

EnergieStadt erleben – Strom und Energiesparen in der Grundschule – Eine Unterrichtsreihe für Klasse 3 bis 4

Aufbau der Unterrichtsreihe

1. Teil:

Schule: Einführung in das Thema elektrische Energie (Strom) und Vorbereitung auf den Besuch in der EnergieStadt (Arbeitsblätter 1 – 5)

2. Teil:

Schule: Klima – was ist das? Was hat die Stromerzeugung mit dem Klima zu tun?
(Arbeitsblatt 5 - 7)

3. Teil:

Außerschulischer Lernort: Besuch des Kinder- und Jugendmuseums EnergieStadt: In der interaktiven Ausstellung vertiefen die Kinder ihr Wissen durch handlungsorientiertes und entdeckendes Lernen.

4. Teil:

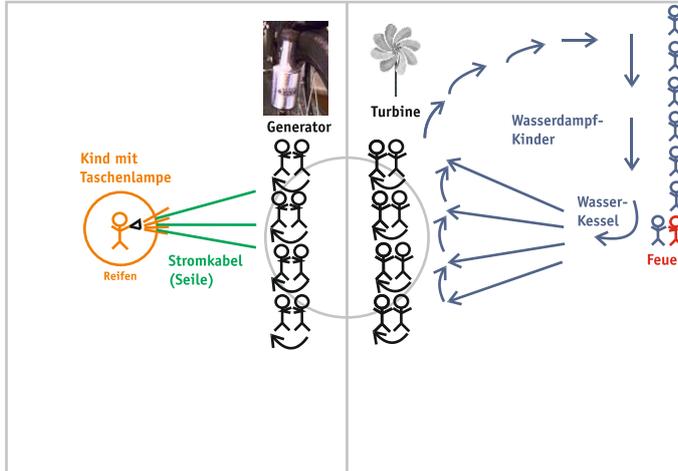
Schule: Weiterführung und praktische Umsetzung von Energiespar- und Klimaschutzmaßnahmen in der Schule und zu Hause (Arbeitsblätter 8 und 9, Urkunde)

	Inhalt/Ablauf	Material
	1. Teil: Einarbeitung in das Thema elektrische Energie	
Einführung	Einführung in das Thema durch folgende Hausaufgabe: Welche elektrischen Geräte habt ihr zu Hause?	Arbeitsblatt 1
Vertiefung	Elektrische Geräte Die Klasse wird in Kleingruppen eingeteilt. Max. 4 Kinder pro Gruppe. Die Kinder bearbeiten folgende Aufgabe: „Erstellt mit euren gefundenen elektrischen Geräten ein gemeinsames Cluster auf!“ Die Arbeitsblätter werden bearbeitet. Anschließend stellt eine Gruppe ihr Ergebnis vor. Die anderen Gruppen ergänzen ggfs.	
	Wie war das eigentlich früher? Die Kinder bekommen die Aufgabe, eine Tabelle zu ergänzen: Früher und heute – Leben mit und ohne Strom. Die Kinder sollen die Bilder ausschneiden, paarweise ordnen und in die Tabelle einkleben. Die einzelnen Bildpaare werden besprochen. Die Schülerinnen und Schüler begreifen, dass das Leben früher ohne Strom viel mühsamer war. Hausaufgabe: Befragt eure Großeltern oder ältere Menschen, wie ihre Mütter oder Großmütter früher Wäsche gewaschen haben. Wie war das Leben früher ohne die vielen elektrischen Geräte?	Arbeitsblatt 2, Ausschneidebogen zu Arbeitsblatt 2
	Besprechung der Hausaufgabe: Wie war das Leben ohne Strom. Energieversuche mit dem Fahrrad Hierfür sollen einige Kinder ihr Fahrrad mit zur Schule bringen bzw. es muss ein Fahrrad organisiert werden! Das Phänomen, dass Energie durch Bewegung gewonnen werden kann, sollen die Kinder durch einige Versuche in Gruppenarbeit mit einem Fahrrad begreifen (s. Arbeitsblatt 3). 1. Versuch: In Gruppenarbeit werden folgende Experimente durchgeführt: Ein Kind fährt einige Runden auf dem Schulhof. Die anderen Kinder beobachten es vorher und nach dieser Anstrengung und notieren ihre Beobachtungen auf dem Arbeitsblatt wie zum Beispiel: - die Atmung wird schneller - der Puls schlägt schneller - das Kind schwitzt und hat evtl. rote Wangen - Hunger/Durst stellen sich bald ein Fazit: Wenn ich mich bewege, verbrauche ich Energie. 2. Versuch: Ein Kind stellt sich mit dem Fahrrad an eine Linie, stößt sich ab und rollt mit dem Fahrrad auf ebener Fläche los. Die anderen markieren, wie weit das Fahrrad gerollt ist. Dann wird das Gleiche mit eingeschaltetem Dynamo wiederholt und wieder wird	Arbeitsblatt 3

	<p>die Strecke gemessen. Oder: Es werden zwei Fahrräder auf den Kopf gestellt, bei einem Rad wird der Dynamo angestellt und es wird eine Umdrehung der Pedale gekurbelt. Welches Rad dreht sich länger, das mit oder ohne eingeschaltetem Dynamo? Fazit: Mit Beleuchtung dreht sich das Rad kürzer. Das Licht holt sich seine Energie aus der Bewegung. Bewegungsenergie wird in elektrische Energie (Strom) umgewandelt.</p>	
	<p>Wie kommt der Strom in die Steckdose? So funktioniert ein Kraftwerk „Wir haben mithilfe des Dynamos selbst Strom erzeugt. Wie ist das aber mit dem Strom aus der Steckdose?“ Anhand des Arbeitsblattes 4 wird zunächst eine vereinfachte Darstellung der Abläufe im Kraftwerk besprochen, dann kann man die Funktionsweise des Kraftwerks nachspielen und abschließend mit dem Kraftwerkschaubild (s. Arbeitsblatt 5) vergleichen.</p> <p>Lösung Arbeitsblatt 4: Im Kohlekraftwerk Füllt den Lückentext aus! Diese Wörter helfen euch dabei: Wasserdampf, Kohle, Kessel, Schornstein, Turbine, Kraft, Dynamo, Wärme, Leitung.</p> <p>Zuerst werden große Mengen <u>Kohle</u> aus der Erde geholt und zu den Kohlekraftwerken gebracht. Dort wird die Kohle in einem riesigen <u>Ofen</u> verbrannt. Durch den <u>Schornstein</u> gelangt der schmutzige Rauch in unsere Luft. Die <u>Wärme</u> der verbrannten Kohle erhitzt das Wasser im <u>Kessel</u>. Wenn das Wasser kocht, entsteht <u>Wasserdampf</u>. Dieser Wasserdampf hat viel <u>Kraft</u>. Er kann zum Beispiel den Deckel eines Kochtopfes hochdrücken. Das hast du bestimmt schon einmal gesehen. Im Kohlekraftwerk drückt der Wasserdampf mit seiner Kraft gegen die Schaufeln der <u>Turbine</u>. Sie beginnt sich zu drehen. Über einen Riemen wird die Drehbewegung auf den <u>Dynamo</u> übertragen. Er erzeugt Strom, der über eine <u>Leitung</u> zur Glühlampe fließt.</p>	<p>Arbeitsblatt 4</p>
	<p>Spiel: So funktioniert ein Kraftwerk - Themenbereich Stromherstellung mit den Kindern entwickeln und nachspielen (Turnhalle oder Schulhof).</p> <p>Während der Spielerarbeitung werden nach und nach alle Kinder in das Kraftwerk eingebaut (s.u.). Man braucht insgesamt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Kind: Umhängebild mit Feuer • 1 Kind: Umhängebild mit Wasserkessel • 8 Kinder fassen sich paarweise an der rechten Hand und bilden 4 Turbinen • 8 Kinder fassen sich paarweise an den Händen und 	<p>Arbeitsblatt 4, Seile, Taschenlampe</p>

- bilden 4 **Generatoren**
- 1 Kind mit Taschenlampe steht in einem Reifen, der durch 4 Seile (Kabel) mit den Generatoren symbolisch verbunden ist.
- Alle anderen Kinder sind Wasserdampfkinder.

Aufstellung:



Im rechten Torbereich: Feuer und Wasserkessel, Wasserdampfkinder stehen in einer Reihe hintereinander entlang der Hallenwand.

Rechts der Mittellinie: 4 Turbinen, die man mit Reifen und mit der Abbildung der Turbine markieren kann.

Links der Mittellinie: 4 Generatoren, die man mit Reifen und der Abbildung des Generators markieren kann. Durch 4 Seile, die zu einem Reifen führen, ist das Kind mit der Taschenlampe mit den Generatoren verbunden.

Spielerarbeitung:

„Zuerst wird Kohle verbrannt.“

Ein Kind bekommt ein **Feuerbild** umgehängt und setzt sich auf den Boden vor das Tor und spielt das Feuer (Arme über Kopf wedeln).

„Über dem Feuer ist ein Wasserkessel.“ Ein weiteres Kind stellt sich hinter das sitzende Feuerkind und hat das Bild von dem Wasserkessel umgehängt.

„Was passiert mit dem Wasser, wenn es ganz heiß wird? - Es wird zu Wasserdampf. Dieser Wasserdampf wird zur Turbine geleitet.“

Das Kind mit dem Wasserkessel tippt ein Wasserdampfkind an. Dieses läuft zu einem der Turbinenpaare, tippt einem Kind auf die Schulter und läuft wieder zur Schlange der Wasserdampfkinder zurück. (Laufweg kann bei Bedarf mit Hütchen o.ä. markiert werden).

Das angetippte Turbinenpaar dreht sich im Kreis.

Wenn sich die „Turbinen“ drehen, drehen sich auch die Generatorkinder. Die „Generatoren“ sind durch auf dem Boden liegende Seile (Stromkabel) mit einem Reifen verbunden, in dem ein Kind mit **Taschenlampe** steht, die es dann einschaltet, wenn sich die Generatorkinder drehen.

Zusammen wird mithilfe des Arbeitsblatts 5 besprochen, wie ein Kraftwerk in Wirklichkeit aussieht.

Arbeitsblatt 5 auf Folie kopiert,

		Overheadprojektor
	<p>2. Teil: Klima – was ist das? Was hat die Stromerzeugung mit dem Klima zu tun?</p> <p>Das Klima der Erde „Die Erde ist der einzige Planet in unserem Sonnensystem mit einer Atmosphäre und mit Meeren voller Wasser – ideale Bedingungen für die Entstehung von Leben. Strömungen in der Atmosphäre und in den Meeren verteilen Wärme und Feuchtigkeit rund um den Globus, sodass es fast überall Leben gibt. Diese Strömungen bestimmen auch das Wetter. Das ändert sich täglich, folgt aber vorhersagbaren Mustern. Das Wettermuster an einem bestimmten Ort nennt man Klima. Das Klima ändert sich langsam und das Leben passt sich daran. Doch in letzter Zeit hat sich der Klimawandel beschleunigt.“(John Woodward: Klimawandel, London 2008)</p> <p>Der Treibhauseffekt „Ohne die Atmosphäre wäre die Erde eine leblose Felskugel. Die Atmosphäre versorgt alle Lebewesen mit lebenswichtigen Elementen wie Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff. Außerdem hält sie eine Temperatur aufrecht, die Leben ermöglicht. Die Luftschichten, die die Erde umgeben, sind zugleich Sonnenschutz und Isolierung, schirmen die schädlichen Sonnenstrahlen ab, speichern aber auch die Wärme, die sonst bei Nacht in den Weltraum entweichen würde. Das ist der sogenannte natürliche Treibhauseffekt. Ohne ihn wäre das Leben auf der Erde unmöglich. Aber seine Zunahme bewirkt auch die globale Erwärmung“ (menschlich bedingter verstärkter Treibhauseffekt) (John Woodward: Klimawandel, London 2008).</p> <p>Den Zusammenhang zwischen Stromerzeugung und Klimawandel kann man kindgemäß über den Film CO₂, Regenwald und Klimaschutz (http://www.youtube.com/watch?v=48hYcexCnHA Download 15.01.2014) erläutern. In der Nachbesprechung kann man den natürlichen und den durch Menschen verstärkten Treibhauseffekt anhand von Arbeitsblatt 6 wiederholen.</p>	<p>Film http://www.youtube.com/watch?v=48hYcexCnHA Download 15.01.2014</p>
	<p>Strom kann man auch anders gewinnen Nachdem die Kinder das Puzzle (Arbeitsblatt 6) zu Windrad, Solaranlage und Wasserkraftwerk fertiggestellt haben, wird mithilfe des Bildes vom Kraftwerk (Arbeitsblatt 5 auf Folie) herausgearbeitet, dass bei der Stromgewinnung durch Naturkräfte der ganze Bereich der Verbrennung inklusive Abgase und negativen Auswirkungen auf das Klima wegfällt. Außerdem stehen uns Wind, Wasser und Sonne fast unendlich zur Verfügung im Gegensatz zu Kohle und den anderen fossilen Energieträgern, die auch zu schade zum Verbrennen sind, denn sie sind Rohstoff für viele Produkte wie Medikamente, Farbstoffe, etc.</p> <p>Hausaufgabe: Arbeitsblatt 7</p>	<p>Arbeitsblatt 5 auf Folie, Overheadprojektor, Arbeitsblatt 6 Arbeitsblatt 7</p>
	<p>„Stromzähler“ Mit Arbeitsblatt 7 gehen die Kinder zu Hause, unterstützt durch die Eltern auf die Suche nach dem Stromzähler, beobachten ihn</p>	

	<p>und überprüfen ihre Vermutungen zum Stromverbrauch von Backofen und den 6 Lampen. Außerdem sollen sie versuchen, die elektrischen Geräte zu Hause in eine Rangliste der Stromverbraucher einzuordnen.</p>	
	<p>3. Teil: Besuch des Kinder- und Jugendmuseums EnergieStadt Folgende Programme werden im Rahmen der Unterrichtseinheit empfohlen:</p> <p>Die DetektivTour Alter: Klasse 2 - 4 Dauer: 2 Stunden Jahreszeit: ganzjährig Themenschwerpunkte: - kennen lernen von Strom - Endlichkeit fossiler Energie - begreifen, warum Energiesparen wichtig ist In diesem Kurs werden die Kinder in der EnergieStation zu Energiespardetektiven ausgebildet. In der Sinneshöhle lernen sie, ihre eigenen Sinne zu nutzen. Denn hier kann man die Geräusche des Raumes in unterschiedlichen Höhen hören, verschiedene Düfte riechen, spiegelfliegen oder versuchen, das Geisterschwein zu streicheln. Mit geschärften Sinnen sind die Kinder dann als Detektive unterwegs und bestehen spannende Abenteuer rund um Strom, Sonne und mehr. Alle gemeinsam erleben dann eine Reise in der Zeitmaschine.</p> <p>Von der Quelle zum Strom – Wasserkraft hautnah erleben Alter: ab 3 Jahren bis Klasse 5 Dauer: 2 Stunden Jahreszeiten: Frühjahr, Sommer, Herbst Themenschwerpunkte: -Wasser besitzt Kraft -Vergleich der Stromerzeugung mit fossilen Energieträgern und Wasserkraft - Energiesparen ist wichtig Flüsse und Bäche legen von der Quelle bis zur Mündung weite Strecken zurück. Doch was kann unterwegs eigentlich alles passieren? Eine rätselhafte Flaschenpost hilft uns zu verstehen, wie der Fluss ins Kraftwerk gelangt und schließlich der Strom aus der Steckdose kommt. Im Anschluss daran gehen die Kinder mit Wasserrädern, Turbinen und Schaufelräder an den Bach und erleben die Kraft des Wassers. Hinweis: Bitte unbedingt Wechselsachen, Gummistiefel, Badeschuhe und Handtücher mitbringen.</p> <p>SonnenWerkstatt - Kreatives Bauen mit Solarbaukästen Alter: Klasse 3 - 8 Dauer: 2 Stunden Jahreszeit: ganzjährig Themenschwerpunkte: - Was ist Energie? - Stromerzeugung durch die Sonne - einfache Solartechnik kennen lernen</p>	

	<p>- zum Abschluss eine rasante Wettfahrt Zunächst machen die Schülerinnen und Schüler einen Rundgang durch die EnergieStation und über das Gelände. Dabei finden sie heraus, wie die Menschen die Sonne nutzen können. Anschließend arbeiten sie mit Solarbausätzen. Sie können die einzelnen Bauteile Solarzelle, Motor und Kabel auf verschiedene Weise kombinieren und so ein Auto erfinden, das mit Solarenergie fährt.</p> <p>WindWerkstatt Alter: Klasse 3 - 6 Dauer: 2 Stunden Jahreszeit: ganzjährig Themenschwerpunkte: - Was ist bewegte Luft? - Stromerzeugung mithilfe des Windes - Windstärken messen Die Eigenschaften der Luft und des Windes werden mit einfachen und spaßigen Experimenten verdeutlicht. Die Schülerinnen und Schüler erfahren mit allen Sinnen, dass sie mit Luft Körper in Bewegung bringen können. Zum Abschluss vertiefen sie das Thema erneuerbare Energien in der EnergieStation.</p> <p>Weltall-Abenteuer Alter: Klasse 3 - 5 Dauer: 2 Stunden Jahreszeit: ganzjährig Themenschwerpunkte: - Energieerzeugung und Auswirkungen auf das Klima - Endlichkeit fossiler Energie - erneuerbare Energien - Energiesparen Das Thema Klimawandel ist zurzeit aktuell wie noch nie. Egal ob Kyoto-Protokoll oder die Einführung von Abgasplaketten für Pkw - die letzten Naturkatastrophen haben alle wachgerüttelt. Daher machen sich die Schülerinnen und Schüler heute auf ins Weltall und suchen nach geeigneten neuen Lebensräumen für die Menschen. Alle können gespannt sein auf viele Abenteuer und die „bahnbrechende Erkenntnis“, wo sich denn nun wirklich der beste Lebensraum befindet.</p>	
	<p>4. Teil: Nachbereitung des Ausstellungsbesuchs: Was können wir tun?</p>	
	<p>Gesprächsrunde: Was haben wir erlebt? Was machen wir mit dem, was wir gelernt haben? Besprechung der Hausaufgabe „Stromzähler“ und Vergleich zur Stepperstation der EnergieStadt.</p>	
	<p>EnergieSparDetektive auf Spurensuche in der Schule: Wärme-, Licht- und Stromfresser Hinweis: Für den Energierundgang in der Schule ist es sinnvoll, sich von der lokalen Energieversorgung ein Energie-Kosten-Messgerät, ein Thermometer und eventuell ein Luxmeter auszuleihen. Bei einem Rundgang durch die Schule lassen sich Temperatur und Lichtstärke messen und mit den Richtwerten vergleichen.</p>	<p>Arbeitsblatt 8 Arbeitsblatt 9</p>

	<p>Auch der Stromverbrauch lässt sich messen und wird auf dem Messgerät gleich in die entsprechenden Energiekosten umgerechnet. Eine Kilowattstunde kostet etwa 15 Cent.</p> <p>Gibt es bei uns in der Schule Stellen, an denen unnötig Energie verbraucht wird? Zu dieser Frage wird eine arbeitsteilige Gruppenarbeit durchgeführt. Die Gruppen sollten nach dem Zufallsprinzip zusammengesetzt werden und maximal 4 Kinder umfassen. Jede Gruppe nimmt sich einen vorher festgelegten Gebäudebereich und einen Untersuchungsbereich (Lichtmessung, Wärme, Strom: Elektrogeräte) vor. Bevor die Gruppen losziehen, kann als Hilfestellung an der Tafel erarbeitet werden, wo in der Schule Energie-Lecks auftreten könnten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wo brennt Licht, wo es nicht nötig ist? • Nicht benötigte Geräte, die eingeschaltet sind (z.B. Untertisch-Warmwassergeräte, Computer) • Geräte, die Strom verbrauchen, obwohl sie gar nicht angeschaltet sind (Videorecorder, Computer, Kopierer auf Stand-by – am besten mit Energie-Kosten-Messgerät nachmessen) (Das kann eine Gruppe übernehmen) • Wo sind Heizkörper warm, wo es nicht nötig ist? • Wo sind Fenster offen, wo es nicht nötig ist? <p>Außerdem kann die Temperatur im Klassenzimmer mit einem Thermometer an verschiedenen Stellen und zu verschiedenen Tageszeiten gemessen werden.</p> <p>Auch die Temperaturen in anderen Bereichen der Schule können gemessen und mit den empfohlenen Temperaturen verglichen werden. (Die vom Bundesgesundheitsamt empfohlenen Raumtemperaturen betragen für Unterrichtsräume, Aulen und Lehrerzimmer während der Nutzung 20°C, für Sporthallen und Werkräume 17°C, für Toiletten und Nebenräume 15°C und für Flure, Treppenhäuser, Garderoben und Pausenhallen 12°C.) Wird die Heiztemperatur um 1 Grad reduziert, ergibt sich eine Energieeinsparung von ca. 6%.</p> <p>Die Ergebnisse werden in Arbeitsblatt 8 und 9 eingetragen.</p>	
	<p>Nach der Gruppenarbeit stellen die Gruppen ihre Ergebnisse vor und erarbeiten Handlungsvorschläge:</p> <p>Energiesparen durch die Schüler und Lehrer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschilderung der Lichtschalter nach dem Motto „Licht aus - Rot nur zur Not“ (Fensterseite rot, Wandseite grün) (am besten auch die entsprechende Lichtleiste mit dem farbigen Punkt versehen) • Wann können wir am Morgen das Licht ausschalten oder zumindest die roten Lichtleisten ausmachen? Wann reicht das Tageslicht? • Das Licht in der Pause ausschalten • Licht nach Beendigung des Unterrichts ausschalten • Für Kopierer und Computer-Peripherie-Geräte Steckdosenleiste zum Aus- und Einschalten beschaffen • Bei allen elektrischen Geräten, die nicht benutzt werden, am besten den Stecker ziehen oder über 	

	<p>Steckdosenleiste ausschalten, insbesondere über die Ferien (Kühlschrank, Heißwasserbereiter, Kopierer)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Geräte, die warm werden und ständig eingeschaltet sind, verbrauchen viel Strom <p>Diese Liste kann als Plakat für die Klasse gestaltet und immer wieder erweitert werden.</p> <p>Die Ergebnisse werden am besten an den Hausmeister bzw. an die entsprechenden Klassen weitergeleitet, damit die Energie-Lecks „abgedichtet“ werden können.</p>	
	<p>Hausaufgabe: Energie-Spar-Detektive auf Spurensuche zu Hause: Wo gibt es bei euch zu Hause Energie-Lecks? Macht euch Notizen, malt oder fotografiert!</p>	
	<p>Besprechung der Hausaufgaben Kreis-Gespräch: Was habt ihr zu Hause festgestellt? Gruppenarbeit: Formuliert Energiespar-Tipps für zu Hause (und gestaltet sie möglichst auf dem Computer. Diese kann dann jedes Kind mit nach Hause nehmen.)</p>	
	<p>Wahl der Energiesprecher Um die erlernten Kenntnisse und Haltungen langfristig bei den Kindern zu verankern, ist es sinnvoll, in der Klasse Energiesprecher und Vertreter zu wählen. Diese helfen allen dabei, an das Ausschalten von Licht und Geräten, das richtige Lüften und Heizen und an den sparsamen Umgang mit Wasser zu denken. Für ihre Arbeit für die Klasse und Schule werden sie am Ende des Halbjahres mit einer Urkunde (siehe Anlagen) belohnt. Und natürlich ist auch die Rolle des Lehrers/der Lehrerin als Vorbildfunktion ein entscheidender Punkt zur Motivation der Schülerinnen und Schüler. Von einem besonderen Erfolg kann man sprechen, wenn es gelingt, die Fachkompetenz des Hausmeisters, die pädagogischen Erfahrungen der Lehrer sowie die Kreativität der Schüler sinnvoll zu vereinen.</p> <p>Weitere Ideen zum Thema Strom und Energiesparen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vom offenen Feuer zu modernen Lichtquellen • Ein Tag ohne Strom • Unsere Heizung ist ausgefallen • Gefahren durch Strom • Niemals Experimente mit Strom aus der Steckdose • Strom bei der Fahrradbeleuchtung • Beleuchtungsanlagen – selbst gebaut • Zitter-Achterbahn, Elektroquiz basteln • Notleuchte und Signallampe basteln • Berechnung des Energieverbrauchs im Mathematikunterricht • Darstellung des monatlichen Strom-, Wasser- und Gasverbrauchs als Diagramm • Comic zum Thema Energiesparen ausdenken • Im Kunstunterricht: Entwicklung einer Werbekampagne zum Energiesparen • Komponieren eines Energielieds im Musikunterricht • Büchertisch zum Thema einrichten 	<p>Urkunde</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Batteriesammelbehälter basteln und in der Schule aufstellen (Im Durchschnitt wirft jeder Deutsche pro Jahr 17 Batterien weg. Vergleich Akku/Batterie: Ein Akkupaar hält 5250 Std. In der gleichen Zeit benötigt man 525 Paar Batterien =1050 Batterien. Sie kosten 525 Euro.) • Infotafel mit Energiespar-Tipps für die Schule und zu Hause • Elternmerkblatt: „Dazu brauchen wir Ihre Hilfe“ • Durchführung eines Energiespartages 	
	<p>Weitere Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • John Woodward: Klimawandel, London 2008 • Monika Wittmann: Mein Sach- und Mitmachbuch Band 27: Klima und Energie, Carlsen 2008. • NaturGut Ophoven: Modellprojekt: Transfer von erfolgreichen Energiesparprojekten von Schulen auf Kindergärten, Bericht 1: Schulprojekte, Leverkusen 2004. • Bender, Iris: Die Strom-Werkstatt, Verlag an der Ruhr 2002. • Mondo 3/4 – Die Welt begreifen, Westermann Verlag, Braunschweig 2004. • Kunterbunt Sachbuch 3, Klett Grundschulverlag, Leipzig 2004. • Krauss, Uwe: Wie kommt der Strom in die Steckdose!: Willi will's wissen Bd. 1, Verlag: Bastei Lübbe (Baumhaus); 2007 • Kreft, Lars: Strom - ganz schön spannend: Die Werkstatt Elektrizität für die 3. und 4. Klasse, Auer Verlag in der Aap Lehrerfachverlage Gmbh 2013 <p>Internet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterrichtseinheiten Klimaschutz: http://naturgut-ophoven.de/index.php?id=398 Download 15.01.2014 • Unterrichtseinheiten Energie: http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mnt/material_medien/energie/ Download 15.01.2014 • Experimente zu den Themen Energie und Klimawandel (Naturwissenschaften): http://www.energieportal.uni-oldenburg.de/unterrichtsmaterial/181 Download 15.01.2014 • Experimente zu den Themen Energie http://www.physikfuerkids.de/ Download 15.01.2014 	

Name:

Datum:

Arbeitsblatt 2: Wie war das eigentlich früher?

Sieh dir die Bilder auf dem Ausschneideblatt an. Immer zwei gehören zusammen.

Schneide sie aus, ordne sie paarweise in die Tabelle ein und klebe sie auf!

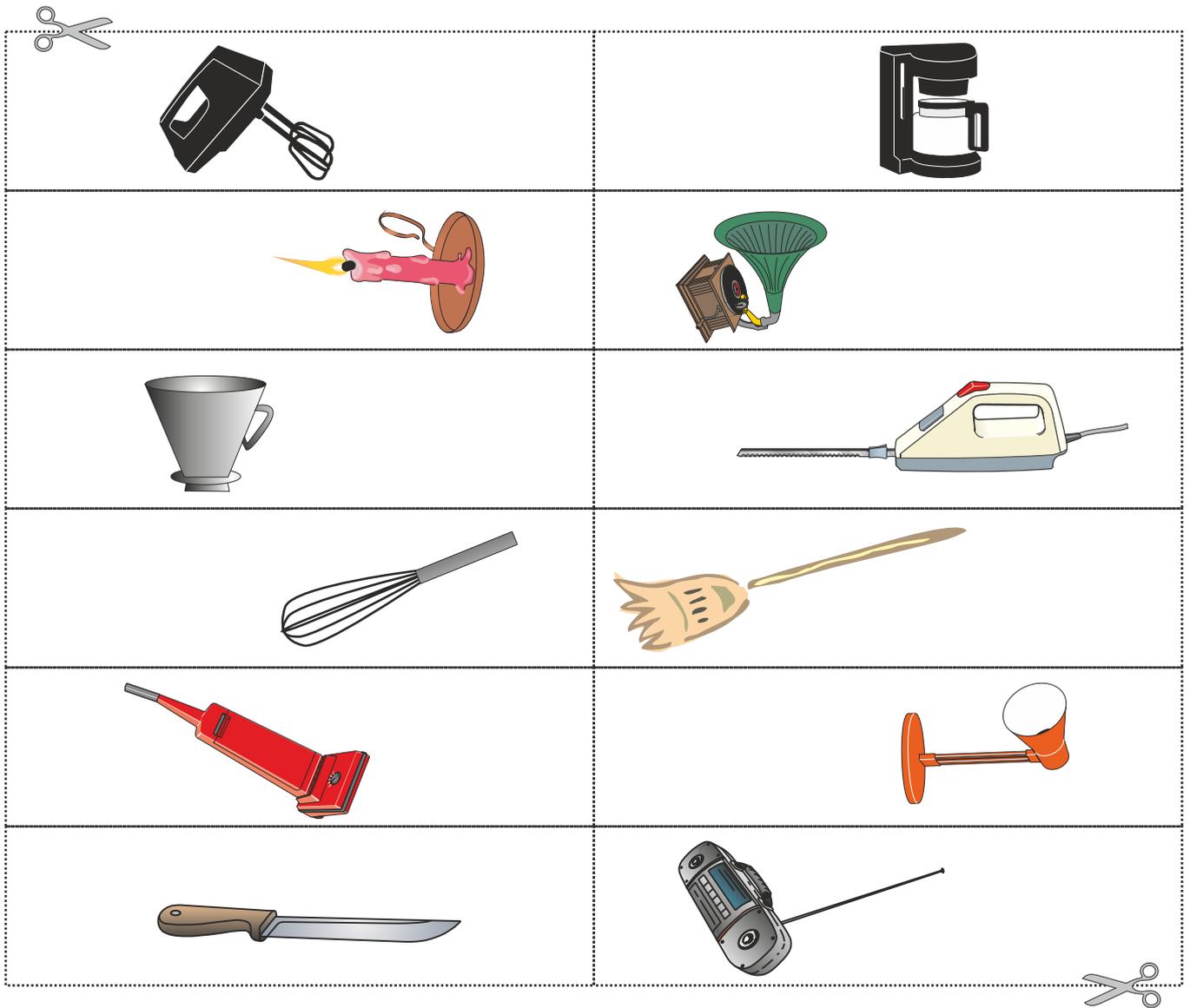
Früher ging es so:	Heute geht es auch so:

Hausaufgabe:

Befragt eure Großeltern oder ältere Menschen, wie ihre Mütter oder Großmütter gewaschen haben.

Wie war das Leben früher ohne elektrische Geräte?

Ausschneidebogen zu Arbeitsblatt 2



Gruppenarbeit von:

Datum:

Arbeitsblatt 3: Energie-Versuche mit dem Fahrrad!**1. Versuch:**

Ein Kind aus eurer Gruppe fährt einige Runden auf dem Schulhof. Ihr anderen Kinder beobachtet es vorher und nach dieser Anstrengung.

Schreibt eure Beobachtungen auf:

Ergebnis:

2. Versuch:

Ein Kind stellt sich mit dem Fahrrad an eine Linie, stößt sich ab und rollt mit dem Fahrrad auf ebener Fläche los. Ihr anderen markiert, wie weit das Fahrrad gerollt ist. Dann wiederholt ihr das Gleiche mit eingeschaltetem Dynamo und misst wieder.

Was fällt euch auf? _____

Oder: Ihr stellt zwei Fahrräder auf den Kopf und kurbelt sie einmal an. Welches Rad dreht sich länger, das mit oder das ohne eingeschalteten Dynamo?

Warum ist das so?

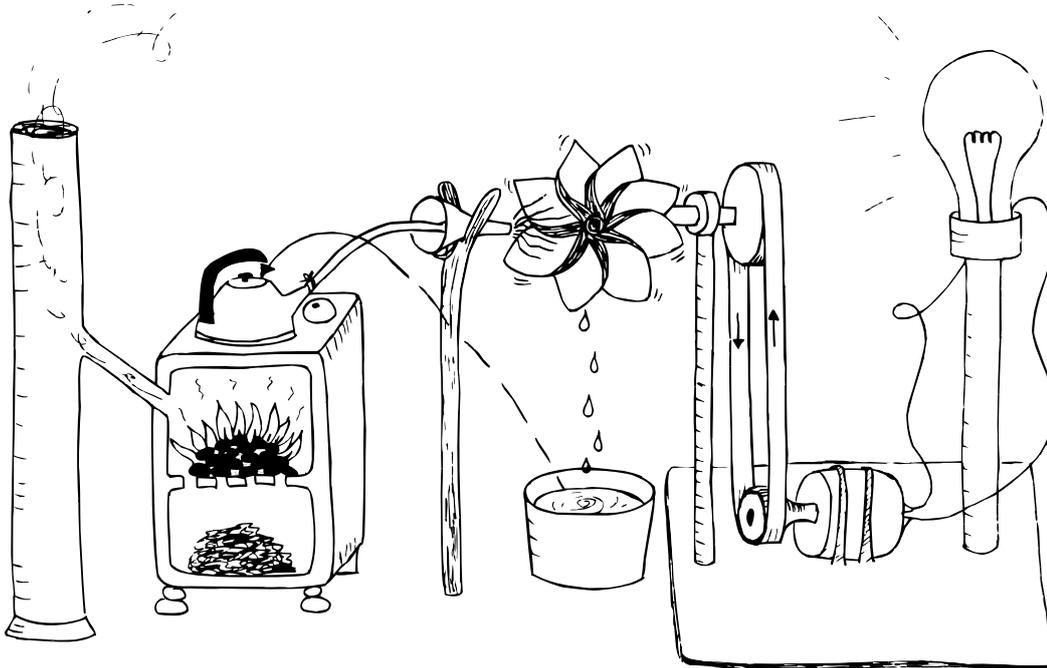


Name:

Datum:

Arbeitsblatt 4: So funktioniert ein **Kraftwerk!**

Auf dem Fahrrad haben wir schon selbst Strom erzeugt. Wie ist das aber mit dem Strom aus der Steckdose? Sitten im Strom-Kraftwerk lauter Menschen, die auf Rädern Dynamos antreiben? Der große Dynamo (Generator) im Kraftwerk wird nicht durch Menschen, sondern so angetrieben:



Lies dazu den Lückentext und ergänze ihn. Diese Wörter helfen dir dabei:

Wasserdampf, Kohle, Kessel, Schornstein, Turbine, Kraft, Generator, Wärme, Leitung, Ofen.

Im Kohlekraftwerk

Zuerst werden große Mengen _____ aus der Erde geholt und zu den Kohlekraftwerken gebracht. Dort wird die Kohle in einem riesigen _____ verbrannt. Durch den _____ gelangt der schmutzige Rauch in unsere Luft. Die _____ der verbrannten Kohle erhitzt das Wasser im _____. Wenn das Wasser kocht, entsteht _____. Dieser Wasserdampf hat viel _____. Er kann zum Beispiel den Deckel eines Kochtopfes hoch drücken. Das hast du bestimmt schon einmal gesehen. Im Kohlekraftwerk drückt der Wasserdampf mit seiner Kraft gegen die Schaufeln der _____. Sie beginnt sich zu drehen. Über einen Riemen wird die Drehbewegung auf den _____ (Generator) übertragen. Er erzeugt Strom, der über eine _____ bis zur Glühlampe fließt.

Arbeitsblatt 4: Spiel: So funktioniert ein **Kraftwerk!**



Feuer



Wasserkessel

Arbeitsblatt 4: Spiel: So funktioniert ein **Kraftwerk!**



Wasserdampf



Turbine

Arbeitsblatt 4: Spiel: So funktioniert ein **Kraftwerk!**



Generator

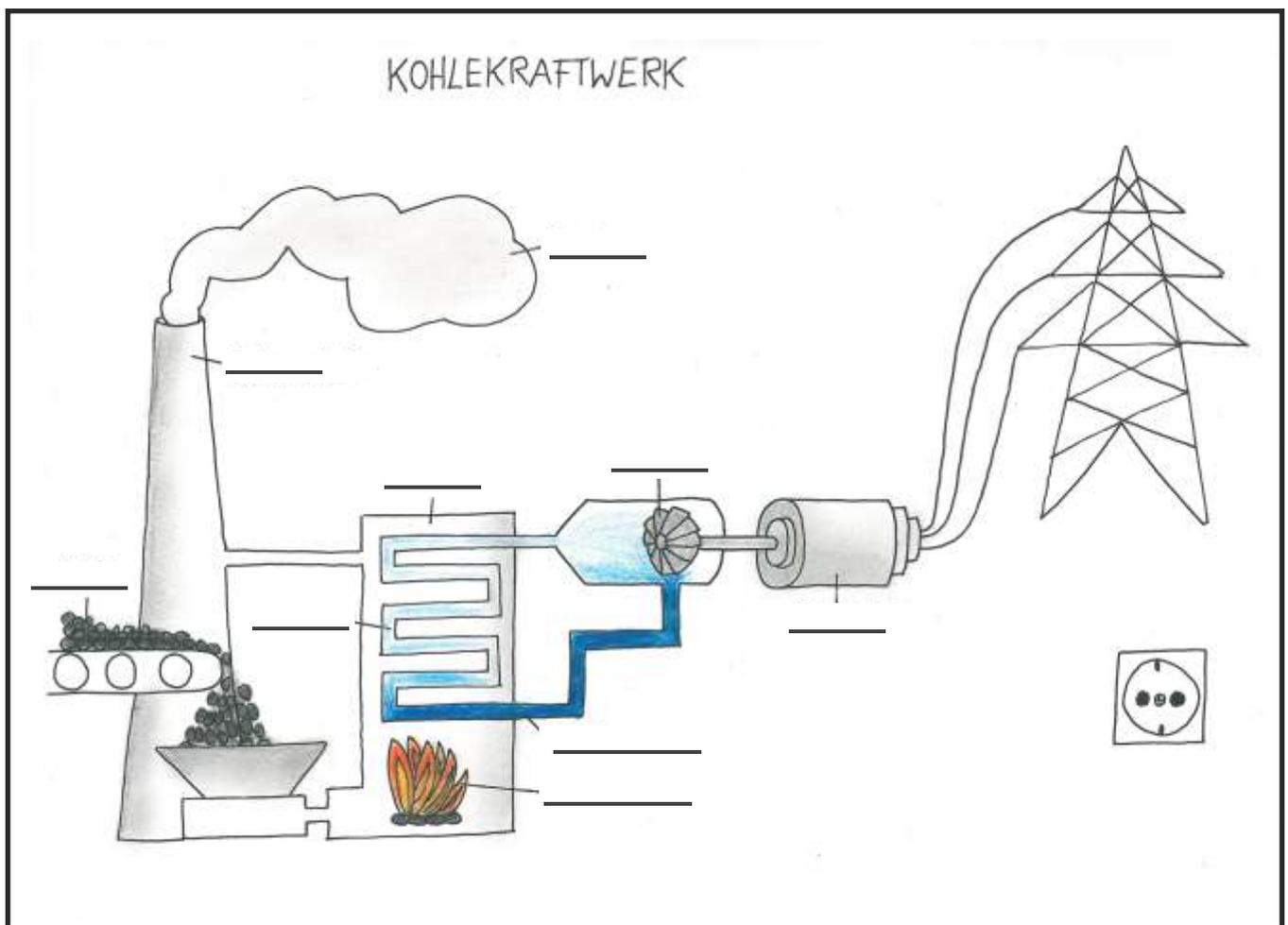
Name:

Datum:

Arbeitsblatt 5: In Wirklichkeit sieht ein Kraftwerk so aus!

Beschreibe, was du siehst. Verwende folgende Begriffe:

Kohle, Wasser, Rauch, Wasserdampf, Turbine, Generator, Feuer, Kessel, Schornstein, Steckdose



Name:

Datum:

Arbeitsblatt 6: Strom kann man auch **anders gewinnen!**

Schneide die Puzzleteile vom Ausschneidebogen aus und klebe sie hier auf.

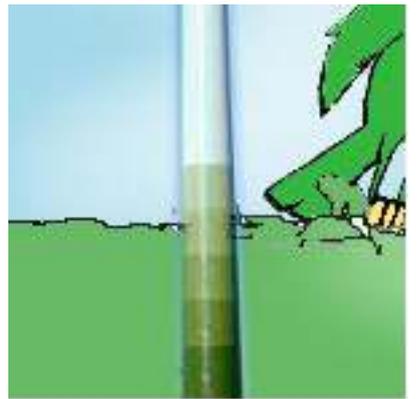
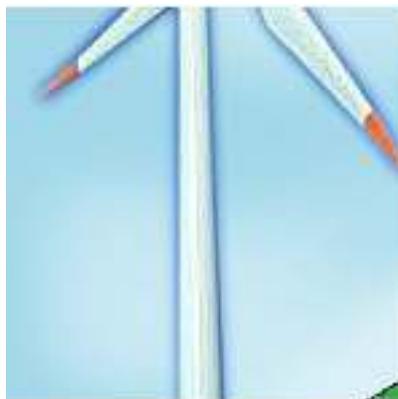
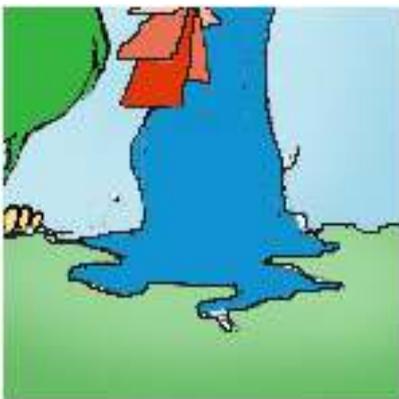
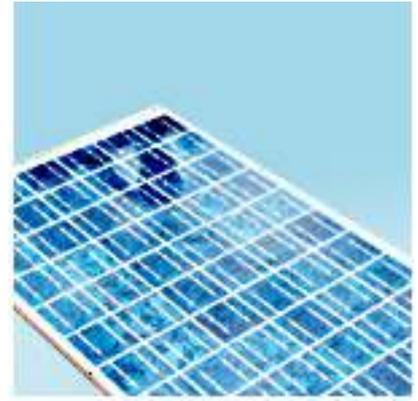
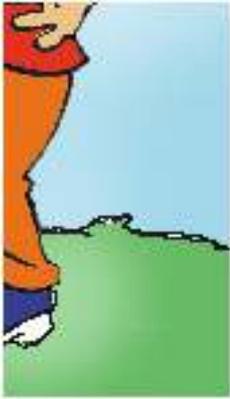
Vergleicht diese Arten Strom zu gewinnen mit dem Kohlekraftwerk.

Durch welche drei Naturkräfte kann man Strom gewinnen?

Merke:

Wind, Wasser und Sonne stehen uns noch Millionen von Jahren zur Verfügung. Kohle, Erdöl und Erdgas gibt es nicht unendlich lange. Deshalb ist es klug, die Energie aus **Wind, Wasser** und **Sonne** in Strom umzuwandeln. Außerdem entstehen dabei keine **Abgase**.

Ausschneideboan zu Arbeitsblatt 6



Name:

Datum:

Arbeitsblatt 7: Stromzähler!

Wie wir gesehen haben, ist es sehr aufwendig Strom zu gewinnen. Genauso wie Batterien muss man den Strom kaufen. Damit der Stromverkäufer weiß, wie viel Strom eure Familie verbraucht, habt ihr zu Hause einen Stromzähler.

Lass dir zu Hause den Stromzähler zeigen. Beobachte das Drehrad. Wenn es sich bewegt, wird Strom verbraucht. Suche das Gerät/die Geräte, die gerade Strom verbrauchen.

Was glaubst du verbraucht mehr Strom, euer Backofen oder 6 eingeschaltete Lampen.

Wichtig: Bitte deine Eltern um Hilfe. Überprüfe ob der Backofen leer ist. Probiere es aus!

Kreuze an: **Backofen** **6 Lampen**

Was meinst du? Was verbraucht am meisten Strom?

Sortiere die elektrischen Geräte, die du zu Hause gefunden hast, nach ihrem Stromverbrauch. Beginne mit dem Gerät, das deiner Meinung nach den meisten Strom verbraucht, und ende mit dem Gerät, das den wenigsten Strom verbraucht.

Rangliste der Stromverbraucher

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

Forscherteam:

Datum:

Arbeitsblatt 8: EnergieSparDetektive auf **Spurensuche** in der Schule

Findet **Energie-Lecks** in eurer Schule und überlegt, wie man sie „**abdichten**“ kann!

1. Checkliste Beleuchtung

1.1 Brennt Licht, wo es nicht benötigt wird in leeren Klassen, Fluren, Treppenhäusern, Toiletten, usw.? _____

1.2 Wird das Licht nach dem Unterricht, in den Pausen immer ausgeschaltet?

1.3 Wird das **Licht dort ausgeschaltet, wo das Tageslicht reicht**? Wichtig: Dazu die Schalter markieren: rot die Fensterseite, grün die Wandseite. Motto: „**Rot nur zur Not!**“

1.4 Ist es irgendwo **zu hell**? (Mit dem Luxmeter auf Tischhöhe bzw. in Fluren 20 cm über dem Boden die Helligkeit messen und mit den Richtwerten vergleichen)

100 LUX: Flure, Treppen, Toiletten, Umkleieräume, Aula, Eingangshalle

200 LUX: Lehrmittelräume, Sporthalle, Mensa

300 LUX: Unterrichtsräume, Mehrzweckräume

Vorschläge der Energie-Spar-Detektive:

Forscherteam:

Datum:

Arbeitsblatt 9: EnergieSparDetektive auf Spurensuche in der Schule

2. Checkliste elektrische Geräte

Sucht die elektrischen Geräte in der Schule und tragt sie in die Tabelle ein. Messt die Leistung mit dem Energie-Kosten-Messgerät im eingeschalteten, ausgeschalteten Zustand und im Stand-by-Modus und tragt eure Messergebnisse ein! Wann wird das Gerät benutzt und wann ist es eingeschaltet? Tragt auch diese Zeiten ein!

Raum	Gerät	Verbrauch an: Standby aus:		Angeschaltet Stunden/Tag Wochenende: ja/nein Ferien: ja/nein	Benutzt Stunden/Tag Wochenende:ja/nein Ferien: ja/nein
		An:	W	Std./Tag:	Std./Tag:
		Standby:	W	WE: j/n	WE: j/n
		Aus:	W	Ferien: j/n	Ferien: j/n::
		An:	W	Std./Tag:	Std./Tag:
		Standby:	W	WE: j/n	WE: j/n
		Aus:	W	Ferien: j/n	Ferien: j/n::
		An:	W	Std./Tag:	Std./Tag:
		Standby:	W	WE: j/n	WE: j/n
		Aus:	W	Ferien: j/n	Ferien: j/n::
		An:	W	Std./Tag:	Std./Tag:
		Standby:	W	WE: j/n	WE: j/n
		Aus:	W	Ferien: j/n	Ferien: j/n::
		An:	W	Std./Tag:	Std./Tag:
		Standby:	W	WE: j/n	WE: j/n
		Aus:	W	Ferien: j/n	Ferien: j/n::
		An:	W	Std./Tag:	Std./Tag:
		Standby:	W	WE: j/n	WE: j/n
		Aus:	W	Ferien: j/n	Ferien: j/n::
		An:	W	Std./Tag:	Std./Tag:

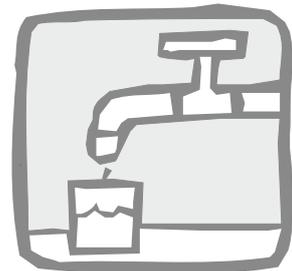
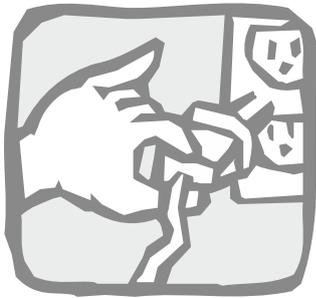
Vorschläge der Energie-Spar-Detektive:

URKUNDE

hat sich für die Schulgemeinschaft als

Energiesprecher

in besonderem Maße
verdient gemacht.



Datum, Unterschrift