

**Was hat die Waschmaschine mit dem Klima zu tun?**

**Wie kann man im Alltag das Klima schützen?**

**Was kann ich dazu beitragen?**

*Fast alles was wir tun, was wir im Alltag brauchen und was wir erzeugen, benötigt in irgendeiner Form Energie, meist in Form von Strom oder Wärme. Bei der Erzeugung von Strom und Wärme entstehen Treibhausgase. Einsparen von Strom und Wärmeenergie ist also zugleich auch Klimaschutz.*

Es wird aufgezeigt, wo SchülerInnen und ihre Familien in ihrem persönlichen Alltag zu Hause Energieeinsparungsmöglichkeiten vorfinden und diese auch leicht nutzen können.



## Ort

Klassenraum

## Schulstufe

3.-4. Schulstufe

## Gruppengröße

Klassengröße

## Zeitdauer

1 Schulstunde

## Lernziele

- Verständnis über ökologische Auswirkungen menschlichen Handelns gewinnen
- Die eigene Verantwortung gegenüber der Umwelt allmählich erkennen
- Die Energieabhängigkeit des eigenen Alltags und Lebensstil sehen
- Die Notwendigkeit des effizienten/sparsamen Umgangs mit Energie erkennen

## Sachinformation

### Einleitung

Zum Klimaschutz kann jeder einen Beitrag leisten und auch wenn SchülerInnen selber noch keine Entscheidungsmöglichkeiten bei Investitionen in größere Klimaschutzmaßnahmen haben, können sie doch in ihrem eigenen Umfeld und in ihren Familien auf Möglichkeiten hinweisen, wo Energie und damit Treibhausgase eingespart werden können und dann auch selber dementsprechend handeln bzw. dafür Verantwortung übernehmen.

In der didaktischen Umsetzung wird auf einige Punkte in einem Haushalt verwiesen, wo kleine Änderungen von Gewohnheiten schon eine Verbesserung bringen können und mit denen sich Kinder auch bereits gut identifizieren können, da sie ihren persönlichen Alltag betreffen.

### Energie im Haushalt

Den mit Abstand größten Anteil der benötigten Gesamtenergie eines durchschnittlichen österreichischen Haushalts nimmt der Bereich Raumwärme ein (siehe Abb. 1). Fast 3/4 der Energie ist demnach pro Haushalt für das Warmhalten der Innenräume notwendig. Das liegt daran, dass die Erzeugung von Wärme physikalisch sehr energieintensiv ist. Aus diesem Grund findet man an zweiter Stelle auch bereits die Warmwasser-Aufbereitung. Daraus lässt sich schließen, dass viel Energie auch in diesen Bereichen eingespart werden kann. Alle anderen Bereiche, die überwiegend mit dem Energiebedarf von Elektrogeräten in Zusammenhang

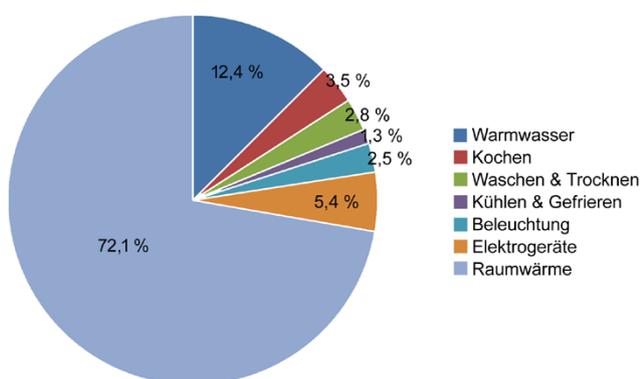


Abb. 1: Anteile diverser Bereiche an der benötigten Gesamtenergie eines durchschnittlichen österreichischen Haushalts (Quelle: e-control)

stehen, erscheinen dagegen zwar bescheiden, aber auch hier sind viele Einsparungspotentiale vorhanden.

Jede Einsparung hilft hier einerseits dem Haushaltsbudget Kosten zu minimieren, ist aber andererseits auch immer zugleich eine Klimaschutzmaßnahme, da die im Haushalt benötigte Energie zuvor erzeugt werden musste und dabei immer auch Treibhausgase entstehen. So etwa bei der Erzeugung von Raumwärme (wenn Öl, Gas oder Kohle verbrannt werden) oder bei der Erzeugung von Strom.

### Zusammenhang Energie sparen - Klimaschutz

Egal auf welche Art der Strom erzeugt wurde (Wasserkraftwerk, kalorisches Kraftwerk ...), werden in jedem Fall dabei pro erzeugter Kilowattstunde (kWh) Strom immer auch Treibhausgasen freigesetzt, sei es durch den Erzeugungsprozess selbst oder durch den Bau und den Betrieb von Kraftwerken. Bei erneuerbaren Energieträgern sind hier natürlich deutlich geringere Treibhausgas-Emissionen zu verzeichnen als bei der Verwendung fossiler Energieträger.

Durch den sehr hohen Anteil an erneuerbaren Energieträgern zählt Österreich im europäischen Vergleich zu den Ländern mit den geringsten CO<sub>2</sub>-Emissionen pro kWh erzeugten Stroms. Durch-

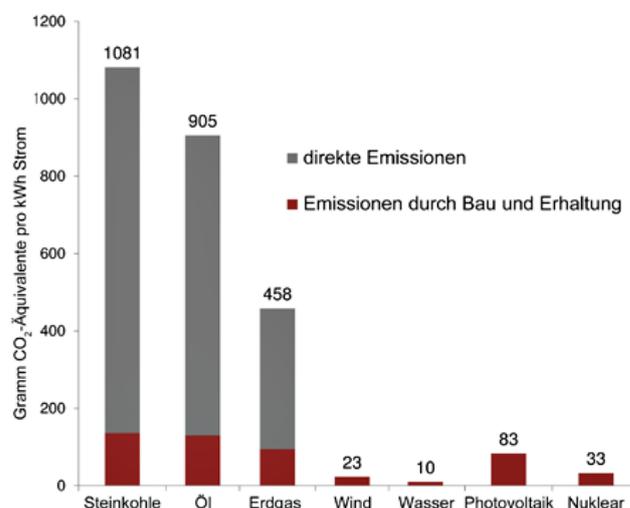


Abb. 2: Treibhausgas-Emissionen (CO<sub>2</sub>-Äquivalente) pro erzeugter Kilowattstunde Strom bei verschiedenen Technologien der Stromerzeugung (Quelle: Joanneum Research)

schnittlich fallen in Österreich pro erzeugter kWh Strom CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Höhe von 167 Gramm an. Dieser „Strommix“ setzt sich aus unterschiedlichen Energieträgern zusammen, weshalb es sich hier um einen Durchschnittswert handelt. Strom, der zB nur aus Windkraft kommen würde, hätte wesentlich geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen und Strom, der zB nur aus Kohleverbrennung stammen würde, hätte eine markant höhere CO<sub>2</sub>-Bilanz.

Strom aus Wasserkraft bedingt in Österreich am wenigsten Treibhausgasausstoß, nämlich 10 Gramm CO<sub>2</sub> pro kWh Strom (siehe Abb. 2). Null ist diese Menge an Treibhausgasen deshalb nicht, da man auch hier - wie erwähnt - CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch den Bau und die Erhaltung von Kraftwerken mitberücksichtigen muss. Die geringen Werte für Nuklearenergie in Abb. 2 dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, dass bei dieser Form der Energiegewinnung andere hier nicht aufscheinende Risiken vorliegen.

Aus dieser Grafik lässt sich also schließen, dass Strom sparen immer auch zugleich Klimaschutz bedeutet, da weniger Strombedarf auch weniger Stromproduktion und somit weniger Treibhausgasausstoß bedeutet.

Beim Energieverbrauch für Raumwärme ist der Zusammenhang mit Klimaschutz wesentlich einfacher zu vermitteln, da rauchende Schornsteine den Kindern bekannt sind und es sich leicht erkennen lässt, dass bei der Verbrennung von Stoffen Abgase entstehen.

Im mehrheitlichen Anteil der österreichischen Haushalte wird mit Fernwärme geheizt (ca. 1 Million Haushalte für das Jahr 2015/16 - siehe Tab. 1), gefolgt von Erdgas, Holzprodukten und Heizöl. Praktisch nicht mehr in Verwendung sind Kohle/Koks/Briketts (rund 7 000 Haushalte). 10 Jahre zuvor (2005/06) waren es noch rund 40 000 Haushalte, die mit Kohle/Koks/Briketts geheizt haben.

Auch hier gilt: Egal wie und wo die Raumwärme erzeugt wird (ob in einem Heizkessel im Keller oder in einem Fernwärmeheizkraftwerk), in jedem Fall verursacht das Heizen der Räume ebenso wie der Verbrauch von Strom den Ausstoß von Treibhausgasen. Die mit Abstand höchsten CO<sub>2</sub>-Emissionen treten bei der Verbrennung von Kohle auf. Heizöl und Erdgas bedingen als weitere fossile Energieträger natürlich auch mehr Treibhausgasausstoß als andere Formen des Heizens. Bei der Verwendung von Fernwärme kommt es darauf an, ob diese aus der Verbrennung von Biomasse oder aus der Verbrennung fossiler Energieträger stammt.

Da Raumwärme einen so großen Anteil am Gesamtenergiebedarf eines Haushaltes hat, bringt ein sorgfältiger Umgang mit dieser Energieform besonders viel für den Klimaschutz zu Hause. So sind etwa schadhafte Fenster- und Türdichtungen zu vermeiden und können auch leicht ausgetauscht werden. Ebenso sind gekippte Fenster in der Heizperiode äußerst ungünstig, da hier der gewünschte Luftaustausch in den Innenräumen nur sehr langsam erfolgt, dafür aber der Energieverlust groß ist.

Nicht behandelt werden in diesem Stundenbild aufwändigere Maßnahmen, wie etwa Fassadendämmungen, da in der folgenden didaktischen Umsetzung speziell auf Maßnahmen eingegangen wird, die von den Kindern eigenständig kontrolliert und auch umgesetzt werden können.

Energieträger	Wohnungen ("Hauptwohnsitze") insgesamt
Holz, Hackschnitzel, Pellets, Holzbriketts	665.686
Kohle, Koks, Briketts	7.403
Heizöl, Flüssiggas	613.455
Elektr. Strom	214.478
Erdgas	909.985
Solar, Wärmepumpen	344.458
Fernwärme	1.061.306
<b>Zusammen</b>	<b>3.816.771</b>

Tab. 1: Primäres Heizsystem nach überwiegend eingesetztem Energieträger und Art der Heizung für das Jahr 2015/16 (Quelle: Statistik Austria)

## Didaktische Umsetzung

Nach einer kurzen Einführung darüber, in welcher Form Energie zu Hause benötigt wird (Strom, Wärme), versuchen die SchülerInnen möglichst viele Beispiele dazu aus ihrem Familienalltag zu finden. Ein Puzzle in mehrfacher Ausführung wird in Kleingruppen zusammengesetzt. Daraus werden Möglichkeiten ausgewählt, die man zu Hause mit den Eltern umsetzen möchte. Erinnerungsschilder dazu werden gestaltet.

Inhalte	Methoden
<b>Einführung ins Thema</b> <span style="float: right;"><b>5 Minuten</b></span>	
<p><i>Welche Energieformen gibt es zu Hause?</i></p>	<p><u>Material</u> keines</p> <p>Es wird einführend darüber gesprochen, in welchen Formen zu Hause Energie benötigt wird (Strom, Raumwärme), welche Bereiche den SchülerInnen bekannt sind und wohin die meiste Energie fließt (Raumwärme).</p> <p>Außerdem wird erwähnt, dass bei der Erzeugung von Strom und Wärme immer auch Treibhausgase entstehen, die für den Klimawandel mitverantwortlich sind.</p>
<b>Energietagebuch</b> <span style="float: right;"><b>15 Minuten</b></span>	
<p><i>Eine Tagesübersicht zum Energiebedarf wird erstellt.</i></p> 	<p><u>Material</u> Beilage „Arbeitsblatt: Energie-Tagebuch“</p> <p>Jede/r SchülerIn bekommt das Arbeitsblatt und trägt ein, wo im Tagesverlauf der eigenen Familie Energie benötigt wird (zB Teewasser in der Früh, Waschmaschine am Vormittag, Heizung in der Nacht ...).</p> <p>Die Ergebnisse werden verglichen, wobei dann auch noch ergänzt werden darf, wenn man einzelne Bereiche selber vergessen hat.</p>
<b>Haushaltspuzzle</b> <span style="float: right;"><b>10 Minuten</b></span>	
<p><i>Einsparungsmöglichkeiten im Haushalt werden gefunden.</i></p> 	<p><u>Material</u> Beilage „Puzzle: Tipps zum Sparen von Energie, CO<sub>2</sub> und Geld“</p> <p>Die vier Seiten mit den Puzzleteilen werden laminiert und ausgeschnitten (im Idealfall in mehrfacher Anzahl). Auch eine auf A3 vergrößerte Version dieser Seiten ist möglich.</p> <p>In Kleingruppen werden die Puzzles zusammengesetzt.</p> <p>Das fertige Puzzle ergibt ein Haus mit aufgezeigten Energieeinsparungsmöglichkeiten in vielen Bereichen, die den Kindern bekannt sind.</p>

Umsetzung zu Hause		20 Minuten
<p data-bbox="161 398 600 461"><i>Welche Maßnahmen sollen zu Hause getroffen werden?</i></p> 	<p data-bbox="703 398 1070 461"><u>Material</u> Papier, Karton, Stifte, Farben ...</p> <p data-bbox="703 488 1442 689">Aus dem fertigen Puzzle sucht sich jedes Kind ein Beispiel aus, das es von zu Hause kennt und wo es tatsächlich eine Verbesserungsmöglichkeit gibt. Zu diesem Beispiel werden nun Erinnerungsschilder gebastelt/gezeichnet, die zu Hause dann angebracht werden können (zB „Deckel drauf!“ für die Küche oder „Licht ausschalten“ für das WC oder „Richtig Lüften“ für das Fenster).</p>	
Reflexion		Zeit nach Bedarf
<p data-bbox="161 862 424 891"><i>Die Kinder berichten.</i></p>	<p data-bbox="703 862 807 925"><u>Material</u> keines</p> <p data-bbox="703 952 1401 1086">Nach 1-2 Wochen berichten die SchülerInnen, wie das Erinnerungsschild in der Familie aufgenommen wurde und ob sich die Familienmitglieder daran halten und damit einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.</p>	

## Beilagen

- ▶ Arbeitsblatt: Energie-Tagebuch
- ▶ Puzzle: Tipps zum Sparen von Energie, CO<sub>2</sub> und Geld

## Weiterführende Themen

- ▶ Woher kommt der Strom?
- ▶ Das Gas Kohlendioxid
- ▶ Energie sparen
- ▶ Vor- und Nachteile diverser Stromquellen
- ▶ Der Treibhauseffekt
- ▶ Klimaschutz im Schulhaus

## Weiterführende Informationen

### Links

- <http://www.ubz-stmk.at/downloads>  
Unterrichtsmaterialien KlimAhaa!  
Mit zahlreichen Unterrichtseinheiten u. a. zum Thema Stromerzeugung und weiteren persönlichen Klimaschutzmaßnahmen. Ab März 2018 online!



### Noch Fragen zum Thema?

Mag. Michael Krobath  
Bereiche Klima, Luft, Schulatlas Steiermark  
Telefon: 0043-(0)316-835404/2  
E-Mail: michael.krobath@ubz-stmk.at



[www.ubz-stmk.at](http://www.ubz-stmk.at)

## Energie-Tagebuch

Notiere, wo oder wofür deine Familie an einem normalen Tag Energie zu Hause benötigt.

Zeit	Energie brauchen wir zu Hause bei/beim ...	
 <p>in der Früh</p>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
 <p>am Vormittag</p>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
 <p>zur Mittagszeit</p>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
 <p>am Nachmittag</p>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
 <p>am Abend</p>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
 <p>in der Nacht</p>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>

Man kann viel  
einige ganz

Energie, Tr  
z einfache

se und auch  
Das Puzz

## Waschtag

- Wer mit 40 Grad statt mit 60 Grad wäscht, spart fast die Hälfte Strom ein.
- Wäschetrockner brauchen besonders viel Strom. Luft, Wind und Sonne trocknen die Wäsche gratis.



Geld einsparen, wenn  
Mögliche

## Badezimmer

- Wasserhähne sollten mit nur einem Hebel bedienbar sein.
- Wasserspar-Aufsätze zahlen sich aus.
- Duschen verbraucht weniger Warmwasser als ein Vollbad.
- Tropfende Wasserhähne reparieren.



Freibhausgas  
Tipps befolgt.

## Beleuchtung

- LEDs verbrauchen weniger Strom als andere Leuchtmittel.
- Nicht benötigte Lampen ausschalten!



zeigt einige

## Fenster und Türen

- Gekippte Fenster bei laufendem Heizkörper unbedingt vermeiden!
- Besser „Stoßlüften“ - also alle Fenster auf, Luft ein paar Minuten durchziehen lassen und Fenster wieder schließen.
- Undichte Fenster und Türen mit einem Dichtungsband abkleben!
- Nachts Rollläden runterlassen - so bleibt die Wärme im Haus.





Man zu Hause  
keiten dafür.

## Heimliche Stromfresser



- Standby-Betrieb bei Geräten vermeiden! Das geht ganz leicht mit einer schaltbaren Steckdosenleiste.
- Viele Geräte brauchen Strom, sobald sie angesteckt sind. Beispiele sind: Ladegeräte vom Handy oder von der elektrischen Zahnbürste, Digitaluhren, Stereoanlagen und Radiowecker.
- Fernseher und Radio nicht unbeachtet laufen lassen!



## Heizung

- Räume sind oft überheizt. Wird die Temperatur um 2 Grad gesenkt, also zum Beispiel von 23 auf 21 °C, spart das viel Energie.
- Elektrische Heizstrahler verbrauchen viel Strom. Sie sollten vermieden werden!
- Wenn man länger nicht zu Hause ist, zum Beispiel im Urlaub, sollte man die Raumtemperatur auf 15 Grad absenken.



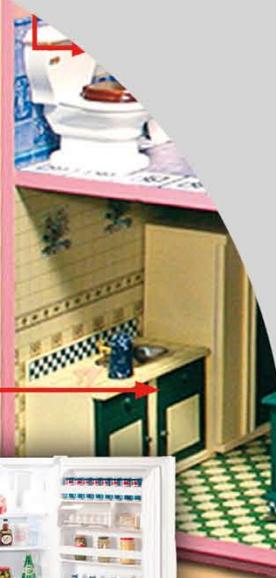
## Auto



- Der Verkehr zählt zu den größten Problemen für unser Klima. Deshalb sollen unnötige Autofahrten vermieden werden.
- Kann dein Schulweg mit öffentlichen Verkehrsmitteln, mit Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt werden?

## Küche

- Kochen ohne Deckel kostet drei Mal so viel Strom. Also: Deckel drauf!
- Größe des Topfes an die Größe der Kochplatte anpassen! Ist die Platte zu groß, kostet das viel mehr Strom.
- Warmes Essen nicht in den Kühlschrank stellen. Zuerst abkühlen lassen!
- Kühlschrank auf 4 bis 5°C einstellen. Außerdem sollte er nicht neben dem Herd stehen.
- Kommt kalte Luft beim Türrahmen des Kühlschranks raus? Dann sind die Dichtungen kaputt.
- Den Gefrierschrank regelmäßig abtauen.



**Man kann viel Energie, Treibhausgase und auch Geld einsparen, wenn man zu Hause einige ganz einfache Tipps befolgt. Das Puzzle zeigt einige Möglichkeiten dafür.**

## Waschtag

- Wer mit 40 Grad statt mit 60 Grad wäscht, spart fast die Hälfte Strom ein.
- Wäschetrockner brauchen besonders viel Strom. Luft, Wind und Sonne trocknen die Wäsche gratis.

## Beleuchtung

- LEDs verbrauchen weniger Strom als andere Leuchtmittel.
- Nicht benötigte Lampen ausschalten!

## Fenster und Türen

- Gekippte Fenster bei laufendem Heizkörper unbedingt vermeiden!
- Besser „Stoßlüften“ - also alle Fenster auf, Luft ein paar Minuten durchziehen lassen und Fenster wieder schließen.
- Undichte Fenster und Türen mit einem Dichtungsband abkleben!
- Nachts Rollläden runterlassen - so bleibt die Wärme im Haus.

## Heimliche Stromfresser

- Standby-Betrieb bei Geräten vermeiden! Das geht ganz leicht mit einer schaltbaren Steckdosenleiste.
- Viele Geräte brauchen Strom, sobald sie angedockt sind. Beispiele sind: Ladegeräte vom Handy oder von der elektrischen Zahnbürste, Digitaluhren, Stereoanlagen und Radiowecker.
- Fernseher und Radio nicht unbeachtet laufen lassen!

## Badezimmer

- Wasserhähne sollten mit nur einem Hebel bedienbar sein.
- Wasserspar-Aufsätze zahlen sich aus.
- Duschen verbraucht weniger Warmwasser als ein Vollbad.
- Tropfende Wasserhähne reparieren.

## Küche

- Kochen ohne Deckel kostet drei Mal so viel Strom. Also: Deckel drauf!
- Größe des Topfes an die Größe der Kochplatte anpassen! Ist die Platte zu groß, kostet das viel mehr Strom.
- Warmes Essen nicht in den Kühlschrank stellen. Zuerst abkühlen lassen!
- Kühlschrank auf 4 bis 5°C einstellen. Außerdem sollte er nicht neben dem Herd stehen.
- Kommt kalte Luft beim Türrahmen des Kühlschranks raus? Dann sind die Dichtungen kaputt.
- Den Gefrierschrank regelmäßig abtauen.

## Heizung

- Räume sind oft überheizt: Wird die Temperatur um 2 Grad gesenkt, also zum Beispiel von 23 auf 21°C, spart das viel Energie.
- Elektrische Heizstrahler verbrauchen viel Strom. Sie sollten vermieden werden!
- Wenn man länger nicht zu Hause ist, zum Beispiel im Urlaub, sollte man die Raumtemperatur auf 15 Grad absenken.

## Auto

- Der Verkehr zählt zu den größten Problemen für unser Klima. Deshalb sollen unnötige Autofahrten vermieden werden.
- Kann dein Schulweg mit öffentlichen Verkehrsmitteln, mit Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt werden?