

# Energie-Fibel

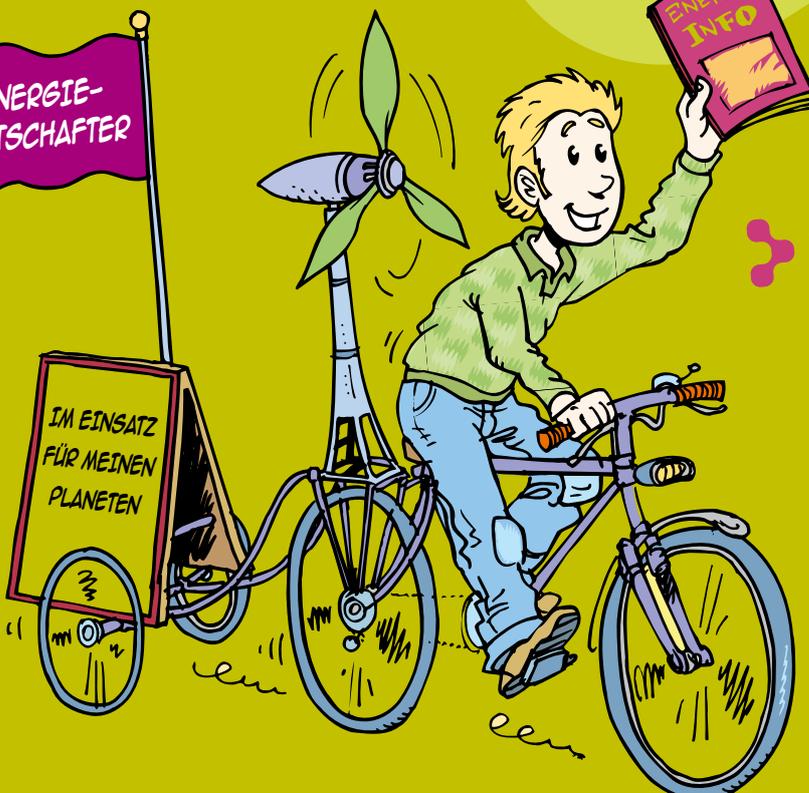


Was steckt hinter der Energie?



ENERGIE-  
BOTSCHAFTER

IM EINSATZ  
FÜR MEINEN  
PLANETEN



Was kann ich für meinen Planeten tun?

- „Energiequellen schon bald erschöpft...“
- „Klimawandel durch Treibhauseffekt...“
- „Luftverschmutzung gefährdet unsere Gesundheit...“
- „Erdölpreis erreicht Rekordhöhe...“
- „CO<sub>2</sub>-Emissionen und Energieverbrauch müssen gesenkt werden...“

**Allesamt Schlagzeilen, die du sicher schon gehört hast.  
Doch weißt du auch, was sie bedeuten?**

In der Energie-Fibel erfährst du es.

Die Umwelt ist in eine kritische Situation geraten, die den gesamten Planeten und all seine Bewohner betrifft. Deshalb wollen wir jetzt schnell herausfinden, was wir selbst tun können, damit es besser wird.



## Teil 1

### Was steckt hinter der Energie?

- Was sind fossile Energien?
- Was ist der Treibhauseffekt?
- Verschmutzen wir die Umwelt jedes Mal, wenn wir Energie verbrauchen?
- Müssen wir wirklich selbst etwas tun und weniger Energie verbrauchen?

Die Antworten auf diese und andere Fragen findest du in Teil 1.

**Möchtest du beim Energiesparen mitmachen  
und dich auch offiziell dazu verpflichten?  
Entscheide selbst, ob du mitmachen willst.  
Wenn ja, geht es für dich weiter mit Teil 2.**

## Teil 2

### Was kann ich für meinen Planeten tun?.

- Analysiere deinen eigenen Energieverbrauch.
- Findet gemeinsam heraus, wie die Schule mit Energie umgeht.
- Sucht Lösungen und arbeitet einen Aktionsplan aus, um den Planeten zu entlasten.
- Bewertet die Wirkung eurer Aktionen.

# Willkommen in der Welt der **Energie**



Teil 1

## Was steckt hinter der Energie?

Mensch und Energie

Energie im Alltag

Wozu weniger Energie verbrauchen?

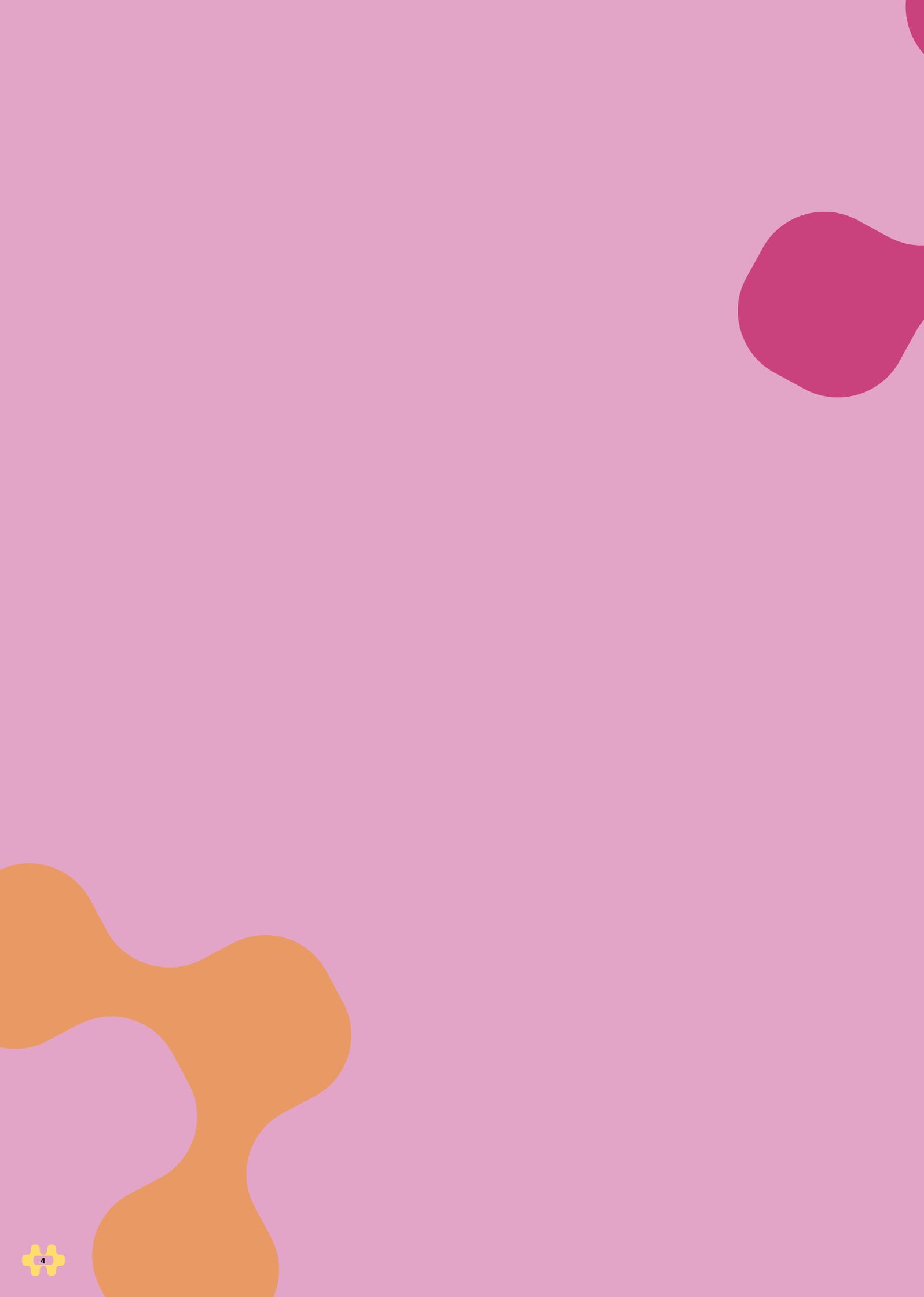
Welche Lösungen gibt es?

5

11

23

35



# Mensch und Energie

- 1 Die Energie in meinem Körper
- 2 Ein kurzer Blick auf die Geschichte der Energie
- 3 Verschiedene Energien
- 4 Erneuerbare und nicht erneuerbare Energien
- 5 Was lernen wir daraus?





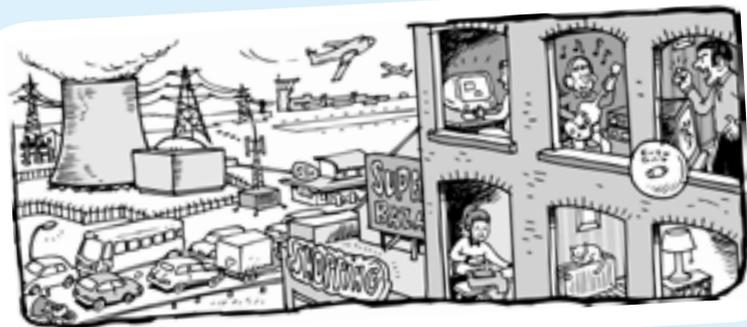
# 2

## Ein kurzer Blick auf die Geschichte der Energie

Der Mensch hat im Laufe der Geschichte Geräte und Maschinen erfunden, um die Energie zu nutzen, die ihm die Natur bietet.

**Wie der menschliche Körper schöpfen diese Geräte oder Maschinen ihre Energie aus einer Quelle und wandeln sie dann in eine Aktion um.**

Drei Szenen aus drei verschiedenen Epochen



Welche Mittel hat der Mensch im Laufe der Zeit erfunden, um bestimmte Energiequellen für die drei folgenden Zwecke immer besser zu nutzen? Woher beziehen diese Geräte und Maschinen ihre Energie?

### 1° Zum Fortbewegen

Erfindungen

Energiequelle

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

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

### 2° Zum Heizen

Erfindungen

Energiequelle

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

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

### 3° Zum Beleuchten

Erfindungen

Energiequelle

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

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

# Verschiedene Energien

Es gibt viele verschiedene Energiequellen, wie wir gesehen haben. Je nach Quelle hat die Energie einen bestimmten Namen.



Verbinde jede Energiequelle mit ihrer entsprechenden Energieform.

## Energiequellen



## Energieformen

Nukleare Energie  
(= Atomkraft/Kernenergie)

Fossile Energie

Wasserkraft

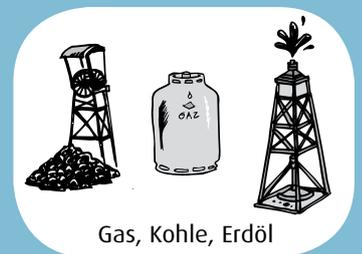
Bioenergie/Energie aus Biomasse

Windkraft

Muskelkraft

Sonnenenergie/Solarenergie

## Energiequellen



**Wusstest du übrigens...**

... dass fossile Energien (Kohle, Erdöl, Erdgas) Rohstoffe sind, die unter der Erde vorkommen? Dort haben sie sich im Laufe von Jahrmillionen aus abgestorbenen und zersetzten Organismen (Holz, Blätter, Tiere ...) gebildet.

# 4

## Erneuerbares und nicht erneuerbare Energien

Energien lassen sich in zwei Arten unterteilen:

- ❖ Energien aus Quellen, die sich erschöpfen, weil ihr Vorkommen auf der Erde begrenzt ist, d.h. die sogenannten „nicht erneuerbaren Energien“.
- ❖ Energien, deren Quellen es immer geben wird, weil die Natur sie ständig erneuert, d.h. die sogenannten „erneuerbaren Energien“.

🔍 Versuche, in der Übung auf der vorigen Seite die 7 verschiedenen Energieformen dementsprechend einzuteilen:



Nicht erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien

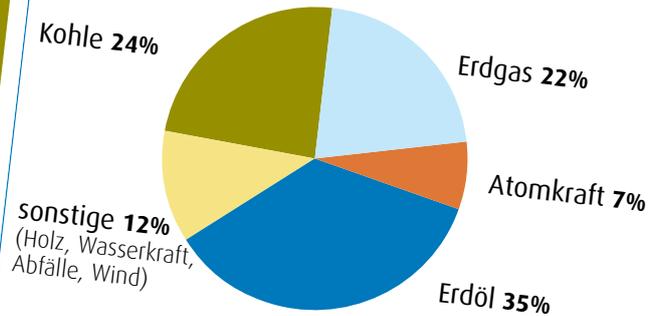
🔍 Welche Art von Energie benutzten die Menschen früher größtenteils? Erneuerbare oder nicht erneuerbare Energien? Suche die Antwort in deiner Liste der Erfindungen im Kapitel „Ein kurzer Blick auf die Geschichte der Energie“.

Und heute?

### Wusstest du übrigens...

dass der Mensch bis zum 15. Jahrhundert vor allem erneuerbare Energien nutzte, wie beispielsweise Holz, Wasser, Wind und die Zugkraft von Tieren? Dann trat die Kohle an die Stelle dieser Energiequellen und feierte ihren Siegeszug vor allem ab ca. 1800 mit der Erfindung der Dampfmaschine. Damit begann die industrielle Revolution. Der erste Bohrturm zur Erdölgewinnung ging 1859 in Betrieb. Um 1960 entstanden die ersten Kernkraftwerke. Heute sind 90% aller weltweit genutzten Energiequellen nicht erneuerbar.

Energienutzung weltweit in % des Verbrauchs 2001



Quelle: „L'énergie! Tout comprendre en un clin d'oeil“, Verlag Play Bac (ins Deutsche übersetzt)

# Mensch und Energie:

Was lernen wir daraus

- ❖ Man unterscheidet allgemein zwischen zwei Arten von Energie: ..... Energien und ..... Energien.
- ❖ Früher nutzte man erneuerbare Energiequellen, wie: ....., ....., ..... sowie die Körperkraft von Mensch und Tier.
- ❖ Seit der industriellen Revolution um 1800 haben, ..... (Kohle, Erdgas und Erdöl) und danach die Atomkraft zunehmend die erneuerbaren Energien ersetzt.
- ❖ Heute nutzt der Mensch größtenteils nicht erneuerbare Energiequellen. Sie machen ..... % der gesamten Energieversorgung aus.

# Energie im Alltag

1 Unser Energieverbrauch

12

2 Energierechnung einer Familie

14

3 Energie zum Fahren

16

4 Energie zum Heizen

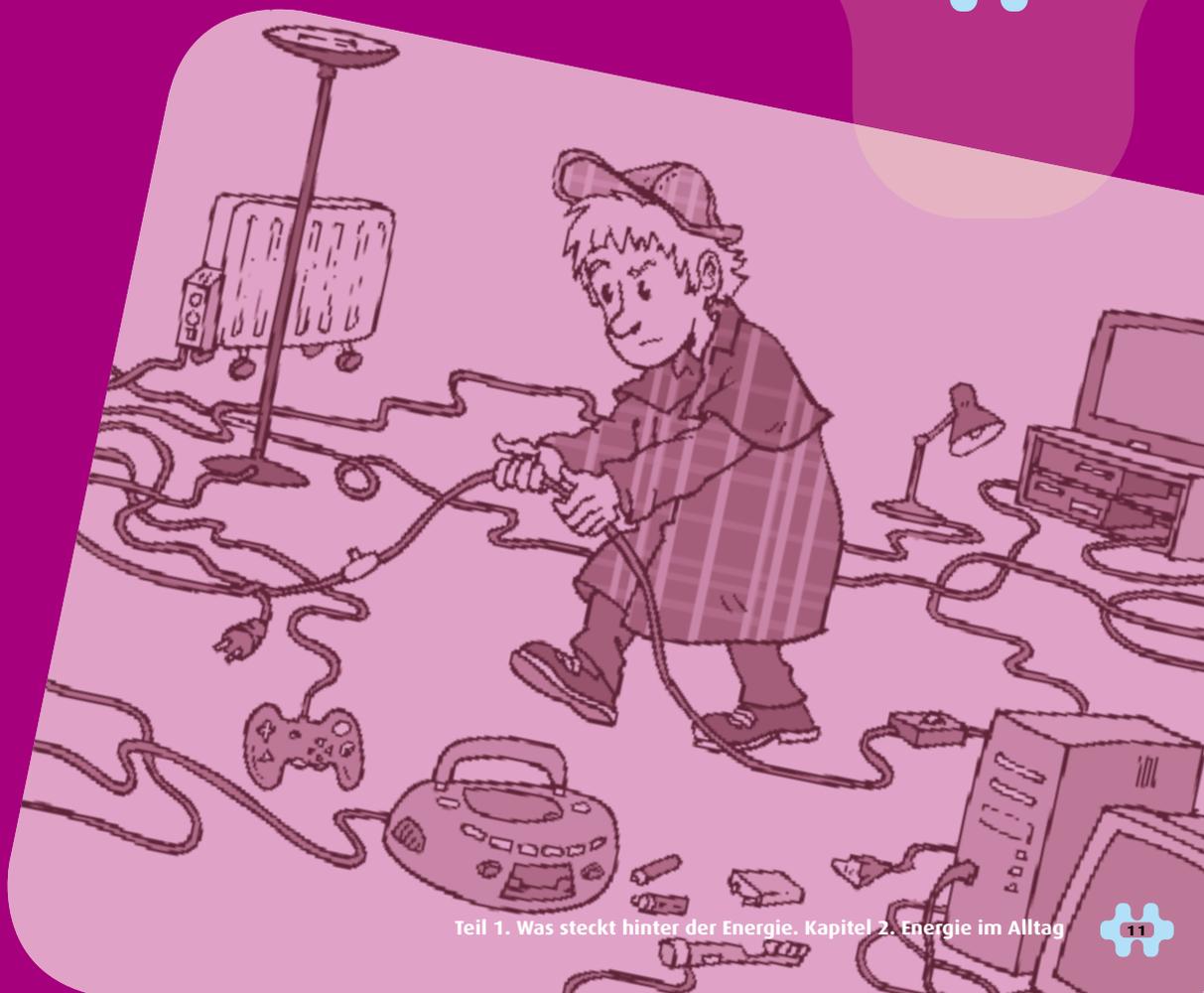
17

5 Energie zur Nutzung von Elektrogeräten

19

6 Was lernen wir daraus?

22



1

# Unser Energieverbrauch

Überall um uns herum wird Energie verbraucht. Liste die Tätigkeiten auf, für die in der Schule, zuhause und in der Stadt Energie benötigt wird.



Du kannst auch weitere Beispiele notieren, die nicht in dem Malbild vorkommen.



In der Schule

Zu Hause

In der Stadt

### Wusstest du übrigens...

...dass wir heute viel mehr Energie verbrauchen als früher?

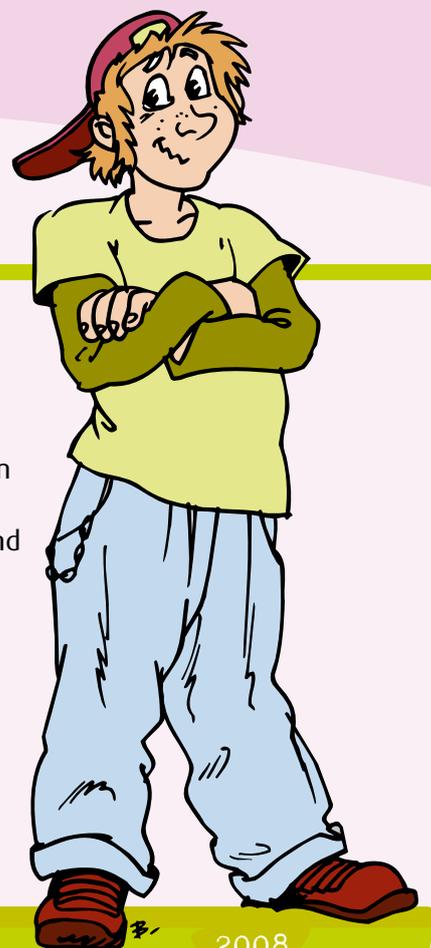
So hat man ausgerechnet, dass ein Einwohner in einem Land wie dem unsrigen heute etwa 15 x mehr Energie verbraucht als vor 200 Jahren und 3 x mehr Energie als im Jahr 1960.



1800



1960



2008

# 2

## Energierrechnung

# einer Familie

Die Energierrechnung einer Familie ist sehr aufschlussreich. Vor allem zeigt sie, wofür wir am meisten Energie verbrauchen.

Hier der Kostenanteil der wichtigsten Energiehaushaltsposten einer Familie:

<u>Energiekosten</u>	<u>Anteil an der Gesamtenergierrechnung</u>
Fahrten . . . . .	1/3
Heizung Haus . . . . .	1/3
Elektrohaushaltsgeräte . . . . .	1/6
Warmwasserbereitung Bad . . . . .	1/10
Kochen . . . . .	1/25
Beleuchtung . . . . .	1/50
Sonstiges . . . . .	1/100



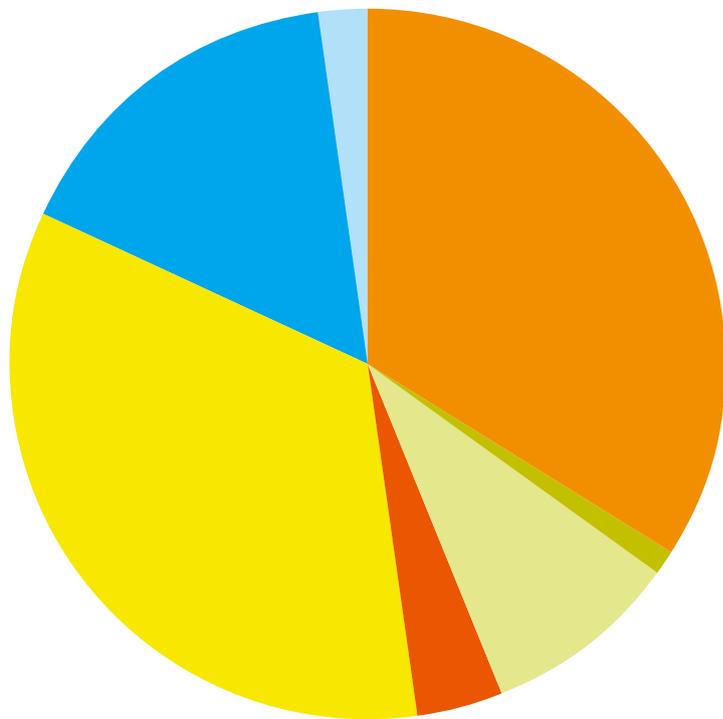
Kannst du die Legende der Grafik „Energierrechnung“ anhand dieser Angaben ausfüllen?

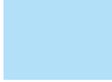
### Wusstest du übrigens...

... dass diese Tabelle Durchschnittswerte wiedergibt, die je nach Familie geringer oder auch höher ausfallen können? Die größten Schwankungen weisen die Fahrtkosten auf. So ist das Fahrtkostenbudget einer Familie, die auf dem Land lebt, doppelt so hoch wie das einer Familie in der Stadt. Weißt du warum?

**Berechne die einzelnen Energiehaushaltsposten einer Familie, die 3.000 € pro Jahr für Energie ausgibt, anhand dieses Verteilerschlüssels:**

**Legende**



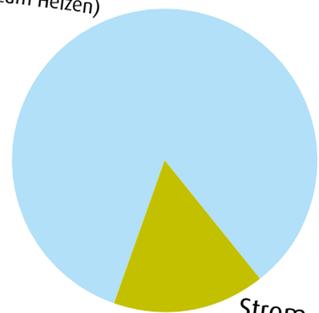
- ..... 
- ..... 
- ..... 
- ..... 
- ..... 
- ..... 
- ..... 

**Wusstest du übrigens...**

... dass die Gesamtenergierechnung einer Schule ganz anders aussieht? Sie besteht aus 2 Haushaltsposten: Heizöl oder Gas zum Heizen sowie Strom. Im Unterschied zu einem Privathaushalt fließt der Strom größtenteils in die Beleuchtung (über 80 % der Rechnung) und nicht in Elektrohaushaltsgeräte.

**Energiekosten einer Schule in %**

Heizöl oder Gas  
(größtenteils zum Heizen)  
**78%**



Strom  
(größtenteils für  
Beleuchtung) **22%**

# Energie zum Fahren

Ein Auto, ein Bus oder ein Flugzeug braucht Treibstoff zum Fahren oder Fliegen: Benzin, Diesel, Gas oder Kerosin. Woher kommen diese Treibstoffe?



Suche erst in einem Lexikon nach der Bedeutung folgender Begriffe:

Bohrturm: .....

Pipeline: .....

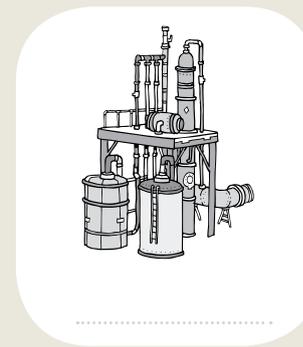
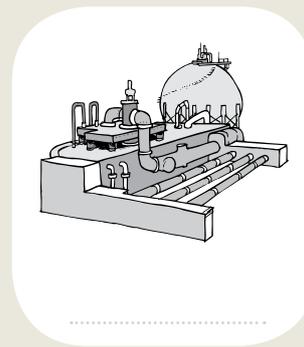
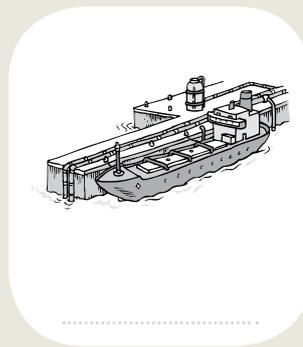
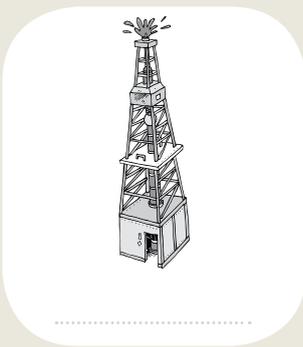
LPG: .....

Raffinerie: .....

Verbrennungsmotor: .....

## Was geschieht hier?

Notiere unter jedem Bild, um welche Etappe in der Treibstoffversorgung es sich handelt: Auto betanken, Transport, Gasverflüssigung, Erdgas- und Rohölgewinnung, Erdölraffinerie, Verbrennung im Motor, Transport.



**Wusstest du übrigens...**  
 ... dass eine Straßen- oder U-Bahn mit Strom funktioniert? Hier ist die Energieversorgung also eine ganz andere. Näheres dazu erfährst du im Abschnitt über Strom.

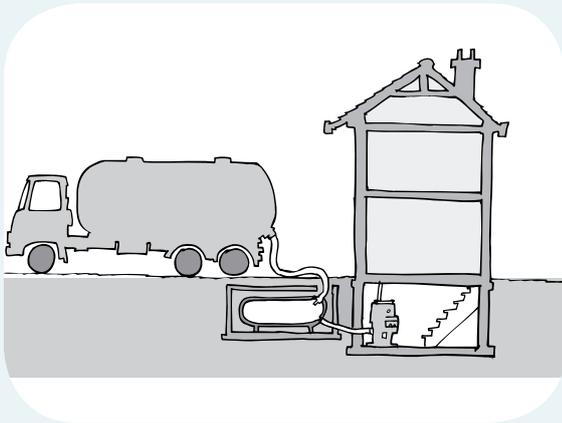


# Energie zum Heizen

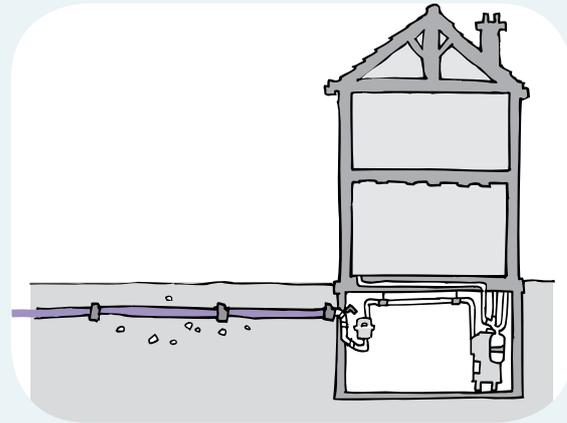
4

Heizöl und Erdgas sind die beiden Brennstoffe, die normalerweise zum Beheizen eines Hauses verwendet werden.

Heizöl wird aus Erdöl hergestellt. Es entsteht beim Raffinieren von Erdöl, genau wie die Treibstoffe Benzin oder Diesel.



Heizöl: Lieferung mit dem Tankwagen



Erdgas: Lieferung durch eine Gasleitung, die bis zum Haus führt



Was geschieht, wenn du die Hände kalt hast und eine Tasse heißen Kakao nimmst?



Welche Wirkung hat die Wärme der Tasse auf deine Hände?

.....

Und bleibt der Kakao heiß?

.....

## Wusstest du übrigens...

### wie die Zentralheizung funktioniert?

Die Wärme (Wärmeenergie), die in dem heißen Kakao enthalten ist, geht in die Tasse über und wird von dort auf die Hände übertragen. Die Hände werden wärmer, während der Kakao abkühlt.

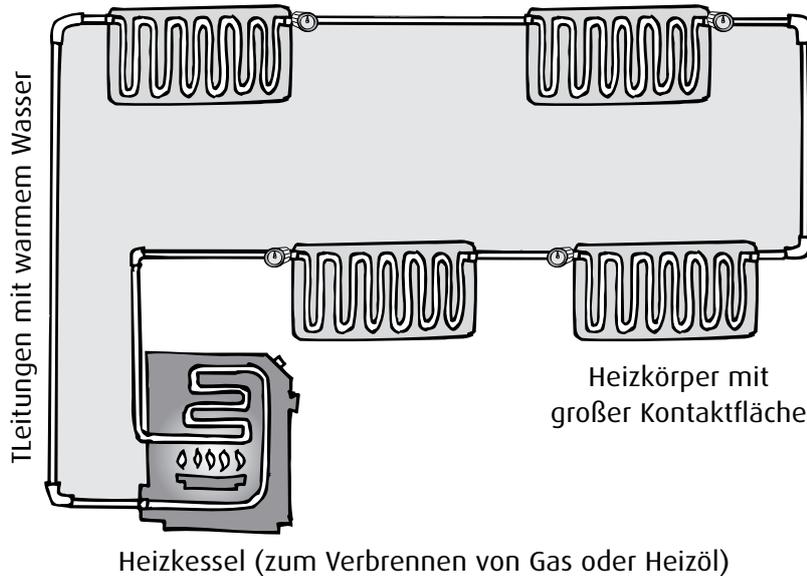
Die Zentralheizung im Haus funktioniert nach demselben Prinzip. In dem Heizkörper fließt warmes Wasser (so wie sich in der Tasse heißer Kakao befindet). Der Heizkörper wird heiß und gibt seine Wärme an die Luft ab (wie die Tasse an die Hände). Die Temperatur im Zimmer steigt.

Das Wasser, das in den Heizkörpern fließt, wird in einem Heizkessel erhitzt, der hierfür Gas oder Heizöl verbrennt.

Es handelt sich hier also um einen Wärmeaustausch. Kannst du in dem folgenden Schema zeigen, wo Wärme ausgetauscht wird? Zeige mit einem Pfeil die Richtung an, in der die Wärme fließt

X gibt Wärme an Y ab

X  Y



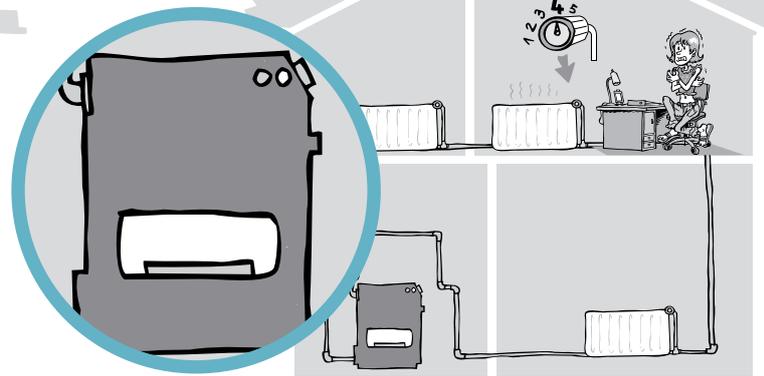
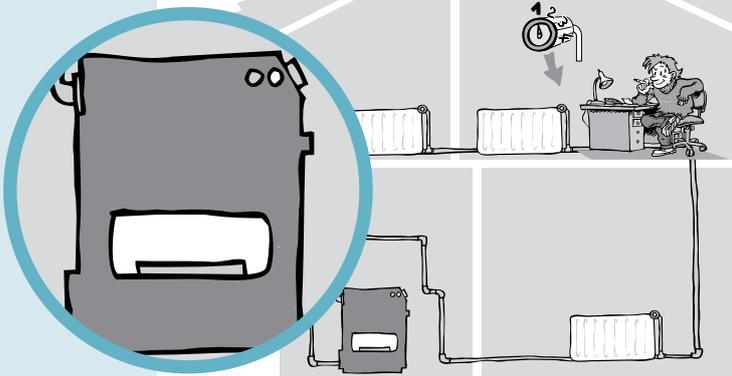
Nehmen wir einmal folgende Situation: Paul und Ina machen in ihrem Zimmer Hausaufgaben. Paul hat eine schlaue Großmutter, die ihm kuschelige Wollpullis strickt. Er braucht nur wenig Heizwärme. Der Temperaturregler seines Heizkörpers steht nur auf 1. Ina liebt ihr ärmelloses T-Shirt, das sie letzten Sommer gekauft hat, über alles und möchte es auch im Winter tragen. Um nicht zu frieren, muss sie ihren Temperaturregler auf 4 stellen.



Unten siehst du die Zentralheizungen von Ina und Paul. Versuche einzuschätzen, wie stark die Flammen im Heizkessel sein müssen, und male sie in das Fenster im Heizkessel. Was glaubst du, wo die Flammen größer sind: bei Ina oder bei Paul?

Bei Paul

Bei Ina



### Wusstest du übrigens...

... dass 20 °C in einem Klassenraum oder in einem Aufenthaltszimmer zuhause (Wohnzimmer, Küche usw.) ausreichen, um sich wohl zu fühlen? Das entspricht Position 3 auf dem Temperaturregler. Zum Schlafen sollte die Temperatur bei 16 bis 18 °C liegen, d.h. Position 1 oder 2.

**1 Grad weniger in einem Raum = 7 % Heizenergie gespart!!!**

# Energie

# zur Nutzung

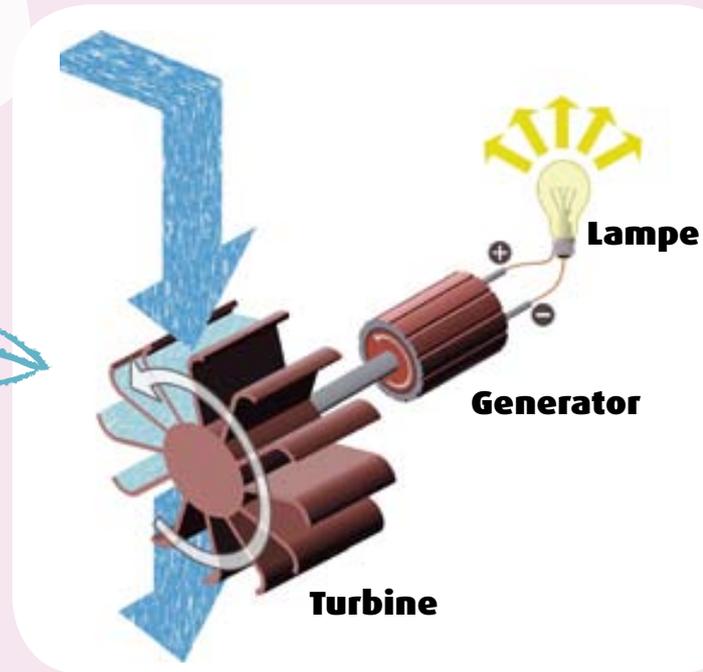
# von Elektrogeräten

Fossile Brennstoffe oder Atomkraft sind sogenannte Primärenergiequellen, das heißt, sie kommen in dieser Form in der Natur vor. Bei Strom ist dies nicht der Fall.  
In der Natur gibt es keinen Strom, wie wir ihn brauchen.  
Strom muss erzeugt werden.

Um Strom zu erzeugen, benötigt man einen elektrischen Generator, bei dem sich eine Welle (d.h. eine Stange) dreht.

Diese Welle wird von einer Turbine angetrieben.

Welche Energien können diese Turbine zum Drehen bringen?



Die „Turbine“ kann verschiedene Formen haben. Benenne unten im Bild die Turbinen und die Energie, die sie antreibt.



Stelle dir jetzt einen Dampfkessel vor, aus dem Dampf austritt. Was wäre, wenn man eine Turbine hinter dem Dampfauslass anbrächte?



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

Du hast soeben die drei Energiequellen entdeckt, mit denen am häufigsten Strom erzeugt wird:

## Dampf



### Heizkraftwerke

verbrennen Gas, Kohle oder Heizöl, um Dampf zu erzeugen, der Turbinen antreibt

### Atomkraftwerke

nutzen die Hitze, die durch die Kernreaktion entsteht, um Dampf zu erzeugen, der Turbinen antreibt.

## Wasser



### Wasserkraftwerke

nutzen die Kraft von herabfließendem Wasser (z.B. in einer Talsperre), um Turbinen anzutreiben.

## Wind



### Windkraftwerke

nutzen die Kraft des Windes, um die Turbine anzutreiben.

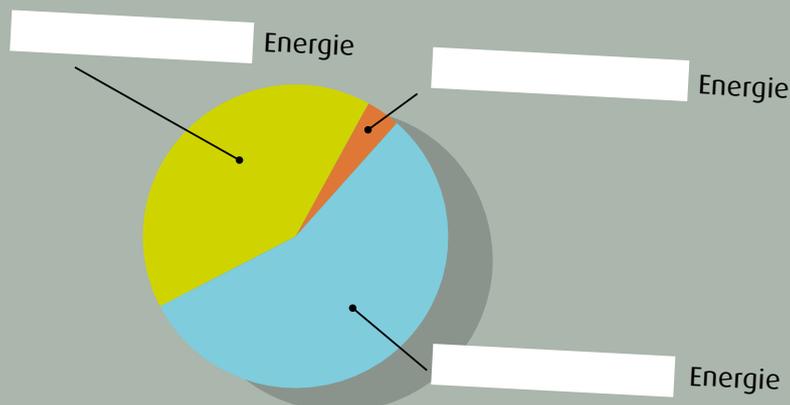
Die Energie, die 2003 in Belgien erzeugt wurde, stammte aus folgenden Quellen:

**56% aus Atomkraftwerken, 40% aus Heizkraftwerken (Gas, Kohle oder Heizöl) und die restlichen 4% aus erneuerbaren Energiequellen.**



Mit Hilfe dieser Prozentsätze kannst du jetzt die nachstehende Grafik ausfüllen.

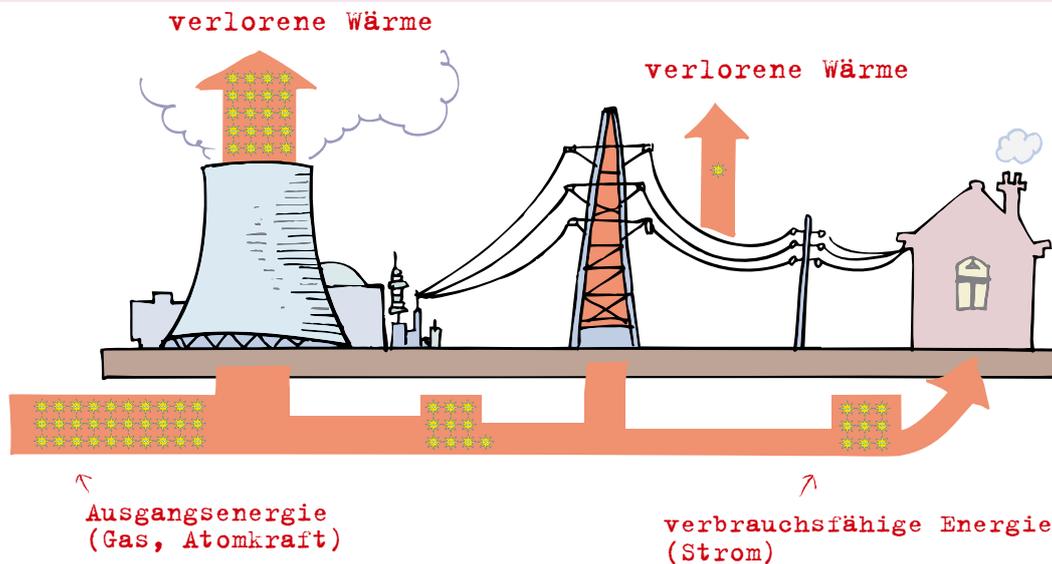
Energiequelle für die Stromerzeugung in Belgien. In % (Daten 2003)



## Strom ist eine „Sekundärenergie“

- Wie du gesehen hast, ist Strom eine Sekundärenergie: Sie muss sekundär (an zweiter Stelle) aus einer anderen Energiequelle gewonnen werden. In Belgien wird Strom vor allem in Wärme- oder Atomkraftwerken erzeugt.

Diese Kraftwerke können aber nur ein Drittel der Ausgangsenergie in Strom umwandeln. Der Rest geht in Form von Wärme verloren. Vom Kraftwerk aus wird der Strom dann zu uns in die Häuser geleitet, doch auch hier gehen noch einmal 10 % des Stroms durch das Erhitzen der Kabel verloren.



Schau dir das obige Bild an und vervollständige den folgenden Satz:

Damit du zuhause 9 Energieeinheiten Strom nutzen kannst, muss das Kraftwerk zunächst ..... Energieeinheiten umwandeln, weil: ➤ ..... Einheit(en) im Kraftwerk in Form von Wärme verloren gehen;

➤ ..... Einheit(en) durch die Leitungen verloren gehen.

Wenn du also 1 Tasse Tee trinkst, geht im Kraftwerk die Wärme von 2 Tassen Tee verloren. Daher ist es ganz wichtig, keinen Strom zu verschwenden

# 6

## Energie im Alltag:

### Was lernen wir daraus?

- Die fünf größten Energiehaushaltsposten einer Familie sind (in abnehmender Reihenfolge):
  - 1 und 2 (Gleichstand): Heizung und Fahrten
  - 3 .....
  - 4 Warmwasserbereitung
  - 5 Kochen
- In der Schule sind die zwei größten Energiehaushaltsposten die ..... und die .....
- In einem Klassenraum oder einem Wohnzimmer reicht eine Temperatur von ..... ° C aus, während sie im Schlafzimmer oder im Flur sogar nur ..... ° C betragen muss, damit wir uns wohl fühlen.
- In Belgien wird Strom zu ..... % in Atomkraftwerken (aus nuklearer Energie), zu ..... % aus fossilen Energien und zu ..... % aus erneuerbaren Energien erzeugt.
- Um 1 Liter Wasser mit Strom zu erzeugen, braucht das Kraftwerk ..... mal mehr Ausgangsenergie.

# Wozu weniger Energie verbrauchen?

- 1 Meine Meinung
- 2 Begrenzte fossile und nukleare Energiequellen
- 3 Der Treibhauseffekt
- 4 Verschiedene Formen von Umweltverschmutzung
- 5 Was lernen wir daraus?

24

25

27

29

33



Meine

Meinung



Warum sollten wir weniger Energie verbrauchen? Diskutiert gemeinsam darüber und notiert alle Beweggründe, die euch wirklich wichtig erscheinen.



A large rectangular area with rounded corners and a light green border, containing ten horizontal dotted lines for writing.

# Begrenzte

fossile und nukleare

# Energiequellen

90 % der Energie, die heute weltweit verbraucht wird, stammt aus diesen beiden begrenzten Quellen.

Aber wie viel Energie bleibt uns noch? Wie viele Jahre werden wir noch Energie verbrauchen können, wie wir es heute tun??



Dies erfährst du anhand der nachstehenden Angaben. Wir geben dir den weltweiten Verbrauch pro Jahr und die bekannten Restmengen. Du musst jetzt ausrechnen, für wie viele Jahre die betreffende Energiequelle noch reicht.

	Jahresverbrauch weltweit	Restmenge	Anzahl Jahre
Erdöl	3,5 Milliarden Tonnen	140 Milliarden Tonnen	<input type="text"/>
Kohle	2,2 Milliarden Tonnen	506 Milliarden Tonnen	<input type="text"/>
Gas	2 200 Milliarden m <sup>3</sup>	154 000 Milliarden m <sup>3</sup>	<input type="text"/>
Uran	50 000 Tonnen	4 000 000 Tonnen	<input type="text"/>

Quellen: „L'énergie à petits pas“, François Michel, Actes Sud Junior, 2005/CEA: öffentliches französisches Energieforschungsinstitut



Diese Zahlen stellen eine Größenordnung dar. Niemand weiß genau, wann die Vorkommen erschöpft sind. Viele Bedingungen spielen hier eine Rolle. Rechts findest du 5 solcher Bedingungen. Gib jeweils an, ob die nicht erneuerbaren Energievorkommen hierdurch schneller oder langsamer aufgebraucht sind.

Setze ein Kreuz  in das richtige Kästchen.

Energievorkommen hierdurch schneller oder langsamer aufgebraucht?

Die Weltbevölkerung wächst: 1820 lebten 1 Milliarde Menschen auf der Erde, 1925 waren es 2 Milliarden, 2000 bereits 6 Milliarden, in 50 Jahren werden es noch viel mehr sein.

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------

Die Automobilindustrie stellt Fahrzeuge her, die immer weniger Benzin verbrauchen.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Der Markt für erneuerbare Energien entwickelt sich weiter.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Die Anzahl Autos pro Haushalt nimmt zu.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Mehrere Länder erleben einen starken wirtschaftlichen Aufschwung (China, Indien ...).

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Früher oder später jedenfalls wird es keine fossilen oder nuklearen Energiequellen mehr geben. Die Energien, die wir heute am häufigsten nutzen, werden immer seltener.

❖ Welche Folgen hat das für den Energiepreis?

.....

❖ Werden wir weiter Energie verbrauchen können, wie wir es heute tun? .....

❖ Haben wir überhaupt keine Energie mehr, wenn uns die fossilen oder nuklearen Energiequellen ausgegangen sind? .....

❖ Welche Energien können wir dann noch benutzen?

.....

❖ Wie werden sich dann die politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Machtverhältnisse auf unserem Planeten entwickeln? .....

.....

.....

.....

### Wusstest du übrigens...

... dass nukleare Energie, also Atomkraft, gefährlich ist?

- Die Abfälle aus den Atomkraftwerken bleiben viele Jahre radioaktiv.
- Bei einem Nuklearunfall kann es zu hohen Risiken für die Gesundheit und die Umwelt kommen.



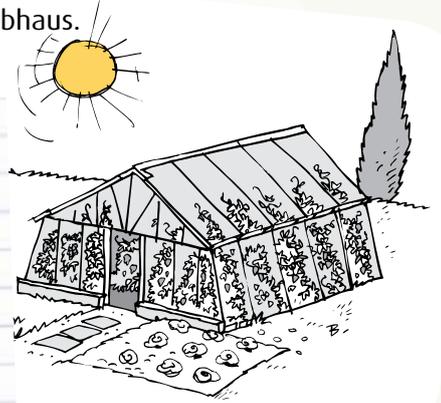
Energie ist für das ganze Land von grundlegender Bedeutung. Ohne Energie kann man nicht bauen, nichts herstellen, keinen Handel treiben und natürlich kein Wirtschaftswachstum mehr erzielen. Fossile und nukleare Energiequellen gibt es aber nicht überall auf der Welt. Diejenigen Länder, die solche Energiequellen besitzen, werden in Zukunft vielleicht große Macht besitzen oder im Gegenteil Schauplatz von Kriegen, weil andere Länder diese Energiequellen kontrollieren wollen. So war es bereits im Golfkrieg, an dem Kuwait, der Irak und die USA beteiligt waren.

**Andererseits, werden die Preise steigen und die ärmeren Länder können sich diese nicht-erneuerbaren Energien nicht leisten. Demzufolge werden sie noch mehr in ihrer Entwicklung gehindert.**

# 3 Der Treibhauseffekt

## 3.1 Was ist der Treibhauseffekt?

Wenn man in Belgien süße Weintrauben anbauen will, braucht man ein Treibhaus. In Südfrankreich hingegen ist ein Treibhaus nicht nötig.



Warum?

Wozu dient ein Treibhaus?

Das Treibhaus hält die Sonnenwärme im Innern zurück. Auch die Erde hat ein Treibhaus, allerdings nicht aus Glas, sondern aus einer Gasschicht. Diese Gase halten einen Teil der auf die Erde strahlenden Sonnenwärme zurück und verhindern, dass die Wärme wieder ins Weltall abgestrahlt wird.

Der Treibhauseffekt ist ein natürliches Phänomen. Durch die Treibhausgasschicht in der Atmosphäre beträgt die Durchschnittstemperatur auf der Erde +15 °C

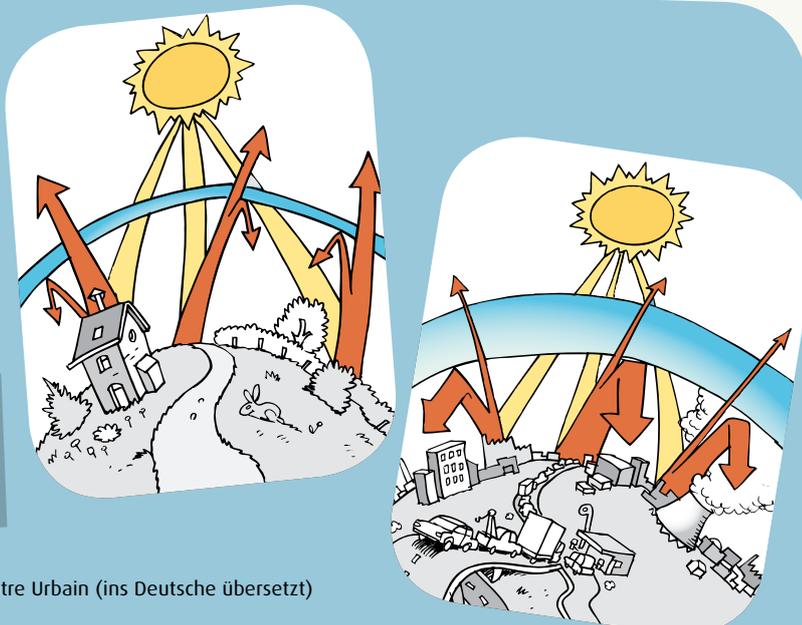
Ohne diese Gasschicht würde die Temperatur auf eisige -18 °C sinken, und es gäbe kein Leben auf der Erde.

## 3.2 Verstärkter Treibhauseffekt

Erdöl, Gas und Kohle sind Brennstoffe. Bei ihrer Verbrennung entsteht aber nicht nur Wärmeenergie, sondern auch Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), ein Treibhausgas.

Durch den Verbrauch von fossiler Wärme gelangen also große Mengen CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre

Die Treibhausgasschicht wird somit dichter und hält mehr Wärme auf der Erde zurück. Die Temperatur auf der Erde steigt also.



Quelle: „Energy book, Projet FEE“ des Centre Urbain (ins Deutsche übersetzt)

### 3.3 Der Klimawandel

2 Welche Folgen hat es für das Klima, wenn die Temperatur auf der Erde ansteigt? **Was hast du bisher darüber erfahren?**



#### Wusstest du übrigens...

... dass das Kyoto-Protokoll seit Februar 2005 in Kraft ist? Demnach sollen die Treibhausgas-Emissionen in den Industrieländern bis 2012 um 5,2 % gesenkt werden. Belgien hat sich dazu verpflichtet, seine CO<sub>2</sub>-Emissionen um 7,5 % zum Bezugsjahr 1990 zu reduzieren.

Die Durchschnittstemperatur ist seit 1850 schon um 0,6 °C gestiegen. In Belgien hat man beobachtet:

- ☒ dass jetzt neue Pflanzenarten wachsen,
- ☒ dass die Zahl der Wirbelstürme stark zugenommen hat (viermal mehr als vor 50 Jahren),
- ☒ dass der Meeresspiegel in den letzten 100 Jahren um 10 cm gestiegen ist.

Man weiß nicht genau, wie sich die Dinge entwickeln. Es ist die Rede von einem Temperaturanstieg um 1,5 bis 6 °C. Fest steht, dass sich das Klima wandelt: immer mehr Stürme, je nach Gebiet Trockenperioden oder Überschwemmungen, steigender Meeresspiegel usw.

**Tausende Menschen werden durch den Klimawandel in Naturkatastrophen geraten.**

# A Formen von Verschwendung

Unser Energieverbrauch hat noch weitere schlimme Folgen.  
Hier einige Artikel, die uns die Augen öffnen.

## Der Eisbär - eines der größten Landraubtiere der Erde

Der Herrscher des ewigen Eises steht in der Arktis an der Spitze der Nahrungskette. Der Eisbär ist eines der größten Fleisch fressenden Landsäugetiere der Erde. In der gesamten Arktis der Nordhalbkugel leben etwa 20 Populationen - von einigen hundert bis tausend Tieren. Insgesamt leben schätzungsweise noch 22.000 Eisbären in der eisigen Wildnis, etwa 60 Prozent davon allein in Kanada.

Eisbären verbringen die langen Winter auf dem Packeis-dem Eis, das auf dem Meer schwimmt. Hier jagen sie ihre liebste Beute: Eismeer-Ringelrobben und Sattelrobben. Außerdem machen Eisbären Jagd auf junge Walrosse, Beluga-Wale, Narwale, Fische, Seevögel sowie deren Eier. Nur im Sommer, wenn das Eis schmilzt, müssen sie auf dem Festland leben, wo sie dann lange Hungerperioden überstehen müssen, da sie dort keine Robben oder Walrosse fangen können.

Das weiße Fell des Eisbären ist eine optische Täuschung. Die Haare erscheinen durch Reflexion des Sonnenlichtes weiß, ähnlich wie bei Eis und Schnee. In Wirklichkeit sind seine Haare durchsichtig und hohl, um die Sonnenstrahlen nach innen bis auf die dunkle Haut zu leiten. Sie speichert die Sonnenwärme. Außerdem hat der König der Arktis noch eine etwa zehn Zentimeter dicke Fettschicht, die ihn vor den extrem kalten Temperaturen von bis zu minus 70 Grad Celsius schützt.

### Eisbären im Treibhaus

Klimaforscher haben festgestellt, dass in den letzten 100 Jahren die durchschnittliche Lufttemperatur in der Arktis um fast fünf Grad Celsius angestiegen ist, und

dass die Ausdehnung des Packeises in den vergangenen 20 Jahren um sechs Prozent abgenommen hat. Das bedeutet für die Eisbären: Das Eis schmilzt im Frühling früher und friert im Herbst später als gewöhnlich. Dadurch verkürzt sich die Zeit, in der die Eisbären den Großteil ihrer jährlichen Futterration zu sich nehmen können. Ihr Lebensraum, in dem sie ihre Hauptnahrung, die Ringelrobben, jagen, wird immer kleiner.

Vor allem tragende Weibchen und der Eisbär-Nachwuchs leiden unter den mangelnden Fettreserven. Außerdem werden Eisbären immer häufiger auf Inseln im Packeis, auf denen sie ihren Nachwuchs zur Welt bringen, vom verbindenden Packeis abgeschnitten. Schon heute überstehen nur weniger als die Hälfte der Jungen die immer länger werdende eisfreie Zeit.

Noch ein weiteres Problem bringt der Klimawandel mit sich: Die Hauptnahrung der Eisbären, die Ringelrobben, bringen ihre Jungen in Eishöhlen zur Welt. Durch die Erwärmung stürzen diese Eishöhlen häufig ein und die Jungtiere sind in Gefahr, verletzt oder getötet zu werden. Wird es dann wieder kalt, sind die Jungtiere schutzlos. Deshalb gibt es immer weniger Ringelrobben. Und dadurch auch weniger Eisbären.

### Warum wird es wärmer?

Durch die Verbrennung von Kohle, Erdöl und Gas steigt die Konzentration von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen in der Atmosphäre. Dies führt letztlich zum Treibhauseffekt, der bewirkt, dass es auf der Erde immer wärmer wird - mit fatalen Folgen. Forscher haben errechnet, dass die Durchschnittstemperatur nördlich

des Polarkreises bis zum Ende des 21. Jahrhunderts sogar um bis zu zehn Grad ansteigen könnte, wenn die Menschheit jetzt nicht entschlossen handelt. Eine so drastische Erwärmung können die Eisbären nicht überleben. Schon heute schmilzt den weißen Riesen das Packeis unter den Pfoten weg.

### Klimaschutz ist Eisbärenschutz

Der WWF macht sich für das Umschalten auf saubere Energien stark, damit der Klimawandel langfristig gestoppt und nicht nur der Eisbär gerettet werden kann. Denn wenn es immer wärmer wird, kann der Meeresspiegel weltweit bedrohlich ansteigen. Zugleich wächst die Gefahr extremer Wetterereignisse, etwa starker Stürme.

Um dies zu verhindern und auch dem Eisbären sein Packeis zu erhalten, kann jeder etwas tun.

### Hier einige Tipps:

- Energie sparen: Energiesparlampen statt Glühlampen verwenden, Räume nicht überheizen und beim Lüften darauf achten, dass die Heizkörper abgedreht werden. Außerdem an Fernsehern und anderen Elektrogeräten bei Nichtgebrauch den Stecker ziehen, denn der «Stand-by-Modus» frisst ungeahnt viel Strom.
- Möglichst oft öffentliche Verkehrsmittel oder das Fahrrad benutzen, anstatt mit dem Auto zu fahren.
- Müll vermeiden, Müll trennen und wiederverwerten.

Quelle: [www.young-pande.de](http://www.young-pande.de)

## Der Amazonas-Regenwald

**Um einen Großteil unserer grünen Lunge steht es schlecht. Theoretisch gehört sie sofort auf die Intensivstation. Wohlbehütet, umgeben von Ärzten und Pflegern, die sich Tag und Nacht um ihr Befinden kümmern. Als grüne Lunge werden die tropischen Regenwälder unseres Planeten bezeichnet. Der größte ist der Amazonas-Regenwald.**

Dieser Patient ist enorm wichtig für das Funktionieren unseres globalen Systems. Die Fläche des Amazonas-Urwald ist etwa anderthalb mal so groß wie die Europäische Union. Den Namen grüne Lunge verdanken die tropischen Regenwälder ihrer Eigenschaft, CO<sub>2</sub> aus der Luft aufzunehmen und Sauerstoff abzugeben. Sie sind damit wichtige Filter für das globale Klimasystem.

Alein der Amazonas-Regenwald speichert geschätzte 80 bis 120 Milliarden Tonnen Kohlenstoff. Würde nichts zu seiner Rettung unternommen und der Patient Amazonas stürbe weg, hätte das für unser Klima verheerende Folgen: Die Zerstörung des Waldes hätte einen CO<sub>2</sub>-Ausstoß zur Folge, der etwa dem 400-Fachen der jährlichen CO<sub>2</sub> Emissionen Deutschlands entspräche. Ein Absterben des Amazonas wäre in vielerlei Hinsicht fatal.

### Austrocknen des Regenwaldes

Der Amazonas-Regenwald reguliert seinen Wasserhaushalt eigenständig. So wie wir durch Signale wie Hunger und Durst unsere menschlichen Körperfunktionen selbst einschätzen und entsprechend handeln können, organisieren die Pflanzen den lebenswichtigen Niederschlag weitgehend selbst. Ein Großteil des Wassers wird entweder von den Pflanzen zwischengespeichert oder von ihren vielfältigen Oberflächen aufgefangen und verdunstet. Beides hat zur Folge, dass das Wasser wieder abgegeben wird und für neuen Niederschlag sorgt. Ist der Wald weg, versickert der Regen entweder sofort oder fließt in einem der unzähligen Flüsse direkt zurück ins Meer.

Eine Klimaerwärmung von zwei bis drei Grad, kombiniert mit der Entwaldung weiter Teile des Regenwaldes, könnte dafür sorgen, dass die Niederschläge voraussichtlich um bis zu dreißig Prozent abnehmen. Dann wäre das Immunsystem des Waldes gestört, er könnte sich nicht mehr selbst regulieren, ein tödlicher Kreislauf würde in Gang gesetzt.

### Folgen für Mensch und Tier

Neben der Klimaerwärmung selbst setzt die Rodung dem Amazonas extrem zu. Bis Juli 2008 wurden mit 74 Millionen Hektar bereits knapp 20 Prozent des Regenwaldes komplett vernichtet - größtenteils illegal.



Dies entspricht einer Fläche, die doppelt so groß ist wie Deutschland. Der Amazonas-Regenwald, beherbergt das wohl artenreichste Ökosystem der Erde. Studien zufolge gibt es dort mehr als 5.000 Tier- und 40.000 Pflanzenarten. Doch mit dem Regenwald ist diese Vielfalt in Gefahr.

Überdies leben im Amazonasgebiet über 20 Millionen Menschen. 200.000 davon sind Indigene, die 180 verschiedenen ethnischen Gruppen angehören. Für sie ist der Regenwald Zuhause, Supermarkt und Apotheke in einem. Er versorgt sie mit Nahrung, Werkzeug, Medizin und allem, was sie zum Leben benötigen. Mit dem Regenwald schwinden auch ihre Überlebenschancen.

Artikel veröffentlicht am: 23.07.2009.  
Artikel veröffentlicht von: Viktoria Thumann

Quelle: [www.greenpeace.de](http://www.greenpeace.de)

# „Die Menschheit ist in Gefahr“

Nicolas Hulot, Produzent der Fernsehsendung Ushuaia und Buchautor, ist einer der bekanntesten Umweltschützer in Frankreich. Wir sprachen mit ihm.

**Herr Hulot, haben Sie auf ihren vielen Reisen tatsächlich beobachtet, dass die Umweltschäden zunehmen?**

Ganz ehrlich, überall, wo ich hinkomme, sind mit bloßem Auge Umweltschäden zu erkennen. Ganz gleich, in welchem Land du bist, überall sagen dir die Leute, vor allem die älteren, dass die Natur völlig durcheinander ist. Ich stelle auch fest, dass sämtliche Gletscher schmelzen.

Wenn ich unter das Packeis tauche, sehe ich, dass es nicht mehr so dick ist. Wenn ich über die Insel Borneo fliege, sehe ich, dass weite Flächen kahl sind, die ich noch als dichte Wälder gekannt habe. Auch im Ozean haben sich einstige Taucherparadiese in biologische Wüsten verwandelt, wegen der Verschmutzung oder der Fischerboote.

**Worin sehen Sie die größte Gefahr?**

Im Klimawandel, denn hierdurch gerät der gesamte Planet aus dem Gleichgewicht. Als ich 20 war, dachte ich, die Natur wäre etwas Ewiges, das immer da ist, und die Erde unendlich groß.

Ich wusste zwar, dass einige Tier- und Pflanzenarten bedroht sind, nicht aber die Menschheit. Auf meinen Reisen habe ich eine globalere Sicht von unserem Planeten gewonnen, und ich stelle fest, dass es – selbst weit weg von menschlichen Siedlungen – keinen Flecken auf dieser Erde gibt, der nicht vom Klimawandel betroffen wäre.

Der Hurrikan Katrina und andere Klimakatastrophen sind wahrscheinlich die ersten großen Folgen des Treibhauseffekts, der das Klima verändert hat.

Selbst in Europa haben wir inzwischen jedes Jahr Überschwemmungen. Damals kam so etwas alle zehn oder alle hundert Jahre vor. In Südeuropa kommt es im Sommer immer häufiger zu verheerenden Waldbränden, weil die Temperaturen im Schnitt um einen Grad gestiegen sind.

**Was können wir dagegen tun?**

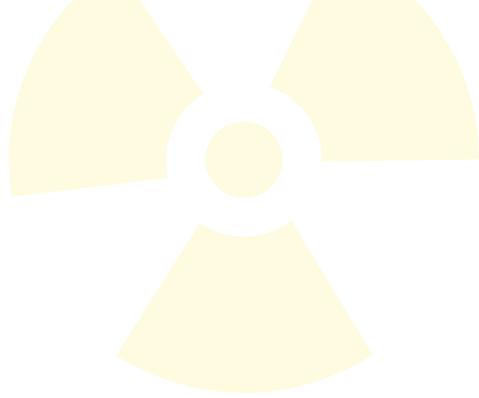
Das Problem ist, dass es nicht nur eine einzige Ursache gibt, die man von heute auf morgen aus der Welt schaffen kann. Es liegt ganz allgemein an der Art, wie wir leben. Der Treibhauseffekt wird sich aber vermutlich noch weiter verschlimmern, bevor wir begreifen, dass wir unseren Lebensstil ändern müssen. Ich weiß auch, dass der Mensch erfinderisch ist, und hoffe, dass er Lösungen finden wird.

Aber ich wüsste nicht, wie wir den Klimawandel in absehbarer Zeit aufhalten und die Treibhausgase reduzieren können.

*Das Interview führte Jérôme Arnoux  
[www.fondation-nicolas-hulot.org](http://www.fondation-nicolas-hulot.org)  
[www.JDE.fr](http://www.JDE.fr)*



Quelle: Journal des Enfants vom 01.06.07 (ins Deutsche übersetzt)



# Der Planet überhitzt

*Sturmkatastrophen 1999, Überschwemmungen 2002, Trockenheit 2003, Wirbelstürme 2004 ... Viele sagen, das Klima spielt verrückt. Stimmt nicht. Es ändert sich einfach, und zwar nicht zum ersten Mal.*

## • Das Klima hat sich schon immer verändert

Seit Entstehung der Erde vor 4,5 Milliarden Jahren hat es mehrere Klimawandel gegeben: als die Erde ihre Position zur Sonne änderte, als die Vulkane ausbrachen, als die Kontinente sich verschoben oder die Berge sich bildeten.

So trocknete vor Millionen Jahren das Mittelmeer aus, bevor es sich wieder mit Wasser füllte. Die Sahara in Afrika war einst mit Wäldern und Seen bedeckt. Ganz Europa war einmal zugefroren. Die Alpengletscher erstreckten sich zu jener Zeit bis dorthin, wo heute Lyon liegt.

## • Der Mensch ist schuld

Seit dem 18. Jahrhundert ist aber eine neue Ursache hinzugekommen: die industrielle Entwicklung des Menschen: Fabriken, Verkehr, Großstädte, Landwirtschaft. Im Unterschied zu früheren Veränderungen geht es diesmal unglaublich schnell. In 100 Jahren ist die Temperatur auf der Erdoberfläche um  $0,6^{\circ}\text{C}$  angestiegen, wobei die 90er Jahre am wärmsten waren. In Alaska und Sibirien ist es im Schnitt sogar 2 bis  $3^{\circ}\text{C}$  wärmer. Und das Packeis schmilzt. In den letzten 30 Jahren haben sich bereits 30 % in Wasser aufgelöst.

## • Weniger Energie verbrauchen

Um die globale Erwärmung aufzuhalten, ist es schon zu spät, doch wir können sie bremsen. Wie? Indem wir Energie sparen.

Weniger Energie verbrauchen heißt weniger Energie produzieren und weniger Treibhausgase ausstoßen. Die Länder, die das Kyoto-Protokoll unterzeichnet haben, sind dazu verpflichtet.

Doch jeder einzelne Mensch auf der Erde kann etwas tun, indem er die richtigen Gewohnheiten annimmt: Abfälle sortieren, den Wasserhahn beim Händewaschen und Zähneputzen nicht unnötig laufen lassen, das Licht ausschalten, wenn es hell genug ist, zu Fuß gehen oder mit dem Rad fahren, statt ins Auto zu steigen ...

Wenn jeder sich ein bisschen anstrengt, geht es unserem Planeten und damit uns allen schon bald besser.

<http://www.cite-sciences.fr>  
<http://carrefour-education.qc.ca>  
[www.JDE.fr](http://www.JDE.fr)



Quelle: Journal des Enfants du 10.02.06 (ins Deutsche übersetzt)



Bildet 5 Gruppen und sucht euch pro Gruppe einen Artikel aus einer Zeitung oder aus dem Internet aus. Anschließend stellt ihr den Inhalt vor der ganzen Klasse vor und diskutiert gemeinsam darüber.

Schreibt hier auf, welche zerstörerischen Folgen des übermäßigen Energieverbrauchs in dieser Diskussion angesprochen wurden:

# 5 Wozu weniger Energie verbrauchen:

## Was lernen wir daraus?

Übermäßiger Energieverbrauch

### Drohende Katastrophen:

- ↳ Erdölpest durch Tankerunglücke (Erika)
- ↳ Nuklearunfälle (Tschernobyl)
- ↳ Entsorgung hochgefährlicher radioaktiver Abfälle

### Die Energie..... gehen zur Neige:

- ↳ Eines Tages gibt es keine fossilen oder nuklearen Energien mehr.
- ↳ Die Preise steigen.
- ↳ Nicht alle haben den gleichen Zugang zur Energie: Konflikte, arme Länder werden noch ärmer.

### Überhöhter Ausstoß von ..... gasen:

Wenn fossile Energieträger verbrennen, entsteht CO<sub>2</sub> (Kohlendioxid), ein Treibhausgas.

### ..... wandel:

- ↳ die Temperatur auf der Erde steigt,
- ↳ der Meeresspiegel steigt,
- ↳ die Wüsten weiten sich aus,
- ↳ Wetterkatastrophen mehren sich,
- ↳ die Bevölkerung muss umsiedeln,
- ↳ die Tier- und Pflanzenwelt ändert sich (Arten sterben aus, es wachsen andere Pflanzen).

### Luft..... :

- ↳ Ob Qualm aus Fabriken oder Abgase von Autos und Heizungsanlagen, durch den Verbrauch von fossilen Energien werden Schadstoffe an die Luft abgegeben.
- ↳ ↳ ↳ Wir gefährden unsere Gesundheit.

### Saurer ..... :

- Die Luftverschmutzung gelangt in die Wolken und erzeugt sauren Regen. Hierdurch:
- ↳ sterben Wälder,
  - ↳ wird der Boden sauer und der Anbau schwerer,
  - ↳ Flüsse werden sauer und gefährden die Fischbestände.

### Das Gas O..... :

entsteht durch Autoabgase und führt zu Atembeschwerden, wie Asthma.

### Feinstaub

Dieselfahrzeuge stoßen winzige Staubteilchen aus, die in die Lungen gelangen und Krebs oder Allergien verursachen.

## Lösungen

Wir müssen:

- ↳ unseren Verbrauch an fossiler Energie verringern
- ↳ und erneuerbare Energiequellen erschließen.

Das Kyoto-Protokoll ist ein Vertrag, der von 141 Ländern unterzeichnet wurde, die den Ausstoß von Treibhausgasen reduzieren wollen. Belgien hat sich zu einer Senkung um ..... % verpflichtet.



# Welche Lösungen gibt es?

- 1 Wer kann was tun?
- 2 Was kann ich tun?
- 3 Was lernen wir daraus?

36

38

39



# Wer kann was tun?

**Wir verbrauchen dreimal mehr als im Jahr 1960.** Der Treibhauseffekt verschärft sich, und die fossilen und nuklearen Energiequellen sind irgendwann erschöpft. Doch andererseits können wir auch nicht ganz ohne Energie auskommen. Schließlich möchte niemand mehr wie in der Steinzeit leben.

Also was tun? Und vor allem wer könnte etwas ändern?

 Im Folgenden sind die Hauptakteure unserer Gesellschaft aufgelistet. Schreibe für jeden auf, was er unternehmen sollte, um zur Lösung des Energieproblems beizutragen.

Die Unternehmen:

Die Politiker:

Die Familien:

Die Universitäten:

Die Lehrer:

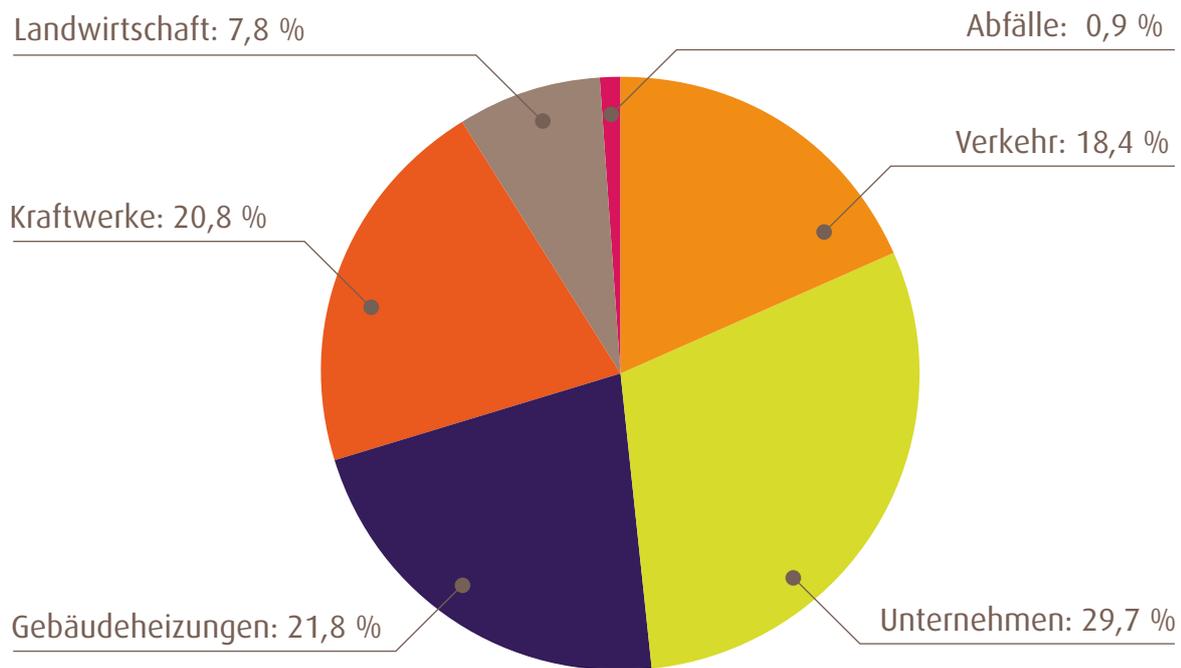
Ich:

## Wo entsteht CO<sub>2</sub>?

Wenn wir wissen, wo CO<sub>2</sub> entsteht, wissen wir auch, wer die meiste Energie verbraucht und etwas unternehmen sollte!

Die nachstehende Grafik zeigt die Emissionsquellen der Treibhausgase.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen der Belgier im Jahr 2005



Quelle: BELGIUM GREENHOUSE GAS INVENTORY (1990-2005) – United Nations framework convention on climate change (Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen)



Wodurch tragen Familien zur Entstehung von CO<sub>2</sub> bei?

.....

.....

.....

# Energie?

## Da mach ich mit!

Wie wir im vorigen Kapitel gesehen haben, kann jeder etwas für die Energie tun.

Wenn du, deine ganze Familie, deine Klassenkameraden und vielleicht sogar alle in deiner Schule mitmachen, wird das einen großen Einfluss auf unsere Umwelt haben.

### Du musst dich jetzt entscheiden!

Wenn auch du überzeugt bist, dass dringend etwas unternommen werden muss, kannst du dich persönlich dazu engagieren, weniger Energie zu verbrauchen. Du kannst auch versuchen, deine Familie und deine Freunde zum Mitmachen zu bewegen.

Wenn du, deine Klassenkameraden und dein Lehrer motiviert genug sind, könnt ihr auch gemeinsam ein Klassenprojekt starten und „Energie-Botschafter“ werden, indem ihr die anderen Schüler, die Lehrer, die Direktion eurer Schule und vielleicht auch eure Eltern dazu bringt mitzumachen.

Redet gemeinsam darüber und entscheidet euch dann.

Ich: .....

Schüler/Schülerin der Klasse ..... in der Schule .....

- bin nicht überzeugt, dass es etwas nützt, wenn ich mich persönlich dafür einsetze, dass weniger Energie verbraucht wird.
- will mich persönlich dafür engagieren, dass weniger Energie verbraucht wird, auch wenn meine Klasse kein gemeinsames Projekt durchführt. Als Beweis für mein Engagement unterzeichne ich den persönlichen Mitmach-Vertrag in Teil 2 der Energie-Fibel auf Seite 72.
- und meine Klassenkameraden wollen ein Klassenprojekt durchführen und Energie-Botschafter in unserer Schule werden. Hierzu werden wir Teil 2 der Energie-Fibel durchnehmen.

Unterschrift des Schülers/der Schülerin:

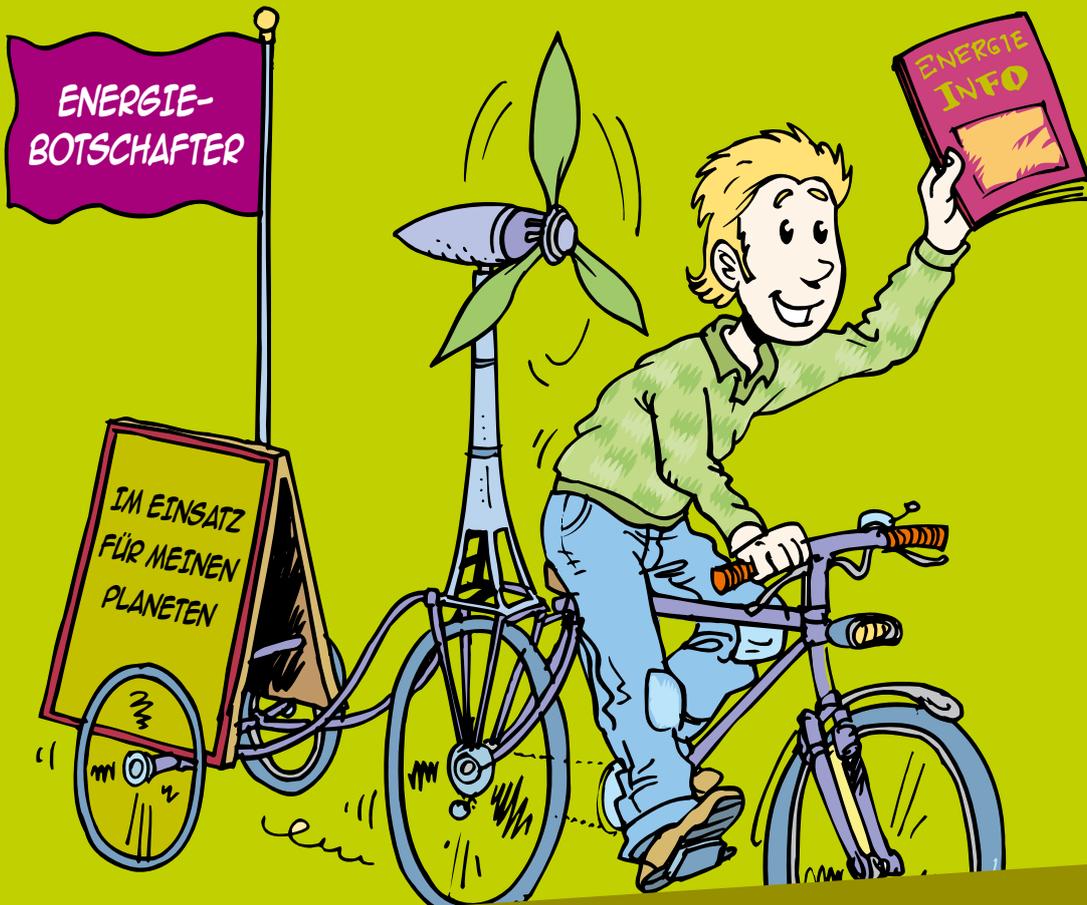
# 3 Welche Lösungen gibt es:

Was lernen wir daraus?

- ❖ Bei der Energie kommt es vor allem auf zwei Dinge an: Energie sparen und ..... Energien erschließen.
- ❖ Ein Großteil der CO<sub>2</sub>-Mengen wird von ..... erzeugt.
- ❖ Wer etwas ändern will, muss sich persönlich dafür engagieren und seine Ideen in die Tat umsetzen, denn jeder Beitrag .....



➤ Packen wir's an!



Teil 2

➤ Was kann ich für meinen Planeten tun?

Der Energiehaushalt unserer Schule

Unser Aktionsplan

Unsere Bilanz

43

67

79



# Der Energiehaushalt unserer Schule

Wie sieht die derzeitige Situation aus? Mit dem Öko-Energietest, der Energieprüfung in den Schulräumen und dem Interview mit einem Verantwortlichen könnt ihr ermitteln, wie es um den Energiehaushalt eurer Schule bestellt ist.

## 1 Persönliches Verhalten im Umgang mit Energie: der individuelle Öko-Energietest

A Schlechte Gewohnheiten erkennen

44

B Meine guten und weniger guten Gewohnheiten

46

C Gute und weniger gute Gewohnheiten der Schüler in der Schule

49

## 2 Energieprüfung der Schule

A Untersuchung in den Räumen

53

B Befragung eines Verantwortlichen

61



# Persönliches Verhalten im Umgang mit Energie

## A Schlechte Gewohnheiten erkennen

Erstellt gemeinsam eine Liste aller Ratschläge, wie man weniger Energie verschwenden könnte. Die Comic-Bilder unten enthalten einige Hinweise.

Oliver steht auf mit jeder Menge Energie!

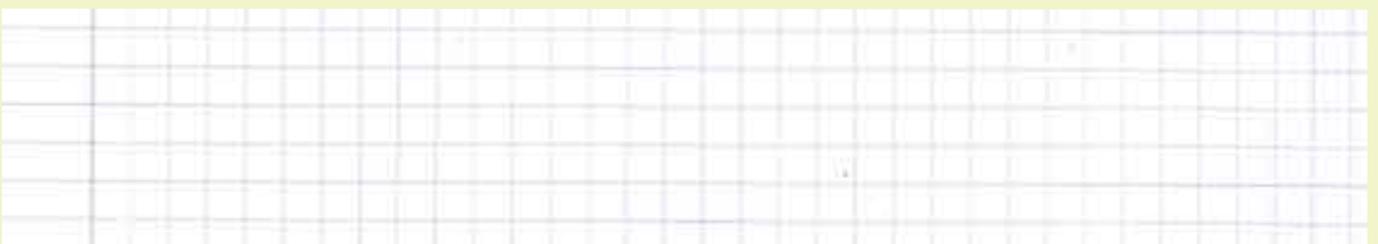


Angelehnt an „L'énergie de notre planète bleue“, ORCADE, CRDP du Poitou-Charentes.

## Ratschläge, wie man weniger Energie verschwendet



Inzwischen weißt du sicher auch, was rationelle Energienutzung bedeutet, oder?



## B Meine guten und weniger guten Gewohnheiten



Anhand des individuellen Öko-Energietests wirst du auch Schüler anderer Klassen befragen. Erst aber musst du dich selbst testen! So erfährst du, was du im Umgang mit Energie schon ganz gut oder bisher weniger gut machst. Hierbei geht es nicht darum, das höchste Ergebnis zu erzielen, sondern festzustellen, was du verbessern könntest. Daher ist es wichtig, dass du offen und ehrlich antwortest.

1. Du bist in der Klasse und dir ist warm.  
Was tust du?

- a. Du öffnest ein Fenster.
- b. Du drehst die Heizung runter, wenn das möglich ist.
- c. Du ziehst deinen Pulli aus.

2. In dieser Woche hast du die Aufgabe, das Licht beim Verlassen der Klasse auszuschalten. Was machst du konkret?

- a. Du schaltest das Licht am Ende des Schultages aus.
- b. Du schaltest das Licht jedes Mal aus, wenn alle Schüler die Klasse verlassen.
- c. Du kümmerst dich nicht darum, weil die Aufgabe lästig ist oder weil du es schöner findest, wenn das Licht immer an ist.

3. Sind die Heizkörper in deiner Klasse

- a. zugestellt, weil du Sachen drauflegst?
- b. hinter Holzverkleidungen versteckt?
- c. völlig freistehend?

4. Wie kommst du zur Schule?

- a. Mit einem öffentlichen Verkehrsmittel (Bus ...).
- b. Zu Fuß oder mit dem Fahrrad.
- c. Deine Eltern fahren dich zur Schule..



5. Du siehst gerade fern, als man dich zum Essen ruft. Was tust du?

- a. Du schaltest den Fernseher mit dem kleinen roten Knopf auf der Fernbedienung aus.
- b. Du schaltest den Fernseher am Hauptschalter (on/off) direkt am Fernseher aus.
- c. Du lässt den Fernseher an.

6. Du kommst in dein Zimmer und willst dich an deinen Schreibtisch setzen. Was tust du?

- a. Du schaltest automatisch die Deckenbeleuchtung an, auch tagsüber.
- b. Du schaltest nur die Schreibtischlampe an und auch nur dann, wenn es zu dunkel ist.
- c. Du schaltest oft mehrere Lampen an, weil du es gerne hell hast.

8. Wie wäschst du dich am ganzen Körper?

- a. Du liegst gerne stundenlang in der Badewanne.
- b. Du duschst dich gerne lange mit heißem Wasser.
- c. Du springst nur kurz unter die Dusche, um dich so schnell wie möglich zu waschen.

7. Was tust du, wenn du im Winter schlafen gehst?

- a. Du drehst die Heizung um einige Grad runter, ziehst einen warmen Pyjama an und kuschelst dich unter die Decken.
- b. Du lässt die Heizung lieber an, weil dir schnell kalt ist.

9. Was solltet ihr tun, wenn die Luft in der Klasse nach zwei Stunden Unterricht stickig wird und sich langsam ein Affengestank breit macht?

- a. In keinem Fall das Fenster öffnen, weil sonst die Wärme verloren geht.
- b. Das Fenster für 5 Minuten öffnen, nachdem ihr zuerst die Heizung runtergedreht habt, wenn dies möglich ist.
- c. Das Fenster immer einen Spalt weit offen lassen, damit den ganzen Tag frische Luft ins Klassenzimmer kommt.



10. Wenn du Milch oder Limo aus dem Kühlschrank nehmen willst .....

- a. beeilst du dich, weil die Kühlschranktür ja offen steht.
- b. schließt du die Kühlschranktür, bevor du dir ein Glas einschenkst.
- c. lässt du die Kühlschranktür offen und machst schön langsam, um nichts zu verschütten.



**Fertig? Dann kannst du jetzt dein Ergebnis ausrechnen.**

Kreise deine Antwort ein

F 1: a=1; b=3; c=2

F 2: a=2; b=3; c=1

F 3: a=2; b=1; c=3

F 4: a=2; b=3; c=1

F 5: a=2; b=3; c=1

F 6: a=1; b=3; c=1

F 7: a=3; b=1

F 8: a=1; b=2; c=3

F 9: a=1; b=3; c=1

F 10: a=2; b=3; c=1

**Punkte insgesamt =**



**10 bis 16 Punkte:** Du genießt das Leben und machst dir keine Sorgen. Du verbrauchst Energie, ohne lange zu überlegen. Diese Einstellung hat zumindest 1 Vorteil: Wenn du nach Vorschlägen suchst, wie du weniger Energie verbrauchen kannst, brauchst du nicht lange zu suchen. Du hast praktisch die Qual der Wahl.



**17 bis 23 Punkte:** Schon besser. Aber vielleicht wusstest du vorher noch nicht, dass du durch manche Gewohnheiten unnötig Energie verbrauchst? Jetzt, wo du Bescheid weißt, wirst du das auch noch ändern, oder?



**24 bis 30 Punkte:** Glückwunsch! Du bist dir der Umweltprobleme bewusst und weißt, dass man mit den richtigen Gewohnheiten recht einfach Energie sparen kann. Du gehst mit gutem Beispiel voran und zeigst den anderen, dass es sich sehr gut leben lässt, ohne Energie zu verschwenden.



**Nimm jetzt die Liste mit den 10 Fragen und trage in der nachstehenden Tabelle die Gewohnheiten ein, die du ändern könntest, um weniger Energie zu verbrauchen..**

**Meine guten Gewohnheiten (3 Punkte)**

**Meine durchschnittlichen Gewohnheiten (2 Punkte)**

**Meine schlechten Gewohnheiten (1 Punkt)**

Handwritten table with 10 rows and 3 columns for recording habits. The columns are labeled 'Meine guten Gewohnheiten (3 Punkte)', 'Meine durchschnittlichen Gewohnheiten (2 Punkte)', and 'Meine schlechten Gewohnheiten (1 Punkt)'. Each row is separated by a horizontal dotted line.

# C Gute und weniger gute Gewohnheiten der Schüler in der Schule

In dem individuellen Öko-Energietest hast du deine guten und schlechten Gewohnheiten erkannt. Wie wäre es, wenn du diesen Test für die gesamte Schule machst?

 Hierzu befragst du mehrere Schüler und kehst an deinen Schreibtisch zurück. In den nachstehenden Tabellen zeigt sich dann, was in deiner Schule als Erstes verbessert werden sollte.

## 1. Schritt Wer soll befragt werden?

### › Was bezweckt diese Übung?

Es geht darum, einen Überblick über die Verhaltensweisen der Schüler deiner Schule zu gewinnen. So kannst du eine gezielte Informationskampagne mit genauen Ratschlägen durchführen. Es hat beispielsweise wenig Sinn, in der Kampagne zu empfehlen „Zieh einen dicken Pulli an, wenn dir kalt ist“, wenn die meisten Schüler sich ohnehin warm anziehen. Das wäre verlorene Mühe.

Ideal wäre es natürlich, wenn alle Schüler deiner Schule befragt würden, aber das wäre zu viel Arbeit. Deshalb wirst du nur eine „Stichprobe“ von Schülern aus deiner Schule befragen.

### › Definition:

Suche im Wörterbuch die Bedeutung des Begriffs „Stichprobe“.

.....

.....

.....

### › Für welche Stichprobe entscheidet ihr euch?

Gesamtzahl befragter Schüler:

#### Unsere Stichprobe

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	insgesamt
Mädchen							
Jungen							
insgesamt							

Wie viele und welche Schüler (Mädchen/Jungen, Schuljahr) wirst du selbst befragen?

.....

.....

## 2. Schritt: Die Ergebnisse meines persönlichen Öko-Energietests

### ➤ Fragebogen

Fragen	Schüler 1	Schüler 2	Schüler 3	Schüler 4	Schüler 5	Anzahl Antworten:
Du bist in der Klasse und dir ist warm. Was tust du? a. Du öffnest ein Fenster. b. Du drehst die Heizung runter, wenn das möglich ist. c. Du ziehst deinen Pulli aus.	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	a: b: c:
In dieser Woche hast du die Aufgabe, das Licht beim Verlassen der Klasse auszuschalten. Was machst du konkret? a. Du schaltest das Licht am Ende des Schultages aus. b. Du schaltest das Licht jedes Mal aus, wenn alle Schüler die Klasse verlassen. c. Du kümmerst dich nicht darum, weil die Aufgabe lästig ist oder weil du es schöner findest, wenn das Licht immer an ist.	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	a: b: c:
Sind die Heizkörper in deiner Klasse a. zugestellt, weil du Sachen drauflegst? b. hinter Holzverkleidungen versteckt? c. völlig freistehend?	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	a: b: c:
Wie kommst du zur Schule? a. Mit einem öffentlichen Verkehrsmittel (Bus ...). b. Zu Fuß oder mit dem Fahrrad. c. Deine Eltern fahren dich zur Schule.	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	a: b: c:
Du siehst gerade fern, als man dich zum Essen ruft. Was tust du? a. Du schaltest den Fernseher mit dem kleinen roten Knopf auf der Fernbedienung aus. b. Du schaltest den Fernseher am Hauptschalter (on/off) direkt am Fernseher aus. c. Du lässt den Fernseher an.	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	a: b: c:
Du kommst in dein Zimmer und willst dich an deinen Schreibtisch setzen. Was tust du? a. Du schaltest automatisch die Deckenbeleuchtung an, auch tagsüber. b. Du schaltest nur die Schreibtischlampe an und auch nur dann, wenn es zu dunkel ist. c. Du schaltest oft mehrere Lampen an, weil du es gerne hell hast.	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	a: b: c:
Was tust du, wenn du im Winter schlafen gehst? a. Du drehst die Heizung um einige Grad runter, ziehst einen warmen Pyjama an und kuschelst dich unter die Decken. b. Du lässt die Heizung lieber an, weil dir schnell kalt ist.	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	a: b: c:
Wie wäschst du dich am ganzen Körper? a. Du liegst gerne stundenlang in der Badewanne. b. Du duschst dich gerne lange mit heißem Wasser. c. Du springst nur kurz unter die Dusche, um dich so schnell wie möglich zu waschen.	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	a: b: c:
Was solltet ihr tun, wenn die Luft in der Klasse nach zwei Stunden Unterricht stickig wird und sich langsam ein Affengestank breit macht? a. In keinem Fall das Fenster öffnen, weil sonst die Wärme verloren geht. b. Das Fenster für 5 Minuten öffnen, nachdem ihr zuerst die Heizung runtergedreht habt, wenn dies möglich ist. c. Das Fenster immer einen Spalt weit offen lassen, damit den ganzen Tag frische Luft ins Klassenzimmer kommt.	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	a: b: c:
Wenn du Milch oder Limo aus dem Kühlschrank nehmen willst ... a. beeilst du dich, weil die Kühlschranktür ja offen steht. b. schließt du die Kühlschranktür, bevor du dir ein Glas einschenkst. c. lässt du die Kühlschranktür offen und machst schön langsam, um nichts zu verschütten.	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	Antw.: Punkte:	a: b: c:

F 1: a=1; b=3; c=2	F 2: a=2; b=3; c=1	F 3: a=2; b=1; c=3	F 4: a=2; b=3; c=1	F 5: a=2; b=3; c=1
F 6: a=1; b=3; c=1	F 7: a=3; b=1	F 8: a=1; b=2; c=3	F 9: a=1; b=3; c=1	F 10: a=2; b=3; c=1

➤ Von den  Schülern, die du befragt hast:

müssen wie viele noch große Fortschritte machen? ☹	könnten wie viele es noch besser machen? ☹	gehen wie viele schon sparsam mit Energie um? 😊

➤ Zähle die Antworten der  Schüler zusammen, die du befragt hast: Wie viele haben auf die erste Frage „a“ geantwortet, wie viele „b“, wie viele „c“? Und so weiter für die anderen Fragen. Trage in der nachstehenden Tabelle die Ergebnisse ein.

Frage	Antwort A	Antwort B	Antwort C	Frage	Antwort A	Antwort B	Antwort C
F 1				F 6			
F 2				F 7			
F 3				F 8			
F 4				F 9			
F 5				F 10			

### 3. Schritt: Die Ergebnisse der Schule

➤ Legt jetzt all eure Ergebnisse zusammen.

1. Von den  Schülern, die ihr befragt habt:

müssen wie viele noch große Fortschritte machen? ☹	könnten wie viele es noch besser machen? ☹	gehen wie viele schon sparsam mit Energie um? ☺

➤ In welcher Kategorie habt ihr die meisten Schüler?

➤ Wie ist das Energiesparverhalten der Schüler im Schnitt zu bewerten?

.....  
 .....

2. Füllt die nachstehende Tabelle aus und zählt alle Einzelergebnisse zusammen:

Wie viele der befragten Schüler haben auf die erste Frage „a“ geantwortet, wie viele „b“, wie viele „c“? Und so weiter für die anderen Fragen.

Tragt anschließend für jede Frage ein, welche Antwort die Schüler am häufigsten gegeben haben. Welchem Verhalten entspricht diese Antwort? ☹, ☺ oder ☺? Trage in der letzten Spalte das entsprechende Symbol ein.

Frage	Antwort A	Antwort B	Antwort C	☹ / ☺ / ☺
F 1 A= ☹ B= ☺ C= ☺				
F 2 A= ☺ B= ☺ C= ☹				
F 3 A= ☺ B= ☹ C= ☺				
F 4 A= ☺ B= ☺ C= ☹				
F 5 A= ☺ B= ☺ C= ☹				
F 6 A= ☹ B= ☺ C= ☹				
F 7 A= ☺ B= ☹				
F 8 A= ☹ B= ☺ C= ☺				
F 9 A= ☹ B= ☺ C= ☹				
F 10 A= ☺ B= ☺ C= ☹				

# Das individuelle Verhalten der Schüler im Umgang mit Energie

Ihr habt soeben die guten und weniger guten Verhaltensweisen der Schüler im Umgang mit Energie analysiert. Das Ergebnis ist ein wichtiger Anhaltspunkt, um zu erkennen, worauf eure bewusstseinsbildende Aktion abzielen sollte. Damit habt ihr eine erste Übersicht über den Energieverbrauch in eurer Schule. Übertragt diese Übersicht auf ein großes Plakat, das ihr in der Klasse aufhängt.

## ➤ Die besten Verhaltensweisen in eurer Schule:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....

## ➤ Die schlimmsten Verhaltensweisen in eurer Schule:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....

# 2

## Energieprüfung der Schule A. Untersuchung in den Räumen!

Offene Türen

Heizung am Wochenende an

Lampen in den Fluren auch während  
des Unterrichts an

Beschädigte Fenster

Zugestellte Heizkörper



Hier einige Beispiele für schlechte Energiewirtschaft in der Schule.

Es gibt Schulen, die ihren Energieverbrauch um 20 % senken konnten! Und das, ohne viel Geld auszugeben, wie es bei einem neuen Heizkessel oder dem Einsatz von Doppelverglasung der Fall wäre.

**Es lohnt sich also, die Schule einmal näher unter die Lupe zu nehmen. Dabei sind Teamarbeit und die Suche nach dem „Teufel im Detail“ angesagt!**

# Ich nehme meine Schule unter die Lupe



## 1. Schritt: Eine Liste der verschiedenen Arten von Schulräumen aufstellen

Klassenzimmer, Esssaal, Turnhalle, Lehrerzimmer ...  
 All diese Räume haben verschiedene Funktionen und einen unterschiedlichen Energiebedarf. Stellt eine vollständige Liste auf (Tipp: die Flure nicht vergessen):

Liste der zu untersuchenden Räume:

Grid area for listing rooms to be investigated.

## 2. Schritt: Die Arbeit der Energieprüfung auf mehrere Schülergruppen verteilen

Es muss ein Raum pro Schulraumart untersucht werden (alle Klassenzimmer einzeln untersuchen ist überflüssig). Teilt eure Klasse in Gruppen von 2 bis 4 Schülern auf.

Nr. der Gruppe	Untersuchter Raum	Nr. der Gruppe	Untersuchter Raum	Nr. der Gruppe	Untersuchter Raum

## 3. Schritt: Den Fragebogen lesen und verstehen

Im Folgenden findet ihr den Fragebogen. Lest ihn aufmerksam mit eurem Lehrer durch und fragt nach, falls ihr einen technischen Begriff nicht versteht.

## 4. Schritt: Die Untersuchung durchführen.

Und los geht's! Vergesst nicht, den Fragebogen, einen Bleistift und ein Thermometer mitzunehmen. Am besten führt ihr die Untersuchung durch, wenn die Räume leer sind. So könnt ihr zugleich feststellen, ob die Schüler beim Verlassen des Raums gute oder schlechte Gewohnheiten an den Tag legen.

## 5. Schritt: Die Energiebilanz aufstellen

Wenn ihr wieder in der Klasse seid, füllt jede Schülergruppe die letzte Seite des Fragebogens aus: die Energiebilanz des betreffenden Raums.

Danach präsentiert ihr die Ergebnisse vor der Klasse und füllt gemeinsam den Energiehaushaltsplan der Schule aus.

# Ich untersuche meinen Klassenraum



Zeichne einen Plan deines Klassenraums und markiere darauf die Fenster, Türen, Lampen, Steckdosen, elektrischen Geräte, Heizkörper, Möbel usw.

Plan des/der (überprüfter Raum): .....

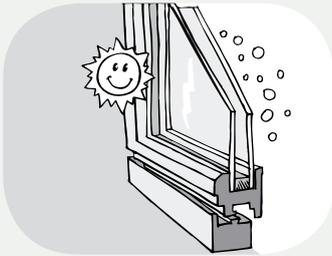
Team: .....

.....

# 1. Ich suche nach Energieverlusten

## Und in deinem Raum?

### Doppelverglasung



- Eine Doppelverglasung besteht aus zwei Scheiben, zwischen denen Luft eingeschlossen ist.
- Diese Verglasung isoliert den Raum besser und hilft Energie sparen.

Haben die Fenster Doppelverglasung?

.....  
.....

### Fensterdichtung

- Die Fensterdichtungen sind besonders anfällig für Energieverluste. Durchlässige Stellen lassen sich am einfachsten mit der bloßen Hand feststellen. Fährt man mit der Hand über die Dichtungen, spürt man jeden Luftzug. Und dort, wo es zieht, geht Energie verloren.

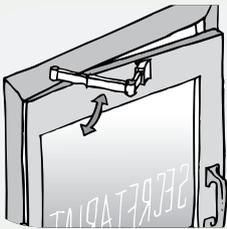
Überprüfe die Fensterdichtungen. Sind sie in einwandfreiem Zustand (nicht brüchig)?

.....

Spürst du einen Luftzug?

.....

### Automatischer Türschließer



- Verhindert Energieverluste, indem er automatisch Türen schließt, die zerstreute Leute auf lassen.
- An Türen mit starkem Personenverkehr anzubringen: Eingangstür der Schule, Flurtüren usw.

Waren die Türen geschlossen, als du den Raum betreten hast? .....

Gehen die Türen leicht zu? .....

Reiben sie nicht über den Boden? .....

Hat der Raum automatisch schließende Türen? .....

### Luftzug

- Bei Luftzug ist die Energieverschwendung hoch.
- Für die Gesundheit ist es wichtig, dass Räume, in denen man sich aufhält, regelmäßig gelüftet werden. Dazu sollte man die Fenster und Türen für kurze Zeit (3 bis 5 Minuten) weit aufmachen.

Sind Fenster beschädigt? .....

Haben sie Öffnungen oder Löcher nach außen? .....

Stehen Fenster offen? .....

Wenn ja, ist die Heizung gleichzeitig aufgedreht? .....

### Dämmung hinter den Heizkörpern

- Der Heizkörper ist der wärmste Gegenstand im Raum und befindet sich stets an einer Außenwand. Man kann also eine Dämmung auf die Wand hinter dem Heizkörper kleben, um die Wärme innen zu halten, wie mit einer Bettdecke!

Ist eine Dämmschicht hinter dem Heizkörper angebracht?

.....  
.....

## 2. Ich überprüfe die Heizung

### Und in deinem Raum?

#### Idealtemperatur

- Die Idealtemperatur in einem Klassenzimmer oder jedem anderen Aufenthaltsraum liegt bei 20 °C.
- In den Fluren oder auch in der Turnhalle reichen 16 °C.
- Im Esssaal ist eine Temperatur von 16 bis 18 °C ideal. Wenn alle Schüler zum Mittagessen im Saal sind, wird es schnell warm.

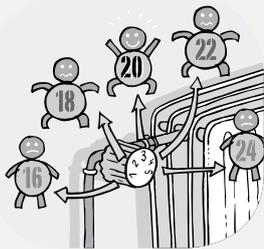
Wie warm ist es?

.....

Befindet sich ein Thermometer im Raum?

.....

#### Thermostatregler



- Ermöglicht die unabhängige Temperaturregelung jedes einzelnen Heizkörpers. So kann ein Heizkörper in einem kalten Raum aufgedreht und in einem warmen Nebenraum ausgeschaltet werden.
- 20 °C entspricht Stufe 3, 16 °C Stufe 1.

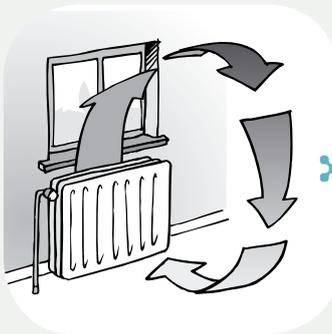
Haben die Heizkörper Thermostatregler?

.....

Auf welcher Stufe stehen sie?

.....

#### Wärmeumwälzung



- Die leichtere Warmluft steigt nach oben und verteilt sich so im Raum. Diese Luftströmung nennt man Wärmeumwälzung oder auch Konvektion.
- Damit die Warmluft richtig umgewälzt wird und die Heizung somit gut funktioniert, müssen die Heizkörper frei sein. Es darf also nichts auf den Heizkörpern liegen oder davor stehen, auch keine Schranktüren. Selbst Staub verringert die Effizienz einer Heizung um einige Prozent.

Sind die Heizkörper bestaubt, hinter Schranktüren oder Bänken versteckt? Liegen Gegenstände auf den Heizkörpern?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. Ich überprüfe die Beleuchtung

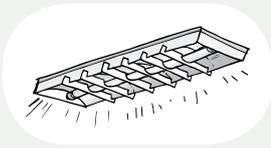
#### Und in deinem Raum?

##### Energiesparlampe



➤ Eine Energiesparlampe verbraucht 5 bis 6 Mal weniger als eine Glühbirne und hält zudem 10 Mal länger. Da sie bei häufigem Ein- und Ausschalten schneller verschleißt, sollte sie dort zum Einsatz kommen, wo sie länger an bleibt (also z.B. nicht in Toilettenräumen)

##### Neonleuchte mit Reflektor



➤ Schaltet man die Neonleuchten in einem Raum aus, spart man natürlich Energie, doch verschleißen Neonleuchten bei häufigem Ein- und Ausschalten. Kompromiss: wenn ausschalten, dann mindestens für 15 Minuten.

##### Herkömmliche Glühbirne



Welche Lampenart hat der Raum? Neonleuchten, Energiesparlampen oder herkömmliche Glühbirnen?

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

Tragt hier die Stückzahl pro Lampenart ein?

Glühbirnen	Sparlampen	Neonleuchten
.....	.....	.....

##### Leuchtstärke

- Eine gute Beleuchtung ist wichtig, um gut zu sehen und keine Augenprobleme zu bekommen, doch sollte die Beleuchtung weder zu stark noch zu schwach sein.
- Bei dem Reflektor einer Neonleuchte handelt es sich um ein Metallteil, das hinter der Leuchte angebracht ist, um die Lichtstrahlen wie ein Spiegel zu reflektieren. Dies erhöht die Leuchtstärke.

Falls der Raum nicht benutzt wurde: Waren die Lampen an, als du eingetreten bist? .....

Ist die Beleuchtung nicht zu stark oder zu schwach? .....

Befinden sich Reflektoren hinter den Neonleuchten?

.....

Kann man die Lampen in der Nähe der Fenster ausschalten und die anderen an lassen? .....

##### Licht und Farbtöne

- Weiß reflektiert das Licht besser als dunkle Farbtöne. Bei weißen Wänden spart man also Leuchtkraft und Strom.

Ermöglicht der Farbton der Wände im Raum eine gute Rückstrahlung des Lichts?

.....

##### Tageslicht

- Tageslicht hat eine angenehme Leuchtstärke. Außerdem ist es kostenlos.

Befinden sich sperrige Gegenstände, Möbel oder Pflanzen vor den Fenstern?

.....

## 4. Ich überprüfe die elektrischen Geräte

### Und in deinem Raum?

#### Standby-Betrieb

➤ Auf Standby (Bereitschaftsbetrieb) schalten heißt, das Gerät ausschalten, aber „unter Spannung“ lassen, damit es beim Einschalten sofort wieder anspringt. Das Gerät funktioniert zwar nicht, verbraucht aber weiter Strom. Im Standby-Betrieb läuft nicht selten noch eine digitale Uhr oder es leuchtet eine rote Anzeigelampe.

Welche elektrischen Geräte befinden sich in dem Raum? .....

.....

Sind die Computer aus? .....

.....

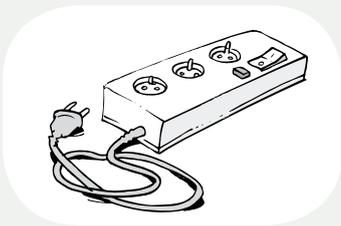
Sind die Getränkeautomaten an Wochenenden und während der Ferien aus? ....

.....

Sind Geräte an, obwohl niemand sie benutzt?

.....

#### Versteckter Stromverbrauch



➤ Einige Geräte, wie Computer, die zwar ausgeschaltet, aber nicht ausgesteckt sind, verbrauchen Strom. Über eine Mehrfachsteckdose mit Schalter lässt sich die Stromversorgung dieser Geräte komplett unterbrechen..

Gibt es im Raum Mehrfachsteckdosen mit Schalter? .....

.....

Welche Geräte sind nicht an einer solchen Mehrfachsteckdose angeschlossen? .....

.....

.....

#### Die Kennzeichnung „Energie“ A++, A+, A, B, C, D, E und F

➤ ist Pflicht und gibt die Energieeffizienz von Elektrohaushaltsgeräten (Kühlschrank, Tiefkühltruhe, Geschirrspüler ...), doch auch von Lampen an.

Der Buchstabe A bezeichnet die energieeffizientesten Geräte, Buchstabe F weniger effiziente Geräte.

Sind die Kühlschränke und Tiefkühltruhen in der Schule energieeffizient? .....

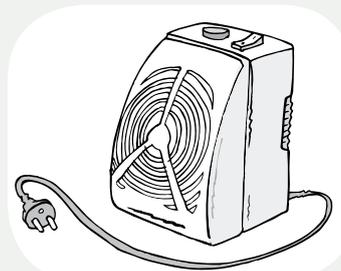
.....

.....

.....

.....

#### Elektrische Zusatzheizung



➤ Elektrisches Heizen ist kostspielig und nicht besonders energieeffizient bei der Wärmeerzeugung (70 % der Ausgangsenergie gehen verloren).

Gibt es einen Elektroheizkörper im Raum?

.....

.....

.....

.....

.....

# Energiebilanz! meines Raums!

## Heizung

Was gut ist: .....

.....

.....

.....

Was zu verbessern ist: .....

.....

.....

.....

## Energieverluste

Was gut ist: .....

.....

.....

.....

Was zu verbessern ist: .....

.....

.....

.....

## Beleuchtung

Was gut ist: .....

.....

.....

.....

Was zu verbessern ist: .....

.....

.....

.....

## Elektrische Geräte

Was gut ist: .....

.....

.....

.....

Was zu verbessern ist: .....

.....

.....

.....

## B. Befragung eines Energie-Verantwortlichen



Wie wird die Schule geheizt?

Wer führt kleine Reparaturen aus?

Sind die Gebäude jüngeren oder älteren Datums?

Stehen demnächst Arbeiten an?

In jeder Schule gibt es eine Person, die für die Heizung oder für Reparaturarbeiten verantwortlich ist. Diese Person ist ein wichtiger Ansprechpartner, wenn ihr Näheres über den technischen Betrieb der Schule erfahren wollt.

**1. Schritt:** Alle Personen auflisten, die für den Energiehaushalt der Schule verantwortlich sind

Wer wartet die Anlagen, stellt die Schaltuhr der Heizung ein ...?

Wer unterhält die Gebäude, führt kleine Reparaturen aus, ersetzt defekte Lampen?

**2. Schritt:** Eine Person zur Befragung auswählen

Welche Person könnte am ehesten technische Fragen zum Energiehaushalt der Schule beantworten? Wer kann euch nähere Informationen zu den Aufgaben der einzelnen Personen geben?

**3. Schritt:** Befragung

Folgt dem Fragebogen auf der folgenden Seite.

**4. Schritt:** Ergebnisse

Erstellt die technische Bilanz der Schule anhand der Antworten, die ihr erhalten habt.

**Bravo, gute Arbeit**



# Ich befrage einen Verantwortlichen

## Technische Fragen

### 1. Ich überprüfe die Gebäude

#### Und in der Schule?

##### Renovierung

- Bei Renovierungsarbeiten kann man moderne Techniken zur Energienutzung installieren..
- Ältere Gebäude erfordern wahrscheinlich größere technische Veränderungen, um Energie zu sparen.

Wann wurden die Schulgebäude erbaut?  
 .....  
 Wenn Renovierungen durchgeführt wurden, wann? .....  
 .....  
 Stehen demnächst Renovierungsarbeiten an? .....  
 Wenn ja, welche und wann? .....

##### Dämmung der Dächer und Mauern



- Dächer und Mauern werden mit einem Dämmstoff isoliert, der den Wärmeaustausch zwischen dem Gebäudeinnern und außen verhindert.

Sind die Mauern gedämmt? .....  
 .....  
 Sind das Dach und der Dachboden gedämmt? .....

##### Unterhalt der Gebäude

Wer führt kleine Reparaturen in der Schule aus, wie zerbrochene Scheiben, defekte Temperaturregler, nicht schließende Türen?  
 .....  
 An wen muss man sich wenden, wenn es ein technisches Problem gibt (z.B. undichter Wasserhahn)? .....

### 2. Ich überprüfe die Beleuchtung

#### Und in der Schule?

##### Ein Zeitschalter für die Beleuchtung

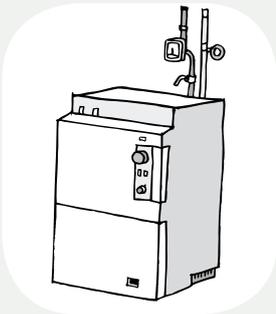
- schaltet das Licht automatisch nach einer bestimmten Zeit (einige Minuten) aus, um keine Energie zu verschwenden. Zeitschalter werden in der Regel dort installiert, wo starker Personenverkehr herrscht (Flure, Eingangshallen ...).

Sind Zeitschalter an den Stellen installiert, die den Schülern nur als Durchgang dienen (Flure, Eingangshalle, Treppenhaus ...)? ...  
 .....  
 Gibt es Stellen, an denen die Lampen immer an bleiben? .....  
 Gibt es Stellen, die immer beleuchtet sein müssen? .....  
 .....

### 3. Ich überprüfe die Heizung

#### Und in der Schule?

##### Ein Heizkessel



➤ ist das Gerät, in dem Gas oder (meist) Heizöl verbrannt wird, um das Wasser in den Heizkörpern zu erhitzen..

##### Die Wartung des Heizkessels

➤ dient dazu, den Heizkessel zu reinigen und von Schmutz zu befreien, der den Betrieb einschränkt. So erhöht sich der Wirkungsgrad (Effizienz)

Wie viele Heizkessel sind in der Schule in Betrieb? .....

Mit welchem Brennstoff funktionieren sie? .....

Wurden sie im letzten Jahr gewartet? ...

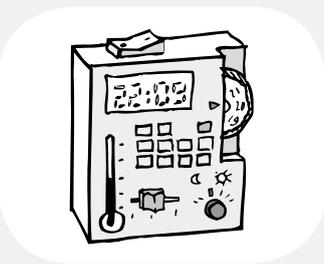
##### Isolation der Heizungsrohre im Keller

➤ Die Heizungsrohre befördern das warme Wasser von einem Heizkörper zum anderen. Wenn sie so warm sind, dass der Raum nicht geheizt werden muss, geht hier unnötig Energie verloren.

Sind Heizungsrohre ohne Mantel (Isolation) zu sehen? .....

Sind die Rohre warm? .....

##### Eine programmierbare Schaltuhr (Thermostat)



➤ ist ein Gerät, das die Zentralheizung automatisch regelt, die ideale Temperatur einstellt oder die Heizung ausschaltet, wenn sie nicht gebraucht wird.

Gibt es eine Heizungsschaltuhr in der Schule? .....

Die Heizung springt um ..... Uhr an und um ..... Uhr aus

Entsprechen diese Uhrzeiten dem Anfang und Ende der Anwesenheitszeiten in der Schule? .....

Und an Wochenenden? .....

Und in den Ferien? .....

##### Eingangsportal

➤ Ein Eingangsportal ist ein System aus zwei aufeinander folgenden Türen, die das direkte Eindringen von Kälte in das Gebäude verhindern..

Hat die Schule Eingangsportale? .....

Gibt es an bestimmten Stellen automatische Türschließer, zum Beispiel an Ein- und Durchgängen? .....

# Technische Bilanz der Schule!

Ihr habt jetzt verschiedene Schulräume in Augenschein genommen und einen Energie-Verantwortlichen befragt. Ihr habt gesehen, was gut funktioniert und wo etwas nicht stimmt. Stellt jetzt eine Liste der Maßnahmen auf, die unternommen werden könnten, um den Energiehaushalt in den Gebäuden zu verbessern.

## Gebäude

Was gut ist: .....	Was zu verbessern ist: .....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

## Beleuchtung

Was gut ist: .....	Was zu verbessern ist: .....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

## Heizung

Was gut ist: .....	Was zu verbessern ist: .....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....



# Unser

# Aktionsplan

1 Wozu ein Energie-Aktionsplan?

68

2 Was tun?

69

3 Wer kann euch helfen?  
Die Akteure unserer Schule

70

4 So ändere ich meine Gewohnheiten  
Mein Mitmach-Vertrag und unsere Energie-Charta

71

5 Wir legen los! Unser Aktionsplan

75





# Wozu

## ein Energie-Aktionsplan?



Wenn es darum geht, die Energie rationeller zu nutzen, zählt jeder kleine Beitrag. Steter Tropfen höhlt den Stein, und wenn alle Schüler deiner Klasse mitmachen, ist das schon ein großer Schritt.

...und wenn alle Schüler deiner  
Schule mitmachen?

...und auch noch alle Eltern?

...und auch noch die anderen  
Schulen deiner Gemeinde?

...und nicht nur die Schulen?

**Das wäre eine riesige Sache!**



Wenn du auch weiter mit dabei bist, kann deine Klasse eine neue Mission in Angriff nehmen, nämlich „Energie-Botschafter“ werden, indem ihr die anderen Schüler, die Lehrer, die Direktion eurer Schule und vielleicht auch eure Eltern und noch andere Erwachsene in eurem Bekanntenkreis dazu bringt mitzumachen.

# 2

# Was tun?

Wenn ihr euch für einen geringeren Energieverbrauch einsetzen wollt, habt ihr die Wahl zwischen 4 verschiedenen Aktionen, die eine unterschiedliche Wirkung haben.



Mit jeder dieser Aktionen sinkt der Energieverbrauch. Versucht für jede Aktion ein oder zwei Beispiele zu nennen, damit ihr besser versteht, warum es geht:

- Die Schüler und Lehrer sensibilisieren und informieren, damit sie verstehen, wie wichtig all diese Energiefragen sind, und ihnen konkrete Tipps geben, wie sie ihren Energieverbrauch senken können.

Handwritten notes on a grid background for the first action.

- Sich andere Verhaltensweisen angewöhnen, die man durch konkrete Aktionen in der Schule erlernt.

Handwritten notes on a grid background for the second action.

- Technische Lösungen durchsetzen, um den Umgang mit Energie in eurer Klasse oder im gesamten Schulgebäude zu verbessern.

Handwritten notes on a grid background for the third action.

- Die Entscheidungsträger mit euren Ergebnissen konfrontieren und sie davon überzeugen, in eure Schule zu investieren (Experten und Techniker in eure Schule zu schicken, Material zu kaufen oder Arbeiten durchführen zu lassen usw.).

Handwritten notes on a grid background for the fourth action.

# 3

## Wer kann euch helfen?



### Die Akteure unserer Schule

Die Führung einer Schule liegt in den Händen zahlreicher Personen und Gremien (Direktion, Elternrat, Träger (Geldgeberstelle), Delegierte u.a.m.). Diese Leute sollte man kennen, um zu wissen, wer konkret helfen kann, den Energieverbrauch zu senken.

Unter all den Personen und Gruppen, die das Leben in der Schule begleiten:

- Wer kann die Schulordnung abändern und Vorschriften hinzufügen, um Energie zu sparen (zum Beispiel das Amt eines „Licht aus!“-Beauftragten pro Klasse einführen, der für das Lichtausschalten zuständig ist, oder zu Fuß zum Schwimmbad gehen, statt mit dem Bus hinzufahren, usw.)?

- Wer entscheidet über kleine Investitionen, wie den Kauf von Energiesparlampen, die Installation von Zeitschaltern in den Fluren, von Thermostaten, Heizungsreglern usw.?

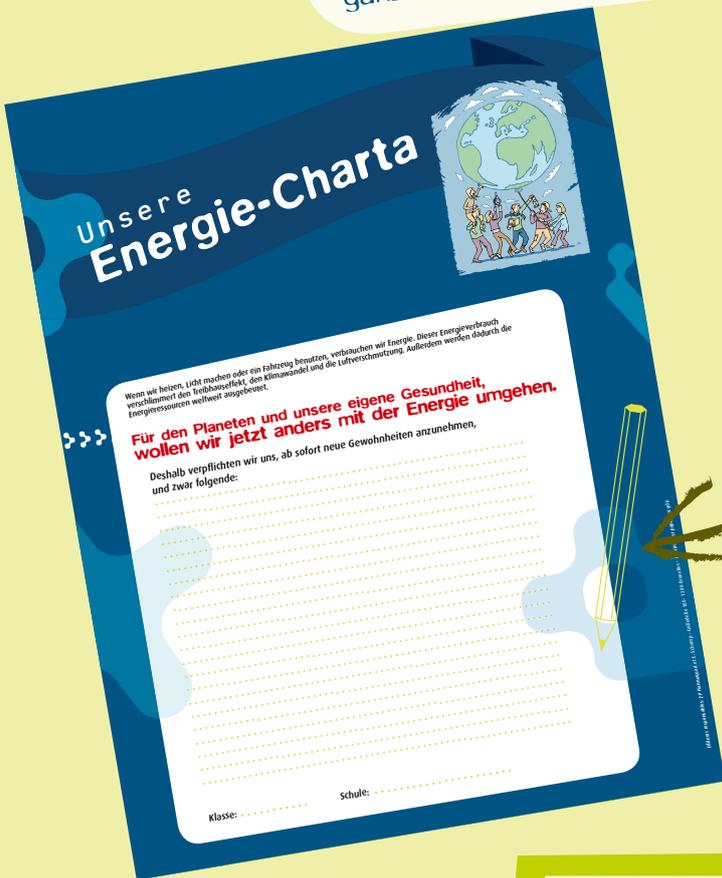
- Wer entscheidet über größere Investitionen, wie die Installation von Sonnenkollektoren, den Einbau von Fenstern mit Mehrscheiben-Isolierglas, die Aufrüstung von Heizkesseln usw.?

# 4

## So ändere ich meine Gewohnheiten mein Mitmach-Vertrag und unsere Energie-Charta



Bevor es los geht, steht ein ganz wichtiger Schritt an. Ihr müsst euch verpflichten, dass ihr tatsächlich etwas ändern werdet, und eine offizielle Zusage geben: in Form eines Mitmach-Vertrags und der Energie-Charta eurer Klasse. So setzt du die gewonnenen Erkenntnisse auch wirklich in die Tat um und änderst ganz konkret deine Gewohnheiten.



### Die Energie-Charta

Nehmt euren schönsten Schreibstift und füllt gemeinsam eure Energie-Charta aus. Hängt sie gut sichtbar an die Wand, damit sie euch das ganze Jahr hindurch an eure Verpflichtung erinnert.

### Eine persönliche Verpflichtung

Wähle einen Ratschlag aus und verpflichte dich offiziell, diesen Ratschlag 1 Woche lang zu befolgen.

Dabei muss es sich natürlich um etwas handeln, das du bisher noch nicht machst!

Fülle deinen Mitmach-Vertrag aus (auf der nächsten Seite) und führe die ganze Woche „Energie-Tagebuch“ über dein Verhalten.



# Mitmach-Vertrag Meine Zusage zum Energiesparen!

Ich, .....

Schüler der Klasse ..... der Schule .....

will meinen Umgang mit Energie ändern, weil:

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

Daher habe ich beschlossen, dass ich mich eine Woche lang, vom ..... bis zum ....., verpflichte, die Energie rationeller zu nutzen und hierzu die folgende „gute Gewohnheit“ annehme:

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

Ich werde diese Gewohnheit nicht nur in der Schule annehmen, sondern auch zuhause und überall, wo ich hingehe, weil ich allen zeigen möchte, dass tatsächlich jeder Mensch Energie sparen kann.

Unterschrift des Schülers

Unterschrift meiner  
Lehrerin/meines Lehrers

.....





# 5

# Wir legen los!

## So läuft euer Aktionsplan ...

**Für jedes Ziel, das ihr euch gesetzt habt:**

### **1. Schritt: Auswählen, an wen ihr eure Botschaft richten wollt.**

Die anderen Schüler? Kindergarten, Grundschule, Sekundarschule?

Erwachsene, eure Eltern, Nachbarn, Lehrer?

Ihr müsst euch zunächst für ein „Zielpublikum“ entscheiden, denn je nach dem, wer diese Personen sind, müsst ihr eure Botschaften und Aktionen anders formulieren.

### **2. Schritt: Botschaften formulieren.**

Welche Botschaften wollt ihr eurem Zielpublikum mit auf den Weg geben? Wollt ihr für alle 10 Ratschläge eurer Energie-Charta werben oder lieber ein bestimmtes Verhalten herausgreifen, um die Sensibilisierungsarbeit gezielt und effizient auf einen Aspekt des Energiesparens zu lenken?

### **3. Schritt: Ideen suchen**

Strengt eure grauen Zellen an und sucht nach originellen Ideen, wie ihr eure Botschaft übermitteln könnt. Lasst eurer Phantasie freien Lauf, ob Kurzfilm, Theaterstück, Ausstellung, Maskottchen, wissenschaftliche Versuche, Songs, Plakate, Radiosendung usw. Zur Anregung könnt ihr auch im Internet nach Projekten suchen, die bereits in anderen Schulen durchgeführt wurden.

### **4. Schritt: Einen Aktionsplan festlegen**

Ihr müsst jetzt euren Aktionsplan ausarbeiten. Dabei geht es darum, eure Ideen so konkret und detailliert wie möglich festzuhalten. Überlegt, welche Ideen euch am besten gefallen, wie viel Zeit ihr für die Umsetzung benötigt, welchen Einfluss sie auf den Energieverbrauch haben könnten usw. Trefft die richtigen Entscheidungen und füllt euren „Energie-Aktionsplan“ aus.



## Technische Maßnahmen in der Klasse oder Schule

Aktionen

Erhoffte Ergebnisse



## Entscheidungsträger überzeugen

Aktionen

Erhoffte Ergebnisse





# Unsere Bilanz



# 1

# Persönliche Bilanz

**Bravo!** Du hast die Energie-Fibel jetzt durch. Das bedeutet zugleich, dass du etwas unternommen hast, damit es der Welt besser geht. Was genau hast du aus diesem Projekt gelernt? Was wirst du vor allem in Erinnerung behalten? Hast du dir neue Verhaltensweisen angewöhnt? War es schwer, sich selbst umzustellen oder die anderen zu überzeugen?



Nimm dir ein wenig Zeit, um das Ganze noch einmal in Gedanken durchzugehen, und schreibe dann hier unten einen kleinen Text dazu:

➤ Wenn ich jetzt an mein Energieprojekt zurückdenke, fällt mir Folgendes dazu ein:

➤ Schwierig war vor allem ...

# 2 Bilanz unseres Aktionsplans

 Nehmt noch einmal den ursprünglichen Aktionsplan zur Hand und geht ihn gemeinsam durch. Was hat gut geklappt? Was ging gar nicht? Könnt ihr einschätzen, was eure Aktionen tatsächlich bewirkt haben? Wie viele Personen ihr für dieses Thema sensibilisiert habt? Wie viel Energie jetzt tatsächlich dadurch gespart wird?

**Füllt den Bewertungsteil aus, indem ihr die positiven und negativen Ergebnisse eures Projekts zusammenfasst.**

## Positive Ergebnisse:

## Negative Ergebnisse:

# 3

## Perspektiven

Ihr habt eine Reihe von Aktionen durchgeführt, um euren Energieverbrauch und den in der Schule zu senken. Aber war es das schon? Wie sieht es im nächsten Schuljahr aus? Auch dann sollte weiter Energie gespart werden. Wie also könntet ihr es schaffen, dass eure Aktionen und eure Sensibilisierungsarbeit auch nächstes Jahr weitergeführt werden?

- Was tun, um auch nächstes Jahr weniger Energie in der Schule zu verbrauchen?
  
- Was schlägt ihr vor oder was könntet ihr selbst unternehmen, damit auch im nächsten Schuljahr stärker auf rationelle Energienutzung geachtet wird?

Ein von der Europäischen Union (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung) mitfinanziertes Projekt im Rahmen des Programms INTERREG III C



Nord Est Sud Ouest  
**INTERREG III C**



Autoren: Roxane Keunings für Bruxelles Environnement - IBGE/BIM, Fabrice Lesceu für Coren, Leen Van Vijssel für GREEN Belgium

Illustrator: Benoit Lacroix

Grafische Gestaltung: Marmelade und Cible Communication. Deutsche Version: Image et Communication

Verantwortlicher Herausgeber: Michel Grégoire

Pflichtexemplar: [D/2008/5322/12](#)

Gedruckt auf Recyclingpapier mit Tinte auf pflanzlicher Basis

Revision: Jacques Classens, Nathalie Gilly, Fabrice Lesceu, Jean-Michel Lex, Jérôme Peters, Marie Schippers

➤ Was steckt hinter  
der Energie ?

➤ Was kann ich für  
meinen Planeten tun?

## ➤➤ Energie-Fibel

ist ein Lehrheft mit Übungen für Schüler im Alter von 9 bis 14 Jahren, die hiermit entdecken sollen, was Energie insgesamt bedeutet und was sie, die Schüler, konkret tun können, um den Planeten zu schützen.

Diese Lehrmaterialsammlung wurde in 35 Klassen getestet und von Lehrer(inne)n und Animator(inn)en überarbeitet, die diese Unterrichtsstunden begleitet haben. Inspektoren des Grund- und Sekundarschulunterrichts haben die Energie-Fibel nachgelesen und für gut befunden, wobei diese Initiative von zahlreichen Partnern unterstützt wurde.

**Ein herzliches Dankeschön an alle Mitwirkenden!**