

Energie, was ist das?



Unterrichtsmaterialien Energie und Klima
für LehrerInnen der 2. – 6. Schulstufe

Inhalt

Vorwort EINFÜHRUNG:	3
Energie, Was ist das?	4
Hintergrundinformation	4
Energie-Glossar	4
Was kann ich mit einer Kilowattstunde tun?	5
Energieformen	5
Aktionen: Arbeitsblatt: Mein Energietagebuch	5
Aufgabe: Wo steckt Energie drin? Wo wird Energie „verbraucht“?	5
Eine Welt voller Energie	6
Hintergrundinformation	6
Der CO ₂ -Kreislauf	6
Nicht erneuerbare Energieträger (Öl, Gas, Kohle, Atom)	6
Aktionen: Aufgabe: Der CO ₂ -Kreislauf	6
Fossile Energieträger	7
Atomenergie	7
Erneuerbare Energiequellen	8
Aktionen: Experimente und Bastelanleitungen	8
Arbeitsblatt: Die Erneuerbaren stellen sich vor	8
Arbeitsblatt: Finde die Energiequelle	8
Energie gestern und heute	9
Hintergrundinformation	9
Geschichte der Energienutzung	9
Aktionen: Arbeitsblatt: Gestern, Heute, Morgen	9
Aufgabe: Interview mit Großeltern/Eltern	9
Arbeitsblatt: Licht im Wandel der Zeit	9
Energie und das Klima	10
Hintergrundinformationen	10
Klima im Wandel	10
Der Treibhauseffekt	11
Aktionen: Arbeitsblatt: Treibhauseffekt	11
Entwicklung des Energiebedarfs	12
Energieeinsatz in Österreich	12
Energieverbrauch zu Hause	13
Aktionen: Arbeitsblatt: Energieverbrauch zu Hause	13
Energie sparen	14
Hintergrundinformation	14
Das Energiespar-ABC	14
Energieverbrauch und Ernährung	15
Aktionen: Arbeitsblatt: Standby – Energiefressern auf der Spur!	15
Energiespartipp-Wettbewerb	15
Energie-ABC	15
Energie – für alle?!	16
Hintergrundinformation	16
Energie – für alle?!	16
Erdöl ist überall	16
Beispiel: Erdöl aus dem Regenwald	16
Der Regenwald im Tank	17
Die Aludose und der Regenwald	17
Aktionen: Arbeitsblatt: Die Erde bei Nacht	17
Aufgabe: „Ein Tag am Rio Negro in Amazonien“	17
Die Energiesparschule	18
Beispiele	18
Aktionen: Aufgabe: Energiebeauftragte, Ideenbriefkasten, Jahresplan, Spickzettel	18
Aufgabe: Energiesparkalender, Aktionswochen, BONUS-Modell, Energiememory	19
Arbeitsblatt: Energie-Checklisten	19
Arbeitsblätter	20 - 37
Klimabündnis-Angebote	38 - 39
Internettipps	40

Vorwort



© 2008 stompic / aboutpixel.de

Energie und Klima

Energie ist ein spannendes Thema - auch für den Unterricht.

Gerade der stetig steigende Energieverbrauch trägt maßgeblich zum Klimawandel bei.

Mit dieser Broschüre vernetzen wir die beiden Themen Energie und Klima und bereiten die Informationen dazu verständlich auf.

Diese von uns umfassend aufbereiteten Materialien können PädagogInnen der 2. bis 6. Schulstufe als Werkzeug nutzen, um die Themen spannend in den Schulalltag und Unterricht zu integrieren. Die jeweiligen Kapitel beginnen mit Hintergrundinformationen und schließen mit passenden Arbeitsblättern und Kopiervorlagen ab.

Wir wünschen Ihnen in diesem Sinne energi(e)sche Unterrichtsstunden und freuen uns über Ihre Meinung zu diesem Heft.

Gerhard Rainer und Maria Hawle

Energie, Was ist das?



aboutpixel.de / Blitzquadrat © hendrix



© B. Seitz/Pixelio

Hintergrundinformation

In der Physik versteht man unter Energie „die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten“. Diese Fähigkeit „Energie“ können wir nicht sehen, hören, schmecken oder riechen. Dennoch begegnen wir ihr in all ihren unterschiedlichen Erscheinungsformen im Alltag. Wir treffen auf sie in Form der Wärme des Feuers, vom Licht der Sonne, als Bewegung des Windes,...).

Laut dem „Energieerhaltungsgesetz“ kann man (in einem geschlossenen System) Energie weder erzeugen noch verbrauchen. Es kann nur die bestehende Energie von einer Form in eine andere umgewandelt werden.

Selbst wenn in unserem Sprachgebrauch oft von „Energieerzeugung“ die Rede ist (z.B. Stromerzeugung), so handelt es sich dabei immer um eine Abfolge verschiedener Energie-Umwandlungsprozesse.

Ein Beispiel: Die chemische Energie von Brennstoffen (Kohle) wird durch Verbrennen in thermische Energie (Wärme) umgewandelt. Dadurch wird Wasserdampf erzeugt, der diese Energie über Turbinen in mechanische Energie und dann mittels Generatoren weiter in elektrische Energie („Elektrischer Strom“) umwandelt.

Strom entsteht dadurch, dass sich Elektronen durch elektrische Leiter bewegen. Wie bei einer Reihe aufgestellter Dominosteine schubst ein Elektron das nächste an und bringt es in Bewegung.

Elektrischer Strom ist die für uns Menschen wertvollste Energieform, da Strom bequem in all jene Energieformen umgewandelt werden kann, die wir im Alltag brauchen (Licht, Bewegung, Wärme,...).

Energie-Glossar

Energie

... ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten.

Dadurch kann Wasser erwärmt, eine Glühbirne zum Leuchten oder ein Fahrzeug in Bewegung gebracht werden.

Die Einheit für die Energie ist das Joule (J).

Leistung

ist die pro Zeit geleistete Arbeit. Ihre Einheit ist das Watt (W).

Watt

ist die Einheit der Leistung (Abkürzung: W). Häufig wird die Leistung auch in Kilowatt (kW) angegeben, das sind 1000 Watt.

Pferdestärke (PS)

Obwohl Leistung schon seit langem mit Watt gerechnet wird, werden bei Autos immer noch die veralteten „PS“ angegeben. 1 PS ist die Leistung, die ein Arbeitspferd im Durchschnitt erbringt (z.B. beim Ziehen eines Wagens).

Kilowattstunde (kWh)

gibt an, wie viel Leistung (Watt) verbraucht worden ist und für wie lange. „h“ ist die Abkürzung für das englische Wort „hour“ = Stunde. Z.B. Eine Glühbirne mit 100 Watt Leistung die 10 Stunden brennt verbraucht 1000 Wattstunden od. 1 kWh.

Umrechnungen:

1 Joule = 1 Wattsekunde ($= 1W \cdot 1s$)

1kWh = 3600kJ

1 PS = 735 W = ca. 3/4 kW



©Stephanie Hofschlaeger/PIXELIO

Was kann ich mit einer Kilowattstunde tun?

- eine Tonne Stahl auf 367 m Höhe heben
- mit einem Auto 1,5 km weit fahren
- eine 60W Glühbirne 17 Stunden erleuchten
- eine 12W Energiesparlampe 83 Stunden erleuchten
- sieben Stunden fernsehen
- neun Liter Tee oder Kaffee zubereiten
- 240 Frühstückseier kochen
- 133 Toastbrote tosten
- etwa eine Stunde sportlich aktiv sein

Quelle:

AK-Energie sparen, dena - Deutsche Energieagentur

Energieformen

Energie kommt in unterschiedlichen Formen vor. Bestens bekannt sind uns wohl Licht, Wärme und Bewegung.

Die bekanntesten davon sind sicher Licht, Wärme- oder Bewegungsenergie.

Es gibt jedoch noch etliche andere Energieformen, die uns im Alltag begegnen, wie z. B. der elektrische Strom, Spannungsenergie, chemische Energie, ...

Aktionen



Arbeitsblatt 1 / Seite 20
Mein Energietagebuch



Aufgabe
Wo steckt Energie drin?
Wo wird Energie „verbraucht“?

Überlegungen (Brainstorming) anhand des Energietagebuchs (Frühstück, Schulweg, Licht, Heizen, Spielen, Musik,...).

Lösung Arbeitsblatt 5 / Seite 24

Wind: Segelschiff, Windmühle,

Wasser: Sägewerk (aber auch Erdöl - wenn es mit Strom betrieben wird)

Biomasse: Pferdekutsche, Ochsenfuhrwerk (Tiere essen Biomasse und wandeln sie in Energie um), Holzofen, Kaminofen

Fossile Energie: Gasheizung, Auto, Warmwasser zum Duschen (auch zu Sonne bei Solaranlage), Gasherd

Sonne: Warmwasser zum Duschen, Gewinnung von Meersalz

Eine Welt voller Energie



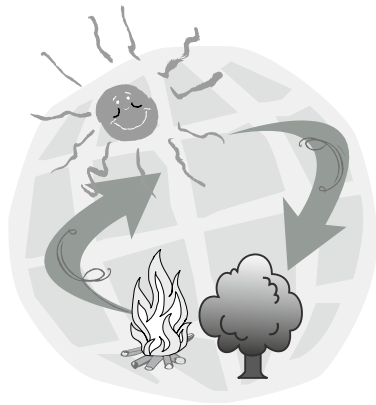
FreeDigitalPhotos.net

Hintergrundinformation

Energie für sich alleine gibt es nicht, da es sich dabei um eine Fähigkeit handelt. Sie braucht also immer einen Träger, der diese Fähigkeit besitzt: zum Beispiel die Kraft des Windes oder des Erdöls. Erdöl und Wind sind zwei typische Vertreter, denn alle Energieträger werden in zwei große Gruppen eingeteilt:

Erneuerbare Energieträger und nicht erneuerbare Energieträger.

Der CO₂-Kreislauf



- 1) Pflanzen (Bäume, Blumen, Gräser) nehmen Kohlendioxid auf. Sie erzeugen Holz mit Hilfe von Sonne und Wasser.
- 2) Holz wird verbrannt. Dabei entsteht wieder das Gas Kohlendioxid. Auch wenn Holz verrottet entsteht dieses Gas.
- 3) Das Gas Kohlendioxid befindet sich nun in unserer Luft.
- 4) Die Pflanzen nehmen wieder das Gas auf. Der Kreislauf ist damit geschlossen.

Das heißt: Erneuerbare Energieträger (Holz, Biogas) bilden einen Kreislauf.



- 1) Öl befindet sich in der Erde.
- 2) Öl wird durch Bohrtürme gewonnen.
- 3) Öl wird verbrannt.
Es entsteht das Gas Kohlendioxid.
- 4) Das Gas Kohlendioxid befindet sich nun in unserer Luft und wird immer mehr.

Nicht erneuerbare Energieträger (Öl, Gas, Kohle, Atom)

Nicht erneuerbare Energieträger sind solche, die nur einmal verwendet werden können. Sie stehen nur in begrenzter Menge zur Verfügung. Daher können wir davon ausgehen, dass in den nächsten Jahrzehnten alle bekannten nicht erneuerbaren Energieträger nur mehr sehr schwierig und teuer zu erschließen sind.

Der zweite, noch viel schwerwiegendere Nachteil ist, dass alle nicht erneuerbaren Energieträger bei ihrer Nutzung große Mengen CO₂ freisetzen, das vor Jahrtausenden aus der Atmosphäre in organischem Material gebunden wurde. Im Gegensatz zum natürlichen CO₂-Kreislauf, bei dem z.B. Pflanzen CO₂ aus der Luft aufnehmen und bei ihrer Verbrennung/Zersetzung diese Menge wieder abgeben, stellen die Emissionen aus nichterneuerbaren Energieträgern eine zusätzliche Belastung dar. Diese zusätzlichen Mengen können nicht durch Pflanzen aufgenommen werden und erhöhen somit den Anteil an CO₂ in der Atmosphäre.

Aktionen



Arbeitsblatt 2 / Seite 21
Der CO₂-Kreislauf

Fossile Energieträger

Fossile Energieträger sind im Wesentlichen konzentrierte Sonnenenergie, die vor Millionen von Jahren in Form von organischem Material gespeichert und in einem langwierigen Prozess unter hohem Druck und hoher Temperatur umgewandelt wurde.

Verbrennt man heute dieses „Konzentrat“, so wird dabei eine riesige Menge Energie freigesetzt, die unser tägliches Leben erleichtert (Autos, Heizen, Strom,...). Wenn die Energie, die in einem Barrel Öl (159 l) steckt, durch Muskelkraft erzeugt werden müsste, entspricht dies 25.000 Stunden schwerster körperlicher Arbeit. Problematisch ist, dass Kohlendioxid (CO₂), das zuvor über Millionen von Jahren aufgenommen und gespeichert wurde, innerhalb von wenigen Jahren in die Atmosphäre entlassen wird.

→ Erdöl

entstand durch Ablagerung von Kleinstlebewesen auf Meeres- und Seeböden, die von Sediment bedeckt wurden. Durch den hohen Druck und hohe Temperaturen bildete sich im Laufe von Jahrtausenden Erdöl.

→ Kohle

ist im Laufe mehrerer hundert Millionen Jahre aus den abgestorbenen Pflanzen versunkener Wälder entstanden.

→ Erdgas

ist ein brennbares Gas, das in unterirdischen Lagerstätten vorkommt. Es tritt häufig zusammen mit Erdöl auf, da es auf ähnliche Weise entsteht. Erdgase bestehen hauptsächlich aus Methan, unterscheiden sich aber in ihrer weiteren chemischen Zusammensetzung.



aboutpixel.de / atomkraftwerk © svair

Atomenergie

Durch die Spaltung von Schwermetallen, wie z.B. Uran und Plutonium wird eine riesige Energiemenge frei gesetzt, die in Strom umgewandelt werden kann. Leider entsteht dabei auch gefährliche radioaktive Strahlung. Selbst moderne Standards und neue Reaktorkonzepte bieten keine absolute Sicherheit.

Als Endprodukt bleibt radioaktiver Atom Müll übrig, der noch mehrere Tausend Jahre weiterstrahlt. Bis heute wurde keine Lösung für diesen schädlichen Müll gefunden, und so wird er einfach an einem vermeintlich „sicheren Ort“ gelagert.

Atomkraft wird oft als „klimafreundlich“ bezeichnet. Dabei wird bei deren Erzeugung auch CO₂ ausgestoßen, z.B. beim Uranabbau und beim Transport. So hat Atomenergie eine schlechtere Klimabilanz als erneuerbare Energien.

Atomkraft kann weder den Klimawandel stoppen, noch stellt sie eine langfristige Energiequelle für die Zukunft dar. Würde die gesamte Energie, die Menschen verbrauchen aus Atomkraft gewonnen, so wären die Vorkommen an radioaktivem Material (Uran) bereits innerhalb kurzer Zeit erschöpft!



aboutpixel.de / Windräder © captnkirk



© Paul-Georg Meister/PIXELIO

Erneuerbare Energiequellen

Um auch in Zukunft ausreichend Energie zur Verfügung zu haben und um etwas Wirkungsvolles gegen den Klimawandel zu tun ist es wichtig, Energie sinnvoll einzusetzen. Ein Schritt dahin kann sein, die nicht erneuerbaren Energieträger durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Erneuerbar bedeutet, sie können immer wieder genutzt werden.

→ Sonnenenergie

Das Leben auf der Erde wäre ohne die Energie der Sonne nicht möglich. Sie treibt lebenswichtige Prozesse wie die Photosynthese oder das Klima an. Mit Hilfe von Sonnenenergie produzieren Pflanzen bei der Photosynthese organisches Material (Biomasse) aus CO₂ und Wasser. Dem Großteil der Lebewesen dienen Pflanzen als Nahrungsgrundlage. Die Menge an Sonnenenergie, die auf der Erdoberfläche auftrifft, beträgt circa das 10.000fache der Energie, die alle Menschen weltweit benötigen. Sie ist ungefährlich, verursacht keine Umweltverschmutzung und ist (für menschliche Maßstäbe) unbegrenzt verfügbar - noch ein paar Milliarden Jahre. Sonnenenergie kann auf unterschiedliche Arten genutzt werden:

→ Solarkollektoren

(Thermische Solaranlagen)

Sie sammeln die Wärme der Sonnenstrahlen und erhitzen unser Wasser fürs Duschen, Waschen oder Heizen.

→ Fotovoltaikanlagen

„Solarzellen“ wandeln die Strahlungsenergie der Sonne direkt in elektrischen Strom um.

→ Windenergie

Durch die Einstrahlung der Sonne werden Luftschichten erwärmt. Warme Luft steigt auf und kühlere Luft aus der Umgebung wird „nachgesaugt“. Diese Verfrachtung von Luftschichten erleben wir als Wind. Über eigene Kraftanlagen kann dieser in elektrische Energie umgewandelt werden. Wind wird schon seit langer Zeit von uns Menschen genutzt (Windmühlen, Segelschiffe).

→ Biomasse

Holz, Stroh, aber auch Früchte und Samen sind Energieträger aus pflanzlicher Biomasse. Genauso wie fossile Energieträger können sie durch Verbrennung in Motoren in elektrischen Strom und Wärme umgewandelt werden.

Seitdem Biomasse als Alternative zu fossilen Energieträgern im industriellen Maßstab eingesetzt wird, kommt es immer öfter zu Konflikten mit der Nahrungsmittelversorgung der Bevölkerung in den Anbauländern.

→ Biogas

Um Biogas zu gewinnen, werden Mist, Gülle oder andere organische Materialien mehrere Tage in einem großen luftdichten Tank vergoren. Bakterien erzeugen dann daraus Methangas. Nach entsprechender Aufbereitung kann es wie Erdgas eingesetzt werden. Das restliche Material wird als Dünger verwendet.

→ Wasserkraft

In einem Wasserkraftwerk treibt das fließende Wasser eine Turbine an. Diese Turbine bewegt einen Generator, der Strom erzeugt. Je schneller das Wasser fließt, desto schneller dreht sich auch die Turbine und desto mehr Strom wird erzeugt. Von allen erneuerbaren Energieformen wird Wasserkraft in Österreich zurzeit am häufigsten genutzt.

→ Erdwärme - Geothermie

Bezeichnet die Nutzung der Wärme, die aus dem Erdinneren an die Oberfläche transportiert wird. Oft wird Wasser oder Sole mittels elektrischer Wärmepumpe dafür in den Boden gepumpt und dort aufgewärmt (oberflächennahe Geothermie).

Aktionen



Arbeitsblatt 3 / Seite 22
Bastelanleitungen und Experimente mit Sonne, Wind und Wasser



Arbeitsblatt 4 / Seite 23
Die Erneuerbaren stellen sich vor!



Arbeitsblatt 5 / Seite 24
Finde die Energiequelle

Energie gestern und heute

Hintergrundinformation

Geschichte der Energienutzung

→ Schon die ersten Menschen begannen mit der Energienutzung - ihrer eigenen Muskelkraft. Als „Energiequelle“ diente ihnen die Nahrung, die sie zu sich nahmen. Es gab damals noch keinerlei technische Hilfsmittel oder Nutzung externer Energiequellen.

→ Vor 300.000 bis 790.000 Jahren

Mit der Entdeckung des Feuers gab es plötzlich eine Energiequelle, die Licht, Wärme und auch Schutz spendete.

→ Vor ca. 12.000 Jahren

Die Menschen wurden sesshaft, begannen mit Viehzucht und Ackerbau und nutzten dafür die Muskelkraft der Tiere. Um diese – ebenso wie die Menschen – mit Nahrung zu versorgen, war bereits erheblich mehr Energie nötig.

→ Vor circa 4000 - 5000 Jahren

Technische Errungenschaften ermöglichten die Nutzung von Energiequellen wie Wind und Wasser. Erste Wasser- und Windräder zum Wasserserschöpfen gab es in Mesopotamien. Auch in Ägypten diente die Windkraft zum Antrieb von Segelschiffen und Windmühlen.

In etwa zu dieser Zeit wurden auch Öl und Kohle entdeckt, Anfangs jedoch nur als Licht und Wärmequelle beziehungsweise zum Versiegeln der Schiffe. Muskelkraft von Tier und Mensch spielte weiterhin eine bedeutende Rolle.

→ Vor circa 1000 Jahren

Kreuzfahrer und Händler brachten die Windmühlen nach Europa.

→ Seit circa 300 Jahren

Im Zuge einer sich ständig weiter entwickelnden Technologie wurde die Muskelkraft immer mehr durch die Kraft von Maschinen ersetzt, welche neben Wind und Wasser auch zunehmend mit fossilen Energieträgern betrieben wurden.

Fossile Energieträger hatten den Vorteil, dass sie aufgrund ihrer Konzentration sehr schnell und einfach große Mengen Energie lieferten. Diese scheinbar „grenzenlos“ verfügbare Energie führte zu der immensen gesellschaftlichen Entwicklung, wie sie seit dem Beginn der Industrialisierung (18./19. Jhdt) zu beobachten ist.

→ Seit circa 60 Jahren

Mit der Entdeckung der Atomenergie kam schließlich noch eine weitere Energiequelle hinzu. Diese liefert zwar im Vergleich zu anderen sehr viel Energie, stellt jedoch aufgrund ihres hohen Risikos und den noch immer ungeklärten Problemen in Bezug auf die Atomüll-Lagerung keine nachhaltige Energiequelle dar.



Aktionen



Arbeitsblatt 6 / Seite 25
Gestern, Heute, Morgen



Arbeitsblatt 7 / Seite 26
Aufgabe:
Interview mit Großeltern/Eltern



Arbeitsblatt 8 / Seite 27
Licht im Wandel der Zeit

Lösung: Steinzeit – offenes Feuer, Griechen/Römer – Öllampen, Mittelalter – Kienspäne, vor 200 Jahren – Gaslaternen, seit circa 150 Jahren – Glühbirne und Leuchtstoffröhre, ebenfalls seit ca. 150 Jahren (evtl. „Großeltern“) – Petroleumlampe, heute (seit 30 Jahren) – Energiesparlampe, nahe Zukunft? (heute) – LEDs

Energie und das Klima



© JARISOCAT/PIXELO

Hintergrundinformation

Klima im Wandel

Die Luft kennt weder Staatsgrenzen noch Wirtschaftsräume, sie verteilt sich gleichmäßig über die gesamte Erdoberfläche. Kohlendioxid (CO_2), das bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen entsteht, ist nur ein Spurengas in unserer Luft. Und doch stellt es uns vor die Herausforderung des 21. Jahrhunderts.

Temperaturschwankungen

begleiten die Erde seit ihrem Bestehen. Schon immer wechselten einander Wärmeperioden und Eiszeiten ab. Doch zu keiner Zeit vollzog sich die Klimaveränderung in einer so kurzen Zeitspanne wie heute.

In den letzten 200 Jahren,

seit der Industrialisierung wurde die Zusammensetzung der Atmosphäre stark vom Menschen beeinflusst. Derzeit **verbrauchen wir an einem einzigen Tag** mehr fossile Brennstoffe, **als die Erde in 1000 Jahren erzeugt hat**. Damit wird auch an einem einzigen Tag mehr Kohlendioxid freigesetzt, als zuvor in 1000 Jahren aus der Atmosphäre gebunden wurde. Die derzeitige atmosphärische CO_2 -Konzentration ist von einem vorindustriellen Wert von 280 ppm (Teilchen pro Million) auf 379 ppm (Wert 2005) geklettert und übersteigt die natürliche Bandbreite der letzten 650.000 Jahre bei weitem. Grund für den kontinuierlichen CO_2 -Anstieg ist der verschwenderische Umgang mit den fossilen Brennstoffen - Kohle, Erdöl, Erdgas - und die Abholzung der letzten großen Urwälder.



Es sind nur wenige Länder,

die den Großteil dieses CO_2 -Anstiegs verursachen. Zwischen 1800 und 2000 geht der Anstieg der globalen CO_2 -Konzentration in der Atmosphäre zu 80 Prozent auf das Konto der Industriestaaten. Allein Deutschland verbraucht eineinhalb Mal soviel Energie wie ganz Afrika. Unter der Voraussetzung, dass grundsätzlich jeder Mensch das gleiche Recht hat, die Atmosphäre zu benutzen, ist das große Ungleichgewicht zwischen dem reichen Norden und dem armen Süden bedenklich: Würden die über 6 Milliarden Menschen so viel CO_2 -Emissionen verursachen wie der österreichische Durchschnittsbürger, würden sich die CO_2 -Emissionen weltweit mit 40 Milliarden Tonnen pro Jahr nahezu verdoppeln. Einsparungspotential wäre in den reichen Industriestaaten zur Genüge vorhanden. Vermehrter Einsatz erneuerbarer Energien und Ressourcen schonender Geräte/Methoden wäre wünschenswert.

Solange wir nicht vom Weg abweichen, auf dem wir gehen, kommen wir dort an, wo der Weg hin-führt.

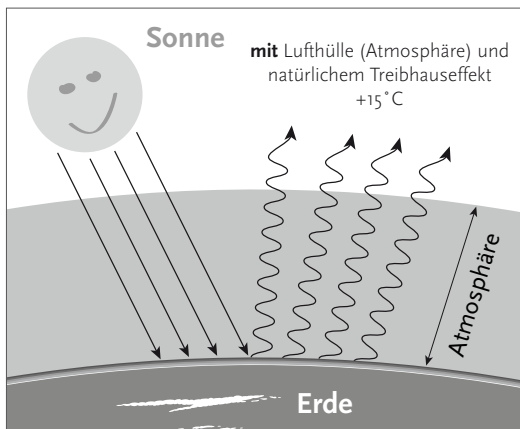
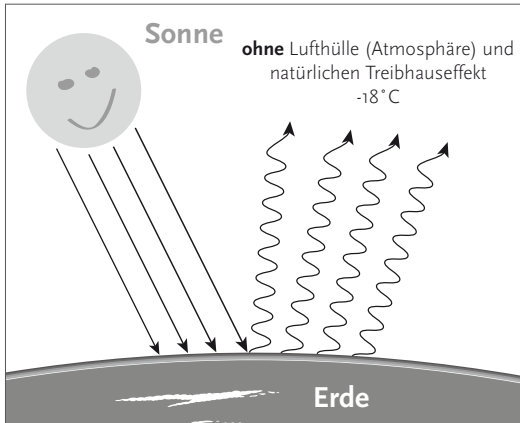
Dieser Weg führt uns derzeit zu einer weiter steigenden Treibhausgas-Konzentration. Klimatologen sagen einen so rasanten, globalen Temperaturanstieg voraus, wie ihn die Menschheit noch nicht erlebt hat. Klimamodelle errechnen einen Temperaturanstieg von 2.4°C bis 6.4°C in den nächsten 100 Jahren.

Merkbare Klimaveränderungen

können wir schon heute feststellen: Die Durchschnittstemperatur der Erdoberfläche stieg in den letzten 100 Jahren um etwa $0,74^\circ\text{C}$ an - allerdings ist die Erwärmung in den Alpen mit ca. 2°C wesentlich höher.

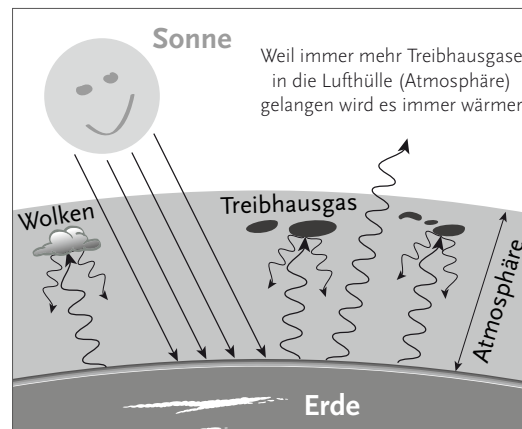
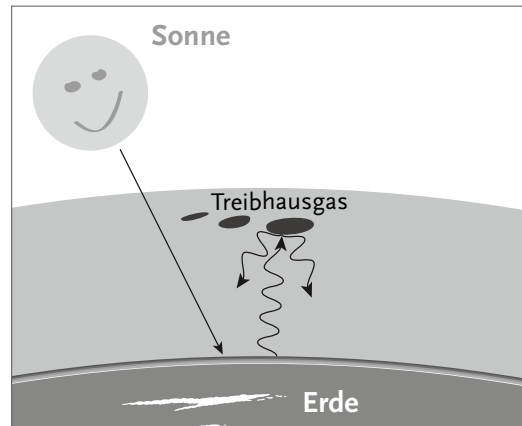
Der Treibhauseffekt

Ohne den natürlichen Treibhauseffekt würde die Erde in der Nacht zum eiskalten Planeten auskühlen. Kurzwellige Sonnenstrahlen können die Lufthülle weitgehend ungehindert passieren. Von der



Erde werden die Strahlen als langwellige Wärmestrahlung reflektiert. Diese Wärmestrahlung kann aufgrund der Treibhausgase nicht vollständig in den Weltraum entweichen, sondern wird zum Teil auf die Erde zurück geworfen. Dadurch erwärmt sich die Erde natürlicherweise um 33 Grad auf eine Durchschnittstemperatur von 15 Grad.

Durch die enorme Erhöhung der nicht natürlichen Kohlendioxidmoleküle in der Atmosphäre wird dieser natürliche Treibhauseffekt jedoch zunehmend verstärkt: immer mehr Wärmestrahlung kann nicht in den Weltraum entweichen, sondern wird zur Erde zurückreflektiert. Die Folge: eine verstärkte Erwärmung der Erde. Der Treibhauseffekt wird nicht nur durch Kohlendioxid (CO_2), sondern auch durch Wasserdampf (H_2O), Stickoxide (NO_x), Methan (CH_4), halogenierte Kohlenwasserstoffe ((H)FCKW) und Ozon (O_3) hervorgerufen.



Aktionen



Arbeitsblatt 9 / Seite 28
Treibhauseffekt

Entwicklung des Energiebedarfs

Billige Energieversorgung führte dazu, dass wir einen Lebensstil entwickelt haben, bei dem wir uns über „Energie sparen“ keine Gedanken machen mussten.

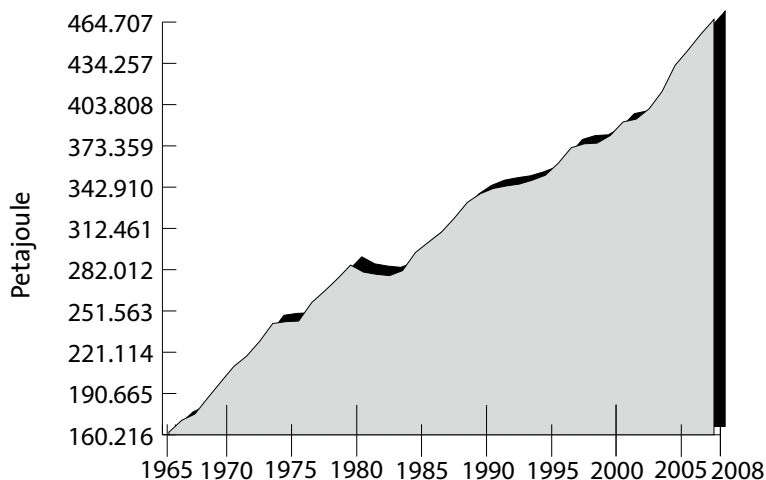
Obwohl der Betrieb technischer Geräte und Maschinen immer weniger Energie benötigt, verbrauchen wir in Österreich von Jahr zu Jahr mehr Energie. Seit den 70er Jahren hat sich der Gesamtenergiebedarf in Österreich fast verdoppelt!

Energieeinsatz in Österreich

In Österreich werden zwei Drittel der benötigten Energie aus fossilen Energieträgern (Öl, Gas und Kohle) gewonnen. Selbst wenn die Menge an erneuerbarer Energie in den letzten Jahren etwas angestiegen ist, so wird dieses Plus sofort wieder vom ebenfalls steigenden Energiebedarf „geschluckt“.

Je höher unser Energiebedarf wird, desto größer wird der Anteil an klimaschädlichen Treibgasen.

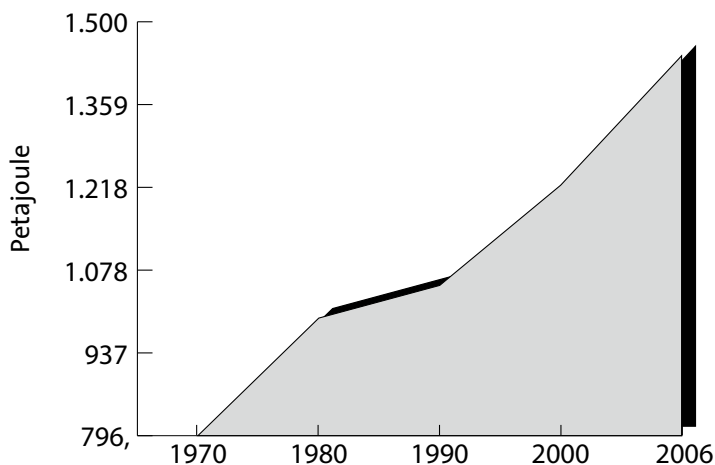
Welt-Energieverbrauch



→ Von 2005 auf 2006 weist in Österreich der Bruttoinlandsverbrauch von Strom die größte Zuwachsrate (+157,0%) auf. Der Verbrauch erneuerbarer Energieträger (+5,8%), der Erdölverbrauch (+0,8%) und der Kohleverbrauch (+1,0%) verzeichnen einen leichten Anstieg, Erdgas einen Rückgang (-8,8%).

→ Erdöl stellt mit einem Anteil von 42,2% nach wie vor den bedeutendsten Energieträger dar, gefolgt von den erneuerbaren Energieträgern mit einem Anteil von 22,4%, Erdgas mit einem Anteil von 21,9% und Kohle mit einem Anteil von 11,8%.

Bruttoinlandsverbrauch



Energieverbrauch zu Hause

Oft ist den Menschen nicht klar, wo Energie „verbraucht“ beziehungsweise sogar verschwendet wird. Daher stellen wir hier jene Bereiche unseres Wohn-Alltags dar, die zu den größten „Energiefressern“ gehören. Wir zeigen auch wo am meisten Energie „eingespart“ werden kann.

Raumwärme und Auto machen den wesentlichen Anteil des Energieverbrauchs in einem durchschnittlichen Haushalt aus. Hier kann man ansetzen und Energieverluste durch Wärmedämmung vermeiden. Mit einher geht die Umstellung des Heizsystems auf erneuerbare Energieträger.

Mit einer Raumplanung der kurzen Wege, kann jeder einen wesentlichen Beitrag zum Energie sparen leisten. Kurze Strecken können zu Fuß zurückgelegt werden, öffentliche Verkehrsmittel und Fahrrad sind gute Alternativen. Schon jetzt sind 50 Prozent der Wege, die mit dem Auto zurück gelegt werden kürzer als 3,5 Kilometer.

→ Kinderbuchtipps:



Wir bauen uns ein Passiv-
(Sonnen-)haus
Autorinnen: Martina Feirer
und Alexandra Frankel / ISBN
978-3-9502338-0-3 / 20 Seiten
teilweise mit Klappbildern und
beweglichen Teilen / Erschei-
nungsjahr 2007 / Eigenverlag Preis: Euro 14,50

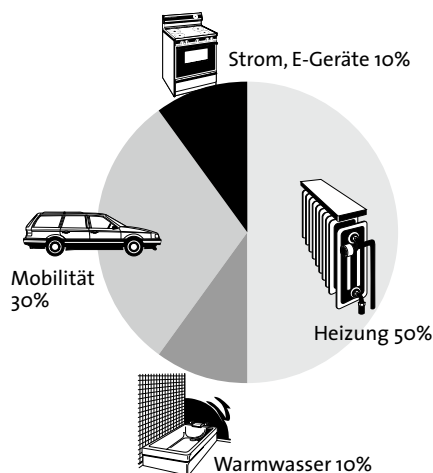
Auf unterhaltsame und spielerische Weise wird in diesem Buch beschrieben, wie ein Passivhaus funktioniert. In einfachen Worten wird verständlich gemacht, wie wir energiebewusst und ökologisch bauen können. Mit Klappbildern und lustigen Zeichnungen werden Haustechnik und Bauphysik erklärt. Anregungen zu eigenen Versuchen und ein Spiel am Ende des Buches festigen das erworbene Wissen. Zielgruppe sind Kinder im Volksschulalter, aber auch für Kinder im Vorschulalter ist dieses Buch zum Vorlesen gut geeignet.

Aktionen

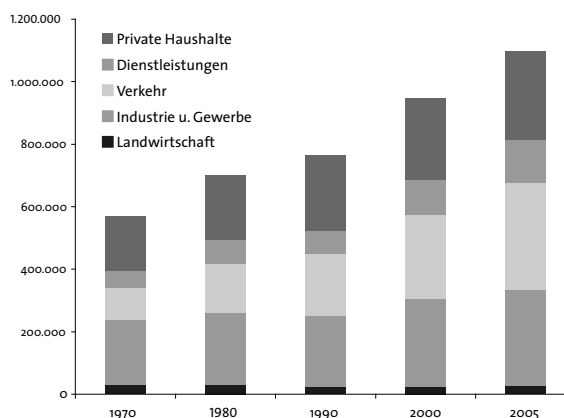


Arbeitsblatt 10 / Seite 29
Energieverbrauch zu Hause

Energieverbrauch zu Hause



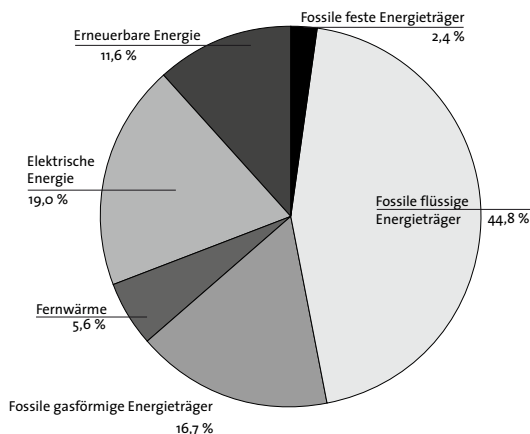
Energiebedarf Österreichs 1970 bis 2005 (in Terajoule)



Q: STATISTIK AUSTRIA, Energiestatistik: Energiebilanzen Österreich 1970 bis 2006. Erstellt am: 14.12.2007. - Rundungsdifferenzen rechnerisch bedingt. - 1) Auflagerung nach der Struktur der Nutzenergieanalyse (NEA) 1998. - 2) Verkehr ist die Summe aus Transport und landwirtschaftlicher "Off-Road" Traktion.

Angabe in Terajoule. 1 TJ = 10^{12} Joule = 10 000 000 000 000 Joule
= rund 300.000 kWh

Energieeinsatz nach Energieträgern in Österreich 2006



Quelle: Statistik Austria 2008
© umweltbundesamt

Energie sparen

Hintergrundinformation



©Stephanie Hofschägger/PIXELO

Energie, die nicht verbraucht wird, muss man gar nicht erst erzeugen. Denn obwohl in Österreich immer mehr erneuerbare Energiequellen wie Windkraft- und Solaranlagen genutzt werden, können diese den steigenden Energiebedarf nicht decken. Gerade deshalb ist es wichtig als ersten Schritt keine Energie mehr zu verschwenden, sie effizient zu nutzen und in einem zweiten Schritt auf erneuerbare Energiequellen umzustellen.

Energiespartipps

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten um Energie zu sparen, hier eine kleine Auswahl:

Das Energiespar-ABC

A Abschalten von Licht, wenn man es nicht braucht. Standby-Verbrauch durch eine Steckerleiste mit Kippschalter vermeiden. Diese trennt die Geräte vom Netz. Damit kann man über 100 Euro pro Jahr an Stromkosten sparen (je nach Anzahl der Geräte).

B Bio-Lebensmittel brauchen bei ihrer Erzeugung um bis zu zwei Drittel weniger Energie! Regionale, saisonale Produkte haben den Vorteil, dass sie nur kurze Transportwege hinter sich haben. Bei Lebensmitteln, die bei uns nicht wachsen, sollte zumindest darauf geachtet werden, dass sie aus fairem Handel stammen. Dies garantiert eine faire Bezahlung für die Produkte in ihren Anbaubereichen.

C Checken der Einsparpotentiale in den verschiedenen Bereichen

D Deckel drauf. Wird ohne Deckel gekocht, vergeudet man 300 % an Energie!

E Energiesparlampen statt Glühbirnen

F Flüge, vor allem innerhalb Europas, vermeiden

G Gänge sind keine Aufenthaltsorte und brauchen nicht so stark beheizt werden wie zum Beispiel das Wohnzimmer oder Bad

H Heizung entlüften

I Informieren über Energiespartipps

J Jeder Zentimeter Unterschied zwischen der Topfgröße und der Herdplatte hat 20 - 30 Prozent Mehrverbrauch zur Folge.

K Kühlschrank nicht neben den Ofen stellen – Gefriertruhe an einem unbeheizten Ort platzieren

L Label für Energieeffizienz
Beim Kauf von Elektrogeräten sollte immer auf das Energielabel geachtet werden – dies gibt Auskunft über die Energieeffizienzklasse und somit auch darüber, ob es sich bei dem Gerät um ein sparsames Modell (Effizienzklasse A, A+, A++) oder um einen Energiefresser handelt (Effizienzklassen B bis D)

M Mit Druck sparen! - Mit einem Druck-Kochtopf lässt sich etwa die Hälfte an Energie und sehr viel an Zeit sparen. Hat der Topf den entsprechenden Innendruck erreicht, kann auf ganz kleine Hitze zurückgeschaltet werden



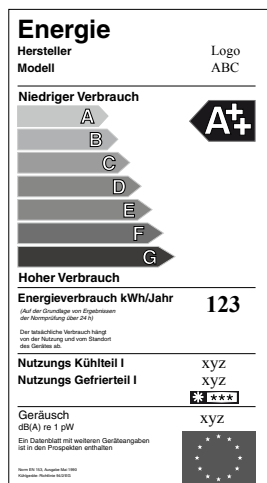
© Berwits PIXELIO

N Nachtabsenkung oder Absenkung der Raumtemperatur wenn alle außer Haus sind. Achtung: Wohnung nicht völlig auskühlen lassen. Denn will man wieder auf Wohlfühltemperatur kommen, braucht das viel Energie

O Obst und Gemüse nach Saison, aus regionaler und biologischer Landwirtschaft einkaufen und weniger Fleisch - das spart Energie

P Produktion braucht Energie! Daher: langlebige Produkte kaufen und überlegen ob das Produkt/Gerät überhaupt gebraucht wird

Q Qualitätsprodukte kaufen, denn diese halten länger und gelangen nicht so schnell in den Müll



Label für Energieeffizienz bei Elektrogeräten



aboutpixel.de / Obstladen © neugebauer sven

R Raumtemperatur in allen Räumen um 1 Grad senken erspart mind. 6 – 7 % der Heizkosten

S Stoßlüften statt Fenster kippen!

T Trockner für Wäsche brauchen viel Strom. Besser: Wäsche auf der Wäscheleine lufttrocknen; Wäsche mit niedrigerer Temperatur waschen

U Umsteigen vom Auto aufs Fahrrad oder öffentliche Verkehrsmittel, kurze Strecken zu Fuß zurück legen

V Vorhang, Kästen und Tische gehören nicht vor den Heizkörper – dies sperrt die Wärme vom restlichen Raum ab

W Warmwasseraufbereitung - Bei Umstellung der Warmwasseraufbereitung von Gas auf Sonnenenergie können bis zu 90 Prozent an Energie eingespart werden



aboutpixel.de / Schalter © Jonathan Willmann

X X-fach erinnern: Durch viele kleine Maßnahmen kann man schon viel Energie einsparen. Man muss nur daran denken. Einfach lustige Hinweis-kärtchen basteln und zum Lichtschalter, Computerbildschirm u. s. w. hängen

Z Zettel und Papier doppelseitig drucken, Recyclingpapier verwenden



Energieverbrauch und Ernährung

Energiefresser lauern nicht nur in den eigenen vier Wänden, sondern sie verstecken sich auch in unseren Lebensmitteln. In der Schweiz liegt der Anteil der Ernährung am gesamten Energieverbrauch bei ca. 20 Prozent - ein nicht unerheblicher Anteil, den man durch bewusstes Einkaufen deutlich senken kann!

Herkömmliche (intensive) Landwirtschaft benötigt große Mengen an Energie – auch wenn dies auf den ersten Blick nicht gleich ersichtlich ist. Allein für die Herstellung von Dünger und Pflanzenschutzmitteln muss viel Energie aufgewendet werden. Manche Produkte wachsen in riesigen beheizten Gewächshäusern oder in Gebieten, die unter hohem technischen Aufwand künstlich bewässert werden.

Viele Lebensmittel haben sehr lange Transportwege hinter sich, bevor sie bei uns in den Geschäften landen. Im Gegensatz dazu verbraucht die biologische Landwirtschaft ungefähr ein Drittel dieses Energiebedarfs.

Übermäßiger Fleischkonsum verbraucht viel Energie und Fläche. Wiederkäuer tragen im Zuge der Verdauung zum weltweiten Ausstoß des Treibgases Methan bei. Biofleisch aus der Region ist zu bevorzugen.

Quelle: WWF Schweiz

Aktionen



Arbeitsblatt 11 / Seite 30
Standby – Energiefressern auf der Spur! (Arbeitsblatt für ExpertInnen)

Energie-ABC

SchülerInnen gestalten ein Energiespar-ABC mit ihren persönlichen Ideen.

Ein Plakat wird dazu in Großformat gestaltet und in der Klasse/am Gang aufgehängt.

Energiespartipp-Wettbewerb

SchülerInnen überlegen sich ihre persönlichen Energiespartipps. Diese werden gesammelt und zum Beispiel auf der Homepage, auf einem Plakat oder in der SchülerInnenzeitung veröffentlicht, im gleichen Wortlaut, wie sie eingereicht wurden.



Johann Kandler

Energie – Für alle?!

Hintergrundinformation

Rund ein Drittel der Weltbevölkerung hat keinen Zugang zu elektrischer Energie. Für uns in den Industrieländern sind Erdöl, Kohle und Erdgas die wichtigsten Energiequellen, von denen rund 80 Prozent der Energie stammen.

Luxuskonsum versus Überlebenskonsum

Die Grafik (jährlicher Energieverbrauch pro Kopf) zeigt, dass bei uns das Sparpotential bei Energie am größten ist, wohingegen Länder wie China, über die zur Zeit häufig berichtet wird, noch deutlich unter dem mittleren Verbrauchswert liegen. Nichts desto trotz muss hier wie dort auf den Energieaufwand geachtet werden, da die Energiegewinnung und Versorgung weltweit mit oft schwerwiegenden Folgen für die Umwelt verbunden ist.

Erdöl ist überall

Erdöl ist der Motor unserer wirtschaftlichen Entwicklung und fester Bestandteil unseres Alltags. Der Großteil wird zum Heizen, im Verkehrs- und Transportwesen verbraucht. Das ist eigentlich schade, da Erdöl ein wertvoller Rohstoff für viele Alltagsprodukte ist. Die weltweiten Erdölreserven gehen zur Neige. Daher wird auch im schwer zugänglichen Amazonasgebiet danach gebohrt, obwohl dies für den Regenwald schädlich ist.

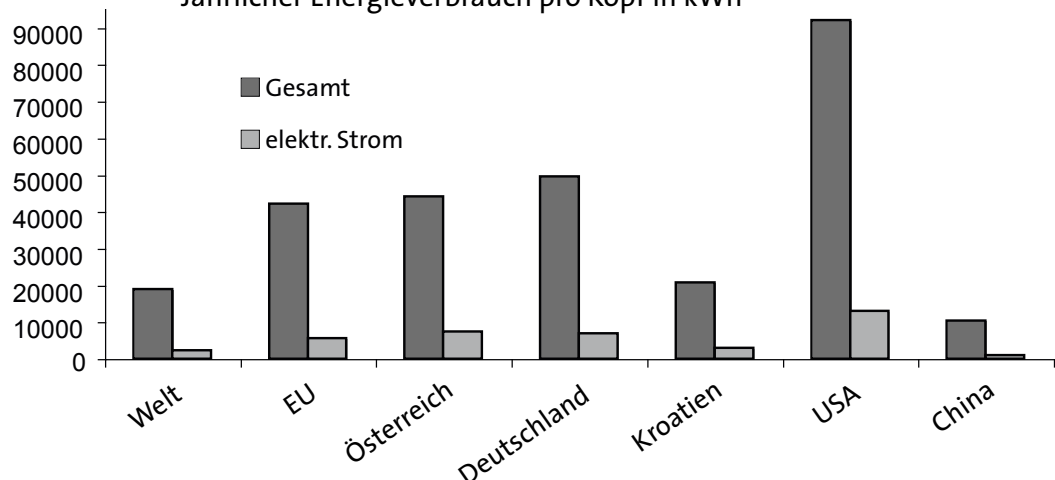
Beispiel: Erdöl aus dem Regenwald

Von den negativen Auswirkungen sind vor allem die dort lebenden indigenen Völker betroffen. Ihr Regenwald wird zerstört, Böden und Gewässer



werden mit Bohrschlamm und Giftstoffen verunreinigt. Die Menschen haben kein sauberes Wasser mehr und werden krank. Wildtiere und Fische - die wichtigste Nahrungsquelle - verschwinden. Das Überleben ganzer Völker mit ihrer wertvollen Kultur ist gefährdet. Fordern sie ihre Rechte ein, werden sie oft mit brutaler Gewalt vertrieben. Durch einen geringeren Erdölverbrauch können wir zu einer gerechteren Nord-Süd-Beziehung beitragen.

Jährlicher Energieverbrauch pro Kopf in kWh





Der Regenwald im Tank

Entgegen zahlreicher Ansichten stellen Pflanzenöl, Biodiesel und Bioethanol leider keine Lösung für unseren wachsenden Energiehunger dar – vor allem nicht beim Verkehr.

In Österreich wurde 2006 pro Kopf rund 1.280 l Treibstoff verbraucht – Tendenz steigend (Welt-durchschnitt: 352 l). Um den österreichischen Treibstoffverbrauch durch Agrotreibstoffe zu sättigen, wäre ein Vielfaches der in Österreich verfügbaren Ackerflächen notwendig. Schon für das derzeitige 10-prozentige Beimischungsziel müssen über 85 Prozent importiert werden!



Um die weltweite Nachfrage zu befriedigen werden jährlich riesige Flächen Regenwald und nicht minder wertvolle

Savannen zerstört um Energiepflanzen wie Ölpalmen, Soja, Zuckerrohr u.a. anzubauen.

Die Menschen, die dort zuvor gelebt haben, verlieren dadurch nicht nur ihre Lebensgrundlage, sondern werden auch brutal aus ihrer Heimat vertrieben und können nie wieder zurückkehren.

Andernorts werden Kleinbauern durch Plantagen verdrängt. Sie wandern in Waldgebiete ab und legen dort neue Felder für ihr Überleben an.



Johann Kandler

Die Aludose und der Regenwald

Aluminium wird leider immer noch gedankenlos verwendet und weggeworfen.

Für die Produktion von Aluminium werden jedoch riesige Flächen Regenwald gerodet.

Einerseits um Bauxit, den Rohstoff für Aluminium abzubauen, und andererseits werden ganze Landstriche durch Staudämme überflutet, um billigen Strom für die extrem energieaufwändige Herstellung von Aluminium zu erzeugen. In Brasilien wurde beim Bau des Tucuruí-Stausees im Amazonasgebiet eine Urwaldfläche von der Größe Vorarlbergs überflutet. Der dort erzeugte Strom dient in erster Linie der Aluminiumproduktion.

Weiß man um diese Tatsachen, dann sollte in Zukunft die Wahl zwischen Getränkedose* oder -flasche, bzw. Alufolie oder Jausenbox um einiges leichter fallen.

Alleine die Produktion von zwei Aludosen verbraucht soviel Energie wie ein Vier-Personen-Haushalt an einem ganzen Tag verbraucht!

*Viele Getränkedosen werden inzwischen aus Weißblech gefertigt. Dies ist jedoch auch sehr energieaufwändig.



© I. Friedrich/PIXELO

Aktionen



Arbeitsblatt 12 / Seite 31
Die Erde bei Nacht



Arbeitsblatt 13 / Seite 32
„Ein Tag am Rio Negro in Amazonien“

Energietagebuch zum Thema: „Wie könnte ein Tag am Rio Negro aussehen? - Wie sieht ein Tag bei uns aus?“ Wo wird Energie benötigt? Welche Energie steht zur Verfügung? Wie leben die Menschen woanders ihren (Energie-)Alltag?

Die Energiesparschule



©Gerd Altmann (geralt)/PIXELO

Konkrete Vorschläge zum Energiesparen, verpackt in spannende Unterrichtseinheiten machen die Schule zur Expertenschmiede für einen schonenden Umgang mit Energie. Gerade Schulen spielen aufgrund ihrer Bildungs- und Multiplikatorfunktion eine zentrale Rolle.

Mit einfachen bewusstseinsbildenden Maßnahmen können um die 10 Prozent an Energie (und damit Kosten) eingespart werden.

Dazu muss man nicht aufwändige oder komplizierte Technologien einsetzen. Man kann durch einfache Maßnahmen, die schnell umzusetzen sind, schon viel erreichen.

Beispiele:

- Einsetzen von „Energiedetektiven“ in den Klassen
- Richtiges Lüften (Stoßlüften)
- Energiesparlampen, Heizkörperthermostatventile
- Begrenzung der Raumtemperaturen – Kein Überheizen der Klassenräume – (1°C Absenkung bringt 6 Prozent Energieeinsparung)
- Abschalten von nicht benötigten Lampen
- Projektarbeiten zum Klimaschutz, Artikel für die Gemeindezeitung

Energi(e)sch werden – Wie funktioniert's?

Projektteam bilden

Mit dabei: DirektorIn, LehrerInnen, Schulfachwart
Erweitertes Projektteam: Gemeinde, Eltern, SchülerInnen

SchülerInnen als Energiebeauftragte

Pro Klasse werden zwei Energiebeauftragte bestimmt. Diese achten darauf, dass Energie nicht verschwendet wird. Ein Beispiel: Licht abschalten, wenn die Klasse verlassen wird, Stoßlüften statt Fenster kippen. Diese Energiebeauftragten können wöchentlich wechseln oder auch für ein Semester festgelegt werden.



Foto: BRG Mächtigasse

Varianten:

- Energiebeauftragte erhalten spezielle Ausweise, die sie in der Schule tragen dürfen. Sie erhalten dadurch die Berechtigung sogar LehrerInnen zum Energie sparen aufzufordern.

- Monatlich finden Treffen zwischen den Energiebeauftragten statt. Hier werden sie zu diesen Bereichen geschult.
- Die Energiebeauftragten können im Projektteam (mit LehrerInnen, Direktorin) ihre Ideen einbringen.
- Die Energiebeauftragten der 4. Klassen informieren die Tafelklassler, wie sie Energie sparen können.

Ideenbriefkasten

Ein spezieller Energiebriefkasten wird gebastelt. Alle SchülerInnen können Ideen zum Energie sparen an der Schule einwerfen.

Energiedetektive unterwegs

Die SchülerInnen nehmen ihr Schulgebäude anhand der Energie-Checkliste (siehe Arbeitsblätter 14-17) genau unter die Lupe. Damit werden Möglichkeiten zum Energiesparen aufgedeckt.

Dieser Rundgang kann auch um „geheime“ Räume erweitert werden, wie zum Beispiel Dachboden und Heizraum. Der Schulfachwart ist dabei eine wichtige Schlüsselperson.

Jahresplan

In den verschiedenen Unterrichtsfächern werden Energiethemen behandelt. Dazu werden alle LehrerInnen und Unterrichtsfächer mit eingebunden.

Zum Beispiel:

Deutsch – Energiegedichte erfinden;

Musik – Sonnenlieder singen

Bildnerische Erziehung – Schalterbeschriftungen „Schalt mich ab“ entwerfen; Energiesparlogo entwerfen und vieles mehr

Sachunterricht – Energieexperimente, Sonnenuhr basteln, Treibhauseffekt, Wärmedämmung

Aktion Spickzettel

Viele kleine Maßnahmen helfen Energie zu sparen. Um nicht darauf zu vergessen, werden Erinnerungszettel gestaltet.

Dies sind Schalterbeschriftungen mit dem Hinweis „Schalt mich ab“, oder Tipps beim Kopierer oder Computer zum energiesparenden Umgang.

Textvorschlag Kopierer:

Ein Blatt hat zwei Seiten. Du kannst beide Seiten des Kopierblatts nutzen. Den gleichen Spareffekt erzielst Du, wenn Du die Rückseite von gebrauchtem Papier benutzt.

Aktionen

Energiesparkalender

Die SchülerInnen erarbeiten gemeinsam Energiespartipps, die in einem Monats-/Wochenkalender (je nach Ideenreichtum) zu einem „Energiesparkalender“ zusammengestellt werden.

Quelle: HS Kirchberg am Wechsel

Aktionstage /Aktionswochen

Ein Schultag oder eine Schulwoche steht im Zeichen von Energie und Klimaschutz. Hier sind der Kreativität keine Grenzen gesetzt.

Im Mai findet jedes Jahr der „Tag der Sonne“ statt – ein passender Termin für einen Aktionstag zum Thema Energie und Klimaschutz.

Um LehrerInnen die Behandlung des Themas „Solarenergie“ zu erleichtern, stellt Austriasolar praktische und erprobte Unterrichtshilfen zur Verfügung.

Mehr Infos: www.tagdersonne.at

Aktion Exkursion

Viele anschauliche Praxisbeispiele zum Thema erneuerbare Energie finden sich oft ganz in der Nähe. So bietet sich zum Beispiel eine Exkursion zu einer Solaranlage im Ort, einer Hackschnitzelanlage, einem Passivhaus, Windrad oder zu einem Heizungsinstallateur an.

BONUS-Modell

BONUS steht für „Belohnungsmodell für Ökologisches Nutzungsverhalten an Schulen“.

Ziel und Inhalt des Projektes ist es, dass Schulen energiesparende und klimaschützende Maßnahmen umsetzen und dafür einen Anreiz von ihrem Schulträger bekommen.

Es wird eine Vereinbarung (siehe Arbeitsblatt 18) zwischen Schule und Schulerhalter abgeschlossen.

In dieser wird festgehalten, dass die Schule an den eingesparten Energiekosten beteiligt wird.

Dies kann sowohl in Form von Geldbeträgen für die schlussendlich eingesparten Kosten (Heiz-, Energie-, Beschaffungskosten) oder auch in Sachleistungen erfolgen.

Ausgangspunkt der Berechnung der Einsparungen ist der bisherige Energieverbrauch der Schule (zum Beispiel: ein Jahresdurchschnitt des Energieverbrauches der letzten drei Jahre).



Foto: schablier urban

Solltemperaturen in Unterrichtsräumen

Diese Solltemperaturen laut ÖNORM M7500 T.4 sind ein Anhaltspunkt für die Temperaturmessung beim Energie-Check (Arbeitsblätter 14 und 15 / Seiten 33 und 34):



Passail-Hosemann

Raum	Solltemperatur in ° C
Unterrichtsräume (Klassen- und Fachräume), LehrerInnenzimmer, Bibliotheken, Verwaltungsräume	20
Pausenhalle und Aula als Mehrzweckräume	18
Turnhallen, Gymnastikräume	16
Lehrküchen	18
Werkräume (je nach körperlicher Beanspruchung)	12 – 18
Beheizte Nebenräume (Vorräume, Gänge)	15
Stiegenhäuser	10
Toiletten	15
Bade- und Duschräume	24
Arzt- und Untersuchungszimmer	22

Aktionstipp: Energiememory

SchülerInnen sammeln Ideen, wo Energie gespart werden kann. – Dazu wird das Gegenteil gesucht.

Zum Beispiel:

*Geschirr spülen bei vollem Gerät - Geschirrspüler einschalten obwohl nur zwei Tassen zu waschen sind

*Energiesparlampe – normale Glühbirne u. v. m.

Dann geht's ans Zeichnen und Fotografieren dieser Energiesituationen. Aus den Fotos werden Kärtchen mit den Paaren gestaltet und auf dickem Papier gedruckt. Nur noch ausschneiden und es kann los gehen mit dem Spielen.



Arbeitsblätter 14 - 17 / Seite 33
Energie-Checkliste



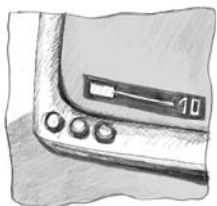
Arbeitsblatt 18 / Seite 37
BONUS - Vereinbarung

Arbeitsblatt: Mein Energietagebuch

Notiere einen Tag lang, wobei Du Energie verbrauchst. Beginne sofort nach dem Aufstehen.



Lampe einschalten,

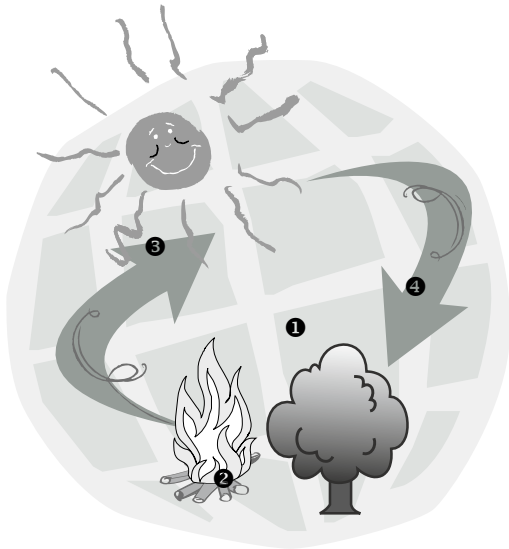


Arbeitsblatt: Der CO₂-Kreislauf

Was ist Kohlendioxid (CO₂)?

Kohlendioxid (CO₂) ist ein farb- und geruchloses Gas. Es entsteht beim Atmen, aber in noch viel größeren Mengen beim Verbrennen von Kohle, Öl, Gas und Holz.

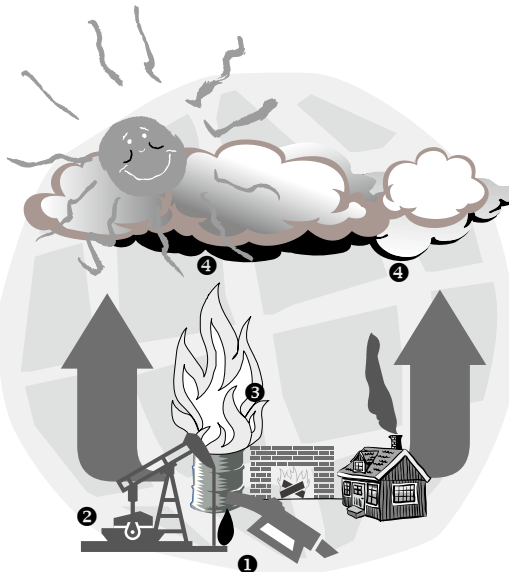
Ordne die Zahlen aus den Zeichnungen den richtigen Beschreibungen zu.



- ☒ 1 Pflanzen (Bäume, Blumen, Gräser) nehmen Kohlendioxid auf. Sie erzeugen daraus mit Sonne und Wasser „Biomasse“, wie z. B. Holz.
- ☐ Das Gas Kohlendioxid befindet sich nun in unserer Luft.
- ☐ Die Pflanzen nehmen das Gas wieder auf. Der Kreislauf ist damit geschlossen.
- ☐ Holz wird verbrannt. Dabei entsteht das Gas Kohlendioxid. Auch wenn Holz verrottet entsteht dieses Gas.

Erneuerbare Energieträger bilden einen geschlossenen Kreislauf.

Werden Erdöl, Kohle oder Gas verbrannt, gelangt sehr viel mehr CO₂ in die Luft, als beim natürlichen Kreislauf gebunden wird.



- ☐ Öl wird verbrannt. Es entsteht das Gas Kohlendioxid.
- ☐ Öl befindet sich in der Erde.
- ☐ Das Gas Kohlendioxid befindet sich in unserer Luft und wird immer mehr.
- ☐ Öl wird durch Bohrtürme gewonnen.

Arbeitsblatt: Experimente und Bastelanleitungen

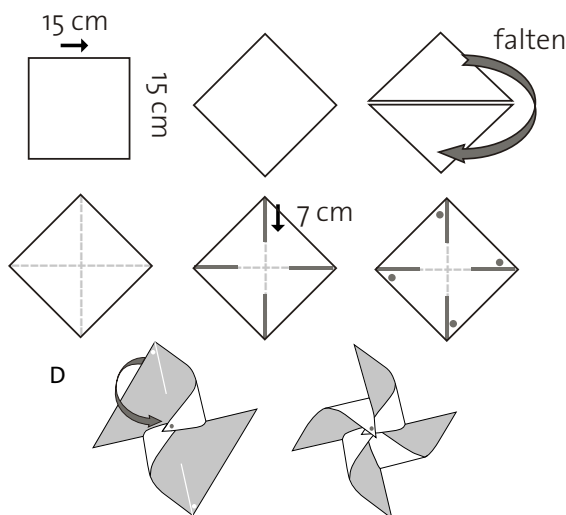


© Gassi/PIXELO

→ Windrad

Material: Papier, Bleistift, Lineal, Nagel, Holzperle, Holzstab, Hammer

Wähle ein quadratisches Papier, dessen Seitenlänge je 15 cm misst. Verbinde die gegenüberliegenden Ecken jeweils mit einer Linie. Male immer links der Linie einen Punkt für die Löcher, durch die später der Nagel gebohrt wird. Schneide jede Linie 7 cm weit ein. Danach faltest Du die Ecken mit dem Punkt zur Mitte hin und den Nagel durch die Punkte im Papier stechen. Am Schluss schiebst Du die kleine Holzperle auf den Nagel und hämmerst das Windrad auf den Holzstab.

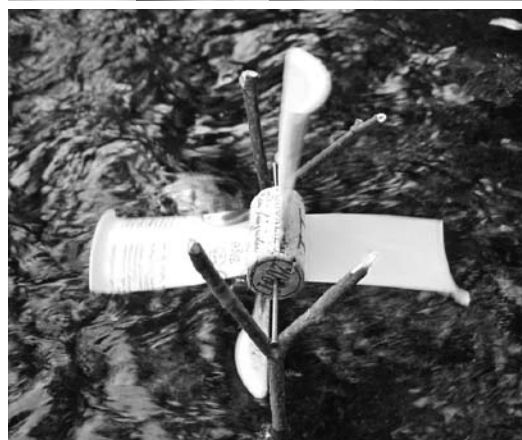


→ Wasserrad

Material: 1 Korken, 2 Nägel, 1 Joghurtbecher, 2 Astgabeln, Messer, Schere

Zunächst lässt Du mit dem Messer 4 Schnitte in den Korken schneiden. Stecke die beiden Nägel so in die Enden des Korkens, dass sie eine Linie bilden. Schneide den Boden des Joghurtbechers ab und zerschneide dessen Rand in vier möglichst gleich große Teile. Sie werden als Wasserradschaufeln dienen. Nun geht es ans Zusammenbauen: Dazu steckst du die Schaufeln in die Schlitz und hängst das Wasserrad zwischen die Astgabeln – Fertig!

Probiere es gleich aus. Das Wasserrad funktioniert auch am Wasserhahn, schöner ist es aber, wenn Du es an einem Bach ausprobierst.



© Paul-Georg Meister/PIXELO

→ Sonnenmühle

Material: Zündholz, alte Alufolie (z.B. von Schokolade), Kleber, Schere, schwarzer Filzstift, leeres Gürkenglas, Zwirn, Bleistift oder Holzstab



Schneide aus der Alufolie 4 Rechtecke (3 x 3,5 cm). Bemale 2 Rechtecke von beiden Seiten mit schwarzer Farbe. Klebe die 4 Rechtecke – abwechselnd Alu und schwarz – an das Zündholz.

Klebe danach einen Faden an das Zündholzköpfchen. Das andere Ende des Fadens binde an den Bleistift und lege ihn über die Gürkenglasöffnung, so dass die „Mühle“ im Glas hängt. Stelle das Glas in die Sonne. Was passiert?

Durch den Wärmeunterschied zwischen alufarbenem und schwarzem Papier dreht sich die Mühle.

Quelle:

<http://www.kidsweb.de>

→ Sonnenfalle

Material: Wasser, 1 Thermometer, 1 Blatt weißes Papier, 1 Blatt schwarzes Papier, Klebeband, Schere, 2 Flaschen

Umhülle eine Flasche mit weißem, die andere mit schwarzem Papier. Fülle sie mit Wasser und stelle sie 2 Stunden in die Sonne. Miss nach 2 Stunden die Temperatur des Wassers in den beiden Flaschen. Was fällt Dir auf?

Arbeitsblatt: Die Erneuerbaren stellen sich vor

Finde die passenden Wörter und trage sie in die leeren Felder ein.

(unter der Erde, Wind, Solaranlagen, Wasserrädern, Ebbe und Flut, Wärme, Strom, Sonnenenergie, Segelschiffen, Holz, Erde, Lebewesen, Strahlen)

→ Lass die Sonne rein –



Aus meinen S_____ kann Energie gewonnen werden. Es gibt mehrere Methoden zur Gewinnung von

S_____. Zum

Beispiel kann meine Energie in Strom umgewandelt werden. Diese Technik nennt man Fotovoltaik.

Meine Strahlen können über S_____

_____ aufgefangen werden und schließlich Wasser erwärmen. Vielleicht hast Du so etwas ja schon einmal auf Hausdächern gesehen? Übrigens – hast Du gewusst, dass meine Kraft auch im Wind, Holz, Wasser und Boden steckt?

→ Ich bin der Wind, das himmlische Kind



Luftschichten werden von meiner Freundin, der Sonne, erwärmt und es kommt zu einer Bewegung von Luftpaketen. Die Luftströmungen

(W_____) können über Wind-

kraft-anlagen in S_____ umgewan-

delt werden. Der Mensch macht sich bereits seit vielen Jahrhunderten meine Kraft zu Nutze. So wurde meine Antriebsfähigkeit schon damals zur Fortbewegung von S_____ und Ballons genutzt.

→ Wasser Ahoi

Mit Hilfe von W_____ kann Strom aus meiner Bewegung gewonnen werden. Dabei wird meine Kraft beim Nach-Unten-Fließen in Energie umgewandelt. Auch durch

E_____ und F_____ kann Energie in Gezeitenkraftwerken gewonnen werden.



→ Biomasse

Zu mir gehören alle lebenden und toten Pflanzen, Tiere und andere L_____.

Pflanzen erzeugen mich aus Sonnenenergie und Luft. Durch Verbrennung kann meine Energie in W_____ umgewandelt werden.



Ich bin die älteste Form der Energiegewinnung der Menschheit. Schon lange kann mit Hilfe von H_____ Feuer und damit Wärme erzeugt werden.

→ Wärme von Innen – Erdwärme

Meine Energie ist in Form von Wärme in der E_____ gespeichert und kann zur Wärme-gewinnung genutzt werden. Weil ich

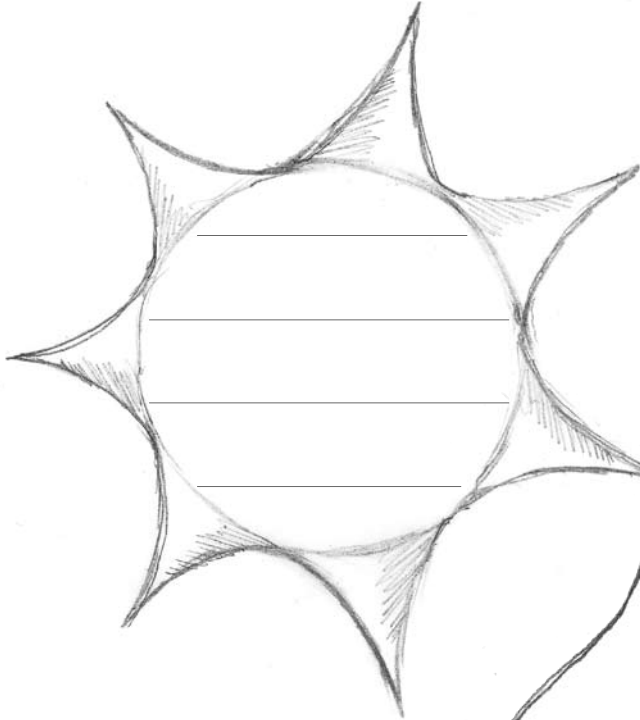
u_____ hause, ist meine Energie immer verfügbar, unabhängig von der Tages- und Jahreszeit.

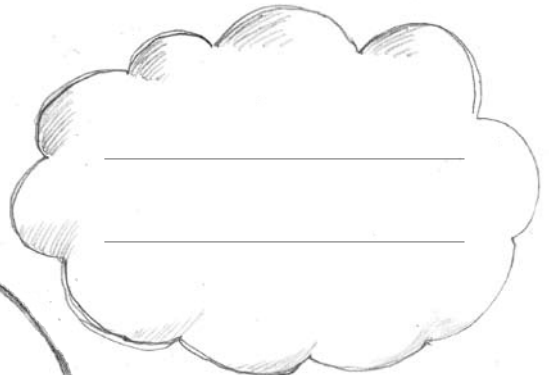
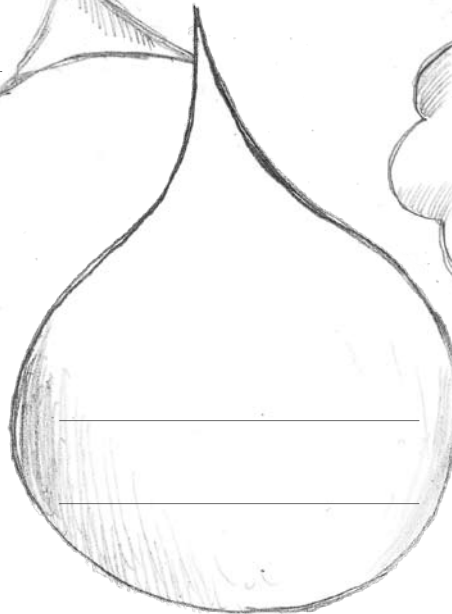


Arbeitsblatt: Finde die Energiequelle

Es gibt verschiedene Möglichkeiten auf welche Art und Weise Energiequellen genutzt wurden und werden. 1. Schreibe die Energiequellen in die passenden Zeichnungen:

Sonne | Wind | Wasser | Biomasse (Holz, Getreide) | fossile Energie (Erdöl, Kohle, Gas)

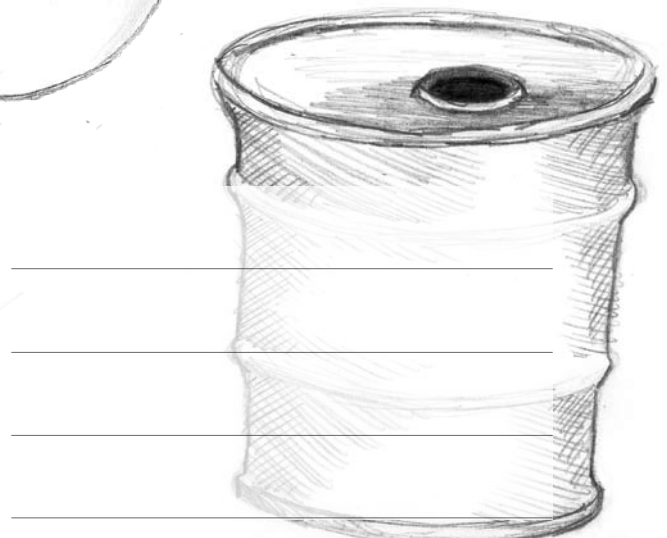
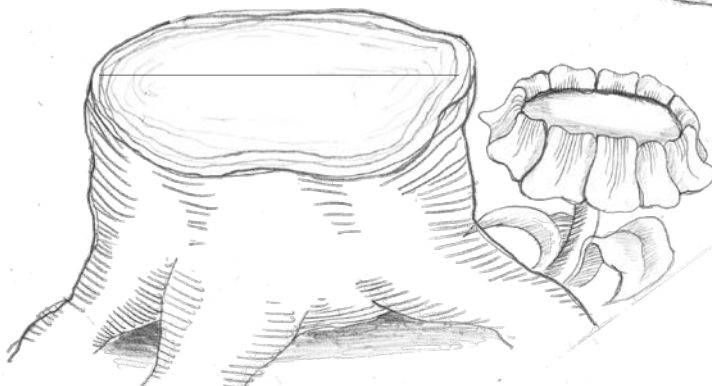




2. Ordne die „Verbraucher“ den entsprechenden Energiequellen zu:
Manche Begriffe können mehreren Energiequellen zugeordnet werden.

Verbraucher: Segelschiff, Sägewerk, Pferdekutsche, Holzofen, Kaminofen, Gasheizung, Auto, Warmwasser zum Duschen, Windmühle, Gasherd, Ochsenfuhrwerk, Gewinnung von Meersalz

Lösung auf Seite 5



Arbeitsblatt: Gestern, Heute, Morgen

Lies Dir die Sätze durch und bringe die Energiegeschichte in die richtige Reihenfolge:



Als erste „Energiequelle“ dient den Menschen die Nahrung. Daraus gewinnen sie Energie um die Muskeln einsetzen zu können. Es gibt noch keine technischen Hilfsmittel.



Kreuzfahrer und Händler bringen die Windmühlen nach Europa.



Das Feuer wird entdeckt. Die Menschen besitzen nun eine Energiequelle, die Licht, Wärme und auch Schutz spendet.



Die Atomenergie wird entdeckt. Damit kommt eine weitere Energiequelle dazu. Sie liefert im Vergleich zu anderen Energiequellen sehr viel Energie ist aber sehr gefährlich und birgt große Probleme (radioaktive Strahlung, Lagerung des Atommülls ist ungeklärt, Nebenprodukte werden für tödliche Waffen verwendet).



In etwa zu dieser Zeit wird auch Öl und Kohle entdeckt. Man verwendet Öl und Kohle als Licht- und Wärmequelle oder auch zum Versiegeln und Abdichten der Schiffe. Die eigene Muskelkraft und die tierische Muskelkraft spielen eine bedeutende Rolle.



Erste Wasser- und Windräder werden zum Wasserschöpfen in Mesopotamien (Zweistromland) eingesetzt. Auch in Ägypten dient der Wind erstmals zum Antrieb von Segelschiffen und Windmühlen.



Die Menschen werden sesshaft und entwickeln Viehzucht und Ackerbau. Sie nutzen auch die Muskelkraft der Tiere. Dafür müssen auch die Tiere mit Nahrung (Energie) versorgt werden.



Die Technik entwickelt sich weiter. Die Muskelkraft wird durch die Kraft von Maschinen ersetzt. Statt Wind und Wasser wird zunehmend Kohle und Erdöl verwendet. Kohle und Erdöl können schnell und einfach große Mengen an Energie liefern. Bei der Verbrennung entstehen jedoch Gase, die dazu beitragen die Erde zu erwärmen.



Heute kann man Energie aus Holz, Abfall, Kohle, Erdgas, Windkraft, Wasserkraft, Kernkraft, Sonne oder auch aus Erdwärme gewinnen.

Lösung auf Seite 9

„Wir sind mit dem Auto nach Italien in den Urlaub gefahren. Am Abend hab ich gerne ferngesehen. Unsere Wäsche wurde in der Waschmaschine gewaschen und das Essen auf dem Elektroherd gekocht. Am liebsten hab ich bei elektrischem Licht ein schönes Buch gelesen.“

[illegible]

Frag Deine Großeltern/Eltern (z.B. anhand eines Energietagebuchs oder dem obigen Arbeitsblatt) wie die Dinge bei ihnen früher funktioniert haben.
Gibt es Unterschiede zu heute? Was fällt Dir im Zusammenhang dazu ein: Wecker, Frühstück, Schulweg, Licht, Heizen, Kochen, Spielen, Musik, Fernsehen, Urlaub, Partys,...

„Ich bin mit der Lokomotive nach Deutschland gefahren. Ich habe am Abend gerne Stummfilme im Lichttheater gesehen oder wir haben uns gegenseitig Geschichten erzählt. Ich habe meine Wäsche mit einer Rumpel im Waschtrog gewaschen. Ich habe bei der Petroleumlampe am Abend Näharbeiten gemacht. Ich habe das Essen auf dem Holzofen gekocht.“

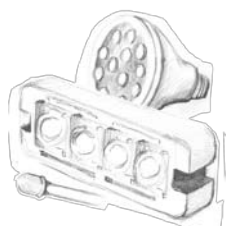
Arbeitsblatt: Licht im Wandel der Zeit

Hier sind mehrere Möglichkeiten dargestellt, wie die Menschen im Laufe der Geschichte Licht erzeugten. Verbinde die Lichtquellen mit der dazu passenden Zeit.

Lösung auf Seite 9



Petroleumlampe ○



LEDs ○



Öllampen ○



offenes Feuer ○



Glühbirne und Leuchtstoffröhre ○



Gaslaterne ○



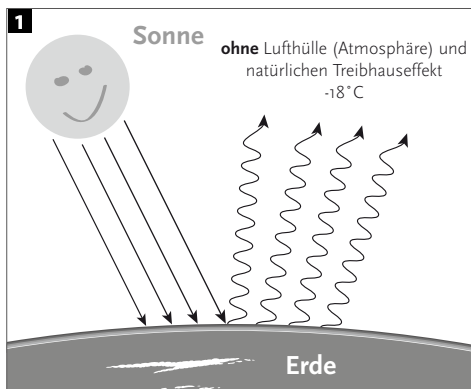
Kienspäne ○



Energiesparlampe ○

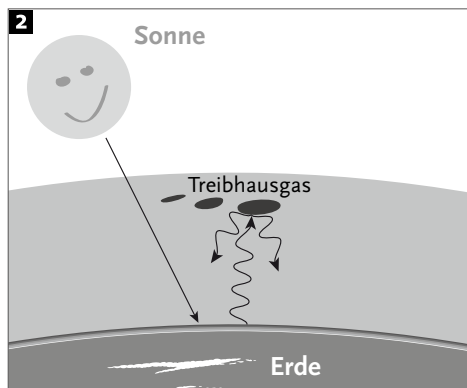
- ☒ Steinzeit
- ☐ Griechen/Römer
- ☐ Mittelalter
- ☐ vor 200 Jahren
- ☐ seit circa 150 Jahren
- ☐ auch seit circa 150 Jahren
- ☐ seit 30 Jahren
- ☐ seit 30 Jahren (2)

Arbeitsblatt: Der Treibhauseffekt – Es liegt was in der Luft

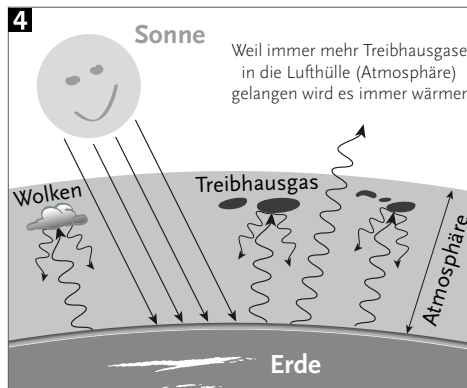
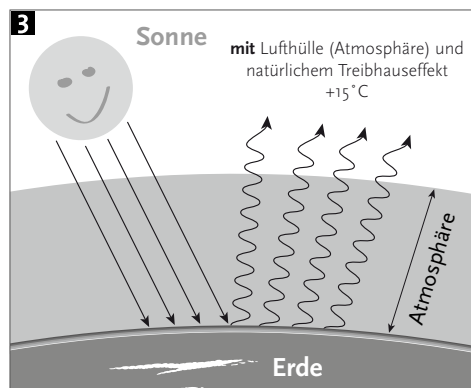


1. Die Sonne schickt ihre Strahlen auf unsere Erde. Diese verwandeln sich in Wärme. Ohne Lufthülle würde diese Wärme zur Gänze ins Weltall zurück gelangen. Dann hätten wir auf unserer Erde im Durchschnitt minus 18 Grad Celsius.

Das ist so kalt wie in einer Gefriertruhe.



2. Die Erde ist jedoch mit einer Lufthülle umgeben. Die Sonnenstrahlen kommen auf die Erde. Hier werden sie in Wärme umgewandelt. Ein Teil der Wärme entweicht wieder ins Weltall. Der andere Teil wird auf unsere Erde zurückgespiegelt. So bleibt es auf der Erde warm.



Hinweis: Vereinfachte Beschreibung und Darstellung

3. und 4. Durch das Verhalten der Menschen gelangen zusätzliche Treibhausgase in die Luft. Sie entstehen zum Beispiel beim Autofahren oder Heizen mit Öl und Erdgas. Diese Treibhausgase spiegeln weitere Wärmestahlen wieder zurück auf die Erde. Weil immer mehr Treibhausgase in die Luft gelangen und damit immer mehr Wärmestahlen auf die Erde zurückgespiegelt werden, wird es immer wärmer.

Aufgabe:

Lies Dir den Text gründlich durch. Markiere die Stellen, die Du noch nicht verstanden hast! Frag Deine Lehrerin oder Deinen Lehrer.

Der Treibhauseffekt wird auch Glashauseffekt genannt. Überlege warum man diesen Effekt mit einem Glashaus vergleicht.

Tipp: Wenn man ein Auto in der Sonne parkt und dann einsteigt, was passiert?

Arbeitsblatt: Energieverbrauch zu Hause

Überlege: Wie kann zu Hause Energie* gespart werden?

Wo und wozu braucht ihr zu Hause Energie? Trage Deine Ideen in die linke Spalte ein. Für welche Tätigkeiten gibt es umweltfreundliche Lösungen. Schreibe in die rechte Spalte wie Energie gespart werden kann.

Wer hat mehr Ideen?

[illegible]

*Für Deine Vorschläge braucht Du auch Energie, denn ohne sie kann man nichts tun.
Hier geht es darum Energie in Form von Gas/Öl/Kohle zu sparen

Quelle: Kleines Handbuch für Klimaretter, ufu

87,36 Kilowattstunden
* 0,20 € = 17,47 €

[illegible]

Preis pro kWh: in €. Der Preis je kWh ist je nach Stromanbieter verschieden und liegt in Österreich ca. bei 0,15 – 0,20 €/kWh (Stand: Mai 2008)

Formel: Kosten pro Jahr = Verbrauch * Zeit * Preis

Arbeitsblatt: Die Erde bei Nacht

1. Schau Dir das Bild der Erde an.
Was bedeuten die hellen Flecken?



Image by Craig Mayhew and Robert Simmon, NASA GSFC.

2. Warum sind diese so ungleich über die Erde verteilt?

3. Warum gibt es „dunkle“ Gebiete? Wohnt dort niemand? Gibt es dort kein Licht in der Nacht? Warum?

Lösung:
1: Die Lichter der künstlichen Beleuchtung strahlen bis ins Weltall.
2 und 3: Jeder Dritte Mensch hat keinen Zugang zu elektrischer Energie. In den ärmeren Ländern wird wesentlich weniger Energie verbraucht. Weite Teile unseres Planeten, wie z. B. der riesige Kontinent Afrika, liegen im Dunkeln. Zentren in Europa, Nordamerika und Asien sind dagegen hell erleuchtet.

Arbeitsblatt: Ein Tag am Rio Negro in Amazonien

Überlege, wie ein Tag am Rio Negro aussehen könnte und verfasse darüber ein Energietagebuch, das Du dann mit Deinem eigenen vergleichst. Wo wird Energie benötigt? Welche Energie steht zur Verfügung? Wie leben die Menschen woanders ihren (Energie-)Alltag?



José erzählt: Wir erwachen vor dem Sonnenaufgang und steigen aus unseren Hängematten. Gemeinsam mit den Eltern gehen wir zum Fluß um zu baden, das Wasser gibt uns Kraft und verhindert, dass wir faul und früh alt werden. Danach essen wir einen heißen Brei aus Kochbananen und anderen Früchten. Während es hell wird helfen wir im Haus und bereiten unsere Schulsachen vor. Da wir am Äquator leben geht die Sonne immer um 6 Uhr früh auf und um 6 Uhr abends unter. Noch bevor wir das Haus verlassen gibt es die erste Mahlzeit, entweder Fisch oder Wildfleisch in einer Soße, dazu essen wir Maniokfladen.

Unsere Eltern gehen dann zur Feldarbeit und nehmen die kleinen Geschwister mit, die größeren Kinder gehen oder rudern mit dem Boot in die Dorfschule. In der Schule haben wir seit kurzem Strom, der direkt von der Sonne gewonnen wird. Dazu ist eine Anlage auf dem Schuldach montiert. So können wir uns mit dem Videogerät Interviews ansehen, die die Klassen vor uns aufgenommen haben. In den Videos erzählen Eltern und Großeltern aus ihrem Leben und ihrem Alltag. Ganz schön interessant, was man da alles lernen kann!

Nach dem Unterricht essen wir zuhause wieder Fisch oder Wildfleisch mit Gemüse. Meistens folgen wir den Eltern auf das Feld um ihnen zu helfen. Dort lernen wir, wie man die Pflanzen richtig pflegt, um eine gute Ernte zu erhalten. Zum Naschen gibt es süße, frische Früchte.

Gegen drei Uhr nachmittags gehen wir nach Hause, baden im Fluß und essen meist eine Fischsuppe. Dann helfen wir der Mutter bei der Hausarbeit, machen unsere Hausaufgaben und spielen auf dem Dorfplatz bis es dunkel wird. Der Vater geht dann zum Fischen und nimmt die älteren Buben mit. Nach dem Zähneputzen legen wir uns in unsere Hängematten schlafen. So ein Tag mit Schule, Spielen und Feldarbeit ist ja ganz schön anstrengend.

Unsere Eltern sind manchmal etwas länger auf. Sie sitzen dann mit Freunden im Licht der „lamparinas“ (Anm. Petroleumlampe mit Docht) und erzählen sich Geschichten.



Arbeitsblatt: Energie-Checkliste

• Beleuchtung

Ja Nein

- Wird das Licht ausgeschaltet, wenn der Unterricht zu Ende ist? ☐ Ja ☐ Nein
- Sind die Lampen in unserer Klasse getrennt einschaltbar? ☐ Ja ☐ Nein
- Wie viele und welche Lampen gibt es im Klassenzimmer?

- Sind die Beleuchtungsabdeckungen verschmutzt? ☐ Ja ☐ Nein
- Wird das Licht in den Gängen und Toiletten während der Unterrichtszeiten benötigt? ☐ Ja ☐ Nein
- Wird das Licht in den Turnhallen ausgeschaltet, wenn es hell genug ist? ☐ Ja ☐ Nein



Du brauchst:
Thermometer,
Energiesmessgerät,
Stift und Zettel

Viele Fragen kann
der Schulwart
beantworten.

• Raumwärme und Lüftung

- Wie hoch ist die Temperatur in den Räumen (Mittelwerte)?

Klassenzimmer:	_____	Werkstätten:	_____
Gänge:	_____	Direktion:	_____
Konferenzzimmer:	_____	Toiletten:	_____
Turnhallen:	_____	Lehrmittelzimmer:	_____
Stiegenhaus:	_____	Garderobe:	_____
Sonstige:	_____		

- Werden Räume beheizt, obwohl sie gar nicht verwendet werden?

	Ja	Wann
Klassenzimmer:	☐	_____
Gänge:	☐	_____
Konferenzzimmer:	☐	_____
Turnhallen:	☐	_____
Stiegenhaus:	☐	_____
Werkstätten:	☐	_____
Direktion:	☐	_____
Toiletten:	☐	_____
Garderobe:	☐	_____
Lehrmittelzimmer:	☐	_____
Sonstige:	☐	_____

→ Sind Rollos und Vorhänge vorhanden und wann werden sie verwendet?

Verdecken Vorhänge Heizkörper?

	Ja	Verwendung
Klassenzimmer:	☐	_____
Gänge:	☐	_____
Konferenzzimmer:	☐	_____
Turnhallen:	☐	_____
Stiegenhaus:	☐	_____
Werkstätten:	☐	_____
Direktion:	☐	_____
Toiletten:	☐	_____
Garderobe:	☐	_____
Lehrmittelzimmer:	☐	_____
Sonstige:	☐	_____



→ Ist jeder einzelne Heizkörper regelbar?

	Ja	Nein		Ja	Nein
Klassenzimmer:	☐	☐	Werkstätten:	☐	☐
Gänge:	☐	☐	Direktion:	☐	☐
Konferenzzimmer:	☐	☐	Toiletten:	☐	☐
Turnhallen:	☐	☐	Garderobe:	☐	☐
Stiegenhaus:	☐	☐	Lehrmittelzimmer:	☐	☐
Sonstige:					

→ Wird die Raumtemperatur abgesenkt?

Am Wochenende	Ja ☐	Nein ☐
Abends	Ja ☐	Nein ☐
In den Ferien	Ja ☐	Nein ☐

→ Könnte die Temperatur in Teilen der Schule (z.B. nachmittags) gesenkt werden?

Ja ☐ Nein ☐

Wenn ja in welchen?

→ Gibt es Fenster (z.B. in den Toiletten), die dauernd gekippt sind? Ja ☐ Nein ☐

→ Wie wird in den Klassen gelüftet?

→ Wie lange stehen Eingangstüren offen?

• Weitere Stromnutzung

→ Wer sind die großen Energiefresser und wo sind sie?

©Cerd Altmann (geralt)/PIXELIO



→ Werden die Geräte über das Wochenende abgeschaltet?

Computer:

☐

Nein

☐

Kopierer:

☐
☐

Fernseher:

☐
☐

Getränkeautomat:

☐
☐

Projektor:

☐
☐

Videorecorder:

☐
☐

Videobeamer:

☐
☐

Sonstige: _____

→ Wie viel Strom verbrauchen die Geräte im Standby-Betrieb?

Computer: _____

Kopierer: _____

Fernseher: _____

Getränkeautomat: _____

Projektor: _____

Videorecorder: _____

Sonstige: _____

Videobeamer: _____

→ Wie lange bleiben die Computer und Kopierer eingeschaltet oder im Standby-Betrieb und wie lange werden sie benutzt?

→ Wer könnte diese Geräte abschalten bzw. wann könnten sie abgeschaltet werden (z.B. über Nacht)?

→ Bei welchen Geräten könnte eine Zeitschaltuhr angebracht werden?

• Warmwasser

→ Wann und wo wird Warmwasser verbraucht?

→ Wie viel Wasser und wie viel Warmwasser wird benötigt?

→ Wie wird das Wasser erwärmt?

→ Was passiert in den Ferien, an Feiertagen und an den Wochenenden bzw. steht zu diesen Zeiten genauso Warmwasser zur Verfügung?

→ Sind die Warmwasserleitungen über die gesamte Länge gedämmt? Ja ☐ Nein ☐

→ Wo wird Warmwasser tatsächlich benötigt?

→ Gibt es eine Umwälzpumpe für das Warmwasser? Ja ☐ Nein ☐

→ Wenn ja, wann könnte sie abgeschaltet werden?

→ Tropfen einzelne Wasserhähne ständig? Ja ☐ Nein ☐
Wenn ja, welche?

→ Läuft die Toilettenspülung ständig? Ja ☐ Nein ☐
Wenn ja, welche?

Vereinbarung

Zwischen [Schule] _____
_____ und [Schulträger] _____

wird folgende Vereinbarung getroffen:

§ 1 Gemeinsame Absichtserklärung

Die Vertragspartner sind sich ihrer Verantwortung für einen sparsamen Umgang mit den Finanzmitteln des öffentlichen Haushaltes und für eine schonende Verwendung natürlicher Ressourcen zum Erhalt einer lebenswerten Umwelt bewusst. Sie beschließen daher einvernehmlich, die erforderlichen Schritte zur Einsparung bei

- ☐ Heizung und Warmwasser (Wärme)
- ☐ Elektrischer Energie

in der Schule zu unternehmen.

§ 2 Verpflichtung der Schule

1. Die Schule verpflichtet sich, durch ihre Lehrkräfte und sonstiges Personal sowohl im Unterricht und in Arbeitsgemeinschaften als auch bei anderen Aktivitäten die Gebäudenutzer zu einem sparsamen Umgang mit den unter § 1 aufgeführten Medien anzuleiten.
2. Zu diesem Zweck wird an der Schule eine Arbeitsgruppe (AG) gebildet, die für die Umsetzung der hier vereinbarten nichtinvestiven Einsparmaßnahmen bei Wärme, Strom, Abfall und/oder Wasser in der Schule verantwortlich ist. In der AG sollen Hausmeister, Lehrkräfte, SchülerInnen und soweit möglich Erziehungsberechtigte mitwirken. Die fachliche Betreuung erfolgt durch _____.
3. Die Schule verpflichtet sich, ihre Maßnahmen zu protokollieren und dem Schulträger mitzuteilen. Sie macht außerdem Vorschläge zu weitergehenden (auch investiven) Einsparmaßnahmen, die nur vom Schulträger umsetzbar sind.

§ 3 Verpflichtung des Schulträgers

1. Der Schulträger ist für die Berechnung der Vergleichswerte gemäß § 4 und der erzielten Einsparungen zuständig.
2. Der Schulträger stellt der Schule alle zur erfolgreichen Durchführung des Projektes erforderlichen Unterlagen und Informationen zur Verfügung.
3. Zur Motivation der Schule verpflichtet sich der Schulträger, die Schule an den Einsparungen zu beteiligen, entweder in Form eines fixen Bonus (Geldbetrag oder Sachleistung) oder einer erfolgsabhängigen Prämie gemäß § 5.

§ 4 Festlegung der Energiekosteneinsparung

Zeitpunkt für den Beginn des Projektes, Bezugsgrößen sowie Stichtag der jährlichen Abrechnung werden gemeinsam festgelegt (Mittelwert der vergangenen Jahre, Korrekturen für die Witterung oder anderer, den Verbrauch wesentlich beeinflussender Änderungen werden dabei bereits berücksichtigt):

Beginn des Projekts: _____

Bezugsverbrauch für Wärme: _____

Bezugsverbrauch für Strom: _____

Bezugsanschlusswert: _____

Bezugsleistung: _____

Stichtag der jährlichen Abrechnung: _____

Die Differenz des jeweiligen Bezugswertes zum im Projekt festgestellten und korrigierten Energieverbrauch bzw. Leistungswertes multipliziert mit den aktuellen, spezifischen Kosten (z.B. pro kWh, pro KW) stellt die eingesparten Kosten dar.

Wesentliche Nutzungsänderungen sowie Änderungen an der Bausubstanz, der Heizungsanlage und der technischen Ausstattung werden von der AG protokolliert. Die Vergleichswerte werden dann entsprechend angepasst.

§ 5 Verteilungsschlüssel

Die eingesparten Mittel werden nach folgendem Schlüssel verteilt:

_____ % für die Schule zur freien Verwendung

_____ % für die Haushaltsentlastung beim Schulträger

_____ % für zusätzliche investive Energiesparmaßnahmen an Schulen

§ 6 Auszahlung und Mittelverwendung

Die Auszahlung der eingesparten Mittel erfolgt jährlich, sobald die erforderlichen Daten vorliegen, spätestens jedoch bis 3 Monate nach Stichtag der Abrechnung gemäß § 4. Über die Verwendung der Mittel entscheidet die Schul-, Gesamt- bzw. Lehrerkonferenz oder ein von ihr eingesetzter Ausschuss. Dabei ist die Beteiligung der für die Erfüllung des Einsparziels zuständigen AG sicherzustellen.

§ 7 Inkrafttreten und Laufzeit

Die Vereinbarung tritt am _____ in Kraft und ist zunächst auf _____ Jahre befristet. Die Vergleichswerte bleiben während dieser Zeit unverändert.

Beide Parteien können eine Verlängerung vereinbaren.

Das Klimabündnis bietet an:



KKIK – Kluge Köpfe im Klimabündnis

Das sind LehrerInnen und SchülerInnen, denen Klimaschutz wichtig ist. Die derzeit über 160 KIK-Bildungseinrichtungen beschäftigen sich besonders mit den Themen Umwelt, Klimaschutz und den Belangen und Problemen der Länder des Südens.

Beitritt-Infos, weitere Unterrichtsmaterialien, Publikationen und Angebote für Schulen finden Sie unter:

www.klimabuendnis.at ➔ Mitglieder ➔ Schulen



● Blickpunkt Klima und Regenwald

Workshop: Klima – Was ist das?

Wie funktioniert das mit dem Klima und dem Treibhauseffekt?

Die Kinder lernen spielerisch die Grundlagen zum Thema Klima kennen. Sie erfahren wie der Treibhauseffekt funktioniert, wieso der Regenwald so bedeutend ist, welche Folgen der Klimawandel hat und warum Energiesparen und sanfte Mobilität in Zukunft so wichtig sind. Mit bunten Bildern, lustigen Spielen und einem bewegten Ratequiz kommt keine Langeweile auf.

Altersstufe: 8 bis 11 Jahre • Max. 30 Personen

Workshop: Erdöl

**Schwarzes Gold aus grünen Wäldern
Zusammenhänge zwischen Energieverbrauch,
Menschenrechtsverletzungen und Klimawandel.**

Der Workshop widmet sich den Zusammenhängen zwischen unserer Wirtschaftsweise, unserem Konsumverhalten und der Zerstörung der Regenwälder und Lebensgrundlagen der lokalen Bevölkerung, bis hin zum Führen von Kriegen. Konkrete Lösungsansätze werden aufgezeigt und diskutiert.

Altersstufe: ab 10 Jahre • Max. 30 Personen



© VS Volders

Vortrag: Vom Regenwald zum Klimabündnis

Lichtbildvortrag über Amazonien, Leben und Kultur der indigenen Völker, Klimabündnis-Projekte am Rio Negro (Brasilien), soziale und ökologische Bedrohungen (z.B. durch Erdölförderung und Sojaanbau) als auch über die gemeinsamen Aktivitäten zum Erhalt des Regenwaldes und der Nutzung der Sonnenergie. Referent Johann Kandler, Mitbegründer der CPT-Menschenrechtsorganisation (Alternativ-Nobelpreis-Gewinner 1991), lebte 20 Jahre in Brasilien/Amazonien.

Altersstufe: ab 11 Jahre • Max. 70 Personen

Vortrag: Essen oder Fahren?

Die weltweit große Nachfrage nach Agrokraftstoffen („Biosprit“) löst in Brasilien einen Investitionsboom im Agrarsektor aus. Ob die ortsansässige Bevölkerung davon wirklich profitieren und die Umwelt geschont werden kann, scheint sehr unwahrscheinlich.

Johann Kandler, Mitarbeiter von Klimabündnis Österreich, konnte sich vor Ort ein Bild über die Auswirkungen der Agrotreibstoffproduktion in Brasilien machen.

Altersstufe: ab 14 Jahre • Max. 70 Personen



© VS Vorderfager

● Blickpunkt Verkehr

Workshop: MoMo – Mobilität heute und morgen I

Die SchülerInnen lernen Mobilität aus einem anderen als bis dato gewohnten Blickwinkel zu betrachten und eine kritische Einstellung zur traditionellen Verkehrsmittelwahl zu entwickeln. Lehrreiche Spiele, verbunden mit Reflexion und fachbezogenen Erklärungen, vermitteln das notwendige Wissen über Zusammenhänge zwischen Mobilität, Verkehrsmittelwahl und den daraus resultierenden Verkehrsproblemen.

Altersstufe: 7 bis 10 Jahre • Max. 30 Personen

Workshop: MoMo – Mobilität heute und morgen II

Im Zuge des zweistündigen Workshops spüren die SchülerInnen ihrer eigenen Mobilität nach und entdecken vielfältige Zusammenhänge zwischen ihrer Mobilität und Lebensqualität. Radiobeiträge, fundiertes Wissen zum Thema, Infos über erfolgreiche Projekte und alternative Treibstoffe runden das Angebot ab.

Altersstufe: ab 11 Jahre • Max. 30 Personen



● Blickpunkt Energie

Workshop: Energie mit Fantasie I

Anhand von MIMI-Meise und den beiden Geschwistern Lisa und Paul wird ein Bogen von „Energie allgemein“ über Energiequellen bis zu den Auswirkungen des Energiekonsums gespannt. Die Kinder lernen Energie im Frage- und Antwortspiel – verbunden mit anschaulichen Materialien, Grafiken und Experimenten – auf leicht verständliche Art und Weise kennen. Sie können z.B. verschiedenste Energiequellen ertasten, erneuerbare Energiequellen kennen lernen oder an Hand von Bekleidung die Funktion von Wärmedämmung erspüren.

Altersstufe: 7 bis 10 Jahre • Max. 30 Personen

Workshop: Energie mit Fantasie II

Beim zweistündigen Workshop lernen Kinder und Jugendliche mit Hilfe grafischer Elemente und praktischer Modelle die Zusammenhänge zwischen Energieverbrauch und Klimaschutz kennen. Im Workshop wird im Besonderen auf die Themen Energie- und Energiequellen, erneuerbare Energie, Energieverbrauch, Einfluss auf das Klima, Niedrigenergie- und Passivhäuser eingegangen. Durch selbständiges Erarbeiten und Erfassen des Themas in Kleingruppen werden die Kinder und Jugendlichen motiviert ihre eigenen Einflussmöglichkeiten wahrzunehmen.

Altersstufe: ab 11 Jahre • Max. 30 Personen

Info, Kontakt & Workshopbuchung

Klimabündnis Österreich

Hütteldorfer Straße 63-65 / Top 9-10

1150 Wien

01-581 5881

www.klimabuendnis.at

Für weitere Informationen (Workshopbuchung, Kosten etc.) wenden Sie sich bitte an Ihre regionalen AnsprechpartnerInnen in den Bundesländern.

Internettipps

(in alphabetischer Reihenfolge)

Organisationen

Links mit Hintergrundinformationen
und Material zum Thema

www.klimabuendnis.at
www.klimabuendnis.org
www.igwindkraft.at
www.global2000.at
www.greenpeace.at
www.lebensministerium.at
www.regenwald.org
www.wuppertal-institut.de
www.suedwind.at
www.umweltbundesamt.at
www.erdoelinamazonien.org
www.germanwatch.org

Schule und Unterricht

Materialien, Experimente, Vorschläge für den
Einsatz im Unterricht

www.oekolog.at
<http://vs-material.wegerer.at>
www.eduhi.at
www.espere.net
www.lehrer-online.de
www.schule.at
www.umweltbildung.at
www.umweltschulen.de
www.solarwaerme.at/Lehrer-Center
www.klimanet.baden-wuerttemberg.de
www.stromeffizienz.de/jugend.html
www.tagdersonne.at

Seiten für Kinder

Interaktive Seiten mit Spielen, Bastelanleitungen
und Informationen

www.wilderwind.at
www.powerscout-online.de
www.powerado.de
www.geo.de/GEOlino
www.eere.energy.gov/kids (englisch)

Zahlen und Fakten

Daten, Berichte, Hintergrundinfos

www.eva.ac.at
www.statistik.at
www.ipcc.ch
www.iea.org

Bitte
ausreichend
frankieren

Absender

Schule/Organisation

Name

Vorname

Straße

PLZ/Ort

Tel./Fax

Klimabündnis Österreich

Hütteldorfer Straße 63-65 / Top 9-10

1150 Wien

Klimabündnis Österreich
Hütteldorfer Straße 63-65 / Top 9-10
1150 Wien
Tel.: 01/5815881
office@klimabuendnis.at
www.klimabuendnis.at

Bestellkarte / Publikationen

ICH BESTELLE:

☐ Infofalter - „Klimabündnis“ (Grundinformation) (bis 15 Stück gratis, darüber auf Anfrage)	☐ Stück	☐ Preis
☐ Infofalter – Biolandbau und Klimaschutz (bis 15 Stück gratis, darüber auf Anfrage)	☐ Stück	☐ Preis
☐ Infofalter Kindermäulen-Kampagne (bis 15 Stück gratis, darüber auf Anfrage)	☐ Stück	☐ Preis
☐ Infofalter – „KKK-Schulen im Klimabündnis“ (bis 15 Stück gratis, darüber auf Anfrage)	☐ Stück	☐ Preis
☐ Infofalter - Schulworkshops (bis 15 Stück gratis, darüber auf Anfrage)	☐ Stück	☐ Preis
☐ LehrerInnenheft – Auf Kinderfüßen um die Welt 42 Seiten, bis zur 5. Schulstufe € 3,90 (für Klimabündnis-Bildungseinrichtungen € 2,90)	☐ Stück	☐ Preis
☐ LehrerInnenheft – MOMO- Mobilität Morgen 50 Seiten, 5. – 10. Schulstufe € 3,90 (für Klimabündnis-Bildungseinrichtungen € 2,90)	☐ Stück	☐ Preis
☐ LehrerInnenheft – Klima - was ist das? 50 Seiten, 2. – 5. Schulstufe € 3,90 (für Klimabündnis-Bildungseinrichtungen € 2,90)	☐ Stück	☐ Preis
☐ Klimawerkstatt 1 - Kreative Unterrichtsmaterialien rund ums Klima 2. - 6. Schulstufe € 3,90 (für Klimabündnis-Bildungseinrichtungen € 2,90)	☐ Stück	☐ Preis
☐ Klimawerkstatt 2 - Hintergrundinformationen, Link- und Literatursammlung ab der 8. Schulstufe € 3,90 (für Klimabündnis-Bildungseinrichtungen € 2,90)	☐ Stück	☐ Preis
☐ Energie, was ist das? Unterrichtsmaterialien Energie und Klima 2. - 6. Schulstufe € 3,90 (für Klimabündnis-Bildungseinrichtungen € 2,90)	☐ Stück	☐ Preis

Unterschrift _____ **Summe** _____ €
Preise inkl. 10 % USt.



Das Klimabündnis

ist eine globale Partnerschaft zwischen über 1.700 europäischen Gemeinden/Städten und indigenen Völkern des Regenwaldes in Amazonien und setzt sich für den Schutz des Weltklimas ein. In Österreich haben sich bisher über 740 Städte und Gemeinden, alle Bundesländer, 400 Betriebe und 160 Schulen und Bildungseinrichtungen (KKK – Kluge Köpfe im Klimabündnis) dem Klimabündnis angeschlossen.

Gemeinsam haben sie sich zum Ziel gesetzt

- die Treibhausgas-Emissionen, die verantwortlich für die Erderwärmung sind, zu reduzieren und
- die BündnispartnerInnen im Amazonasgebiet bei der aktiven Regenwald-erhaltung zu unterstützen.

Um diesen Beitrag zu leisten, setzt das Klimabündnis auf das Engagement und die Vielfalt der lokalen Ebene.

Impressum

Herausgeber und Vertrieb

Klimabündnis Österreich
Hütteldorfer Straße 63-65 / Top 9 – 10
1150 Wien
01 / 581 5881
office@klimabuendnis.at
www.klimabuendnis.at

Autor

Gerhard Rainer
Maria Hawle

Danke für die Mitarbeit an

Birgit Kaiserreiner, Johann Kandler

Gestaltung und Layout

Werner Ressi - ressi graphics, Andreas Strasser

Bildredaktion

Gerhard Rainer, Maria Hawle, Werner Ressi, Johann Kandler, Theresia Markut

Illustrationen

Andreas Strasser

Druck

Druckerei Janetschek, Heidenreichstein 2008,
Gedruckt mit Farben auf Basis nachwachsender
Rohstoffe auf 100% Altpapier

Gefördert durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft.



Klimabündnis Österreich

Hütteldorfer Straße 63-65 / Top 9-10
1150 Wien
Tel.: 01/5815881
office@klimabuendnis.at
www.klimabuendnis.at

Klimabündnis Regionalstellen

Klimabündnis Kärnten
Moosburger Str. 9, 9201 Krumpendorf
Tel.: 04229/40373 • 0699/10976125
kaernten@klimabuendnis.at

Klimabündnis Niederösterreich
Wiener Str. 35, 3100 St. Pölten
Tel.: 02742/26967
niederoesterreich@klimabuendnis.at

Klimabündnis Oberösterreich
Südtirolerstraße 28/5, 4020 Linz
Tel.: 0732/772652
oberoesterreich@klimabuendnis.at

Klimabündnis Salzburg
Elisabethstraße 2, 5020 Salzburg
Tel.: 0662/826275
salzburg@klimabuendnis.at

Klimabündnis Steiermark
Schumanngasse 3, 8010 Graz
Tel.: 0316/821580
steiermark@klimabuendnis.at

Klimabündnis Tirol
Leopoldstraße 2, 6020 Innsbruck
Tel.: 0512/583558
tirol@klimabuendnis.at

Klimabündnis Vorarlberg
Kutzenau 14, 6841 Mäder
Tel.: 05523/63575, 0664/1131590
vorarlberg@klimabuendnis.at

