

Prof. MegaWATTs

# Energiespar-Tipps



Mit freundlicher Unterstützung von



# Inhalt

Vorwort .....	2
Die Erde im Schwitzkasten .....	4
Natur extrem <b>LS</b> .....	6
Stromverbrauchern auf der Spur <b>LS</b> .....	8
Energieeffiziente Haushaltsgeräte .....	10
Geräte, die uns unterhalten <b>LS</b> .....	11
Verloren im WorldWideWeb .....	12
Poster .....	14
Energie, die nie versiegt .....	16
Die Sonne schickt keine Stromrechnung <b>LS</b> .....	18
Die Kraft der Sonne nutzen .....	20
Warmwasser sparen ...	21
Nur keine heiße Luft! .....	22
Eine Schule mit Zukunft .....	24
Energiespar-Rätsel .....	26

[www.lehrerservice.at](http://www.lehrerservice.at)  
kostenlose Unterrichtsvorbereitung  
für Lehrerinnen und Lehrer. **LS**

## Liebe Energiesparer/innen!

**Zu den außergewöhnlichen Dingen, die Menschen geleistet haben, gehört es, dass sie Maschinen erfunden haben, um Arbeit zu verrichten, statt nur ihre Muskelkraft einzusetzen.**

Moderne Haushaltsgeräte stehen uns zur Verfügung. Wenn wir den Lichtschalter drücken, wird es hell in unseren Wohnungen. Aus dem Wasserhahn fließt warmes Wasser und im Winter machen wir es uns zuhause gemütlich warm.

Das ist so selbstverständlich, dass wir gar nicht mehr darüber nachdenken, woher all die Energie dafür kommt.

Für die Menschen der Urzeit war das Feuer die einzige Energiequelle. Es spendete Wärme und Licht. Erst sehr viel später nutzten die Menschen auch Wind und Wasser: für Wasserräder, Windmühlen

und Segelschiffe. Und nochmals Jahrhunderte später gelang es, die Kräfte der Natur in elektrische Energie umzuwandeln und diese zu speichern.

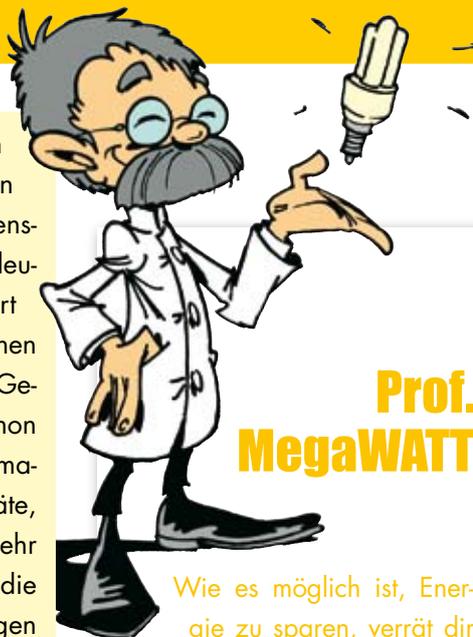
Der Ursprung aller Energie auf der Erde ist die Sonne. Ein Teil des Sonnenlichts ist unterirdisch gespeichert: in Jahrmillionen alten Resten von Tieren und Pflanzen. Fossilien oder Versteinerungen sind Reste von Pflanzen und Tieren, die vor langer Zeit gelebt haben. Mit dem Begriff „fossile Energie“ sind Erdöl, Erdgas und Kohle gemeint, die vor Millionen Jahren aus abgestorbenen Pflanzen und Tieren entstanden sind. Diese Energieträger sind nicht erneuerbar.

Der Energieverbrauch nimmt nicht nur in den Industriestaaten ständig zu. „Schuld“ am weltweit steigenden Energiebedarf sind auch die immer stärker wachsende Weltbevölkerung und der Wirtschafts-

aufschwung in ehemaligen Entwicklungsländern, wie Indien und China. Ein steigender Lebensstandard in diesen Ländern bedeutet, dass sich die Haushalte dort immer mehr leisten werden können und Energie verbrauchende Geräte anschaffen, die bei uns schon lange üblich sind, wie Waschmaschinen, Kühl- und Gefriergeräte, Computer, Handys ... Immer mehr Fabriken werden gebaut, um die wachsende Nachfrage befriedigen zu können.

Das alles hat Auswirkungen auf die Umwelt. Die Umweltverschmutzung ist nur eine davon. Sie ist bereits deutlich sichtbar. Sicher hast du auch schon Begriffe wie Treibhauseffekt oder Klimawandel gehört. Wenn wir weiterhin so viel Energie verschwenden wie bisher, wird Europa bis zum Jahr 2030 fast völlig von den Erdöl- und Erdgaslieferungen aus anderen Erdteilen abhängig sein. Daher ist es heute unsere wichtigste Hausaufgabe, erneuerbare Energiequellen bestmöglich zu nutzen und Energie zu sparen. Vermutlich fallen dir auf Anhieb aber nicht allzu viele Möglichkeiten ein, welchen Beitrag du dazu leisten könntest.

Mit diesem Zusatzheft zu deiner Zeitschrift wollen wir dich ermutigen, Energie zu sparen, und dir klarmachen, warum das so wichtig ist. Schließlich sollen Menschen, Tiere und Pflanzen weiterhin in einer gesunden Umwelt leben können.



## Prof. MegaWATT

Wie es möglich ist, Energie zu sparen, verrät dir Prof. MegaWATT. Seit Jahren beschäftigt er sich mit nichts anderem, daher weiß er über alle Einsparungsmöglichkeiten Bescheid. Außerdem sucht er ständig nach neuen Energiequellen, die der Umwelt möglichst wenig schaden.

Prof. MegaWATT ist kein versponnener Wissenschaftler, der die Menschheit am liebsten in die Steinzeit zurückversetzen möchte. Auch er verwendet Energie. Aber er setzt sie sinnvoll ein. Also nimm seine Tipps ernst! Das Ziel ist: **Energie intelligent nutzen.**



IMPRESSUM: „Prof. MegaWATTs Energiespart-Tipps“ – eine Gratisbeilage zu JÖ und TOPIC, den Zeitschriften des Österreichischen Jugendrotkreuzes in Kooperation mit dem Österreichischen Buchklub der Jugend. Schuljahr 2006/07. Medieninhaber: © JUNGÖSTERREICH Zeitschriftenverlag GmbH & Co KG, A-6022 Innsbruck, Matthias-Schmid-Straße 12. ÖJRK-Herausgeber: SChef Dr. Heinz Gruber. Mitherausgeber, Verlagsleitung und Geschäftsführung: Mag. FH Werner Madl. Redaktion/Autorin: Dr. Evelyn Kapaun. Illustrationen: Dr. Gerd Pircher. Bildredaktion/DTP-Produktion: Stephanie Kluckner. Alle: JUNGÖSTERREICH Zeitschriftenverlag GmbH & Co KG, A-6022 Innsbruck, Matthias-Schmid-Straße 12, Tel.: +43/(0)512/5914-122. Fax: +43/(0)512/5914-529 • Verlag: info@jungoesterreich.at www.lehrerservice.at Reprint/Druck: WUB Wagner'sche Univ.-Druckerei GmbH, 6020 Innsbruck. Der Umwelt zuliebe auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt. Vertrieb und Auslieferung: JUNGÖSTERREICH Zeitschriftenverlag GmbH & Co KG, 6022 Innsbruck, Matthias-Schmid-Straße 12, Telefon +43/(0)512/5914-125 bis 127, Fax +43/(0)512/5914-529. vertrieb@jungoesterreich.at

[www.lehrerservice.at](http://www.lehrerservice.at)

## Unterstützt von:



**TIWAG –**  
**Tiroler Wasserkraft AG**  
 Tel.: 050607/23456  
[energieberatung@tiwag.at](mailto:energieberatung@tiwag.at)  
[www.tiroler-wasserkraft.at](http://www.tiroler-wasserkraft.at)



AUSTRIAN ENERGY AGENCY  
**Österreichische Energieagentur**  
[office@energyagency.at](mailto:office@energyagency.at)  
[www.energyagency.at](http://www.energyagency.at)



**Lebensministerium im Rahmen der Klimaschutzinitiative klima:aktiv**  
[www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at)

## Weiterführende Informationen:

**Klimabündnis Tirol**  
 Tel.: 0512/583558  
[tirol@klimabuendnis.at](mailto:tirol@klimabuendnis.at)  
[www.klimabuendnis.at](http://www.klimabuendnis.at)

**Energie Tirol**  
 Tel.: 0512/589913-11  
[office@energie-tirol.at](mailto:office@energie-tirol.at)  
[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

[http://ec.europa.eu/energy/action\\_plan\\_energy\\_efficiency/doc/education\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency/doc/education_de.pdf)





„Nutze Energie intelligent!“

Foto: Corbis (2)

## Prof. MegaWATTs Energiespar-Tipps

Sei ein cleverer Energie-Verwender statt ein Energie-Verschwender! Geh sparsam mit Energie um!

Achte beim Einkaufen darauf, woher das Obst und Gemüse kommt. Überlege dir, wofür Energie verbraucht wird, bis die Ware im Geschäft ist. Iss frisches Obst und Gemüse aus Freilandanbau in deiner Umgebung statt Gewächshaus-Produkte!



# Die Erde im Schwitzkasten

## Watt ist denn das?

**Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)** ist ein farbloses, ungiftiges Gas, das z. B. bei natürlichen Vorgängen wie der Atmung entsteht. CO<sub>2</sub> als Bestandteil der Erdatmosphäre ist nicht grundsätzlich schlecht. Es entsteht aber auch als Endprodukt aller Verbrennungsvorgänge, bei denen Energie gewonnen wird. CO<sub>2</sub> ist der Klimakiller Nr. 1.

**Immer wieder einmal spielt das Wetter verrückt. Im letzten Winter zum Beispiel war es so warm, dass die Pflanzen Blüten trieben, die Vögel zwitscherten und die Skirennen abgesagt werden mussten.**

Und dann fegte auch noch ein Sturm namens Kyrill übers Land, der die Dächer abdeckte und die Bäume ausriss, als wären es Strohhalme.

## Überall auf der Erde wird es wärmer

Es passiert nicht nur bei uns, überall auf der Welt wird es wärmer. Diesen weltweiten Klimawandel bezeichnet man als „globale Erwärmung“.

In den letzten 150 Jahren ist die durchschnittliche Temperatur auf der Erde um 0,6 Grad Celsius (°C) gestiegen. Experten sagen für das nächste halbe Jahrhundert eine globale Erwärmung zwischen 1,4 und 5,8 °C voraus.

## Treibhaus Erde

Die Erde ist von der Erdatmosphäre umgeben. Sie setzt sich im Wesentlichen aus Stickstoff (78%) und Sauerstoff (21%) zusammen. Stickstoff und Sauerstoff lassen das Licht und die Wärme der Sonne ziemlich leicht durch. Den Rest der Erdatmosphäre machen Gase wie **Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)** aus. Sie umhüllen die Erde wie eine wärmende Decke und lassen die Wärme nicht nach oben entweichen.

Gase, die sich so verhalten, werden als Treibhausgase bezeichnet, weil sie wie das Glasdach auf einem Gewächshaus wirken, das die Sonnenwärme festhält und die Pflanzen im Inneren wärmt. Auch Methan ist ein solches Treibhausgas.

## Was ist schuld am Treibhauseffekt?

Wenn wir ein elektrisches Gerät in Betrieb nehmen oder die Heizung einschalten, wenn wir mit dem Auto fahren oder wenn Waren über weite Strecken transportiert werden, wird Energie verbraucht.

Der Energieverbrauch auf der Welt wird heute hauptsächlich durch die „fossilen Brennstoffe“ Kohle, Erdöl oder Erdgas gedeckt. Bei ihrer Verbrennung in kalorischen Kraftwerken (Wärmeleistungswerken) werden enorm viele schädliche Abgase freigesetzt, vor allem Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Sie verwandeln die Erde in ein Treibhaus (siehe S. 16).

Bei jeder Energieumwandlung geht auch Energie „verloren“. Dieser Verlust ist in kalorischen Kraftwerken

besonders hoch: Er liegt bei ca. 60%. Das bedeutet, dass der „Wirkungsgrad“ nur ca. 40% beträgt. Dazu kommt, dass der Vorrat an fossilen Brennstoffen noch in diesem Jahrhundert aufgebraucht sein könnte.

## Energie intelligent nutzen

Die gute Nachricht ist, dass man gegen den Klimawandel etwas tun kann. Die Lösung heißt: **Energie intelligent nutzen**. Weil es ein weltweites Anliegen ist, dem Klimawandel den Kampf anzusagen, haben die Vereinten Nationen die **Klimakonferenz** einberufen.

## Watt ist denn das?

**Klimakonferenz:** Die Klimakonferenz der Vereinten Nationen (UN) findet jährlich statt. Ihr Ziel ist es, die Treibhausgase in der Erdatmosphäre zu verringern. An der ersten Klimakonferenz im Jahr 1992 in Rio de Janeiro (Brasilien) haben über 170 Staaten teilgenommen.

**Agenda 21** ist ein Aktionsplan der Vereinten Nationen (UN) zum Klimaschutz. Agenda (lateinisch) heißt: Was zu tun ist. Die Zahl 21 steht für das 21. Jahrhundert.

In der **Agenda 21** steht: Die Regierungen haben die Pflicht, den Wirkungsgrad bereits bestehender Kraftwerke zu erhöhen sowie neue und erneuerbare Energiequellen zu nutzen.



## Gewächshäuser – gigantische Energieverbraucher

Wie das „Treibhaus Erde“ sind auch die riesigen Gewächshäuser, in denen Obst und Gemüse gezüchtet werden, gewaltige Energieverbraucher. Viele Gewächshäuser sind sehr schlecht isoliert und verbrauchen daher für die Beheizung sehr viel Energie in Form von Erdgas oder Heizöl, weil die Wärme unnötig ins Freie gelangt.

Auch zur Herstellung der hektargroßen Glas- oder Kunststoffabdeckungen werden enorme Mengen Energie benötigt.

Das Obst oder Gemüse, das darunter zu allen Jahreszeiten gedeiht, wird über weite Transportwege zu uns gebracht. Dabei werden nochmals Tonnen von Energie verbraucht.



„Achte darauf, dass unsere Bäume erhalten bleiben!“

## Prof. MegaWATTs Umwelt-Tipps

Fotos: Contrast, Wikimedia.org

 Geh kürzere Strecken zu Fuß, fahr mit dem Fahrrad oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln, statt dich mit dem Auto chauffieren zu lassen. Benzin wird aus Erdöl gewonnen. Bei der Verbrennung von Benzin entsteht Kohlendioxid.

 Achte darauf, dass unsere Bäume erhalten bleiben! Jeder Baum ist wichtig, weil er Kohlendioxid aufsaugt. Ein einziger Baum verbraucht im Lauf seines Lebens gut eine Tonne Kohlendioxid.



# Natur extrem



[www.lehrerservice.at](http://www.lehrerservice.at)

## Schon wenige Grad Celsius mehr haben große Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt und auf das Wetter.

Extreme Wetterereignisse erleben wir immer wieder auch in Österreich. Für die betroffenen Menschen ist es wie ein Katastrophenfilm, in dem sie selbst die Hauptrolle spielen. So wie etwa das „Jahrhundert-

hochwasser“ von 2002. Für viele war es ein deutlicher Hinweis auf den Klimawandel.

### „Ewiges Eis“ schmilzt

Die Kältezonen der Erde sind der Nord- und Südpol und Hochgebirgszonen wie die Alpen. Überall dort hat sich die Erde am stärksten erwärmt. Stieg die Temperatur in den letzten 150 Jahren um durchschnittlich 0,6 Grad, so erwärmten

**Das Lawinenunglück in Galtür:** In Galtür im Tiroler Paznauntal ereignete sich im Februar 1999 ein schreckliches Lawinenunglück: Plusgrade ließen die Schneedecke schmelzen. Als Neuschnee dazukam, hielt die Schmelzschicht dem Druck der Neuschneemassen nicht stand: Zwei riesige Staublawinen lösten sich. 31 Menschen starben, die Zimmer einiger Häuser füllten sich vollständig mit Schnee. Galtür war einige Tage von der Außenwelt abgeschnitten.

*Der Rettenbacher-Gletscher in Sölden. Der Gletscher, der einst das ganze Tal ausfüllte, hat sich mittlerweile auf eine Höhe von 3000 Höhenmetern zurückgezogen.*

sich die Alpen in dieser Zeit sogar um 1,8 Grad!

Das Schmelzen riesiger Eisflächen ist die Folge. Dadurch steigt der Meeresspiegel und es kommt vermehrt zu Überschwemmungen.

Die Eis- und Schneeschmelze hat viel schlimmere Folgen, als dass man vielleicht in Tirol eines Tages nicht mehr Ski fahren kann. Felsstürze, Muren und Lawinenabgänge drohen, denn das Eis der Gletscher ist der „Klebstoff“ der Alpen.

Durch das Ansteigen der Temperaturen werden viele Pflanzenarten verdrängt, die nur oberhalb der Baumgrenze gedeihen können. Am Nordpol könnten die Eisbären ihren Lebensraum verlieren, am Südpol die Pinguine an bisher unbekanntem Parasiten zugrunde gehen.

### **Tropische Krankheiten breiten sich aus**

Auch uns Menschen droht durch die Klimaerwärmung die Ausbreitung tödlicher Krankheiten. Betroffen sind vor allem die Gegenden der Erde, wo es ohnehin schon am wärmsten ist: Das sind die Gebiete, die dem Äquator am nächsten liegen und die am weitesten von den Polen entfernt sind: die tropischen und subtropischen Klimazonen.

Dabei tragen ausgerechnet die Menschen in diesen Gegenden selbst derzeit noch am wenigsten

zur Erderwärmung bei. Schon heute werden sie heftig von Moskitos geplagt. Wer in diese Gebiete reist, weiß, dass man sich gegen Malaria impfen lassen sollte, die von diesen Stechmücken übertragen wird und tödlich sein kann.

Bereits durch geringen Temperaturanstieg kann sich die Zahl der Moskitos vervielfachen. Sie schlüpfen früher als sonst. Vögel, die von Moskitos leben, können sich nicht so rasch an diese Veränderung anpassen und die Moskitos haben ein leichtes Spiel. Inzwischen haben sie sich auch in Ländern ausgebreitet, in denen sie bisher noch nicht vorgekommen sind.

### **Zugvögel ziehen nicht mehr nach Süden**

Tiere – besonders Vögel – reagieren sehr empfindlich auf den Klimawandel. Schon jetzt können wir es beobachten: Durch das warme Klima ändert sich ihr Verhalten: Viele sparen sich die Reise in den Süden und überwintern hier.

### **Überschwemmungen, Dürrekatastrophen, Stürme**

Durch die globale Erwärmung nehmen die Temperaturunterschiede auf der Erde zu. In feuchteren Gegenden verdunstet mehr Wasser und es kommt zu heftigeren Niederschlägen und in der Folge in niedrig gelegenen Küstengebieten zu Überschwemmungen. Anderswo – in den ohnehin schon trockenen Gebieten – trocknet die Erde noch mehr aus. Durch den Wassermangel fällt die Ernte aus und das Trinkwasser wird noch knapper. Dürrekatastrophen und Hungersnöte sind die Folge.

Wind ist der Ausgleich zwischen Gebieten mit höherem und solchen mit niedrigerem Luftdruck. Die Sonne erwärmt die Luft unterschiedlich, je nachdem, in welchem Winkel ihre Strahlen auf die Erde einfallen. Das ist ein normales Naturereignis. Durch den Klimawandel können aus natürlichen Vorgängen Katastrophen werden: Wirbelstürme, Orkane, Hurrikane entstehen.



### **Erinnerst du dich ...**

an ein extremes Wetterereignis der letzten Jahre? Sicher hast du über Naturkatastrophen im Fernsehen oder im Radio gehört. Schreib auf, was du darüber weißt und was du dabei gefühlt hast!

.....

.....

.....

.....



„Wenn Glühlampen unnötig brennen, ist das teure und umweltschädigende Energieverschwendung.“

## Prof. MegaWATTs Energiespar-Tipps

 Tauscht Glühlampen gegen Energiesparlampen aus! Energiesparlampen sollten dort eingesetzt werden, wo man länger Licht benötigt. Glühlampen sind dagegen dort sinnvoll, wo das Licht nur kurz aufgedreht wird, z. B. im WC.

 Energiesparlampen sind kompakte, gefaltete Leuchtstofflampen mit integriertem Vorschaltgerät. Auch Leuchtstoffröhren haben eine viel längere Lebensdauer als Glühlampen. Allerdings verringert sich auch ihre Lebensdauer durch häufiges Schalten.

 Zeitschaltuhren und Bewegungsmelder verhindern, dass Glühlampen unnötige Energie verbrauchen.

 Lass dir zuhause den Stromzähler zeigen. Damit kannst du feststellen, wie viel Strom verbraucht wird. Je schneller sich die Scheibe im Zähler dreht, umso mehr Strom wird verbraucht. Bei der Tiroler Wasserkraft kann man sich ein Messgerät ausborgen: den STROMDETEKTIV.

# Stromverbrauchern auf der Spur



[www.lehrerservice.at](http://www.lehrerservice.at)



## Bist du schon einmal zuhause ganz bewusst durch alle Räume gegangen und hast erforscht, welche Stromverbraucher du findest?

Viele Familien verschwenden durch Gedankenlosigkeit, Bequemlichkeit oder einfach nur Unwissenheit große Mengen von Strom, Heizwärme und warmem Wasser. Das wird sich bei dir und deiner Familie ganz sicher ändern, wenn ihr Prof. MegaWATTs Energiespar-Tipps beachtet. Ihr wisst ja, sein Prinzip ist: **Energie intelligent nutzen**. Fangt gleich damit an, indem ihr Licht spart.

## Sparsam und effizient: Energiesparlampen

Die Lichtausbeute bei herkömmlichen Glühlampen ist ziemlich mager. Sie wandeln nur ca. 5–10% des verbrauchten Stroms in sichtbares Licht um, der Rest ist Wärme.

Außerdem hat eine Energiesparlampe eine 5-mal höhere Lichtausbeute als die Glühlampe. Statt einer 100-Watt-Glühlampe benötigt man deshalb nur eine 20-Watt-Energiesparlampe, eine

60-Watt-Glühlampe kann man z. B. durch eine 12-Watt-Energiesparlampe ersetzen. Im Durchschnitt haben Energiesparlampen eine 10-mal höhere Lebensdauer. Während herkömmliche Glühlampen ca. 1000 Stunden brennen, gibt eine Energiesparlampe ca. 10 000 Stunden Licht. Das bedeutet, dass 1 Energiesparlampe 10 Glühlampen ersetzt. Obwohl ihre Anschaffungskosten deutlich höher sind, kommen Energiesparlampen aufgrund ihrer län-



## Glühlampen-Check

Erfasse die Glühlampen in eurem Haushalt mit ihrer unterschiedlichen Leistung, die in Watt angegeben ist. Errechne, wie viel Watt jeweils die Energiesparlampe haben sollte, durch die eine Glühlampe ersetzt werden kann. (Dividiere immer durch 5.)

Verfasse eine Einkaufsliste Energiesparlampen, z. B.:  
5 Energiesparlampen 25 Watt,  
9 Energiesparlampen 15 Watt

.....  
.....

geren Lebensdauer und der geringeren Betriebskosten viel billiger als Glühlampen. Über die Lebensdauer einer Energiesparlampe gesehen, kann man rund 70 Euro sparen.

### Hier ein Vergleich:

Aus: VEO-Broschüre „Strom im Haushalt“

#### Glühlampe 100 Watt

Tägliche Einschaltdauer:

4 Stunden

Lebensdauer einer Lampe:

1000 Stunden (= 8 Monate)

#### Energiesparlampe 20 Watt

Tägliche Einschaltdauer:

4 Stunden

Lebensdauer einer Lampe:

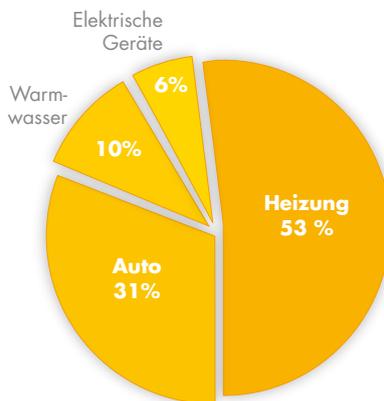
10 000 Stunden

(= 6 Jahre, 10 Monate)

**ACHTUNG!** Energiesparlampen sind Gasentladungslampen und enthalten kleine Mengen von Quecksilber. Sie sind daher Sondermüll. Zerbricht eine Energiesparlampe, darf man die Bruchstücke keinesfalls berühren und muss gut lüften!

### Stromverbrauch im Haushalt:

Viele Leute meinen: Energie sparen = weniger Beleuchtung. Dabei ist der Anteil für die Beleuchtung mit 1–3% am Gesamtenergiebedarf eines Haushalts sehr viel geringer, als für Haushaltsgeräte, Heizung und Warmwasser aufgewendet wird.



### Hast du das gewusst?

Ab 2010 sollen in Australien nur noch Energiesparlampen in den Handel kommen. Auch in der EU wird ein Verbot von Glühlampen überlegt.

### Watt ist denn das?

1 Kilowatt (kW) = 1000 Watt

1 Megawatt (MW) = 1 000 000 Watt

Die Leistung wird in Watt (W) und die Arbeit in Wattstunden (Wh) gemessen. Bei eurem Stromzähler zuhause wird die elektrische Arbeit in kWh gemessen. 1 kWh = 1000 Wattstunden (Wh)

### Hier ein Beispiel:

1 Pferdestärke (PS) entspricht etwa 735 Watt.

1000 PS entsprechen somit 735 000 Watt oder 735 kW.

Stell dir vor: Ein 1000 PS starkes Auto wird auf einer Rennstrecke von einem Rennfahrer 3 Stunden lang mit der vollen Leistung gefahren. Dadurch wird nach einer 3-stündigen Fahrt vom Motor eine Arbeit von 2205 kWh verrichtet.

### Die Rechnung dazu lautet:

735 kW x 3 Stunden = 2205 kWh

Damit diese Arbeit verrichtet werden kann, wird Energie verbraucht.

### Rechenaufgabe:

Wie viel Liter Benzin oder wie viel Liter Diesel hat der Rennfahrer während seiner Fahrt verbraucht? Was du dazu wissen musst: Der Energiegehalt von einem Liter Diesel beträgt etwa 9 kWh und der von einem Liter Benzin etwa 8 kWh.



### Geräte-Check

Schreibt alle Situationen auf, in denen im Tagesablauf eurer Familie Strom genützt wird. Teilt die Geräte in die 6 Kategorien ein. Manche Geräte sind gleich in 2 Zeilen „zuhause“.

Kühlen und Gefrieren	
Kochen	
Waschen, Trocknen, Spülen	
Unterhaltungs- und Büroelektronik	
Beleuchtung	
Warmwasser/Heizen	



## Prof. MegaWATTs Energiespar-Tipps

⚡ Lass ein leicht beschädigtes Gerät reparieren, statt ein neues zu kaufen!

⚡ Stell niemals warme Speisen in den Kühl- oder Gefrierschrank!

⚡ Öffne die Kühlschranktür nur ganz kurz, sonst gelangt warme Luft in den Kühlschrank und es wird vermehrt Strom benötigt, um sie wieder abzukühlen.

⚡ Wähle die richtige Herdplatte! Der Kochtopf sollte nicht kleiner, aber auch nicht größer sein als die Platte.

⚡ Schalte die Kochplatte oder das Backrohr eines Elektroherdes rechtzeitig ab und nutze die Restwärme!

⚡ Wenn es das Rezept nicht ausdrücklich anders verlangt, gib einen Deckel auf den Topf!

⚡ Fertige Speisen für ein bis drei Personen und Flüssigkeiten bis zu ½ Liter können in der Mikrowelle schneller und mit geringerem Stromverbrauch erwärmt werden.

⚡ Halte Tee oder Kaffee in einer Thermoskanne warm!

# Energieeffiziente Haushaltsgeräte

**Alle Geräte im Haushalt wirken sich auf die Umwelt aus. Schon für ihre Erzeugung wird Energie benötigt: Diese „graue Energie“ wird verbraucht, ohne dass das Gerät überhaupt in Betrieb genommen wurde.**

Aufkleber auf Produkten – so genannte Labels – enthalten Informationen für die Käufer. So kann man unter verschiedenen Modellen ein Gerät auswählen, das die Umwelt geringer belastet. Geräte, die bei gleicher Leistung weniger Strom verbrauchen, nennt man energieeffiziente Geräte.

## Das Energie-Label

Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen, Trockner, Waschtrockner und Geschirrspüler tragen diesen Aufkleber. Je nach Energieverbrauch sind sie mit den Buchstaben A, B, C, D, E, F oder G gekennzeichnet: A steht für einen geringen Verbrauch, G für den höchsten.

Kühlgeräte der Klasse A werden nochmals unterteilt: A++ bezeichnet das Gerät mit dem geringsten Verbrauch und ist noch besser als A+.

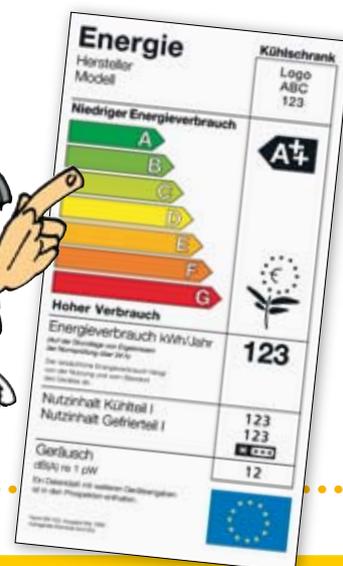
Entscheidend ist auch die Größe des Geräts. Daher kann ein größerer Kühlschrank der Klasse A++ mehr Strom verbrauchen als ein kleinerer der Klasse A. Achte beim Kauf eines Gerätes daher auch darauf, dass die Größe dem tatsächlichen Bedarf so gut wie möglich angepasst ist.

## Klein, aber oho!

Daneben gibt es auch noch eine Vielzahl von Kleingeräten. Kleingeräte mit elektrischer Heizung brauchen für die gleiche Funktion meist weniger Strom als der Elektroherd.

## Dazu das Beispiel eines Wasserkochers:

Um 1 Liter Wasser zum Kochen zu bringen, braucht ein Elektroherd 0,18 kWh, während ein Wasserkocher nur 0,12 kWh braucht. Das entspricht 67%.



# Geräte, die uns unterhalten



[www.lehrerservice.at](http://www.lehrerservice.at)

**Fernseher, Stereoanlage, Video-/DVD-Rekorder und eine Spielkonsole (Playstation oder Xbox) findet man fast in allen Haushalten. Sie dienen zur Unterhaltung und verbrauchen dabei natürlich Strom.**

Haben sie direkt am Gerät einen Ausschaltknopf, kann man damit die Stromzufuhr unterbrechen. Manche Geräte verbrauchen aber auch im ausgeschalteten Zustand noch Energie. Du merkst es daran, dass die Netzteile dieser Geräte noch lange warm bleiben, nachdem sie ausgeschaltet worden sind.

Um die Stromzufuhr vollständig zu unterbrechen, solltest du in diesem Fall den Stecker ziehen. Ist dir das auf Dauer zu mühsam, kannst du auch eine schaltbare Steckerleiste benutzen. Drückst du dort den Kippschalter, trennst du damit das Gerät vollständig vom Stromnetz. Achtung! Einige Geräte vergessen durch das völlige Abschalten ihre Programmierung. Das heißt, die gespeicherten Einstellungen wie Datum und Uhrzeit gehen verloren. Das ist zum Beispiel der Fall bei Radioweckern.

## Die Stand-by-Funktion

Eine Fernbedienung ist eine praktische Sache. Du kannst bequem zwischen den Programmen hin und her zappen, die Lautstärke oder Helligkeit regeln ... und musst dich dafür nicht extra zu deinem Fernseher oder DVD-Rekorder hinbeugen. So sparst du deine eigene Energie.

Ein paar Kalorien zu verbrennen (völlig schadstofffrei!) sollte es dir aber wert sein, um das Gerät vollständig vom Stromnetz zu trennen. Denn wenn am Gerät immer noch ein kleines rotes Lämpchen leuchtet, nachdem du es mit der Fernbedienung ausgeschaltet hast, ist das ein sicheres Zeichen, dass weiter Strom verbraucht wird. Die durch den Stand-by-Betrieb verursachten Jahreskosten betragen in einem durchschnittlichen Haushalt rund 50 Euro.

Die größten „heimlichen Stromfresser“ mit Stand-by-Funktion sind übrigens Fernsehgeräte und Videorekorder.

## Das GEEA-Label

Manche tragbare Geräte haben keinen Netzschalter. In diesem Fall hilft nur eines: Stecker raus!

Das GEEA-Label bewertet den

## Prof. MegaWATTs Energiespar-Tipps



Erkundige dich beim Kauf, welche Ausschaltmöglichkeiten das Gerät bietet. Achte darauf, dass es mit einem Netzschalter ausgestattet ist. So kannst du sicher sein, dass es sich beim Ausschalten vollständig vom Stromnetz trennen lässt!



Vergleiche auch den Stand-by-Verbrauch verschiedener Geräte!



Achte darauf, ob das Gerät das GEEA-Label trägt!

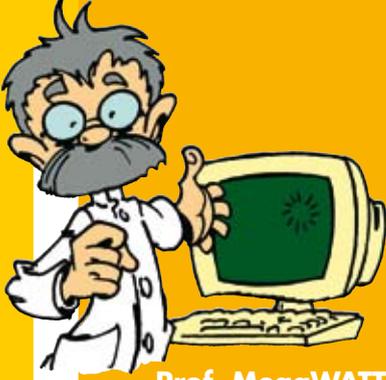


Große Stromfresser mit Stand-by-Funktion sind Videorekorder und Fernseher.

Foto: Mauritius

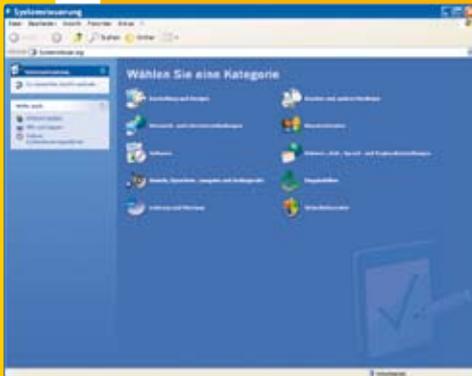
Stromverbrauch eines Geräts im eingeschalteten Zustand, im Stand-by-Modus, aber auch im ausgeschalteten Zustand. Du findest es nicht nur auf Geräten der Unterhaltungselektronik, sondern auch auf Bürogeräten.



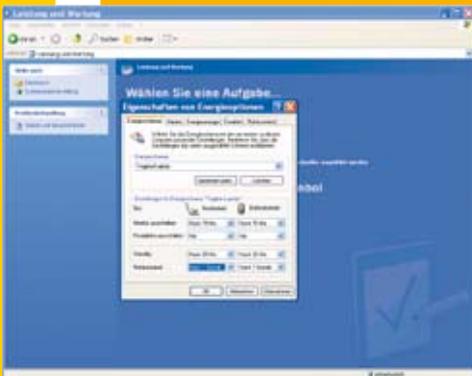


## Prof. MegaWATTs Energiespar-Tipps

 Geh auf „Start“ und klicke auf „Systemsteuerung“. Über das Menü „Leistung und Wartung“ gelangst du zum Systemsteuerungssymbol „Energieoptionen“.



Hier kannst du deine individuellen Einstellungen vornehmen.



Wenn du jetzt auf OK klickst, sind die gewählten Einstellungen aktiviert.



Foto: Corbis

# Verloren im WorldWideWeb

**Für manche Leute gibt es nichts Schöneres, als stundenlang mit Freunden zu hallofonieren, am PC oder Laptop das neueste Online-Computerspiel auszuprobieren, im Internet zu chatten oder zu surfen.**

Auch wenn es bei uns noch nicht ganz so schlimm ist wie in den USA: Das Internet ist ein gewaltiger Stromverbraucher. Jenseits des großen Teiches geht fast ein Zehntel des Gesamtstromverbrauchs für

die Nutzung des Internets drauf. Experten fürchten, dass es in den nächsten Jahren noch sehr viel mehr werden könnte.

Trotzdem kann jeder Strom sparen, ohne aufs Surfen, Spielen und Chatten verzichten zu müssen.

Einen Großteil des Stroms bei der Computernutzung verbrauchen der Rechner und der Bildschirm. Deshalb lohnt es sich zu wissen, wie man hier **Energie intelligent nutzen** kann.

## Dein Computer – ein Energy Star

An diesem Zeichen erkennt man ein energieeffizientes Gerät.

Das Zeichen Energy Star kennzeichnet Bürogeräte, wie Computer, Bildschirme, Drucker, Scanner, Fax- und Kopiergeräte, mit niedrigem Stromverbrauch, auch im Stand-by-Modus.



Noch besser ist es allerdings, wenn ein Gerät (auch) das GEEA-Label trägt (siehe Seite 11).

## Einfach abschalten?

Nicht immer ist Abschalten die richtige Lösung. Auch hier gilt: **Energie intelligent nutzen!**

Häufiges Hochfahren kann mehr Energie kosten als der Dauerbetrieb. Außerdem ist es ganz schön nervig, zu warten und warten und warten ..., bis der Computer endlich läuft.

Trotzdem kannst du Strom sparen. Stell deinen Rechner so ein, dass er in Arbeitspausen möglichst schnell in den Stand-by-Betrieb wechselt. Wie's geht, verrät dir Prof. MEGAWATT.

## Bildschirm

Auch der Bildschirm ist ein (un)heimlicher Stromfresser. In Arbeitspausen schaltet sich der Bildschirmschoner ein. Hast du auf deinem PC den Bildschirmschoner aktiviert, so benötigt er fast gleich viel Strom, wie wenn du mit dem PC arbeitest.

## Billiges Gerät, oft ganz schön teuer

Wenn du jetzt deinen Computer schon eingeschaltet hast und mit dem Internet verbunden bist, geh auf die Seite [www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at) Hier findest du die energieeffizientesten Geräte.

## Probiere es an einem Beispiel gleich aus:

**Finde auf der Internetseite [www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at) die energieeffizientesten 17-Zoll-LCD-Monitore!**

*Ein Tipp: Suche im Bereich Büro!*

Nicht der Kaufpreis muss ausschlaggebend sein für die Wahl des günstigsten Gerätes. Entscheidend sind auch die Stromkosten.

Angenommen, das Topgerät kostet 799,- Euro. Die Stromkosten in 5 Jahren betragen 46,- Euro.

Das ineffizienteste Gerät kostet dagegen nur 769,- Euro. Für den Strom aber zahlt man in 5 Jahren 103,- Euro.

1. Berechne den Preisunterschied der beiden Geräte!
2. Berechne den jährlichen Unterschied bei den Stromkosten!
3. Ab dem wievielten Jahr „rechnet“ sich der Kauf des Topgeräts im Vergleich zum günstigeren, aber ineffizientesten? Im 1., 2., 3., 4., 5. Jahr?

## Handyfonieren – der Akku

Auch mit dem Handy lässt es sich gut tratschen. Damit es bereit steht, wenn es gebraucht wird, muss man immer wieder einmal den Akku laden.

Ist der Akku längst aufgeladen und das Handy wieder einsatzbereit, solltest du unbedingt alte Ladegeräte aus der Steckdose ziehen. Bleibt der externe Netzteil auch dann in der Steckdose, wenn das Handy nicht mehr aufgeladen wird, entstehen Leerlaufverluste. Das kannst du regelrecht spüren, denn das alte Ladegerät fühlt sich warm an.

Das gilt natürlich auch für alle anderen Akku-Ladegeräte.

## Hast du das gewusst?

Wenn der Computer in Arbeitspausen im Stand-by-Betrieb (in Bereitschaft) läuft, verbraucht er weiterhin bis zu drei Viertel der Energie.

Nur wenn er vollständig vom Stromnetz getrennt ist, kannst du verhindern, dass dein PC oder Laptop auch nach dem Ausschalten noch Strom verbraucht. Willst du nicht ständig Kniebeugen machen, um den Stecker zu ziehen, kannst du den Computer so wie Fernseher oder DVD-Rekorder mit Hilfe einer Steckerleiste vom Stromnetz trennen.



„Energiesparen geht uns alle an!“

Prof. MegaWATTs Energiespar-Tipps als Beilage zu **Jö TOPIC** .....



Foto: Contrast



## Prof. MegaWATTs Internet-Tipps

Fotos: TIWAG (3), Vrennreport (1)

Schau im Internet unter [www.tiroler-wasserkraft.at](http://www.tiroler-wasserkraft.at) nach. Unter dem Menüpunkt *Kraftwerke* findest du diese Karte.



Klickst du die roten Punkte an, findest du einige davon beschrieben.

Ein tolles Lexikon, in dem du viele technische Begriffe nachschlagen kannst, findest du unter [www.energiwelten.de](http://www.energiwelten.de)



# Energie, die nie versiegt

**Für die Zukunft der Erde ist es wichtig, umweltfreundliche Energie zu erzeugen. Dafür eignen sich Wasserkraft, Wind, Sonnenenergie, Erdwärme oder Biomasse.**

Während der „Vorrat“ an Kohle, Erdöl und Erdgas vielleicht noch in diesem Jahrhundert aufgebraucht sein wird, sind Wasser, Sonne, Erdwärme, Wind und Biomasse erneuerbare Energiequellen.

## Strom aus Wasserkraft

Fast zwei Drittel des Stroms, der in Österreich erzeugt wird, stammt aus Wasserkraft.

In einem *Wasserkraftwerk* treibt fließendes Wasser eine Turbine an. Die Turbine wird durch strömendes Wasser in Drehung versetzt. Diese Drehenergie (= Rotationsenergie) dient zum Antrieb eines **Generators**, der die mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt. *Flusskraftwerke* nutzen große Wassermengen bei geringem Gefälle. Quer zum Fluss ist eine **Kaplan-Turbine** eingebaut.

Links: der Stausee in Sellrain und zwei verschiedene Turbinentypen, oben die Pelton-Turbine und unten die Kaplan-Turbine, beide gigantisch groß.

Strom aus Wasserkraft kann auch durch Stauseen gewonnen werden. In *Speicherkraftwerken* wird das Wasser eines Stausees über ein großes Gefälle in Rohren und Leitungen zu einer tiefer gelegenen Turbine geleitet. Je nach Höhenunterschied werden eine **Francis-Turbine** oder eine **Pelton-Turbine** eingesetzt.

## Rückenwind für die Windenergie

Windräder gibt es an vielen Orten in Österreich. Die Ansammlung von vielen Windrädern nennt man Windparks.

Die Strommenge, die von einem Windrad produziert wird, ist abhängig von der Windgeschwindigkeit. Die Aufstellung von Windrädern lohnt sich überall dort, wo sich die Luft im Durchschnitt mit mindestens 4 bis 5 Metern pro Sekunde



Windräder erzeugen Strom und schonen die Umwelt.

bewegt. Weht der Wind zu stark, müssen die Windräder abgestellt werden.

Windräder bestehen aus bis zu 100 Meter hohen Türmen, an denen sich bis zu drei **Rotorblätter** (Drehflügel) im Wind drehen.

Durch die Drehung der Rotorblätter wird ein Generator angetrieben, der Strom erzeugt.

Aber die Windenergie hat natürliche Grenzen. Der Wind weht nicht immer und überall und oft auch nicht so stark, wie die Windräder es brauchen.

fahrlos daran vorbeischwimmen.

**Und noch etwas:** Das Surren der Windräder stört zwar die Menschen, daher werden Windkraftanlagen immer entfernt von Wohngebieten aufgestellt. Aber es ist auch nützlich: So sind die Vögel gewarnt und können rechtzeitig kehrtmachen, bevor sie in die Rotorblätter geraten.

## Watt ist denn das?

**Kaplan-Turbine:** Sie wurde vom Österreicher Viktor Kaplan aus der Francis-Turbine weiterentwickelt. Sie sieht aus wie eine Schiffsschraube.

**Francis-Turbine:** Die Wasserzufuhr erfolgt über ein schneckenförmig gekrümmtes Rohr. Das zuströmende Wasser kann durch die verstellbaren Schaufeln des Leitapparats reguliert werden. Das abgearbeitete Wasser fließt über ein Saugrohr wieder ab.

**Pelton-Turbine:** Sie ähnelt einem Wasserrad und wurde bereits 1880 vom amerikanischen Ingenieur Lester Pelton entwickelt. Das Wasser strömt mit hoher Geschwindigkeit auf die Schaufeln. Die Energie des Wassers wird in einer Leitvorrichtung in Bewegungsenergie umgewandelt.

**Rotorblätter:** Rotorblätter werden bei Hubschraubern und Windrädern verwendet. Sie bestehen aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Bei Windrädern wird das Rotorblatt vom Wind angetrieben: Man nennt das Repeller. Im Gegensatz zum Propeller des Hubschraubers, der selbst der Antreiber ist.

**Generator:** Ein Generator funktioniert wie ein riesiger Fahrrad-Dynamo. Er wandelt mechanische Arbeit in elektrische Energie um.

## Hast du das gewusst?

Beim Bau eines Wasserkraftwerks darf der Lebensraum der Fische nicht zerstört werden. Damit die Fische trotz des Kraftwerks weiter flussauf- oder -abwärts schwimmen können, werden für sie Umleitungen gebaut, so genannte Fischtreppe: Vor die Turbine wird ein Gitter gesetzt und die Fische können in einem Nebenfluss ge-

## Prof. MegaWATTs Sonnenmühle



### Du brauchst dafür:

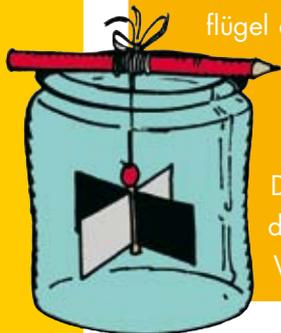
Ein Streichholz, Alufolie, Kleber, Schere, Faden, einen schwarzen Edding-Stift oder schwarze Tusche, ein leeres Marmeladenglas, einen Bleistift.

1. Schneide aus der Alufolie 4 Rechtecke im Format 3 x 3,5 cm aus.
2. Bemale 2 Rechtecke beidseitig mit schwarzer Farbe.
3. Klebe an ein Streichholz die 4 Rechtecke, abwechselnd ein schwarzes und ein alufarbenes.
4. Klebe das Streichholzköpfchen an den Faden. Lass es trocknen.
5. Binde das andere Ende des Fadens um den Bleistift.

Wenn du das Glas in die Sonne stellst, beginnt sich die Mühle zu drehen.

Die schwarzen Flügel werden wärmer als die silberfarbenen, weil die unbemalten Alufolienflügel die Wärme auf die schwarzen Flügel zurückwerfen.

Die Sonnenmühle dreht sich durch den Wärmeunterschied.



Fotos: Corbis (1), Contrast (2)

Sonnenkollektoren wandeln  
Sonnenlicht in Wärme um.

# Die Sonne schickt keine Stromrechnung



[www.lehrerservice.at](http://www.lehrerservice.at)

## Sonnenlicht – oder Solar- energie – kann man speichern und ganz ohne Abgase in Strom oder Wärme umwandeln.

Es gibt zwei Haupttypen von Solaranlagen: Sonnenkollektoren wandeln Sonnenstrahlung in Wärme um. Solarzellen wandeln Sonnenlicht in elektrische Energie um. An Armbanduhren oder Taschenrechnern mit Solarzellen kannst du im Mini-Format sehen, was passiert, wenn das Licht der Sonne ein Hausdach trifft, das mit Solarzellen bestückt ist: Wenn Sonnenlicht auf die Solarzellen trifft, wird es direkt in Strom umgewandelt.

Auf Hausdächern sind viele kleine Solarzellen zu einem großen So-

larpaneel zusammengeschlossen, das mit einer Glasscheibe oder Schutzfolie abgedeckt ist. Dadurch wird erreicht, dass sich die kleinen Spannungen der einzelnen Zellen addieren.

Der wichtigste Bestandteil von Solarzellen ist Silizium. Leider tritt Silizium fast immer in Verbindung mit anderen Stoffen auf. Deshalb braucht man erst einmal viel Strom, um daraus Solarzellen herzustellen. Mit riesigen Maschinen werden Tonnen von Erde aufgedigelt, um wenige Kilo des wertvollen Minerals zu gewinnen.

## Power aus der Tiefe der Erde

Man kann auch Erdwärme nutzen, um Energie für Strom, Warmwasser



oder Heizung zu gewinnen. Um an die Erdwärme heranzukommen, wird kaltes Wasser durch ein Rohr nach unten gedrückt. Durch eine andere Leitung kommt es kochend heiß wieder nach oben zurück. In einem Kraftwerk kann damit eine Turbine zur Stromerzeugung betrieben werden. Für die Stromerzeugung braucht man Temperaturen über 100 °C. Durchschnittlich alle 100 Meter wird es bei uns um 3 °C wärmer. Erst in einigen tausend Metern Tiefe ist es also heiß genug, um mit Hilfe der Erdwärme Strom zu erzeugen.

### Kein Grund, die Nase zu rümpfen: Strom aus Biomasse

Biomasse wie Holzabfälle, Stroh und Biogas können so wie Kohle,

*Für die Holzabfälle müssen keine Bäume sterben. Große Mengen davon fallen in Sägewerken und Tischlereibetrieben an.*

Öl und Erdgas durch Verbrennung in elektrischen Strom umgewandelt werden.

Für die Holzabfälle müssen keine Bäume sterben. Große Mengen davon fallen zum Beispiel in Sägewerken und Tischlereibetrieben an. Und Stroh gibt es auf den Feldern nach der Ernte ebenfalls reichlich. Aber während durch die Verbrennung von Kohle, Öl und Erdgas riesige Mengen CO<sub>2</sub> freigesetzt werden, enthalten Holz und Stroh nur so viel Kohlendioxid, wie der Baum oder die Pflanze im Laufe ihres Lebens gespeichert haben.

Mit der Wärme, die beim Verbrennen entsteht, wird Wasser zum Kochen gebracht. Der Wasserdampf treibt eine Turbine an, die mit Hilfe eines Generators Strom erzeugt.

Selbst Abfälle aus der Biotonne und Speisereste aus Großküchen werden zu Energie verarbeitet.

Biogas kann zur Erzeugung von Strom und Wärme eingesetzt werden.

### Wie gewinnt man Biogas?

Für die Gewinnung von Biogas braucht man kohlenstoffhaltige Stoffe wie Stallmist, Jauche, Mais oder Zuckerrübenblätter. Sie werden für einige Tage in einen luftdichten Tank gesteckt. Durch Bakterien kommt es zu einem Gärungsprozess. Dabei entstehen Methan gas und Kohlendioxid. Bei der Verbrennung dieser Gase werden Strom und Wärme produziert.

### Watt ist denn das?

**Photovoltaik** heißt die Technik, die Sonnenlicht mit Hilfe von Solarzellen direkt in elektrische Energie umwandelt.

Bei der **Geothermie** wird die im Erdinneren entstehende und gespeicherte Wärmeenergie als Energiequelle zur Erzeugung von Strom und Wärme/Kälte genutzt. **Geos** (griech.) bedeutet Erde, **thermos** heißt Wärme.



# Die Kraft der Sonne nutzen

**Die meiste Energie in einem Haushalt, nämlich mehr als 50%, wird für Heizung und Warmwasser verbraucht. Mit der Kraft der Sonne kann man Energie intelligent nutzen.**

Ein Sonnenkollektor besteht aus einer Platte für die Wärmeaufnahme und -weiterleitung und Rohren mit Flüssigkeit, die unter der Platte liegen. Die erwärmte Flüssigkeit wird mit einer Pumpe zum Verbraucher gepumpt und für die Heizung oder für das Bereitstellen von Warmwasser verwendet.

## Die Wärmepumpe

Die Wärmepumpe nutzt Umweltwärme, die ja ebenfalls von der Sonne stammt. Jeder Körper enthält eine innere Energie und ist damit eine Energiequelle – sogar kaltes Wasser oder kalte Luft. Wenn eine Flüssigkeit mit einer Wärmequelle in Berührung kommt, verdampft sie. Dieses Prinzip wurde zunächst zum Kühlen mit dem Kältschrank genutzt, in den letzten Jahren immer mehr auch zum Heizen und zur Warmwasserbereitung. In einer Wärmepumpe zirkuliert ein flüssiges Kältemittel (= Arbeitsmit-

tel), das verdampft, wenn es einer Wärmequelle Wärme entzieht.

Das dampfförmige Arbeitsmittel kommt nun in einen Verdichter, in dem der Druck und damit die Temperatur erhöht werden; das Arbeitsmittel wird gasförmig. Diese Temperatur kann als Wärmequelle für ein Heizsystem dienen.

Durch die Abgabe von Wärme verflüssigt sich das Arbeitsmittel wieder. Es steht aber immer noch unter großem Druck. In einem Ausdehnungsventil (= Expansionsventil) entspannt es sich auf niedrigeren Druck und der Kreislauf beginnt von vorne.

Ganz ohne Strom funktioniert die Wärmepumpe aber nicht, schließlich wird der Verdichter mit Strom angetrieben. Wärmequellen für die Wärmepumpe sind:

- Erdwärme
- Grundwasser:

Dazu müssen auf einem Grundstück zwei Brunnen gebohrt werden: ein Entnahmeköcher für die Wasserentnahme und ein Schluckbrunnen für das abgekühlte Wasser.

- Außenluft
- Abwärme und Abluft, z. B. von Gefriergeräten, Hallenbädern und Gastgewerbebetrieben, Stallluft.



Hier wurden auf einem Grundstück Rohrschlangen zur Gewinnung von Erdwärme verlegt.

Wärmepumpen findet man oft im Keller eines Hauses. Da sie keine Gerüche oder Geräusche verursachen, können sie auch im Wirtschaftsraum, Fitness- oder Hobbyraum aufgestellt werden.

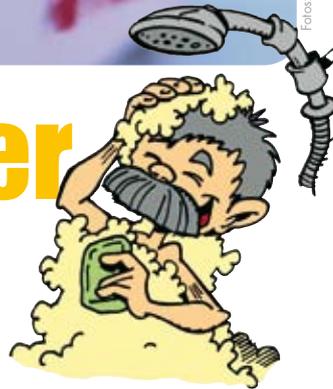
Grafik: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.



Fotos: Corbis (2)

Auch Wasser verbraucht Energie, daher: Duschen statt baden!

# Warmwasser sparen



**Zur Körperpflege, zum Geschirrspülen, Kochen und Putzen verwendet man warmes Wasser.**

In einem Durchschnittshaushalt werden etwa 10% des Energieverbrauchs für die Warmwasserbereitung aufgewendet. Das ist mehr als für sämtliche Haushaltsgeräte und die Beleuchtung zusammen. Alleine im Bad werden ca. 60% des Warmwassers eines Haushalts verpatscht. Keiner wird von dir verlangen, dass du dich ab jetzt mit kaltem Wasser wäschst. Schließlich ist es ja ein riesiges Vergnügen, mit warmem Wasser zu duschen. Trotzdem kannst du die dafür benötigte **Energie intelligent nutzen**. Duschen ist viel sparsamer als Baden, vor allem wenn du beim Duschen das Wasser abstellst, während du dich einseifst. Und auch bei der

Zahnpflege kannst du Warmwasser sparen, indem du den Wasserhahn während des Zähneputzens abstellst. Achte außerdem darauf, dass immer alle Wasserhähne zuge dreht sind und nicht tropfen. Ein einziger tropfender Wasserhahn verpatscht bis zu 45 Liter pro Tag!

Hast du gewusst, dass ein Vollbad 120–150 Liter Wasser verbraucht? Beim Duschen werden dagegen nur etwa 30–50 Liter benötigt.

Um Wasser warm zu machen, braucht man Energie in Form von Heizöl, Gas, Kohle, Holz oder Strom. Oder man setzt dafür erneuerbare, umweltfreundliche Energiequellen ein, wie Sonnenenergie und Umweltwärme (siehe S. 20).

## Prof. MegaWATTs Energiespar-Tipps

⚡ Mach deinen Vater darauf aufmerksam, dass Rasieren bei fließendem Warmwasser Energieverschwendung ist.

⚡ Einhand-Mischarmaturen sind sinnvolle Sparhilfen. Stell sie so ein, dass du beim nächsten Mal nicht lange nach der richtigen Temperatur suchen musst!

⚡ Für die Dusche gibt es so genannte Thermostat-Armaturen, mit denen du die gewünschte Temperatur einstellen kannst.

⚡ Überzeuge deine Eltern davon, in den Wasserhahn einen „Wassersparer“ einzubauen und einen Sparduschkopf zu besorgen. Beides ist problemlos im Fachhandel erhältlich. Dadurch wird die durchfließende Wassermenge verringert. Sparbrauseköpfe brauchen bis zu 30% weniger Warmwasser.

⚡ Bei Waschmaschinen und Geschirrspülern wenn möglich die Spartaste drücken!

⚡ Die Waschmaschine und den Geschirrspüler voll beladen! Jeder Waschgang verbraucht ungefähr gleich viel Strom. Vorwaschen ist nur bei stark verschmutzter Wäsche notwendig.



„Energie intelligent nutzen, erspart das Anziehen eines dicken Pullovers!“

## Prof. MegaWATTs Energiespar-Tipps

⚡ Anstatt deinen Möbeln oder den Vorhängen tüchtig einzuheizen, sollte der Heizkörper die Wärme frei abstrahlen können, damit sie sich im Zimmer gut ausbreiten kann. Also rücke das Sofa von der Heizung weg und schieb lange Vorhänge beiseite!

⚡ Die Heizungswärme kannst du in der Nacht gefangen halten, indem du die Vorhänge zuziehst und die Rollläden schließt.

⚡ Stoßlüften: Lüfte im Winter kurz (ungefähr 5 Minuten), aber bei weit geöffnetem Fenster. So kühlt nur die Luft aus, nicht aber Wände und Fußböden. Dabei schaltest du natürlich die Heizung oder den Thermostat aus. Hält man Fenster längere Zeit in Kippstellung geöffnet, wird die Luft unnötig mehrfach ausgetauscht. Dabei kühlen die Wände und der Fußboden aus.

⚡ Wenn ihr verreist, kann die Heizung auf 15 °C heruntergeschaltet werden.



Foto: Corbis, Mauritius

# Nur keine heiße Luft!

**Rate einmal: Was verbraucht die meiste Energie in einem durchschnittlichen Haushalt mit Auto, elektrischem Strom, Warmwasser und Heizung?  
Richtig: die Heizung.**

Hast du anders getippt, bist du damit nicht alleine. Viele wissen es nicht: Damit man es gemütlich warm hat, werden durchschnittlich 53% des gesamten Energieverbrauchs eines Haushalts aufgewendet. Die gute Nachricht ist: Beim Heizen kannst du am wirksamsten **Energie intelligent nutzen.**

## Die richtige Raumtemperatur

Normalerweise erscheint dir wahrscheinlich eine Raumtemperatur von 20 °C als ausreichend. Wenn du längere Zeit über deinen Hausaufgaben brütest oder vor dem Fernseher hockst und nichts bewegst außer vielleicht den Daumen, der die Fernbedienung drückt, benötigst du etwas mehr Wärme. Zum Schlafen reicht eine Temperatur von ca. 18 °C. Im Badezimmer findet man dagegen 24 °C angenehm. Eine unterschiedliche Regelung in den verschiedenen Räumen ist durch Thermostatventile an den

Heizungsradiatoren möglich.  
Übrigens: Es kostet mehr Energie, kalte Räume wieder aufzuheizen, als diese ständig niedrig temperiert zu halten. Auch dafür eignen sich Thermostatventile.

## **Trockene Luft – feuchte Luft**

Durch Heizen wird der Luft Feuchtigkeit entzogen. Die Atemwege trocknen aus und die Erkältungsgefahr steigt.

Trockene Luft hat auch noch einen anderen Nachteil: Sie fühlt sich bei gleicher Raumtemperatur kälter an als feuchte Luft, weil feuchte Luft die Wärme besser leitet als trockene.

Eine höhere Luftfeuchtigkeit erreicht man auf natürliche Weise durch Pflanzen. Elektrische Luftbefeuchter dagegen verbrauchen Energie und können ganz gemeine Keimschleudern sein, wenn sie nicht regelmäßig gereinigt werden.

## **Tür zu!**

Wenn Mama befiehlt: „Tür zu!“, muss das nicht unbedingt bedeuten, dass sie deine Lieblings-CD nicht mehr hören kann. Eine geschlossene Zimmertür hat auch noch einen anderen Vorteil: Sie hält die Wärme im Raum.

*Gut abgedichtete Häuser geben weniger Energie an die Umgebung ab und verschwenden so weniger.*

Durch offene Zimmertüren strömt warme Luft in kältere Räume, zum Beispiel vom Wohnzimmer in den Gang. Ist doch schade, wenn Energie verloren geht!

Achte außerdem darauf, dass Fenster und Türen dicht sind!

## **Auch Häuser kann man warm anziehen**

Da Glas ein guter Wärmeleiter ist und daher viel Wärme durch die Fenster abfließen kann, lohnt sich der Einsatz von Mehrfach-Glasscheiben, weil damit dämmende Luftpolster oder eine Edelgasfüllung zwischen den Glasscheiben geschaffen werden.

Die Wärmeverluste eines Hauses entstehen nicht nur durch undichte Fenster und Türen, sondern auch durch Außenwände, Fensterflächen, Dach und Geschoßdecken.

Das Maß für den Wärmeabfluss pro Quadratmeter dieser Bauteile ist der u-Wert. Wird ein guter

u-Wert nicht schon beim Hausbau durch Baustoffe erreicht, die wenig Wärme leiten, kann man die Wände auch nachträglich außen oder innen mit so genannten Dämmstoffen verkleiden.

Verwendet werden dafür Materialien wie z. B. Polystyrol, Glas- oder Steinwolle, Holzweichfaserplatten, Schafwolle, Kork etc.

## **Das Passiv- und das Niedrigenergiehaus**

In Passiv- und Niedrigenergiehäusern haben Wände, Decken, Fußböden und das Dach eine besonders gute Wärmedämmung. Sie ist eine der Voraussetzungen für die sinnvolle Beheizung mit Umweltwärme. (Siehe Wärmepumpe S. 20).

Außerdem werden diese modernen Häuser mechanisch belüftet, und in Passivhäusern werden die Lüftungswärmeverluste sogar zurückgewonnen.

Die Kraft der Sonne wird mit Hilfe von Sonnenkollektoren (siehe S. 20) genützt und/oder indem größere Fenster nach Süden hin ausgerichtet sind.

## **Hast du das gewusst?**

Unterschiedliche Temperaturzonen in der Wohnung empfindet man als angenehm. Es steigert das Wärmeempfinden, vom kälteren Gang in einen warmen Raum zu wechseln, wo man sich dann längere Zeit aufhält.





„Verringere den Müll, indem du manche Dinge gar nicht erst kaufst!“

## Prof. MegaWATTs Energiespar-Tipps

 Für die Wiederverwertung von Müll müssen verschiedene Stoffe getrennt gesammelt werden. Deshalb wird Altglas in Altglas-Containern gesammelt. Farbiges Glas kommt in einen anderen Behälter als Weißglas. In eigenen Tonnen gesammelt werden auch Altpapier, Kunststoff, biologische Abfälle und Sondermüll wie Batterien, Lacke, Energiesparlampen ...

 Geht mit Papier sparsam um und verwendet Umweltschutzpapier!

 Benutzt eine Jausenbox statt Alufolie!

 Trinkt Getränke aus eurer Trinkflasche oder Pfandflaschen! Vor allem Aludosen und Einwegflaschen solltet ihr vermeiden!

 An der Supermarktkasse spart man sich das Geld für das Plastiksackerl, wenn man eine Einkaufstasche oder einen Korb zum Einkauf mitnimmt.

# Eine Schule mit Zukunft

**Der Tiroler Hauptschule Zirl, die stellvertretend für andere österreichische Schulen vorgestellt wird, ist Umweltschutz schon lange ein Anliegen.**

Für die Schonung der Umwelt ist die Einbindung möglichst vieler Partner notwendig. Schule, Elternhaus, Behörden und Betriebe arbeiteten bei diesem Projekt zusammen. Aus den Schülern/innen wurden Energiemanager/innen, die mit ihren Untersuchungen des Schulgebäudes erreichten, dass die Gemeinde das Schulgebäude demnächst sanieren wird.

2005 wurde die HS Zirl mit dem Umweltzeichen ausgezeichnet. Seither hängt das vom österreichischen Künstler Friedensreich Hundertwasser († 2000) gestaltete Zeichen am Schuleingang. Damit ist Zirl die einzige Hauptschule in Tirol, die diese staatliche Anerkennung erhalten hat.

Das gesamte Schuljahr 2004/05 über liefen Projekte zum Thema Ökologie und Umweltschutz – eine Fortsetzung vieler Aktivitäten, die 2002 mit der Ernennung zur Ökolog-Schule und 2003 mit der Verleihung des Titels „Schule mit

Zukunft“ durch die Tiroler Landesregierung belohnt wurde.

## Projekt Energie

Im Rahmen eines zweijährigen Schulprojekts haben 65 Schüler/innen – gemeinsam mit ihren Lehrern/innen – umfangreiche Untersuchungen im Schulgebäude durchgeführt.

Nach einer gründlichen Einführung im Physikunterricht arbeiteten sie selbstständig in verschiedenen Arbeitsgruppen weiter. Ihr Ziel war ein neues Energiekonzept für die Schule.



Eine Skulptur, der Müllmann, erinnert die Schüler daran, möglichst wenig Müll zu produzieren.

Fotos: HS Zirl

*Auch du kannst dazu beitragen,  
dass weniger Müll produziert wird!*



*Für die Wiederverwertung von Müll müssen verschiedene Stoffe getrennt gesammelt werden. Die Schüler/innen der HS Zirl sind mittlerweile richtige Mülltrennungs-Profis!*

Um die Schwachpunkte des Gebäudes herauszufinden, mussten zuerst alle Räume vom Keller bis in den zweiten Stock gründlich ver-

messen werden. Danach wurde mit Hilfe des Schulwirts die Bausubstanz untersucht.

Nachdem der Heizwärmebedarf, der Stromverbrauch sowie der Wasser- und Warmwasserverbrauch festgestellt worden waren, wurde der Frage nachgegangen: Wie viel von der verbrauchten Energie geht durch Außenwände, Fenster, Decken und Böden verloren? Am Ende stellte sich heraus, dass das Gebäude besser gedämmt werden müsste. Das hat das Gemeindeamt auch zugesichert.

### Im Mistkübel für den Umweltschutz stierln

Ein eigenes Projekt war dem Thema „Abfall“ gewidmet. Um festzustellen, wie viel Müll (der jeweiligen Art) in einer Schule anfällt, wurden in einzelnen Klassen die Mistkübel umgedreht und der Abfall gewogen.

Aus den Informationen, die dabei gewonnen wurden, erarbeiteten die beteiligten Schüler/innen für die anderen Klassen ein Quiz. Im Zeichen- und PC-Unterricht wurden Schilder für die Wertstoffsammelinsel der Schule gebastelt. Die Müllinsel ist nun ein Ort, der durch liebevolle Gestaltung bewusst macht, wie wichtig Mülltrennung ist.

### Müll vermeiden – Müll trennen

Wer wie die Schüler/innen aus Zirl schon beim Einkaufen nachdenkt,

## Was bedeuten diese Zeichen?

### Der grüne Punkt

Dieses Symbol findet man auf Verpackungen, die wiederverwertet werden können. Dafür müssen sie aber in der richtigen Tonne gesammelt werden.



### Das österreichische Umweltzeichen

Das österreichische Umweltzeichen wird vom Umweltministerium für Leistungen im Bereich Umweltschutz an Betriebe und Institutionen vergeben. Auch Schulen können sich dieses Zeichen „verdienen“, so zum Beispiel die HS Zirl.



*2005 wurde die HS Zirl mit dem Umweltzeichen ausgezeichnet. Seither hängt das Zeichen am Schuleingang. Damit ist Zirl die einzige Hauptschule in Tirol, die diese staatliche Anerkennung erhalten hat.*

spart Müll. Du weißt ja: Auch der Energieverbrauch für die Entsorgung aller Waren belastet die Umwelt.



## Prof. MegaWATTs Anleitung

Beantworte die Fragen der Reihe nach und fülle mit den Lösungen die Kästchen. Am Ende ergibt sich, in den farbigen Kästchen, das Lösungswort.

**Zu gewinnen gibt es je drei Apple iPod nano und zehn Bücher!**



**3x**

**10x Bücher**

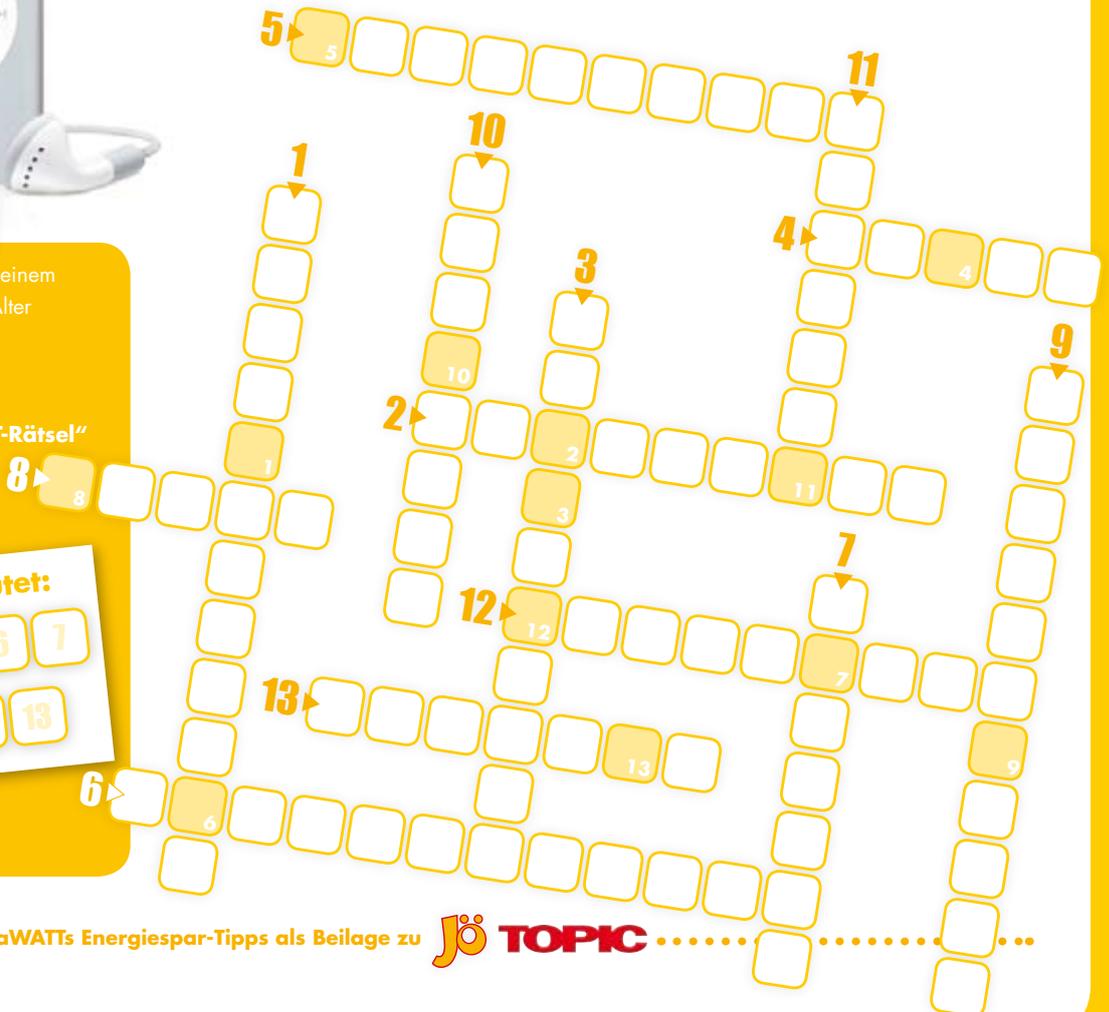
Schick eine Postkarte mit deinem Lösungswort und deinem Alter bis 31. Mai 2007 an:  
**JUNGÖSTERREICH**  
Zeitschriftenverlag  
Kennwort „MegaWATT-Rätsel“  
Postfach 550  
6022 Innsbruck

**Die richtige Lösung lautet:**



# Mach mit und gewinn! Energiespar-Rätsel

1. Gas, das verantwortlich ist für den Treibhauseffekt.
2. Anlagen mit zahlreichen Windrädern zur Stromerzeugung.
3. Energiequellen, die nie versiegen, sind ...
4. Was fressen alle elektrischen Geräte?
5. Fachausdruck für Erdwärme und ihre Nutzung.
6. Umleitung für Fische in einem Wasserkraftwerk.
7. Wofür wird in einem Haushalt am meisten Energie verbraucht?
8. Welchen Himmelskörper machen sich Solaranlagen zunutze?
9. Dieses Gerät wandelt Umweltwärme in Energie zum Heizen. (Ä = AE)
10. 1 000 000 Watt = 1 ...
11. Durch den Treibhauseffekt gefährdetes Tier. (Ä = AE)
12. Welche Art von Wärme nutzen Geothermie-Anlagen? (Ä = AE)
13. Große Kraftmaschine in einem Wasserkraftwerk.





**tiroler  
wasser  
kraft**

Energie mit Perspektiven

**Wasserkraft.**

**Wir bringen vieles ins Rollen.**

*Unsere Energie, Ihr verllässlicher Partner.*

Sicherheit und Komfort im Alltag. Mobilität rund um die Uhr.

Mit Energie zum Ziel. Tiroler Strom - Ihr Partner.

**E**-sicher. Tiroler Wasserkraft.

**Infos unter: 0800 818 819 und**

**[www.tiroler-wasserkraft.at](http://www.tiroler-wasserkraft.at)**

# Prof. MegaWATT



# Cool, Clever & Classy

