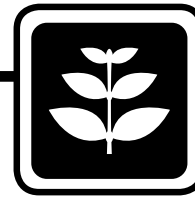
- 1** Wie warm ist es in eurem Klassenzimmer, wenn die Heizung im Herbst, Winter und Frühjahr läuft?
  - Es ist heiß wie in der Sahara.
  - Es ist kalt wie am Nordpool.
  - Es ist angenehm.
  - Es ist mal warm, mal kalt.
  - Das Klima ist in Ordnung.
  - Es wird auch im Sommer geheizt.
  
- 2** Könntest du dir vorstellen, die Temperatur im Klassenzimmer von 23 Grad auf 20 Grad abzusenken? Das spart 1/5 (20%) Energie ein!
  - Ja, wenn es mir dann nicht zu kalt ist.
  - Nein
  - Ich muss erst fühlen, wie warm 20 Grad sind.
  - Ich würde es gerne ausprobieren.
  
- 3** Wird in der Pause und, wenn das Klassenzimmer nicht benutzt wird, die Heizung heruntergedreht?
  - Ja, wir haben eine Schülerin, Schüler bestimmt, die darauf achtet.
  - Nein, es fühlt sich keiner dafür verantwortlich.
  - Es ist nicht möglich.
  - Ich weiß es nicht.
  - Die Heizung wird vom Hausmeister gesteuert.
  
- 4** Werden in eurem Klassenraum nach Schulschluss die Heizungen heruntergedreht?
  - Ja, bei uns ist immer eine Schülerin dafür verantwortlich.
  - Ja, das passiert automatisch.
  - Ja, da kümmert sich unser Hausmeister drum.
  - Nein, das ist doch egal.
  - Ich weiß es nicht, darum habe ich mich bisher nicht gekümmert,
  - Die Heizung läuft immer (Am Wochenende, Tag und Nacht).





- 5** Gibt es in Eurem Klassenzimmer Rollläden an den Fenstern, die ihr im Winter nach Schulschluss herunterlassen könnt?
- Ja, haben wir und machen wir.
  - Nein, gibt es bei uns nicht.
  - Ich habe noch nicht nachgesehen.
- 6** Sind die Heizkörper in eurem Klassenzimmer sichtbar oder
- verkleidet mit einer Holzwand,
  - zugehängt mit einem Vorhang,
  - zugestellt mit einem Schränkchen.
- 7** Sind die Heizkörpernischen isoliert?
- Ja
  - Nein
  - Weiß ich nicht.
- 8** Kommt Luft durch eure Fenster und Türen, oder sind sie dicht?
- Ich habe bisher nicht darauf geachtet.
  - Ich werde es testen einer kleinen leichten Feder oder mit der/dem Lehrerin/Lehrer mit einem Teelicht.
  - Es zieht wie Hechtsuppe.
  - Nein.
- 9** Wer lüftet das Klassenzimmer und wie macht ihr es?
- Die Fenster bleiben immer zu, deswegen sind wir immer müde und es muffelt.
  - Wir lüften in der Pause und machen die Fenster 5 Minuten weit auf.
  - Wir lassen die Fenster immer auf Kipp stehen.
- 10** Sind Pflanzen im Klassenzimmer?
- Ja, jeder hat ein Pflänzchen auf der Fensterbank, welches er betreut.
  - Nein. Pflanzen gehen immer ein, weil keiner Lust hat sich darum zu kümmern.
  - Ja, einige
  - Nein
- 11** Würde es dir reichen, wenn der Flur auf 15 Grad beheizt würde anstatt auf 18 Grad. Das würde 1/5 (20%) Energie einsparen
- Ja
  - Nein, das ist mir zu kalt.
  - Das ist mir egal.
  - Ich möchte ausprobieren, wie sich 15 Grad anfühlen.

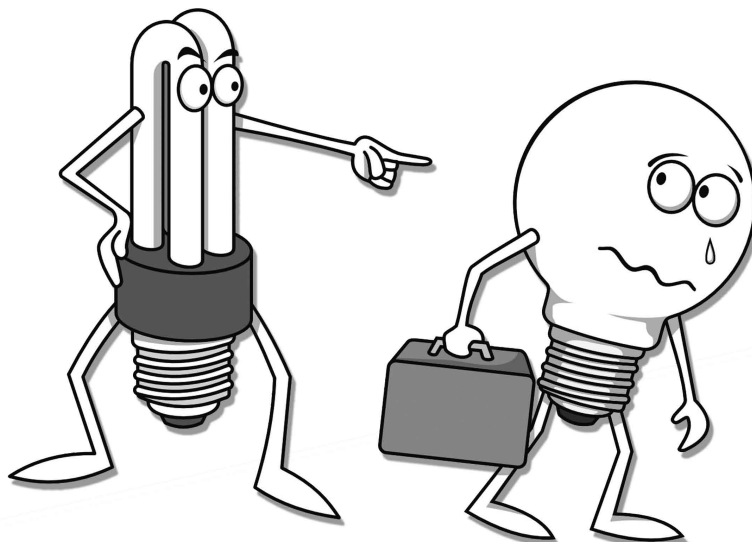


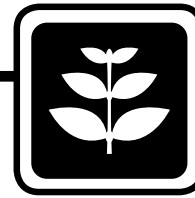


## 5.5 Aktionsfragen

Hiermit findest du heraus, inwieweit deine Mitschülerinnen/Mitschüler und Lehrerinnen/Lehrer motiviert sind etwas zu tun und zu verändern.

- 1** Was hältst du/halten Sie davon, das Thema Energie und Energiesparen auch im Unterricht praktisch anzugehen (z.B. in Sachunterricht, Mathe, Deutsch, Werken, Kunst usw.)?
  - Eine sehr gute Idee
  - Passt nicht in den Lehrplan.
  - Finde ich doof.
  - Habe schon genug Stress und Zeitdruck
  - Weiß nicht so recht.
  - Wäre mir wert es auszuprobieren.
  - Darüber habe ich mir noch keine Gedanken gemacht.
  
- 2** Könntest du dir vorstellen dabei zu sein, wenn unsere Schule 55 Tonnen weniger CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre blasen würde?
  - Ja, ich würde dabei gerne mithelfen.
  - Ich habe leider keine Vorstellung davon, wie viel das ist und wie viel das nützt.
  - Nein, das geht ja sowieso nicht.
  
- 3** Würdest du/würden Sie uns bei unseren Aktionen zum Energie einsparen unterstützen?
  - Ja, in jedem Fall
  - Eher nicht
  
- 4** Würdest du dir eine Energiesparwoche in der Schule wünschen?
  - Ja, das wäre eine tolle Idee.
  - Nein, das brauchen wir nicht.
  - Wir möchten lieber eine Klassenreise machen.





## 5.6 Interviewfragen für zu Hause, um z.B. Mutter und Vater oder ältere Geschwister zu befragen

**1** Kennst du die Stromfresser in eurem Haushalt?

- Ja
- Nein, ist mir egal. Es kostet mich ja nix.
- Nein, ich muss mich dazu schlau machen.



### Schlau machen:

Suche alle **elektrischen Geräte**, die Strom in der Wohnung/im Haus verbrauchen und die Strom verbrauchen, ohne, dass du sie benutzt.

Räume	Alle Geräte	Geräte, die ohne Funktion Strom verbrauchen (Stand by)	Gesamtsumme
Schlafzimmer			
Wohnzimmer			
Küche			
Kinderzimmer			
Schlafzimmer			
Bad			
Toilette			

Meine Energie-Einspar-Idee:

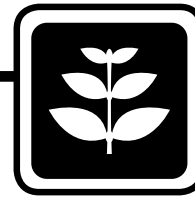
.....

.....

.....

.....

.....



**2** Welche Lampen benutzt ihr zu Hause?

- Glühbirnen
- Energiesparlampen
- Halogenlampen
- Leuchtstoffröhren
- Taschenlampen
- Weiß ich nicht, ich muss mich erst schlau machen.
- Ist mir egal.



**Schlau machen:**

Wie viele **Lampen** habt ihr in eurer Wohnung/ im Haus?  
 Notiere hier die Lampenart und Anzahl der Lampen.

Lampenart	Anzahl
Glühlampen	
Halogenlampen	
Energiesparlampen	
Leuchtstoffröhren	
Taschenlampen	
Summe	

Meine Energie-Einspar-Idee:

.....

.....

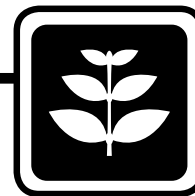
.....

.....

.....

.....

.....



**3** Welche Kühlgeräte habt ihr im Haus/in der Wohnung?

- 1 Kühlschrank
- 1 Gefrierschrank
- 1 Gefriertruhe
- Keine Ahnung, Hauptsache es gibt Eis.
- Ich weiß es nicht genau, ich muss mich schlau machen.



**Schlau machen:**

Sucht die Kühlgeräte in eurer Wohnung/eurem Haus auf und untersucht sie. Wie alt sind die angeschlossenen Kühl- und Gefriergeräte? Sicher findet ihr auch einen Hinweis auf den Verbrauch in Kilowattstunden (kWh). Der Verbrauch kann mit einem Strommessgerät gemessen werden (Dies kann ausgeliehen werden). Wenn es zu schwer ist, lass dir helfen.

Geräte	Alter	gemessener Verbrauch z.B. Kilowatt pro Stunde (kWh)	Verbrauch pro Jahr (kWh)
Kühlschrank			
Gefrierschrank			

Meine Energie-Einspar-Idee:

.....

.....

.....

.....

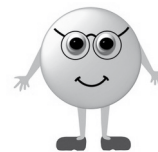
.....

.....

.....



- 4** Weißt du wie viel Energie die Waschmaschine/ Wäschetrockner im Bad/im Keller verbraucht? Kennst du den Verbrauch der Spülmaschine in der Küche?
- Ja, sie ist neu und hat die Energieklasse A
  - Nein, ist mir egal, Hauptsache meine Klamotten sind sauber.
  - Ich weiß es nicht genau und muss mich schlau machen.



**Schlau machen:**

Finde den Strom- und Wasserverbrauch eurer Waschmaschine und Wäschetrockner heraus. Lese dazu die Produktbeschreibung. Den Stromverbrauch kannst du mit einem Messgerät ermitteln (ist ausleihbar). Lass dir helfen, wenn du nicht weiterkommst!

Geräte	Wasserverbrauch pro Wasch-/Spülgang (Liter)	Wasserverbrauch pro Woche (Liter)	Stromverbrauch pro Arbeitsgang (kWh)	Stromverbrauch pro Woche (kWh)
Waschmaschine				
Spülmaschine				
Wäschetrockner				

Meine Energie-Einspar-Idee:

.....

.....

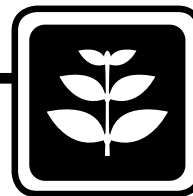
.....

.....

.....

.....

.....



**5** Wie warm ist es in den verschiedenen Räumen in eurem Haus/eurer Wohnung?

Grad im Wohnzimmer .....

Grad im Flur .....

Grad im Kinderzimmer .....

Grad im Schlafzimmer .....

Grad im Bad .....



Ich weiß es nicht, da muss ich mich schlau machen.

**Heizung:** am meisten Energie wird beim Heizen der Wohnung/des Hauses verbraucht. Jedes Grad, was aufgeheizt werden muss, verbraucht Energie. Wie sieht es bei Euch aus? Kontrolliert die Temperaturen zu verschiedenen Tageszeiten und am Wochenende. Temperatur wird in Grad Celsius gemessen (°C).

**Unter der Woche:**

Temperatur (°C)	Wohnzimmer	Küche	Schlafzimmer	Kinderzimmer 1	Kinderzimmer 2	Bad/Toilette	Flur
-----------------	------------	-------	--------------	----------------	----------------	--------------	------

Morgens							
Mittags							
Abends							

**Am Wochenende:**

Temperatur (°C)	Wohnzimmer	Küche	Schlafzimmer	Kinderzimmer 1	Kinderzimmer 2	Bad/Toilette	Flur
-----------------	------------	-------	--------------	----------------	----------------	--------------	------

Morgens							
Mittags							
Abends							

**Meine Energie-Einspar-Idee:**

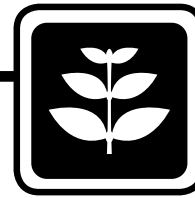
.....

.....

.....

.....





## 5.7 Interviewfragen für den Hausmeister eurer Primarschule

Als Energiedetektiv merkst du schnell, dass die einzelnen Schüler nicht alle Fragen, was die Schule anbetrifft beantworten können. Es gibt in eurer Schule einen Beauftragten, der sich um die Dinge im Schulhaus kümmert. Wer hat in Eurer Schule diese Aufgabe?

Ist es die Küchenfrau?, der Schuldirektor oder die Direktorin?, oder gibt es eine Lehrerin, ein Lehrer, der nach Feierabend sich um das Schulhaus kümmert? Oder ist es ein Hausmeister oder Hausmeisterin?

Wenn du die richtige Person ermittelt hast, gehe hin und vereinbare einen Termin für das Interview. Ein Überfall ist meist nicht so günstig und kommt eher im Krimi vor. Ein Hausmeister hat meistens viel zu tun und freut sich über deine Höflichkeit, wenn du mit Ihm einen Interviewtermin vereinbarst.

Stelle ihm die Fragen oder entwickle neue Fragen, die dich interessieren.

**1** Welchen Heizungstyp haben wir in unserer Schule? Bitte die Antwort ankreuzen!

Heizen wir mit der Sonne?

Heizen wir mit Gas?

Ja  Nein

Heizen wir mit Kohle?

Ja  Nein

Heizen wir mit Öl?

Ja  Nein

Heizen wir mit Biogas?

Ja  Nein

Gibt es Ihrer Meinung nach Alternativen für die Schule?  Ja  Nein

**2** Wie groß ist die Fläche unserer Schule, die beheizt werden muss?

Flächen werden in Meter x Meter angegeben also in Quadratmetern.

**Antwort:** Die beheizte Fläche beträgt ..... Quadratmeter (m<sup>2</sup>)

**3** Wie viel Brennstoff wird in einem Jahr an unserer Schule verbraucht?

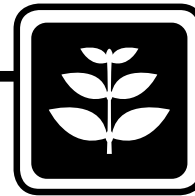
Der Brennstoffverbrauch wird je nach Brennstoff in Meter x Meter x Meter also Kubikmetern (m<sup>3</sup>) gemessen oder in Litern (l) oder in Kilogramm (kg)

**Antwort:** Es werden in einem Jahr ..... verbraucht

Findet ihr den Verbrauch viel oder wenig? Vergleicht es mit dem Verbrauch zu Hause, wenn eure Eltern euch die Rechnung zeigen. Wenn ihr wisst wie viele Schüler eure Schule besuchen, könnt ihr ausrechnen wie viel jeder Schüler verbraucht. Ihr müsst dafür den Verbrauch durch die Anzahl der Schüler teilen. Verbrauch/Anzahl der Schüler = Verbrauch pro Schüler

z.B. 5600 Liter Öl geteilt durch 200 Schüler würde bedeuten, dass jeder Schüler 28 l Öl im Jahr verbraucht.

**Rechnung:** ..... **Ergebnis:** .....



- 4** Auf wie viel Grad ist die Temperatur im Schulhaus eingestellt?

Räume	Temperatur (°C)	Bemerkung
Klassenräume		
Gänge		
Toiletten		
Sporthallen		
Lehrerzimmer		
selten genutzte Räume		

- 5** Wird die Heizungsanlage regelmäßig überprüft? Wann war es das letzte Mal?

**Antwort:** .....

- 6** Wird die Heizung nach Schulschluss automatisch abgesenkt oder machen Sie es von Hand und gehen durch alle Klassenräume, Flure, Toiletten, Sporthallen etc?

**Antwort:** .....

- 7** Wer schaltet die Beleuchtung im Flur aus?

**Antwort:** .....

- 8** Wo könnten wir Schülerinnen und Schüler Sie Ihrer Meinung nach bei Ihrer Arbeit unterstützen.

Licht in den Klassenräumen ausschalten.  Ja  Nein

Abfälle in den Abfallkorb bringen und richtig sortieren.  Ja  Nein

Könnten Zeitschaltuhren für das Flurlicht oder zeitgeschaltete Ventilatoren in den Toiletten Ihrer Meinung nach Energie einsparen?  Ja  Nein

- 9** Ist das Schulgebäude Ihrer Meinung nach ausreichend wärmeisoliert oder verliert es die Wärme durch schlechte Isolierung durch die Wände, über das Dach, in Heizkörpernischen im Keller?

**Antwort:** .....

- 10** Sind Isolierungsmaßnahmen geplant?

**Antwort:** .....

## 6. Anhang

### 6.1 Selbstbewertung und Reflexion: Prüfe dich selbst

Notiere welches Thema aus der Unterrichtseinheit Energie dich besonders interessiert hat:

.....  
.....

Wo kannst du dir vorstellen Energie zu sparen?

.....  
.....

Beschreibe eine Energieform genauer:

.....  
.....

#### **Informationsbeschaffung und Präsentation:**

Ich kann mir das nötige Fachwissen aneignen und Ergebnisse präsentieren.

.....  
.....

#### **Durchführung:**

Es ist mir gelungen über die Bauobjekte Zusammenhänge zum Thema Energie zu erkennen.

.....  
.....

#### **Reflexion:**

Mir hat die Unterrichtseinheit gefallen, weil

.....  
.....

Mir hat die Unterrichtseinheit nicht gefallen, weil

.....  
.....

## 6.2 Literatur, Medien und Quellen

Gisbert Strottdrees, Gabi Cavellius: Was dreht sich da in Wind und Wasser? Energie aus der Natur – für Kinder leicht erklärt. Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup (2003)

Nadine Hölzinger: Kleines Handbuch für Klimaretter... und solche, die es werden wollen, UfU e.V. (Unabhängiges Institut für Umweltfragen), Berlin 2006/2007

Uwe Wandrey: „Kraftwerk Sonne. Wie wir natürliche Energiequellen nutzen und die Umwelt schützen“, © Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg (2003)

Annette Zindel-Strauß, Sönke Bruch: Phosina und das Familiengeheimnis, Eine Reise zu den Quellen der Energie, Deutsche Umwelt-Aktion e.V., Düsseldorf, [www.umwelt-aktion.de](http://www.umwelt-aktion.de) (2000)

Udo Lange, Thomas Stadelmann: Das Feuer der Sonne, Experimente mit Solarzellen, Zeitschrift Be trifft Kinder, Verlag das Netz, Kiliansroda (2007)

Andreas Langner, Gerd Joachim mit Stefan Helm, Maria Krah-Schmidt, Yasmin Issa, Olaf Kammer: Sonne erleben – Energie erfahren – Materialien zum Thema Energie und Energiesparen für die Grundschule, – Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, Naturschutzzentrum Hessen - Wiesbaden, Akademie für Natur- und Umweltschutz. - Wetzlar (2003)

Förderverein Naturgut Ophoven: Ein Königreich für die Zukunft – Energie erleben durch das Kindergartenjahr – NZH-Verlag Wetzlar (2007)

Greenpeace e.V.: Broschüre der Greenpeacekids – Alles Klimafreundlich? Tat-Ort Schule, Hamburg (2004)

Hartmut Oswald, Meike Ratgeber, Malte Schmidhals, Jörg Eschner, Michael Scharp, Marcello Farabegoli: Energiesparen und erneuerbare Energien an Schulen – Unterrichtsvorschläge und -Materialien, UfU e.V. (Unabhängiges Institut für Umweltfragen), Berlin (2004)

Karin Bender, Gabriele Stark-Hintz: Auf den Spuren der Energie – Glühbert, Wolfram und Turbine, VWEW (Energieverlag GmbH) Frankfurt am Main (2004)

Bettina Grabis, Margret Bernard: Das große Bastelbuch- Petterson und Findus, Pettersons Windmessgerät, TV-Loonland AG München (2003)

Peter Lustig, Karl Heinz Käfer, Claus Landsittel, Vera Laudahn, Hildegard Mönter, Burckhard Mönter: Peter Lustigs Löwenzahn Doppelband 8/9, Herausgegeben von Barbara Herzog-Lipina, VGS-Verlagsgesellschaft Köln (1989)

Dipl.-Ing. Klaus Creiser, Sabine Wehner, Umwelt- und Klimaschutz in Kindertageseinrichtungen Baden-Württemberg Umweltministerium Baden-Württemberg, Stuttgart

Prof. Dr. Gerhard de Haan, Transfer-21: Grundschulbox, Zukunft gestalten lernen – (k)ein Thema für die Grundschule? erprobte Unterrichtsmaterialien zu Energie, Klima, Verkehr, Abfall, etc., [www.transfer21.de](http://www.transfer21.de) (2004-2007)

### Medien

Sendung mit der Maus: Solarenergie, Bibliothek der Sachgeschichten mit Armin Mehwald, Flash Filmstudio GmbH, Eintrachtstraße 18-20, 50668 Köln, [www.bibliothek-der-Sachgeschichten.de](http://www.bibliothek-der-Sachgeschichten.de) (2006)

### Quellen

- 1 Umwelt und Klimaschutz in Kindertageseinrichtungen Baden-Württemberg. Dipl.-Ing. Klaus Creiser, Sabine Wehner, Umweltministerium Baden-Württemberg
- 2 Kleines Handbuch für Klimaretter, Nadine Hölzinger, UfU e.V. Berlin
- 3 Gisbert Strottdrees, Gabi Cavellius. Was dreht sich da in Wind und Wasser? Energie aus der Natur – für Kinder leicht erklärt. Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup (2003)
- 4-7 Kleines Handbuch für Klimaretter, Nadine Hölzinger, UfU e.V. Berlin
- 8 Uwe Wandrey, „Kraftwerk Sonne. Wie wir natürliche Energiequellen nutzen und die Umwelt schützen“, © Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg (2003)
- 9 Kleines Handbuch für Klimaretter, Nadine Hölzinger, UfU e.V. Berlin
- 10 Umwelt und Klimaschutz in Kindertageseinrichtungen Baden-Württemberg. Dipl.-Ing. Klaus Creiser, Sabine Wehner, Umweltministerium Baden-Württemberg
- 11 Greenpeace e.V., Broschüre des Greenpeacekids – Alles Klimafreundlich? Tat-Ort Schule (2004), <http://www.norderstedt.de/index.php?hid=8&id=4541>, Klima-Quiz der Stadt Norderstedt

## 6.3 Links

**www.ufu.de,**

UFU-Berlin, E-Mail: malte.schmidthals@ufu.de, Broschüre mit Material und Arbeitsbögen für Grundschülerinnen und -schüler herausgegeben, deren Innenleben bei **www.atmosfair.de** unter [http://www.atmosfair.de/fileadmin/user\\_upload/Projekte/Schulprojekt/Kleines\\_Handbuch\\_fuer\\_Klimaretter.pdf](http://www.atmosfair.de/fileadmin/user_upload/Projekte/Schulprojekt/Kleines_Handbuch_fuer_Klimaretter.pdf) herunter geladen werden kann. In einer etwas hübscheren Version kann sie unter <http://www.ufu.de/shop/> auch in Papierform bestellt werden.

**www.powerradio.de,**

Erlebniswelt Erneuerbare Energien, eine Materialienübersicht

**www.bibliotek-der-sachgeschichten.de,**

Sendung mit der Maus, Solarenergie

**www.naturgut-ophoven.de,**

ein Königreich für die Zukunft

**www.vwew.de,**

Glühbert, Wolfram und Turbine

<http://www.wegerer.at/strom/>

Ein Quiz rund um das Thema „Elektrizität“ für Stromexperten oder die, die es einmal werden wollen.

**www.34plus.de,**

Thorsten Maaß, 3/4plus-Team Grundschulen, [www.34plus.de/unterricht/erneuerbare-energien.htm](http://www.34plus.de/unterricht/erneuerbare-energien.htm), [www.34plus-bremerhaven.de.vu](http://www.34plus-bremerhaven.de.vu)

**www.umweltbildung.de,**

„ökopädNEWS“ mit Archiv-Suchfunktion oder unter „Nachhaltigkeit lernen“

**www.klimabuendnis.org,**

Klima-Bündnis/Alianza del Clima e.V., Europ. Geschäftsstelle

**www.klimanet.baden-wuerttemberg.de,**

Experimente für die Grundschule

<http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/11150/>

Auch beim BMU finden Sie Materialien für Schulen zum Thema erneuerbaren Energien:

**www.erneuerbare-energien.de,**

<http://www.bmu.de/publikationen/bildungsservice/aktuell/aktuell/6807.php>

**www.fiftyfiftyplus.de,**

Rubrik mit Materialien für Kitas und Schulen zum Download.

<http://www.norderstedt.de/index.php?hid=8&id=4541>, Klima-Quiz der Stadt Norderstedt

**www.greenpeace4kids.de,**

Broschüre der Greenpeacekids – Alles Klimafreundlich? Tat-Ort Schule, Hamburg, Greenpeace e.V. <http://www.greenpeace.ch/downloadcenter/klima/>

**www.kinder-koennen-klima.de,**

Theater „Die Mimosen“, Linienstr. 1, 42289 Wuppertal, Tel.: (0202) 870 93 747

<http://www.noe-e.de/html/schulen.php>,

Energiesparkiste zu bestellen für den Unterricht, Stromfressern auf der Spur, Unterrichtsvorschläge

**www.energieagentur.nrw.de,**

Energieagentur Nord-Rhein-Westfalen

**www.umwelt-aktion.de,**

Deutsche Umwelt-Aktion e.V. Düsseldorf

**www.kinder-tun-was.de,**

Kinder werden aktiv für den Klimaschutz. S.O.F (Save Our Future - Umweltstiftung)

**www.save-our-future.de,**

Save Our Future - Umweltstiftung

**www.hh-uport.de,**

Portal der Save Our Future - Umweltstiftung für Veranstaltungen zu Umweltthemen in Hamburg

**www.transfer21.de,**

Materialien für Grundschule zu Energie, Klima, Verkehr Abfall, etc.

## 6.4 Zertifikat



# ZERTIFIKAT

## Schlaue/r Klimaschützerin/Klimaschützer zum Thema „Energie erleben“

.....  
Vorname - Name

Du hast dich mit dem Thema „Energie erleben“ beschäftigt,  
Wissen erworben und kannst folgende Aussagen treffen:

- Ich weiß, was Energie und Klima ist?
- Ich kann erklären, was Energiequellen und Energieformen sind.
- Ich weiß, was erneuerbare Energien sind und kann erklären, wie man Sonnenkraft, Wasserkraft, Windkraft, Biomasse und Geothermie zur Enregiegewinnung nutzt.
- Ich kann Interviews zum Thema „Energie sparen“ führen.

Und du hast Energie im Projekt Bauen von Solarkochern, Wasserrädern,  
Windräder erlebbar gemacht.

Du kannst besonders gut: .....

.....

.....

.....

Durch das Projekt hat sich bei dir verändert, dass du ... (hier darfst du selbst etwas eintragen)

.....

.....

Schule: ..... Datum: .....

.....  
Datum / Unterschrift Lehrerin/Lehrer

.....  
Datum / Unterschrift der Schülerin/des Schülers

**Abteilung Fortbildung**  
Referat für Naturwissenschaften  
**Zentrum für Schulbiologie und Umwelterziehung**  
Hemmingstedter Weg 142 · 22609 Hamburg · LZ 145/5034  
Telefon: 040 - 82 31 42



Transfer-21



**Hamburg**  
Behörde für Schule  
und Berufsbildung