

## **Unterrichtsmaterial 3. Zyklus**

### **«Energieeffizienz und erneuerbare Energien»**



# Lektionsplanung „Energie & Energiestrategie 2050“ – Zyklus 3



## Auswahl an Kompetenzen im Zyklus 3: (Lehrplan 21)

- Die Schülerinnen und Schüler (SuS) können energiebewusstes Verhalten beschreiben und dies begründen.
- Die SuS können sich angeleitet über die Nachhaltigkeit von naturwissenschaftlich-technischen Anwendungen informieren sowie Chancen und Risiken diskutieren.
- Die SuS können verschiedene Formen der Energiebereitstellung recherchieren und diese vergleichend analysieren.
- Die SuS wissen, wie Energie unter verschiedenen Rahmenbedingungen gespeichert und transportiert werden kann und können jeweilige Vor- und Nachteile diskutieren.
- Die SuS können die Erkenntnisse über Energie in Alltagssituationen anwenden und im Umgang mit Energieressourcen reflektiert handeln.
- Die SuS können zwischen erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energieträgern unterscheiden und deren Vor- und Nachteile vergleichen.
- Die SuS können Auswirkungen analysieren, die durch die Gewinnung, den Abbau und die Nutzung natürlicher Ressourcen auf Mensch und Umwelt entstehen.
- Die SuS können Probleme benennen, die sich aus dem begrenzten Vorkommen von natürlichen Ressourcen ergeben und daraus entstehende Interessenskonflikte untersuchen.
- Die SuS reflektieren das eigene Verhalten im Hinblick auf einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen.

| Nr. | Thema                 | Worum geht es? / Ziele   | Inhalt und Action   | Sozialform | Material  | Zeit |
|-----|-----------------------|--|---|------------|---|------|
| 1   | Film                  | Die SuS können wichtige Elemente der Energiestrategie benennen.<br>Die SuS können einem Film Inhalte entnehmen und diese der Klasse weitergeben. | Anhand von verschiedenen Filmbeispielen werden die SuS auf das Thema eingestimmt. Gruppenweise schauen die SuS je einen Film an und bereiten die Inhalte so auf, dass sie der ganzen Klasse anhand eines Plakates, einer Präsentation oder eines Minivortrages mitgeteilt werden.   | GA, Plenum | Computer<br>Filme<br>ev. Stellwände oder<br>Plakate | 45'  |
| 2   | Energiestrategie 2050 | Die SuS wissen, was das Konzept Energiestrategie 2050 beinhaltet.  | Bundesrat und Parlament haben beschlossen, schrittweise aus der Kernenergie auszusteigen. Damit der Beschluss umgesetzt werden kann, sind Senkung des Energieverbrauchs und die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien notwendig. Die SuS lernen in diesem Schritt, was das heisst und welche Verhaltensänderungen von allen Personen dazu nötig sind. Der Informationstext dient als Diskussionsgrundlage. | EA, Plenum | Informationstext<br>Zauberwort                      | 45'  |

# Lektionsplanung „Energie & Energiestrategie 2050“ – Zyklus 3



|   |                          |  |   |        |  |         |
|---|--------------------------|--|---|--------|--|---------|
| 3 | <b>Experimente</b>       | Die SuS können Energie auf verschiedene Arten erleben.<br>Die SuS können Energie beschreiben.  | Die SuS führen unterschiedliche Experimente durch, welche aufzeigen, was Energie ist, was Energie bewirkt und wie Energie generiert werden kann.<br>Im Anschluss an jedes Experiment protokollieren sie ihre Erkenntnisse.  | GA     | gemäss den Experimenten                                      | 45`–60  |
| 4 | <b>Energie messen</b>    | Die SuS kennen Grössen, wie man Energie misst und können diese richtig anwenden.   | Die SuS informieren sich zur Einheit „Joule“ und lösen Musteraufgaben. Sie werden aufgefordert, selber solche Aufgaben zu erfinden und der Klasse zur Verfügung zu stellen.   | EA, PA | Informationsblatt<br>Arbeitsblatt<br>leeres Blatt            | 30`     |
| 5 | <b>Energie Recherche</b> | Die SuS können verschiedene Formen der Energiebereitstellung recherchieren und diese vergleichend analysieren.<br>Die SuS kennen die Herkunft unserer Energie.   | Die SuS recherchieren nach der Herkunft verschiedener Energieträger (erneuerbar wie auch fossil). Sie versuchen anhand von Richtfragen, Wissenswertes über die Energieherkunft im Allgemeinen und derer Generierung zu erfahren.<br>Die Ergebnisse werden in der Klasse diskutiert.   | EA, PL | Rechercheanleitung<br>Computer                               | 45`     |
| 6 | <b>Energieverbrauch</b>  | Die SuS können energiebewusstes Verhalten beschreiben und dies begründen.<br>Die SuS können die Erkenntnisse über Energie in Alltagssituationen anwenden und im Umgang mit Energieressourcen reflektiert handeln.                                  | Der Energieverbrauch steigt stetig. Die SuS informieren sich dazu mit Facts vom BFE und lösen weiterführende Arbeitsaufträge dazu.  | EA     | Arbeitsblatt<br>Arbeitsblatt „Stecker ziehen“                | 45`     |
| 7 | <b>Energieeffizienz</b>  | Die SuS reflektieren das eigene Verhalten im Hinblick auf einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen.<br>Die SuS können die Angaben auf einer Energieetikette verstehen und können im Internet Alltagstipps zur Energieeffizienz finden. | Die Steigerung der Energieeffizienz ist wichtig, um den Energieverbrauch ohne Einbussen an Nutzen zu senken. Die SuS lesen einen Informationstext zur Energieetikette und lernen dabei, in welchen Bereichen sie eingesetzt wird (von Haushaltsgeräten über Sanitärprodukte bis zu PWs).<br>Durch individuelle Arbeitsaufträge vertiefen die SuS ihr Wissen. Dabei sollen die Massnahmen im Gebäudebereich, im Verkehrsbereich, technologische Innovationen und persönliche Verhaltensänderungen im Fokus stehen. | EA     | Informationsblatt (Lückentext)<br>Arbeitsblätter<br>Computer | 45`–60` |

# Lektionsplanung „Energie & Energiestrategie 2050“ – Zyklus 3



|   |                       |  |  |    |   |     |
|---|-----------------------|--|--|----|---|-----|
| 8 | <b>Energie sparen</b> | Die SuS können energiebewusstes Verhalten beschreiben und dies begründen.  | Gemeinsam werden Energiespartipps angeschaut und miteinander besprochen. Welche weiteren Ideen haben die SuS? In Gruppen stellen sie jeweils einen Tipp oder eine Vision plakativ, bildhaft oder mit einem Handyfilm dar.                            | GA | Arbeitsauftrag<br>Computer<br>Digitalkamera<br>Handy<br>Plakate | 45´ |
| 9 | <b>EnergieSchweiz</b> | Die SuS können gezielt Informationen von einer Webseite entnehmen.<br>Die SuS stellen die Informationen auf einem Lernplakat zusammen. | Gruppenweise recherchieren die SuS auf <a href="http://www.energieschweiz.ch">www.energieschweiz.ch</a> nach Informationen zu verschiedenen Themen. Sie stellen ihre Ergebnisse auf einem Lernplakat zusammen, das im Klassenzimmer aufgehängt wird. | GA | Internet<br>Plakat  | 45´ |

Die Zeitangaben sind Annahmen für den ungefähren Zeitrahmen und können je nach Klasse, Unterrichtsniveau und -intensität schwanken!

## Ergänzungen/Varianten

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Legende                    | EA = Einzelarbeit / Plenum = die ganze Klasse / GA = Gruppenarbeit / PA = Partnerarbeit / SuS = Schülerinnen und Schüler / LP = Lehrperson   |
| Informationen              | Viele weitere Unterrichtseinheiten rund um das Thema Energie finden Sie auf <a href="http://www.kiknet.ch">www.kiknet.ch</a><br>EnergieSchweiz bietet eine umfassende Webseite für Lehrpersonen rund ums Thema Energie <a href="https://www.energieschweiz.ch/bildung/">https://www.energieschweiz.ch/bildung/</a><br>Hier finden Sie eine Datenbank mit Unterrichtsmaterialien/Unterrichtsanlässen, Faktenblättern rund ums Thema Energie und Informationen zu diversen Unterrichtsprojekten.<br><b>Neu: Zusatzmodul «Klima»</b> (3. Zyklus) in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt BAFU: <a href="https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/zusatzmodul-klima/">https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/zusatzmodul-klima/</a> |
| Filme                      | SRF myschool bietet mehrere Filme zur Energiewende an: <a href="http://www.srf.ch/sendungen/myschool/energiewende">www.srf.ch/sendungen/myschool/energiewende</a>  |
| Kontaktadressen            | EnergieSchweiz<br>Bundesamt für Energie (BFE)<br>Dienst Aus- und Weiterbildung<br>Mühlestrasse 4<br>3063 Ittigen   |
| Weiterführende Materialien | Unter <a href="http://www.energieschweiz.ch/bildung">www.energieschweiz.ch/bildung</a> finden Sie viele weitere Materialien, Angebote und Informationen für die Schule.<br>éducation21: Themendossier «Energie» - <a href="https://www.education21.ch/de/themendossier/energie">https://www.education21.ch/de/themendossier/energie</a>  |
| Exkursionen                | Besuchen Sie mit der Klasse ein Kraftwerk in Ihrer Nähe.   |
| Webseiten                  | <a href="http://www.energieschweiz.ch">www.energieschweiz.ch</a><br><a href="http://www.bfe.admin.ch">www.bfe.admin.ch</a><br><a href="http://www.energiestrategie.ch">www.energiestrategie.ch</a><br><a href="http://energieaplus.com/">http://energieaplus.com/</a>  |

# Energie: Film

Informationen für Lehrpersonen



1/12

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Arbeitsauftrag</b> | Die SuS schauen gruppenweise einen Film an. Sie gestalten ein Plakat zu den wichtigsten Inhalten des Filmes und stellen die wichtigsten Punkte der Klasse vor. |
| <b>Ziel</b>           | Die SuS können wichtige Elemente der Energiestrategie benennen.<br>Die SuS können einem Film Inhalte entnehmen und diese der Klasse weitergeben.               |
| <b>Material</b>       | Computer<br>Arbeitsblätter<br>Plakate / ev. Stellwände   |
| <b>Sozialform</b>     | GA, Plenum   |
| <b>Zeit</b>           | 45`  |

## Zusätzliche Informationen:

- Weitere Beiträge zum Thema „Energiewende“:  
[www.srf.ch/sendungen/myschool/energiewende](http://www.srf.ch/sendungen/myschool/energiewende)
- Zusätzlicher Film für den Unterricht: „Die 4. Revolution, freie Energie für alle!“  
[www.4-revolution.de](http://www.4-revolution.de)
- **Zusatzmodul «Klima»** (3. Zyklus)  
in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt BAFU:  
<https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/zusatzmodul-klima/>

# Energie: Film

Informationen für Lehrpersonen



2/12

## Energie & Energiestrategie 2050

### Die Energiestrategie 2050 für eine sichere, wirtschaftliche und nachhaltige Energieversorgung der Schweiz

Im internationalen energiepolitischen Umfeld sind seit einigen Jahren tiefgreifende Veränderungen zu beobachten. Die Schweiz hat sich im Rahmen des Klimaabkommens verpflichtet, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu senken. Im Jahre 2050 sollen höchstens noch 1,5 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf und Jahr emittiert werden (Stand 2020: rund 5,4 Tonnen). Zudem haben Bundesrat und Parlament nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima beschlossen, schrittweise aus der Kernenergie auszusteigen.

Diese Entwicklungen und Beschlüsse haben den Bundesrat dazu bewogen, die Strategie zur langfristigen Gewährleistung einer sicheren, preiswerten und umweltverträglichen Energieversorgung der Schweiz zu überarbeiten. Die Energiestrategie 2050 bündelt die dafür nötigen Massnahmen. Dabei setzt der Bundesrat auf die Steigerung der Energieeffizienz sowie die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien. Zudem sollen die Aktivitäten in der Energieforschung intensiviert werden. In einer zweiten Phase soll das heutige Fördersystem durch ein Lenkungssystem ersetzt werden.

#### Konkrete Ziele

Die Ziele der Energiestrategie sind:

- Bis **2035** soll der durchschnittliche **Endenergieverbrauch** pro Person und Jahr gegenüber dem Basisjahr 2000 **um 43 Prozent sinken**, der Stromverbrauch um **13 Prozent**.
- Bis **2050** ist eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 54 Prozent und des Stromverbrauchs pro Person und Jahr um **18 Prozent** angestrebt.
- Die Stromproduktion aus neuen erneuerbaren Energien, nämlich Wind, Sonnenenergie, Biomasse und Geothermie soll bis 2035 auf **14,5 TWh** steigen, bis 2050 auf **24,2 TWh**.

Für die Umsetzung der Energiestrategie 2050 spielen in der **ersten Etappe** Massnahmen in den Bereichen «Energieeffizienz» und «Erneuerbare Energien» eine zentrale Rolle. Die abgeschätzten Potenziale in diesen Bereichen können mit den heute verfügbaren und absehbaren Technologien realisiert werden. So können die langfristigen energie- und klimapolitischen Ziele jedoch nur teilweise erreicht werden.

Deshalb ist für die **zweite Etappe nach 2020** eine Energieabgabe auf sämtliche Energieträger geplant. Der Übergang vom bestehenden Förder- hin zu einem Lenkungssystem soll sukzessive stattfinden. Im

# Energie: Film

Informationen für Lehrpersonen



3/12

Unterschied zum heutigen Fördersystem, in welchem die Erstellung von Anlagen zur Gewinnung von erneuerbaren Energien oder die Sanierung von Häusern finanziell unterstützt werden, wird in einem Lenkungssystem die Nutzung der Energie versteuert und so ein Anreiz zum sparsamen Umgang geschaffen. Die Einnahmen werden anschliessend an die Bevölkerung und Wirtschaft zurückverteilt.

## Effizienzmassnahmen

Die **Reduktionsziele** der Energiestrategie können nur mit **Massnahmen** zur Förderung der Energieeffizienz respektive des sparsamen Umgangs mit Energie erreicht werden. Der Bundesrat will mit den folgenden Massnahmen in den nächsten Jahren eine **möglichst grosse Wirkung** erreichen.

1. Das Gebäudesanierungsprogramm wird ausgebaut. Es sollen mehr finanzielle Mittel zur Verfügung stehen. Mit dem Sanierungsprogramm werden beispielsweise Eigentümer, die ihr Gebäude besser dämmen, alte Fenster ersetzen oder mit erneuerbaren Energien heizen, finanziell unterstützt. Gebäude beanspruchen 45 Prozent des Primärenergieverbrauchs und sind für 24 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich (Stand 2019).
2. Die Anforderungen an Elektrogeräte werden kontinuierlich erhöht und immer mehr Produktgruppen müssen mit einer Energieetikette ausgezeichnet werden. Damit hat es der Konsument in der Hand, energieeffiziente Geräte zu kaufen.
3. Im Rahmen der Energiestrategie werden die Emissionsziele für Personenwagen weiter verschärft. Der Verkehr (ohne internationalen Flug und Schiffsverkehr) ist für 32 Prozent des Endenergieverbrauchs in der Schweiz verantwortlich (Stand 2019), weshalb Massnahmen in diesem Bereich besonders wichtig sind. So sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen von erstmals in Verkehr gesetzten Fahrzeugen ab 2021 auf 118 g/km (gemäss weltweit einheitliches Leichtfahrzeuge-Testverfahren WLTP) vermindert werden. 2019 lagen die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei 138g CO<sub>2</sub>/km.
4. Die CO<sub>2</sub>-Abgabe ist ein zentrales Instrument zur Erreichung der gesetzlichen Klimaschutzziele. Sie ist eine Lenkungsabgabe und wird seit 2008 auf fossile Brennstoffe wie Heizöl und Erdgas erhoben. Im Rahmen der Energiestrategie schlägt der Bundesrat eine Erhöhung der Abgabe vor.

## Ausbau erneuerbare Energien

Mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien soll die Abhängigkeit von fossilen Energien reduziert und der Ausstieg aus der Kernenergie unterstützt werden. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion liegt 2019 bei rund 62 Prozent. 56,4 Prozent werden mit Wasserkraft erzeugt und 6

# Energie: Film

Informationen für Lehrpersonen



4/12

Prozent mit neuen erneuerbaren Energien, wobei hier der grösste Anteil aus Kehrichtverbrennungs- und Abwasserreinigungsanlagen stammt. Die neuen erneuerbaren Energien Wind, Biomasse und Solarenergie tragen aktuell nicht mehr als 5,8 Prozent zur Schweizer Stromproduktion bei, das sind 4,2 TWh. Das ökologisch vertretbare Potenzial der Stromproduktion aus neuen erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) bis 2050 wird auf insgesamt rund 24 TWh pro Jahr geschätzt. Die Wasserkraft soll auf eine Jahresdurchschnittsmenge von 38,6 TWh ausgebaut werden (Stand 2019: 40,5 TWh).

# Energie: Film

Informationen für Lehrpersonen



5/12

## Energie & Energiestrategie 2050 – Einstieg mit Kurzfilmen

|                |  |
|----------------|--|
| <b>Thema:</b>  | <b>Energiewende: Wie es dazu kam und was zu tun ist. (6.30)</b>  |
| <b>Inhalt:</b> | Ein Video der Uni St. Gallen erklärt anschaulich, wie vom Zeitpunkt der Atomkatastrophe in Fukushima an eine Energiewende eingeleitet wurde und mit welchen Mitteln die Energieziele des Bundes erreicht werden können: erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Mithilfe jeder einzelnen Person. |
| <b>Link:</b>   | <a href="http://www.energienetwork.ch/Video-2013-03-12-Die_Energiewende.html">www.energienetwork.ch/Video-2013-03-12-Die_Energiewende.html</a>   |

|                |  |
|----------------|--|
| <b>Thema:</b>  | <b>Energiestrategie 2050: Energieeffizienz (03.55)</b>   |
| <b>Inhalt:</b> | Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK erklärt in einem animierten Video die Umsetzungsideen für eine Steigerung der Energieeffizienz. |
| <b>Link:</b>   | <a href="https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/mediathek/">https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/mediathek/</a>  |

|                |  |
|----------------|--|
| <b>Thema:</b>  | <b>Energiestrategie 2050: erneuerbare Energien (02.11)</b>   |
| <b>Inhalt:</b> | Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK erklärt in einem animierten Video, weshalb der Ausbau erneuerbarer Energien wichtig ist und wie dieses Ziel erreicht werden kann. |
| <b>Link:</b>   | <a href="https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/mediathek/">https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/mediathek/</a>  |

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Thema:</b>  | <b>Energiestrategie 2050: Forschung und Innovation (02.08)</b>  |
| <b>Inhalt:</b> | Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK erklärt in einem animierten Video die Rolle der Forschung im Prozess zur Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2050. |
| <b>Link:</b>   | <a href="https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/mediathek/">https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/mediathek/</a>   |

Die vier Kurzfilme zeichnen sich durch eine hohe Informationsdichte aus. Zudem wird der Text schnell gesprochen. Es empfiehlt sich, dass die SuS die Filme unterbrechen oder mehrmals ansehen, damit die gewünschten Informationen verstanden und notiert werden können.

# Energie: Film

Informationen für Lehrpersonen



6/12

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Thema:</b>  | <b>Energiewende: Ein Dorf im Schwarzwald als Vorbild (07.57)</b>  |
| <b>Inhalt:</b> | Die Gemeinde Freiamt im Schwarzwald hat die Energiewende aus eigener Kraft geschafft. Die 4300 Einwohner decken ihren gesamten Strombedarf aus erneuerbaren Energien und produzieren sogar einen Überschuss von 15 Prozent. Auch das Thurgauer Dorf Hohentannen will energieunabhängig werden. Eine Gemeindedelagation ist in Freiamt zu Besuch, um sich ein Bild von einer autarken Stromversorgung zu machen. |
| <b>Link:</b>   | <a href="https://www.srf.ch/play/tv/redirect/detail/7a460320-0957-4db3-a6d6-6ad4a01d8f76">https://www.srf.ch/play/tv/redirect/detail/7a460320-0957-4db3-a6d6-6ad4a01d8f76</a>   |

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Thema:</b>  | <b>Energiesparen: Die Erleuchtung bei der Beleuchtung (05.01)</b>   |
| <b>Inhalt:</b> | Gemäss dem Lichtplaner Daniel Tschudy liess sich mit weniger Beleuchtung und den richtigen Lichtquellen vielerorts rund 50 Prozent Strom einsparen. Sparlampen sind für Tschudy nur eine Zwischenlösung. Das Zauberwort heisst LED. Eine LED-Leuchte verbraucht rund fünfmal weniger Strom als eine Glühbirne. Auch LED-Strassenleuchten könnten sich in Zukunft durchsetzen. Erste Versuche laufen bereits. Die Vorteile: stärkeres Licht, weniger Streuung und vor allem ein geringerer Stromverbrauch. Ein grosses Sparpotenzial besteht aber auch in öffentlichen Gebäuden, vor allem in Korridoren, WC-Anlagen und Räumen, die wenig genutzt werden. |
| <b>Link:</b>   | <a href="https://www.srf.ch/play/tv/redirect/detail/a284e0fb-b7cb-4a03-be66-ec470e31ce21">https://www.srf.ch/play/tv/redirect/detail/a284e0fb-b7cb-4a03-be66-ec470e31ce21</a>   |

Die drei Filme des UVEK stehen auch direkt auf der Subsite:

<https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/mediathek/> zum Download bereit.













# Energiestrategie 2050

Informationen für Lehrpersonen



1/7

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Arbeitsauftrag</b> | Die SuS lesen einen Informationstext zur Energiestrategie.<br>Sie suchen geeignete Titel für die Textabschnitte und formulieren Fragen, die mithilfe des Textes beantwortet werden können.<br>Im Plenum werden die Fragen gestellt und beantwortet.<br>Als Festigung/Repetition erstellen die SuS ein Zauberwort: Energiestrategie |
| <b>Ziel</b>           | Die SuS wissen, was das Konzept „Energiestrategie 2050“ beinhaltet.  |
| <b>Material</b>       | Informationstext<br>Zauberwort   |
| <b>Sozialform</b>     | EA, Plenum   |
| <b>Zeit</b>           | 45`  |

## Zusätzliche Informationen:

- Die SuS haben bereits bei den Filmausschnitten in Lektion 1 zahlreiche Informationen erhalten. Die dort erstellten Plakate könnten noch einmal zum Einsatz kommen: Repetition / Ergänzung
- Die SuS sollen keine Fragen zu Zahlen formulieren.
- Das Zauberwort „Energiestrategie“ kann auch als Repetition zu einem späteren Zeitpunkt eingesetzt werden.
- **Neu: Zusatzmodul «Klima»** (3. Zyklus)  
in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt BAFU:  
<https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/zusatzmodul-klima/>

# Energiestrategie 2050

Arbeitsblatt



2/7

## Energiestrategie 2050

### Aufgabe:

Lies den Text aufmerksam durch und streiche wichtige Stichwörter an.  
Formuliere zu jedem Textabschnitt einen treffenden Titel.  
Denke dir drei bis fünf Fragen aus, die mithilfe des Textes beantwortet werden können.

---

Im internationalen energiepolitischen Umfeld sind seit einigen Jahren tiefgreifende Veränderungen zu beobachten. Die Schweiz hat sich im Rahmen des Klimaabkommens verpflichtet, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu senken. Im Jahre 2050 sollen höchstens noch 1,5 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kopf und Jahr emittiert werden (Stand 2020: rund 5,4 Tonnen). Zudem haben Bundesrat und Parlament nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima beschlossen, schrittweise aus der Kernenergie auszusteigen.

Diese Entwicklungen und Beschlüsse haben den Bundesrat dazu bewogen, die Strategie zur langfristigen Gewährleistung einer sicheren, preiswerten und umweltverträglichen Energieversorgung der Schweiz zu überarbeiten. Die Energiestrategie 2050 bündelt die dafür nötigen Massnahmen. Dabei setzt der Bundesrat auf die Steigerung der Energieeffizienz sowie die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien. Zudem sollen die Aktivitäten in der Energieforschung intensiviert werden. In einer zweiten Phase soll das heutige Fördersystem durch ein Lenkungssystem ersetzt werden.

---

Die Ziele der Energiestrategie sind:

- Bis **2035** soll der durchschnittliche **Endenergieverbrauch** pro Person und Jahr gegenüber dem Basisjahr 2000 **um 43 Prozent sinken**, der Stromverbrauch um **13 Prozent**.
- Bis **2050** ist eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 54 Prozent und des Stromverbrauchs pro Person und Jahr um **18 Prozent** angestrebt.
- Die Stromproduktion aus neuen erneuerbaren Energien, nämlich Wind, Sonnenenergie, Biomasse und Geothermie soll bis 2035 auf **14,5 TWh** steigen, bis 2050 auf **24,2 TWh**.

# Energiestrategie 2050

Arbeitsblatt



3/7

---

Für die Umsetzung der Energiestrategie 2050 spielen in der **ersten Etappe** Massnahmen in den Bereichen «Energieeffizienz» und «Erneuerbare Energien» eine zentrale Rolle. Die abgeschätzten Potenziale in diesen Bereichen können mit den heute verfügbaren und absehbaren Technologien realisiert werden. So können die langfristigen energie- und klimapolitischen Ziele jedoch nur teilweise erreicht werden.

Deshalb ist für die **zweite Etappe nach 2020** eine Energieabgabe auf sämtliche Energieträger geplant. Der Übergang vom bestehenden Förder- hin zu einem Lenkungssystem soll sukzessive stattfinden. Im Unterschied zum heutigen Fördersystem, in welchem die Erstellung von Anlagen zur Gewinnung von erneuerbaren Energien oder die Sanierung von Häusern finanziell unterstützt werden, wird in einem Lenkungssystem die Nutzung der Energie versteuert und so ein Anreiz zum sparsamen Umgang geschaffen. Die Einnahmen werden anschliessend an die Bevölkerung und Wirtschaft zurückverteilt.

---

Die **Reduktionsziele** der Energiestrategie können nur mit **Massnahmen** zur Förderung der Energieeffizienz respektive des sparsamen Umgangs mit Energie erreicht werden. Der Bundesrat will mit den folgenden Massnahmen in den nächsten Jahren eine **möglichst grosse Wirkung** erreichen.

1. Das Gebäudesanierungsprogramm wird ausgebaut. Es sollen mehr finanzielle Mittel zur Verfügung stehen. Mit dem Sanierungsprogramm werden beispielsweise Eigentümer, die ihr Gebäude besser dämmen, alte Fenster ersetzen oder mit erneuerbaren Energien heizen, finanziell unterstützt. Gebäude beanspruchen 45 Prozent des Primärenergieverbrauchs und sind für 24 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich (Stand 2019).
2. Die Anforderungen an Elektrogeräte werden kontinuierlich erhöht und immer mehr Produktgruppen müssen mit einer Energieetikette ausgezeichnet werden. Damit hat es der Konsument in der Hand, energieeffiziente Geräte zu kaufen.
3. Im Rahmen der Energiestrategie werden die Emissionsziele für Personenwagen weiter verschärft. Der Verkehr (ohne internationalen Flug und Schiffsverkehr) ist für 32 Prozent des Endenergieverbrauchs in der Schweiz verantwortlich (Stand 2019), weshalb Massnahmen in diesem Bereich besonders wichtig sind. So sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen von erstmals in Verkehr gesetzten Fahrzeugen ab 2021 auf 118 g/km (gemäss weltweit einheitliches Leichtfahrzeuge-Testverfahren WLTP) vermindert werden. 2019 lagen die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei 138g CO<sub>2</sub> /km.



# Energiestrategie 2050

Arbeitsblatt



5/7

**Zauberwort:**

Welche Stichwörter kommen dir beim Thema „Energiestrategie 2050“ in den Sinn? Notiere sie so, dass alle Buchstaben des Lösungswortes vorkommen.

E  
N  
E  
R  
G  
I  
E  
S  
T  
R  
A  
T  
E  
G  
I  
E

# Energiestrategie 2050

Lösung



6/7

## **Lösung:** Energiestrategie 2050

**Strategie des Bundes** für eine sichere, wirtschaftliche und nachhaltige Energieversorgung der Schweiz:

*Im internationalen energiepolitischen Umfeld sind seit einigen Jahren tiefgreifende Veränderungen zu beobachten. ...*

### **Konkrete Ziele:**

*Die Ziele der Energiestrategie sind:*

...

### **Effizienzmassnahmen:**

*Die Ziele der Energiestrategie können nur mit Massnahmen zur Förderung der Energieeffizienz respektive des sparsamen Umgangs mit Energie erreicht werden. ...*

### **Ausbau erneuerbare Energien:**

*Mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien soll die Abhängigkeit von fossilen Energien reduziert und der Ausstieg aus der Kernenergie unterstützt werden. ...*

# Energiestrategie 2050

Lösung



7/7

**Zauberwort:** mögliche Stichwörter

VERHALT **E** N ÄNDERN

WIND **E** NERGIE

ENERGIE **E** TIKETTE

ERNEUERBA **R** E ENERGIE

SENKUN **G** STROMVERBRAUCH

**B** **I** OMASSE

ENERGIE **E** FFIZIENZ

SENKUNG CO<sub>2</sub>-AU **S** TOSS

**M** **T** HELFEN

AUSSTIEG KE **R** NENERGIE

KLIMA **A** BKOMMEN

GEO **T** HERMIE

SOLAR **E** NERGIE

LENKUN **G** SABGABE

**M** **I** TDENKEN

SPAR **E** N

# Experimente

Informationen für Lehrpersonen



1/12

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Arbeitsauftrag</b> | Die SuS führen unterschiedliche Experimente durch. Im Anschluss an jedes Experiment protokollieren sie ihre Erkenntnisse. |
| <b>Ziel</b>           | Die SuS können Energie auf verschiedene Arten erleben.<br>Die SuS können Energie beschreiben.                             |
| <b>Material</b>       | gemäss den Experimenten   |
| <b>Sozialform</b>     | PA, GA  |
| <b>Zeit</b>           | 45`–60`   |

- Die Experimente können auch im Klassenverband vorgezeigt werden.
- Die SuS können alle Experimente selber machen oder alternativ ein Experiment durchführen und anschliessend der Klasse vorstellen.
- **Neu: Zusatzmodul «Klima»** (3. Zyklus)  
in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt BAFU:  
<https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/zusatzmodul-klima/>

## Zusätzliche Informationen:

- Weitere Experimentierideen:**
- Unter den Rubriken „Erneuerbare Energie“ und „Kompogas“ finden Sie weitere spannende Experimente bei kiknet.ch
  - Bauen Sie mit Ihren SuS einen Solarkocher. Dieses Experiment ist zeitlich etwas aufwendiger. Informationen dazu finden Sie hier:  
[www.umweltschulen.de/energie/solarkocher1.html](http://www.umweltschulen.de/energie/solarkocher1.html)
  - Einen Fundus an Experimenten finden Sie auch hier:  
[www.explore-it.org](http://www.explore-it.org)

# Experimente

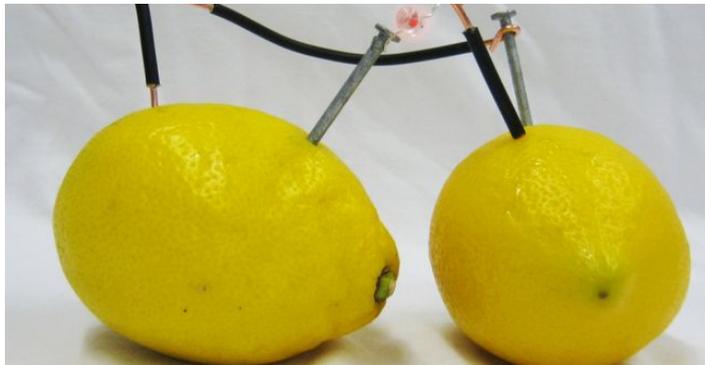
Arbeitsblatt



2/12

## Experiment: Zitronen-Batterie

- Material:**
- 2 Zitronen
  - Kupferdraht
  - 2 verzinkte Nägel
  - 1 kleine Leuchtdiode (LED, z.B. vom Elektronikgeschäft)



1. Stecke in jede Zitrone einen Nagel.
2. Stecke in jede Zitrone ein Stück Kupferdraht.
3. Wickle das Kupferdrahtende der ersten Zitrone um den Nagel der zweiten Zitrone.
4. Halte das Stück Kupferdraht der zweiten Zitrone in die Nähe des Nagels von Zitrone eins.
5. Die Leuchtdiode hat zwei „Drahtbeine“. Berühre nun mit dem einen „Bein“ den Nagel und mit dem anderen „Bein“ den Kupferdraht. Was passiert?

**ACHTUNG: Wenn sich Draht und Nagel direkt berühren, gibt es einen Kurzschluss!**

**Was passiert? Kannst du dir das erklären?**

---

---

---

---

---

---

---

---

# Experimente

Arbeitsblatt



3/12

## Experiment: **Blitzableiter**

- Material:**
- 1 trockenes Glas
  - 1 Abtropfsieb aus Edelstahl
  - 1 Luftballon
  - 1 Wollschal



1. Stelle das Abtropfsieb auf das Glas.
2. Blase den Luftballon auf.
3. Reibe den Luftballon am Wollschal.
4. Lege den Ballon in das Abtropfsieb.
5. Bewege nun langsam den Zeigfinger auf das Sieb zu. Was passiert?



**Notiere hier deine Beobachtungen**

---

---

---

---

# Experimente

Arbeitsblatt



4/12

## Experiment: Kraft der Sonne

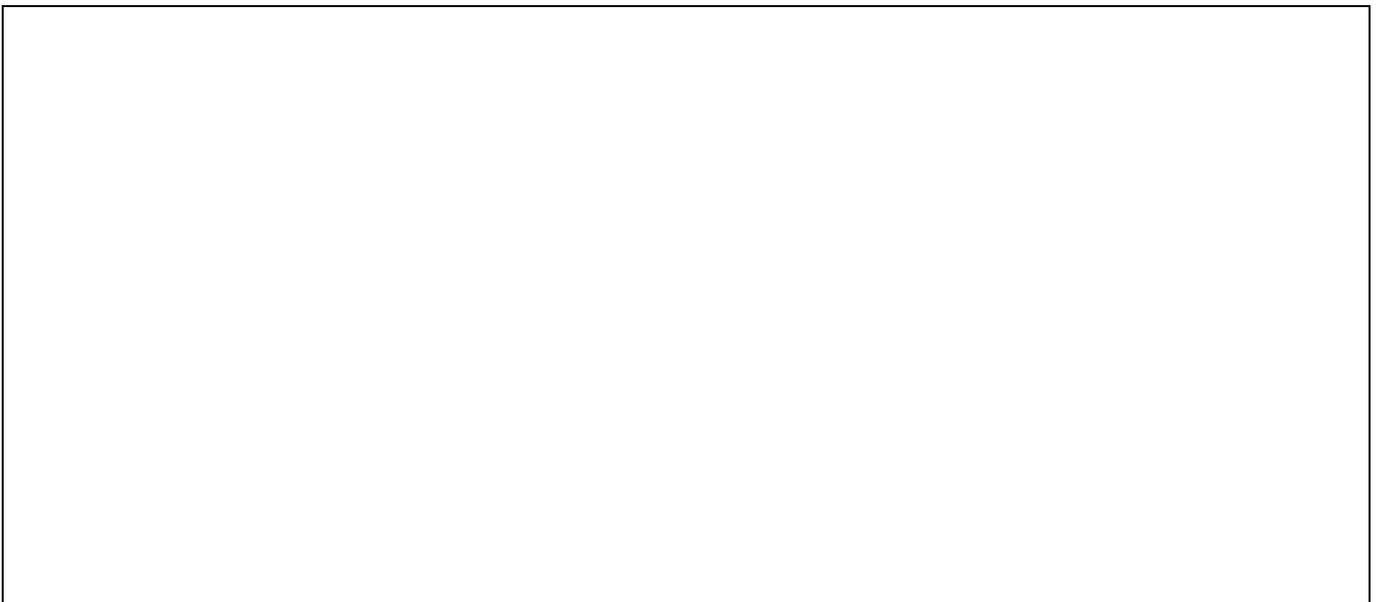
**Material:**

- 1 Schüssel
- 1 Teller
- Alufolie
- Klarsichtfolie
- 2 Stück Schokolade
- 2 Bananenscheiben
- Sonnenschein



1. Kleide die Schüssel mit Alufolie aus.
2. Lege eine Bananenscheibe in die Schüssel und lege ein Stückchen Schokolade darauf.
3. Decke die Schüssel mit Klarsichtfolie ab, sodass die Schüssel gut verschlossen ist.
4. Lege eine Bananenscheibe auf den Teller und lege ein Stückchen Schokolade darauf.
5. Stelle die Schüssel in die Sonne. Achte darauf, dass die Sonnenstrahlen gleichmässig einfallen.
6. Stelle den Teller neben die Schüssel.

**Erstelle eine Skizze zu deinem Versuch:**



# Experimente

Arbeitsblatt



5/12

**Welche Veränderungen kannst du beobachten?**

---

---

---

---

**Suche eine Erklärung für deine Beobachtungen:**

---

---

---

---

**Wozu nutzt der Mensch die Kraft der Sonne?**

- ---
- ---
- ---
- ---
- ---

# Experimente

Arbeitsblatt

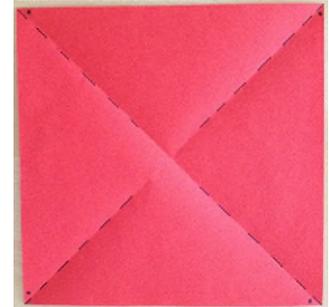


6/12

## Experiment: Wind kann Arbeit verrichten

**Material:**

- 1 quadratisches Stück Papier (20 cm x 20 cm), Linien nach Vorlage einzeichnen
- 1 Holzstab
- 1 Stecknadel
- 2 grosse Büroklammern
- Klebeband
- Bindfaden
- kleines Gewicht (z.B. ein Nagel)
- Plastikflasche (1.5 l)



1. Schneide das Papierquadrat entlang der gestrichelten Linien ein.
2. Lege die mit einem Punkt markierten Ecken in die Mitte.
3. Durchstich mit der Stecknadel die Mitte des Quadrates und befestige so das Windrad am Holzstab.
4. Befestige das Gewicht an einem Stück Bindfaden und knote das andere Fadenende am Holzstab fest.
5. Schneide die Petflasche etwas oberhalb der Mitte ab.
6. Befestige mit den Klebestreifen die aufgebogenen Büroklammern so am Rand der Flasche, dass du den Holzstab durchstecken kannst.
7. Blase nun vorsichtig gegen das Windrad.

Quelle: [www.energieportal.uni-oldenburg.de](http://www.energieportal.uni-oldenburg.de)

**Notiere hier deine Beobachtungen:**

---



---



---



---

# Experimente

Arbeitsblatt



7/12

## Experiment: **Wasserkraft**

**Material:**

- 1 oder 2 leere 1,5 l Plastikflaschen
- 1 Nadel
- Klebestreifen
- Eimer (noch besser: draussen durchführen)
- Stuhl oder Tisch
- Wasser

1. Stich mit der Nadel ca. 3 cm über dem Flaschenboden ein Loch in die Flasche.
2. Stich ein zweites Loch (bei derselben Flasche oder bei der zweiten Flasche) ca. 20 cm über dem ersten Loch ein.
3. Klebe die Löcher mit Klebestreifen zu, fülle die Flasche(n) mit Wasser und stelle sie auf einen Stuhl oder auf einen Tisch. Platziere den Eimer so, dass das Wasser hineinfließen kann.
4. Entferne den Flaschendeckel und die beiden Klebestreifen.

**Erstelle eine kleine Skizze zu deinem Versuch:**

# Experimente

Arbeitsblatt



**Notiere hier deine Beobachtungen:**

---

---

---

---

---

---

---

---

# Experimente

Lösung



9/12

## Lösung: Zitronen-Batterie

### Beobachtung

Beim Kontakt zwischen Kupferdraht und verzinktem Nagel wird die Leuchtdiode leuchten.

### Erklärung

Wie bei einer gängigen Batterie wird bei der Zitronenbatterie chemische in elektrische Energie – also Strom – umgewandelt. Strom kann man auch als Fluss von kleinsten Teilchen vom sogenannten Minuspol zum Pluspol beschreiben. Diese kleinsten Teilchen sind die negativ geladenen Elektronen. Zitronensäure wirkt als sogenannter Elektrolyt: Wenn man Zink- und Kupferstücke hineinsteckt, lösen sich kleinste Teilchen – positiv geladene Zink- und Kupferionen – aus den Metallen heraus. Diese Ionen bewegen sich frei in der Lösung (Zitronensäure) und lassen negative Ladung (die Elektronen) auf den Metallstücken zurück.

Zinkionen lösen sich in der Säure leichter als Kupferionen, und dementsprechend sammelt sich auf dem verzinkten Nagel mehr negative Ladung als auf dem Kupferdraht. Dadurch entsteht eine elektrische Spannung zwischen dem Nagel und dem Draht: Der Nagel bildet einen negativen, der Draht einen positiven Pol. Wenn man nun zwischen den Nagel und den Draht eine Leuchtdiode klemmt, wandern die Elektronen vom Nagel durch die Diode zum Kupferdraht und bringen dabei die Diode zum Leuchten.

Dieser Strom fließt nur, wenn der gesamte Kreislauf geschlossen ist, und dazu dient der Elektrolyt. Für jedes Elektron, das durch die Leuchtdiode fließt, muss sich auch ein negativ geladenes Molekül in der entgegengesetzten Richtung durch die Zitronensäure bewegen. Deshalb leuchtet die Diode nur, wenn Nagel und Kupferdraht in der Zitrone stecken.

# Experimente

Lösung



10/12

**Lösung:**            **Blitzableiter**

## **Beobachtung**

Ist der Abstand zwischen Finger und Sieb klein genug, so springt ein Funke über. Diesen kann man spüren und bei genügend abgedunkeltem Raum sogar sehen.

## **Erklärung**

Durch die Reibung mit dem Wollschal entsteht eine sogenannte Reibungselektrizität. Sie ist eine spezielle Form der Berührungselektrizität. Diese tritt auf, wenn durch die Berührung verschiedener Stoffe eine Ladungsverschiebung stattfindet. Elektronen werden von einem Gegenstand auf den anderen übertragen. In diesem Fall überträgt der Wollschal Elektronen auf den Luftballon. Sie sind nun negativ geladen.

Das Sieb ist aus Edelstahl und dadurch ein guter elektrischer Leiter. Die Ladung wird umverteilt. Nähert man sich nun mit einem Finger dem Sieb, findet ein Ladungsausgleich und somit eine Entladung des Siebes statt. Wie der Blitz bei einem Gewitter gibt es auch hier einen Lichtbogen.

# Experimente

Lösung



11/12

## Lösung: Kraft der Sonne

### Beobachtung

Die Banane wird weich, die Schokolade schmilzt. Dieser Vorgang kann sowohl in der Schüssel als auch auf dem Teller beobachtet werden. In der Schüssel ist der Vorgang jedoch beschleunigt.

### Erklärung

Wenn die Sonnenstrahlen in die Schüssel fallen, werden sie durch die Alufolie gebündelt. Dadurch entsteht starke Wärme in der Schüssel. So ähnlich wie bei Gewächshäusern verhindert die Klarsichtfolie, dass die Wärme abgegeben wird. Durch die so angestaute Wärme wird die Bananenscheibe weich und das Stück Schokolade schmilzt.

### Der Mensch nutzt die Strahlungsenergie der Sonne

- zum Trocknen (Wäsche, Gegenstände, Lebensmittel)
- zum Aufwärmen (nach dem Baden ...)
- in den Gewächshäusern
- zur Erwärmung des Wassers im Haushalt mithilfe von Sonnenkollektoren
- zur Stromproduktion mithilfe von Photovoltaikanlagen

# Experimente

Lösung



12/12

## Lösung: Wind kann Arbeit verrichten

### Beobachtung:

Das Windrad dreht sich, wobei sich der Faden auf den Holzstab aufwickelt. Dabei wird das Gewicht angehoben.

### Erklärung:

Die Luft trifft auf die leicht schräg gestellten Flächen des Windrades und setzt es so in Bewegung. Die Bewegungsenergie der Luft wird auf das Windrad übertragen und in Lageenergie des kleinen Gewichtes umgewandelt.

## Lösung: Wasserkraft

### Beobachtung:

Aus dem oberliegenden Loch läuft das Wasser normal heraus. Aus dem tieferliegenden Loch jedoch schießt das Wasser mit deutlich höherer Geschwindigkeit heraus.

### Erklärung:

Aufgrund des stärkeren Drucks in der Tiefe schießt das Wasser aus dem unteren Loch mit einer höheren Geschwindigkeit heraus. Im Experiment sind in beiden Fällen die Dichte der Flüssigkeit und die Fallbeschleunigung gleich gross. Durch die unterschiedliche Höhe des Loches variiert jedoch die Höhe der Flüssigkeitssäule darüber. Je tiefer das Loch gesetzt wird, desto höher die Flüssigkeitssäule und damit auch der Druck.

Diesen Effekt nutzen die Wasserkraftwerke aus. Die Lageenergie (potenzielle Energie) der Wassersäule wird in Bewegungsenergie (kinetische Energie) des Wasserstrahls umgewandelt. Dabei wird das Wasser durch ein Rohr geleitet, dessen Durchmesser gering gehalten wird. Da sich der Druck über die auf eine bestimmte Fläche wirkende Kraft berechnen lässt, wird durch einen geringen Durchmesser ein höherer Druck erreicht. Die Bewegungsenergie des Wassers wird dann auf die Turbine übertragen und schliesslich im Generator in elektrische Energie umgewandelt.

# Energie messen

Informationen für Lehrpersonen



1/9

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Arbeitsauftrag</b> | Die SuS informieren sich zur Einheit „Joule“ und lösen Musteraufgaben.<br>Sie denken sich eigene Aufgaben aus, welche sie der Klasse zur Verfügung stellen. |
| <b>Ziel</b>           | Die SuS kennen Grössen, wie man Energie misst und können diese richtig anwenden.  |
| <b>Material</b>       | Informationsblatt<br>Arbeitsblatt<br>leeres Blatt   |
| <b>Sozialform</b>     | EA, PA  |
| <b>Zeit</b>           | 30`   |

## Zusätzliche Informationen:

- Die Aufgaben können auch im Plenum gelöst werden.
- Damit die SuS eigene Aufgaben kreieren können, informieren sie sich zu Hause über die Joule-Angaben von Lebensmitteln, über die Leistungen diverser Geräte, über den Energieverbrauch im Haushalt ...
- Die Berechnungen bei 1a) und b) sind sehr einfach, 2a) und b) sind etwas schwieriger. Es handelt sich um Modellrechnungen, damit die SuS eine Idee von den Grössenordnungen erhalten.
- **Neu: Zusatzmodul «Klima»** (3. Zyklus)  
in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt BAFU:  
<https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/zusatzmodul-klima/>

# Energie messen

Informationen für Lehrpersonen



2/9

## Messen und berechnen: die Einheit „Joule“

**Energie** (altgriechisch *ἐν εν* „innen“ und *ἔργον ergon* „Wirken“) ist eine fundamentale physikalische Grösse, die in allen Teilgebieten der Physik sowie in der Technik, Chemie, Biologie und der Wirtschaft eine zentrale Rolle spielt. Ihre SI-Einheit ist *Joule*. Die Gesamtenergie eines abgeschlossenen Systems kann weder vermehrt noch vermindert werden (Energieerhaltungssatz).

Energie ist nötig, um einen Körper zu beschleunigen oder um ihn entgegen einer Kraft zu bewegen, um eine Substanz zu erwärmen, um ein Gas zusammenzudrücken, um elektrischen Strom fließen zu lassen oder um elektromagnetische Wellen abzustrahlen. Lebewesen benötigen Energie, um leben zu können. Energie benötigt man auch für den Betrieb von Computersystemen, für Telekommunikation und für jegliche wirtschaftliche Produktion.

**Die offizielle internationale Einheit der Energie ist Joule (J).**

**Definition: Ein Joule ist die Energiemenge, die benötigt wird, um während einer Sekunde eine Leistung von einem Watt zu erbringen.**

Läuft ein Fön mit der Leistung von 1800 W eine Stunde lang, wurde eine Energiemenge von 1800 Wh genutzt. Dies entspricht 6`480`000 Joule ( $1800 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s}$ ). Die Nutzung von Primärenergie wird oft auch in Öläquivalenten oder in Öleinheiten (ÖE) respektive Rohöleinheiten angegeben. Eine Tonne Öleinheit entspricht der Energiemenge, die bei der Verbrennung einer Tonne Rohöls frei wird. Da ein Liter Rohöl eine Energiemenge von rund 37 MJ respektive 10,3 kWh enthält und mit einem spezifischen Gewicht von 0,88 kg pro Liter gerechnet wird, entspricht die Energiemenge einer Tonne Rohöl 11`630 kWh oder 41`868 MJ.

### Umrechnung

|            |   |                         |
|------------|---|-------------------------|
| 1 J        | = | 1 Ws                    |
| 3600 Joule | = | 1 Wh                    |
| 1 l Rohöl  | = | 37 MJ = 10,3 kWh        |
| 1 l Rohöl  | = | 0,88 kg, je nach Dichte |
| 1 kg Rohöl | = | 1,132 l                 |
| 1 kg ÖE    | = | 11,63 kWh = 41 868 kJ   |

# Energie messen

Informationen für Lehrpersonen



3/9

Da die Energiemengen oft sehr gross sind, werden vor die Einheit Buchstaben als Vorsätze angefügt.

## Vorsätze

|           |   |                        |
|-----------|---|------------------------|
| 1`000 Wh  | = | 1 Kilowattstunde (kWh) |
| 1`000 kWh | = | 1 Megawattstunde (MWh) |
| 1`000 MWh | = | 1 Gigawattstunde (GWh) |
| 1`000 GWh | = | 1 Terawattstunde (TWh) |

## Beispiele: Leistungsaufnahme und Energiebedarf von Geräten

| Gerätetyp                          | Leistung [Watt] | Energiebedarf 1 Std. [kWh] | Energiebedarf 8760 Std. (= 1 Jahr) [kWh] |
|------------------------------------|-----------------|----------------------------|--|
| <b>Beleuchtung</b>                 |                 |                            |  |
| E27 Glühlampe                      | 60              | 0,06                       | 526                                      |
| E27 Energiesparlampe               | 15              | 0,015                      | 131                                      |
| LED-Lampe                          | 7               | 0,007                      | 61                                       |
| <b>Küchengeräte, Gefriergeräte</b> |                 |                            |  |
| Mikrowellenherd                    | 1000            | 1                          | (8760)                                   |
| Herd                               | 5000            | 5                          | (43800)                                  |
| Dunstabzugshaube                   | 100             | 0,1                        | (876)                                    |
| Wasserkocher                       | 2000            | 2                          | (17520)                                  |
| Kaffeemaschine                     | 900             | 0,9                        | (7884)                                   |
| Kühlschrank                        | 600*            | 0,029                      | 250                                      |
| Tiefkühltruhe, alt                 | 600*            | 0,033                      | 290                                      |
| Tiefkühltruhe 260l A++             | 600*            | 0,033                      | 180                                      |
| <b>Kommunikation</b>               |                 |                            |  |
| Telefonanlage                      | 4               | 0,004                      | 35                                       |
| WLAN-Router                        | 6               | 0,006                      | 53                                       |
| Durchschnitts-Computer             | 100             | 0,1                        | 876                                      |
| Highend-Computer                   | 200             | 0,2                        | 1752                                     |
| Röhrenbildschirm (17")             | 80              | 0,08                       | 701                                      |
| Flachbildschirm (17")              | 30              | 0,03                       | 263                                      |
| neuer Laptop, Leerlauf             | 30              | 0,03                       | 263                                      |
| <b>Unterhaltungsgeräte</b>         |                 |                            |  |
| Röhrenfernseher (80 cm)            | 110             | 0,11                       | 964                                      |
| Plasmafernseher                    | 300             | 0,3                        | 2628                                     |
| Flachbild-Fernseher                | 100             | 0,1                        | 876                                      |
| Beamer                             | 250             | 0,25                       | 2190                                     |
| DVD-Player                         | 20              | 0,02                       | 175                                      |
| Videorekorder                      | 12              | 0,012                      | 105                                      |
| <b>Sonstiges</b>                   |                 |                            |  |
| 1200 W Staubsauger                 | 1200            | 1,2                        | (10512)                                  |
| Haarfön                            | 1400            | 1,4                        | (12264)                                  |

# Energie messen

Informationen für Lehrpersonen



4/9

Bei den folgenden Geräten variiert die Leistungsaufnahme während des Betriebes sehr stark. Daher interessiert es viel mehr, wie hoch der Energiebedarf pro Waschgang, Kochvorgang usw. ist.

| Gerätetyp                                | Spitzenleistung [Watt]* | Energiebedarf   |
|--|-------------------------|---|
| Wäschetrockner C                         | 3000*                   | pro Trockenvorgang: 2,8 kWh (1200 U/min)<br>4 kWh (800 U/min) |
| Waschmaschine A                          | 2500*                   | pro 60°C Waschgang: 0,9 kWh, 45 l Wasser                      |
| Geschirrspüler A                         | 3100*                   | pro Spülgang: 1,2 kWh   |
| Geschirrspüler, alt                      | 3100*                   | pro Spülgang: 1,7 kWh   |
| Tintenstrahldrucker (bereits aufgewärmt) | 20*                     | pro gedruckte Seite: ca. 0,00005 kWh                          |
| Laserdrucker (bereits aufgewärmt)        | 600*                    | pro gedruckte Seite: 0,001 kWh                                |

\* Spitzenwert, da Energiebedarf des Gerätes während Betrieb sehr unterschiedlich.

# Energie messen

Arbeitsblatt



5/9

## Energie messen: die Einheit „Joule“

Energie ist beispielsweise nötig, um einen Körper zu beschleunigen oder um ihn entgegen einer Kraft zu bewegen, um eine Substanz zu erwärmen, um ein Gas zusammenzudrücken, um elektrischen Strom fließen zu lassen oder um elektromagnetische Wellen abzustrahlen. Lebewesen benötigen Energie, um leben zu können. Energie benötigt man auch für den Betrieb von Computersystemen, für Telekommunikation und für jegliche wirtschaftliche Produktion.

### Wie kann ich Energie messen?

**Die offizielle internationale Einheit der Energie ist Joule (J).**

Geht es aber um elektrischen Strom, sind Wattangaben gebräuchlich.

**Definition: Ein Joule ist die Energiemenge, die benötigt wird, um während einer Sekunde eine Leistung von einem Watt zu erbringen.**

### Beispiel:

Läuft ein Fön mit der Leistung von 1`800 W eine Stunde lang, wurde eine Energiemenge von 1`800 Wh genutzt. Dies entspricht 6`480`000 Joule ( $1800 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s}$ ).

### Öleinheit (ÖE)

Die Nutzung von Primärenergie (natürlich vorkommende Energieträger) wird oft auch in Öleinheiten (ÖE) respektive Rohöleinheiten angegeben. Eine Tonne Öleinheit entspricht der Energiemenge, die bei der Verbrennung einer Tonne Rohöls frei wird. Ein Liter Rohöl enthält eine Energiemenge von rund 37 MJ respektive 10,3 kWh und wird mit einem spezifischen Gewicht von 0,88 kg pro Liter gerechnet. Die Energiemenge einer Tonne Rohöl entspricht also 11 630 kWh oder 41 868 MJ.

# Energie messen

Arbeitsblatt



## Umrechnung

|            |   |                         |
|------------|---|-------------------------|
| 1 J        | = | 1 Ws                    |
| 3600 Joule | = | 1 Wh                    |
| 1 l Rohöl  | = | 37 MJ = 10,3 kWh        |
| 1 l Rohöl  | = | 0,88 kg, je nach Dichte |
| 1 kg Rohöl | = | 1,132 l                 |
| 1 kg ÖE    | = | 11,63 kWh = 41 868 kJ   |

Da die Energiemengen oft sehr gross sind, werden vor die Einheit Buchstaben als Vorsätze angefügt.

## Vorsätze

|          |   |                        |
|----------|---|------------------------|
| 1000 Wh  | = | 1 Kilowattstunde (kWh) |
| 1000 kWh | = | 1 Megawattstunde (MWh) |
| 1000 MWh | = | 1 Gigawattstunde (GWh) |
| 1000 GWh | = | 1 Terawattstunde (TWh) |

# Energie messen

Arbeitsblatt



7/9

## Energie messen:

Löse zuerst die folgenden Aufgaben.

Anschliessend denkst du dir eigene Aufgaben aus und schreibst sie auf ein leeres Blatt.

Notiere den Lösungsweg deiner Aufgaben auf ein separates Blatt. Tauscht eure Aufgaben aus.

### 1.a)

Ein geübter Bergsteiger kann einige Stunden lang eine Leistung von ca. 120 W erbringen.

Wie viel Energie (Joule) benötigt er, um in 25 Stunden alle drei Nordwände von Eiger, Mönch und Jungfrau zu besteigen? (Modellrechnung)

Notiere deinen Rechnungsweg:

Lösung: \_\_\_\_\_

### 1.b)

Wie viele Teller Spaghetti Bolognese hätte der Bergsteiger nach seiner Leistung essen können, um die verbrauchte Energie seinem Körper wieder zuzuführen? Wir gehen davon aus, dass eine Portion Spaghetti Bolognese ca. 2220 kJ enthält.

Schätze: Ca. \_\_\_\_\_ Teller Spaghetti Bolognese.

Lösung: \_\_\_\_\_

# Energie messen

Arbeitsblatt



8/9

## 2.a)

Familie Strebel besitzt einen Laserstrahldrucker, der sich ständig im Standby-Modus befindet. Dabei nutzt der Drucker eine Leistung von 25 Watt. Wir gehen davon aus, dass die Familie Strebel den Drucker nur während einer Stunde pro Tag wirklich benützt. Wieviel Energie könnte Familie Strebel sparen, wenn sie während eines Jahres den Drucker in der unbenutzten Zeit ganz vom Stromnetz nehmen würde?

Lösung: \_\_\_\_\_

## 2.b)

Wie vielen Litern Rohöl entspricht diese Energiemenge?

Schätze: Ca. \_\_\_\_\_ Liter Rohöl.

Lösung: \_\_\_\_\_



Hättest du das gedacht?

Was, wenn alle CH-Haushalte (rund 4 Mio.) das Gleiche tun?

# Energie messen

Lösung



9/9

## Lösungen:

### 1.a)

$$120 \text{ W} \times 25 \text{ h} = 3000 \text{ Wh}$$

$$3\text{'000 Wh} \triangleq 10\text{'800\text{'000 J} \triangleq 10\text{'800 kJ}$$

**Lösung:** Er verbraucht **10`800 kJ**.

### 1.b)

$$10\text{'800 kJ} : 2220\text{kJ} \approx 4.9$$

**Lösung:** Er hätte ca. **4.9 Teller Spaghetti Bolognese** essen können.

### 2.a)

$$\text{Nutzzeit: } 365 \times 1 \text{ h} = 365 \text{ h}$$

$$\text{Unbenutzte Zeit: } 365 \times 23 \text{ h} = 8395 \text{ h}$$

$$\text{Einsparung Energieverbrauch:}$$

$$8395 \text{ h} \times 25 \text{ Watt} = 209\text{'875 Wh} \triangleq 755\text{'550 kJ}$$

**Lösung:** Familie Strebel könnte **755`550 kJ** sparen.

### 2.b)

$$755\text{'550 kJ} \triangleq 755,55 \text{ MJ}$$

$$1 \text{ l Rohöl} \triangleq 37 \text{ MJ}$$

$$755,55 \text{ MJ} : 37 \text{ MJ} \approx 20.4$$

**Lösung:** Dies entspricht ca. **20,4 Litern Rohöl**.

# Energie Recherche

Informationen für Lehrpersonen



1/16

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Arbeitsauftrag</b> | Die SuS recherchieren nach der Herkunft verschiedener Energieträger (erneuerbar wie auch fossil) und deren Generierung.<br>Sie tauschen die Ergebnisse/Erkenntnisse in einer „Kugellager-Diskussion“ aus. |
| <b>Ziel</b>           | Die SuS können verschiedene Formen der Energiebereitstellung recherchieren und diese vergleichend analysieren.<br>Die SuS kennen die Herkunft unserer Energie.  |
| <b>Material</b>       | Rechercheanleitung<br>Computer  |
| <b>Sozialform</b>     | EA oder PA, PL  |
| <b>Zeit</b>           | 45`   |

## Zusätzliche Informationen:

- Damit zu allen Energieträgern Wissenswertes recherchiert wird, können die Themen auch in der Klasse aufgeteilt werden.
- Da nicht alle SuS das gleiche Thema bearbeiten, ist es wichtig, dass die LP die Texte der SuS anhand der Lösungen überprüft.
- Die Ergebnisse können anschliessend allen SuS zur Verfügung gestellt werden.
- **Neu: Zusatzmodul «Klima»** (3. Zyklus)  
in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt BAFU:  
<https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/zusatzmodul-klima/>

# Energie Recherche

Informationen für Lehrpersonen



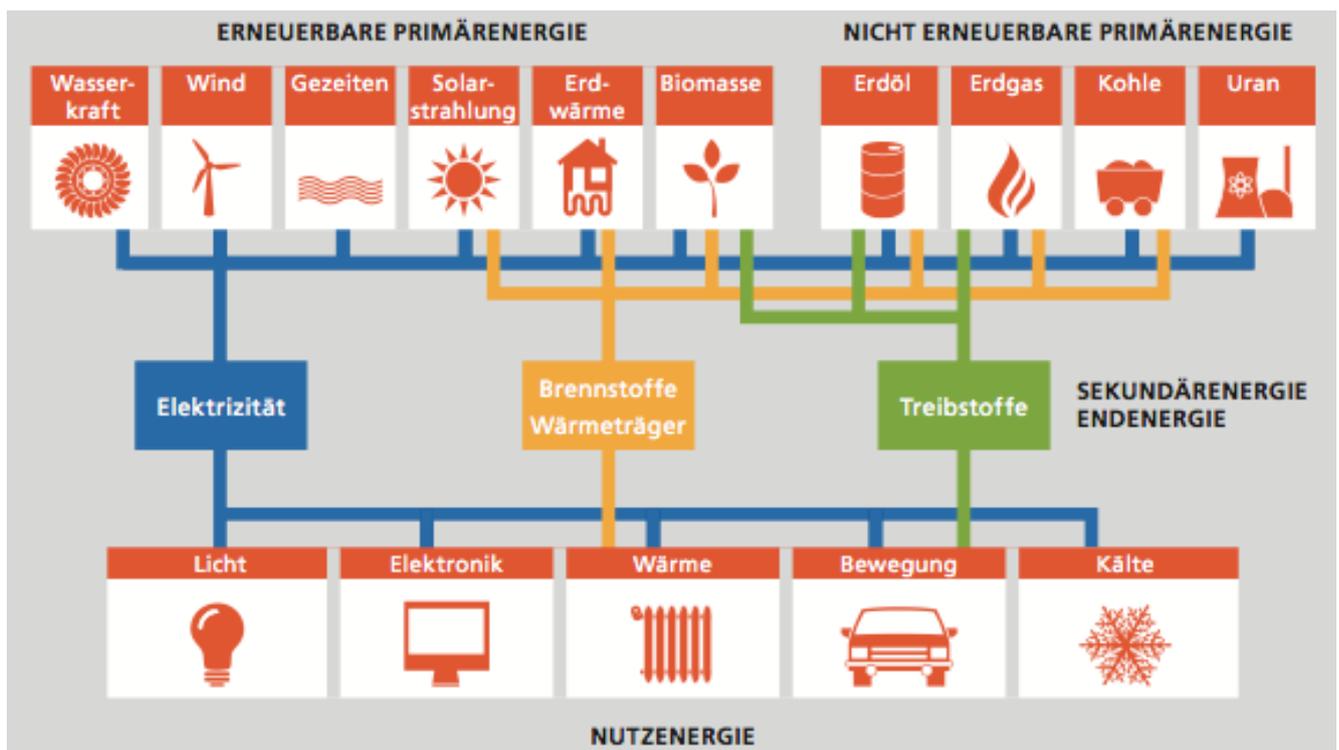
2/16

## Energieträger

Natürlich vorkommende Energieträger wie Wasser, Wind, Erdöl oder Uran nennt man **Primärenergie**. Sie ist in zwei Gruppen unterteilt: erneuerbare und nicht erneuerbare Energieträger.

Wird Primärenergie in einem Kraftwerk oder in einer anderen technischen Anlage in eine andere Energieform umgewandelt, auf einen anderen Energieträger übertragen oder in einer Raffinerie aufbereitet, wird das Produkt als **Sekundärenergie** oder als **Endenergie** bezeichnet. Dies sind Elektrizität, Brennstoffe respektive Wärmeträger oder Treibstoffe.

Sekundärenergie wird vom Kunden in entsprechenden Geräten und Maschinen wie zum Beispiel Heizung, Waschmaschine oder Automotor in Nutzenergie umgewandelt (Heizungswärme, Bewegungsenergie der Waschmaschine oder des Autos).



Von der Primärenergie zur Nutzenergie:

Der Weg der Energie von der Rohform bis zur kundengerechten Energiedienstleistung.

# Energie Recherche

Informationen für Lehrpersonen



3/16

## Informationen und Internetseiten

- [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch) Faktenblätter
- <https://aeesuisse.ch/de/mediathek>
- Broschüre „Erneuerbare Energien: Vorteilestatt\_Vorurteile“
- [www.energie-lexikon.info/index.html](http://www.energie-lexikon.info/index.html)
- <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/suche.html>
- Broschüre „Schweizer Erdöleinführen“

### Kugellager-Diskussion

Die eine Hälfte der Klasse bildet einen Aussenkreis mit dem Gesicht in Richtung Kreismitte, die andere Hälfte bildet einen Innenkreis – es stehen oder sitzen sich also immer zwei SuS gegenüber.

Zu einem vereinbarten Thema diskutieren alle Paare gleichzeitig miteinander, etwa 3–7 Minuten.

Nach einem vereinbarten Signal dreht der Innenkreis um einen Platz nach rechts weiter, d.h. die SuS bekommen eine/n neue/n Diskussionspartner/in. Nach weiteren 3–7 Minuten rutscht der Innenkreis wieder um einen Platz weiter.

Die Rotation kann beliebig oft wiederholt werden.

### Mögliche Diskussionsthemen/ Fragen:

- Erkläre, wie man aus einem erneuerbaren Energieträger Sekundärenergie, d.h. Strom, Wärme oder Treibstoff, gewinnen kann.
- Erkläre, wie man aus einem nicht erneuerbaren Energieträger Sekundärenergie, d.h. Strom, Wärme oder Treibstoff, gewinnen kann.
- Woher stammt das Erdöl, welches wir in der Schweiz nutzen?
- Von welchem/welchen Energieträger/n stammt wohl der Strom bei dir zu Hause? Kann man das herausfinden? Kann man selber wählen?
- Überzeuge dein Gegenüber von der Nutzung erneuerbarer Energieträger anhand eines Beispiels.
- Haben die erneuerbaren Energieträger nur Vorteile? Erkläre.
- Welchen Vorteil bringen uns im Moment die nicht erneuerbaren Energieträger?
- Die Energiestrategie 2050 schreibt vor, dass wir in der Schweiz die Nutzung der erneuerbaren Energieträger steigern müssen. Welchen würdest du fördern? Begründe deine Wahl.

# Energie Recherche

Rechercheanleitung



4/16

## Energieträger

### Aufgabe:

Lies zuerst den Einleitungstext über die Energieträger.

Wähle je einen erneuerbaren und einen nicht erneuerbaren Energieträger aus, die wir auch in der Schweiz nutzen und informiere dich darüber im Internet. Fülle dabei das Frageblatt aus.

Natürlich vorkommende Energieträger wie Wasser, Wind oder Erdöl nennt man **Primärenergie**. Sie ist in zwei Gruppen unterteilt: erneuerbare und nicht erneuerbare Energieträger.

Wird Primärenergie in einem Kraftwerk oder in einer anderen technischen Anlage in eine andere Energieform umgewandelt, auf einen anderen Energieträger übertragen oder in einer Raffinerie aufbereitet, wird das Produkt als **Sekundärenergie oder als Endenergie** bezeichnet. Dies sind Elektrizität, Brennstoffe respektive Wärmeträger oder Treibstoffe.

Sekundärenergie wird vom Kunden in entsprechenden Geräten und Maschinen wie zum Beispiel Heizung, Waschmaschine oder Automotor in Nutzenergie umgewandelt (Heizungswärme, Bewegungsenergie der Waschmaschine oder des Autos).

### Erneuerbare Energieträger sind...

---



---



---



---



---



---

### Nicht erneuerbare Energieträger sind...

---



---



---



---

### Mögliche Internetseiten:

<https://www.energieschweiz.ch/bildung/>  
[www.strom-online.ch/stromerzeugung.html](http://www.strom-online.ch/stromerzeugung.html)

Faktenblätter

# Energie Recherche

Rechercheanleitung



5/16

**Erneuerbarer Energieträger:** \_\_\_\_\_

1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

---

---

2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

---

---

---

---

---

---

---

---

3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

---

---

---

---

4) Welches sind die **Nachteile**?

---

---

---

---

# Energie Recherche

Rechercheanleitung



6/16

**Nicht erneuerbarer Energieträger:** \_\_\_\_\_

1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

---

---

2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

---

---

---

---

---

---

---

---

3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

---

---

---

---

4) Welches sind die **Nachteile**?

---

---

---

---

# Energie Recherche

Lösung



7/16

## Lösung:           Energieträger

Natürlich vorkommende Energieträger wie Wasser, Wind oder Erdöl nennt man **Primärenergie**. Sie ist in zwei Gruppen unterteilt: erneuerbare und nicht erneuerbare Energieträger.

Wird Primärenergie in einem Kraftwerk oder in einer anderen technischen Anlage in eine andere Energieform umgewandelt, auf einen anderen Energieträger übertragen oder in einer Raffinerie aufbereitet, wird das Produkt als **Sekundärenergie oder als Endenergie** bezeichnet. Dies sind Elektrizität, Brennstoffe respektive Wärmeträger oder Treibstoffe.

Sekundärenergie wird vom Kunden in entsprechenden Geräten und Maschinen wie zum Beispiel Heizung, Waschmaschine oder Automotor in Nutzenergie umgewandelt (Heizungswärme, Bewegungsenergie der Waschmaschine oder des Autos).

### Erneuerbare Energieträger sind...

|                |             |
|----------------|-------------|
| Wasserkraft    | Gezeiten    |
| Wind           | Biomasse    |
| Solarstrahlung | Umweltwärme |

### Nicht erneuerbare Energieträger sind...

|        |       |
|--------|-------|
| Erdöl  | Kohle |
| Erdgas | Uran  |

# Energie Recherche

Lösung



8/16

## Erneuerbarer Energieträger: Wasserkraft

1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

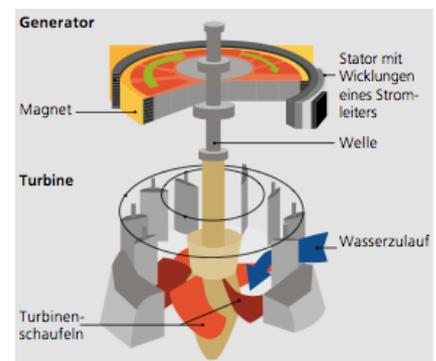
**Wasserkraftwerke: Laufwasserkraftwerk, Speicherkraftwerk, Pumpspeicherkraftwerk**

2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

**Das fließende Wasser treibt eine Turbine an; ihre Drehbewegung lässt im Generator Magnete rotieren, welche im Stator (enthält Wicklungen eines Stromleiters) einen elektrischen Strom erzeugen.**

### Zusatzinfo:

**In einem traditionellen Laufwasserkraftwerk regulieren Wehre das Flusswasser und leiten es auf Turbinen. Bei einem Speicherkraftwerk fasst der Stausee das zufließende Wasser, das – je nach Angebot und Nachfrage am Strommarkt – auf die Turbinen strömt. Ein Pumpspeicherkraftwerk ist zusätzlich mit leistungsstarken Pumpen ausgerüstet, um Wasser in einen höher gelegenen Stausee zu pumpen. Laufwasserkraftwerke liefern fortlaufend Energie (Bandenergie), während Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke gezielt produzieren, um beispielsweise Bedarfsspitzen abzudecken.**



3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

- **erneuerbare Energie**
- **an vielen Orten nutzbar (lokale Energieproduktion)**
- **keine CO<sub>2</sub>-Emissionen während Betrieb**
- **lange Lebensdauer**
- **Stromproduktion kann gesteuert werden**

4) Welches sind die **Nachteile**?

- **negative Auswirkung auf die Tierwelt**
- **Eingriff in den lokalen Wasserhaushalt, Beeinträchtigung von Natur und Landschaft**
- **jahreszeitliche Schwankungen (im Winter tiefere Stromproduktion)**
- **hohe Baukosten, da jedes Kraftwerk anders gebaut werden muss**

# Energie Recherche

Lösung



9/16

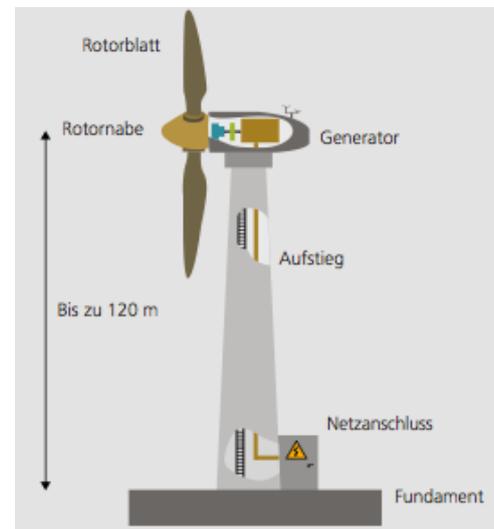
## Erneuerbarer Energieträger: Windkraft

1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

**Windkraftanlage (Windmühle)**

2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

**Die Rotorblätter werden vom Wind angetrieben und drehen sich um die Rotornabe. Diese lässt im Generator Magnete rotieren, welche im Stator (enthält Wicklungen eines Stromleiters) elektrischen Strom erzeugen.**



3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

- **erneuerbare Energie**
- **an vielen Orten nutzbar (lokale Energieproduktion)**
- **keine CO<sub>2</sub>-Emissionen während Betrieb**
- **eher kostengünstig, da die Windkraftwerke standardmässig produziert werden können**

4) Welches sind die **Nachteile**?

- **Produktion ist nicht steuerbar (Windabhängigkeit)**
- **begrenzte Anzahl geeigneter Standorte in der Schweiz**
- **Lärmemissionen**
- **Eingriff in Landschaft und Natur: optische Beeinträchtigung, Gefahr für Vögel und Fledermäuse, Erschliessung von unberührten Landschaften**

# Energie Recherche

Lösung

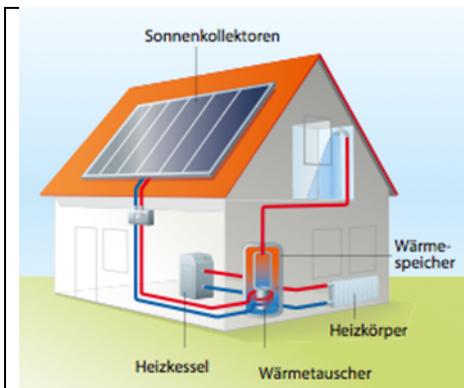


10/16

## Erneuerbarer Energieträger: Solarstrahlung

- 1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?  
***thermische Sonnenkollektoren, Photovoltaikanlage***
- 2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

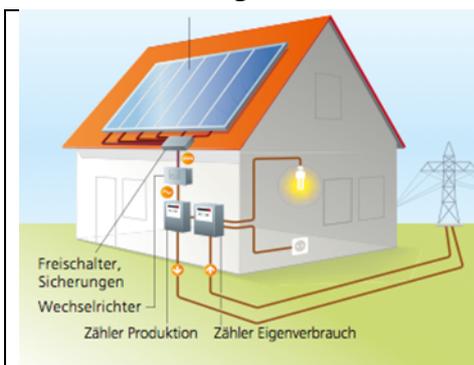
### Sonnenkollektoren:



Quelle: [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

***Im Sonnenkollektor spielt der Solarabsorber die wichtigste Rolle. Er besteht in der Regel aus schwarz beschichtetem Aluminium oder Kupfer, das Sonnenstrahlung aufnimmt und sich dabei erwärmt. Im Absorber zirkuliert in Röhren ein Wasser-Glykol-Gemisch, das sich dadurch erhitzt (Wärmeübertragung) und die Wärme zum Wasserspeicher im Haustechnikraum transportiert. Dort wird die solare Wärme im Wärmetauscher auf den Wasserkreislauf des Gebäudes übertragen.***

### Photovoltaikanlage:



Quelle: [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

***In einer Photovoltaikzelle wird Solarstrahlung in einem photoelektrischen Prozess in Strom umgewandelt. (Dabei lösen kurzwellige Solarstrahlen in Halbleiterschichten, d.h. Metalle, eine Trennung von Ladungsträgern aus, wodurch eine Spannung entsteht.) Bei geschlossenem Kreislauf fließt elektrischer Strom. Dieser kann entweder direkt im Gebäude verbraucht oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden.***

# Energie Recherche

Lösung



11/16

3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung

- **erneuerbare Energie**
- **an vielen Orten nutzbar (lokale Energieproduktion), auch in Siedlungen**
- **keine Lärmemission**
- **keine CO<sub>2</sub>-Emissionen während Betrieb**
- **keine negativen Auswirkungen auf die Tierwelt**

4) Welches sind die **Nachteile**?

- **unregelmässige Bereitstellung von Wärme/Strom (Nacht/Winter/Wetter)**
- **Konflikte mit Ortsbildschutz**

# Energie Recherche

Lösung



12/16

## Erneuerbarer Energieträger: Umweltwärme

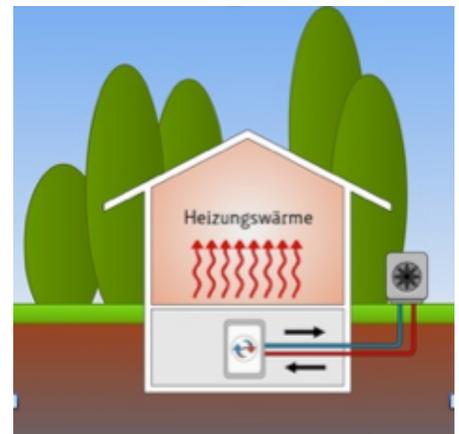
- 1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

**Wärmepumpe, Erdsonde**

- 2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

### Wärmepumpe

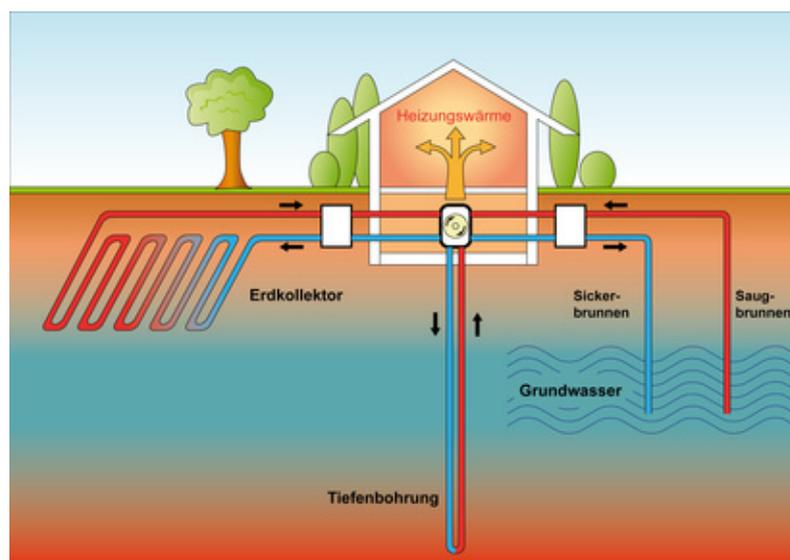
*Die Wärmepumpe saugt Luft an und leitet sie zu einem Wärmetauscher (Verdampfer). Dort wird die Wärmeenergie der Luft an das zirkulierende Kältemittel übertragen. Das Kältemittel verdampft (auch bei winterlichen Temperaturen). Ein Verdichter komprimiert den Dampf, wobei dieser sich erwärmt. Diese Wärme wird an den Wasserkreislauf des Hauses übertragen, das Kältemittel wird dabei wieder flüssig.*



Quelle: [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)

### Erdsonde

*Eine Erdwärmesonde wird in die Erde oder ins Grundwasser eingeführt. In der Sonde zirkuliert eine Trägerflüssigkeit, welche die Umgebungswärme aufnimmt und zu einer Wärmepumpe im Gebäude leitet. Die aufgenommene Wärme wird in der Wärmepumpe zu Heizwärme.*



Quelle: [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)

# Energie Recherche

Lösung



13/16

## *Zusatzinfo:*

*Geothermische Energie, auch als Erdwärme bezeichnet, nennt man die in Form von Wärme gespeicherte Energie im Erdreich oder im Grundwasser. Sie stammt hauptsächlich aus dem glühend-heissen Erdinneren. Schon ab rund 15 Metern Tiefe ist die Bodentemperatur das ganze Jahr über konstant. Erdwärme ist mit unteifer (oberflächennaher) und tiefer Geothermie nutzbar. Aus Erdwärme kann auch Strom gewonnen werden. Dazu müsste in der Schweiz aber bis in Tiefen von 3000 bis 5000 Metern gebohrt werden (tiefe Geothermie), um die notwendigen Temperaturen von deutlich über 100 °C zu erreichen. Mit dem Dampf kann mittels einer Dampfturbine Strom erzeugt werden. Zwei grössere Projekte (Basel und St. Gallen) zur Stromerzeugung mussten wegen Erdbeben gestoppt werden.*

3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

- **erneuerbare Energie**
- **Umweltwärme in grosser Menge vorhanden**
- **an vielen Orten nutzbar (lokale Energieproduktion)**
- **keine CO<sub>2</sub>-Emissionen während Betrieb**
- **keine negative Auswirkung auf Tierwelt**

4) Welches sind die **Nachteile**?

- **Stromnutzung zur Wärmegewinnung nötig**
- **Lärmemissionen bei Wärmepumpen**
- **Erdsonde: baulicher Eingriff (Bohrung), aufwendig**

# Energie Recherche

Lösung



14/16

## Erneuerbarer Energieträger: Biomasse

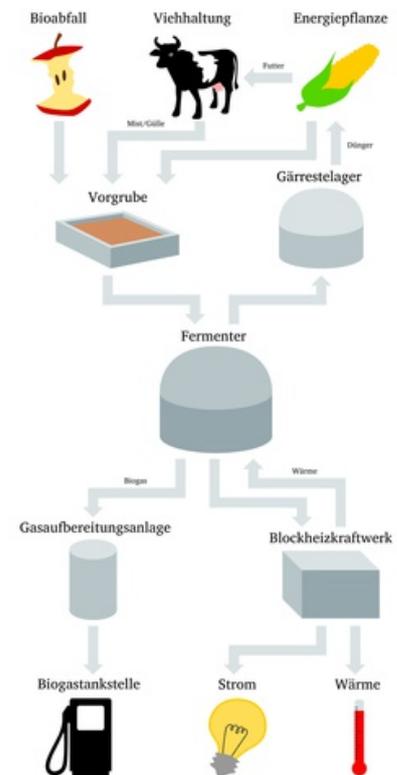
- 1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

**Biogasanlage**

- 2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

**Biogasanlagen verwerten Gülle, Mist, Grünabfälle oder Nahrungsmittelabfälle. In Fermentern wandeln Bakterien (Gärung) die Biomasse in Gas (Methan) um. Dieses Biogas kann aufbereitet ins Erdgasnetz eingespeist und somit zum Heizen oder als Treibstoff verwendet werden. Das Biogas kann auch im Blockheizkraftwerk in Wärme und Strom umgewandelt werden.**

**Auch im Abfall steckt Biomasse. Rund 50 Prozent des Gesamtabfalls ist Biomasse (Rüstabfälle, Essensabfälle und Holz). Kehrlichtverbrennungsanlagen arbeiten wie andere thermische Kraftwerke: mit der Verbrennungs-wärme wird Wasserdampf erzeugt. Der Dampf treibt dann eine Turbine an, welche über einen Generator Strom erzeugt.**



Quelle: [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)

- 3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

- **erneuerbare Energie**
- **Nutzung von Abfällen**
- **an vielen Orten nutzbar (lokale Energieproduktion)**

- 4) Welches sind die **Nachteile**?

- **Umweltbelastung durch Transporte**
- **relativ begrenzte Verfügbarkeit an „Rohstoff“**

# Energie Recherche

Lösung



15/16

## Nicht erneuerbarer Energieträger: Uran

1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

**Kernkraftwerk**

2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

**Im Reaktor von Kernkraftwerken werden Uran-Atomkerne in den Brennelementen gespalten. Die bei der Kernspaltung freigesetzte Energie erhitzt Wasser. Der dabei entstehende Wasserdampf treibt Turbinen an, die über einen Generator elektrischen Strom produzieren.**

3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

- **grosse Stromproduktion möglich**
- **geringer Rohstoffbedarf**
- **geringer CO<sub>2</sub>-Ausstoss**

4) Welches sind die **Nachteile**?

- **endliche Ressource**
- **Abhängigkeit vom Ausland**
- **Naturzerstörung beim Abbau**
- **aufwendige Aufbereitung der Brennstäbe**
- **Lagerung der radioaktiven Abfälle noch nicht gelöst**
- **Kernkraftwerk: hochkomplexe Anlage**

*Zusatzinfo:*

*Die Lebensdauer von Brennelementen liegt bei vier bis sechs Jahren. Danach strahlen sie noch immer sehr stark, was für Mensch und Umwelt bei unsachgemäßem Umgang höchst gefährlich sein kann.*

*Die sicherste Lösung für die Entsorgung radioaktiver Abfälle ist nach heutigem Kenntnisstand die Einlagerung in unterirdische Gesteinsschichten. Vor dem Einlagern in einem geologischen Tiefenlager müssen die Abfälle über Jahrzehnte in einem Zwischenlager abgekühlt werden.*

# Energie Recherche

Lösung



16/16

## Nicht erneuerbarer Energieträger: Erdöl

- 1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

**Raffinerie**

- 2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

**Treibstoff:**

**Erdöl wird aus grosser Tiefe gefördert. Das gewonnene Rohöl wird in Raffinieren aufbereitet und zu Heizöl und Treibstoffen (Benzin, Diesel, Kerosin) verarbeitet.**

**Strom/Wärme:**

**In Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK) wird nicht nur Strom produziert, sondern auch die Wärme genutzt. Kleine WKK-Anlagen funktionieren mit einem Verbrennungsmotor und werden auch Blockheizkraftwerke genannt. Der Motor ist mit einem Generator gekoppelt, der Strom erzeugt. Mit der Abwärme des Motors und der Abgase wird Heizwasser erwärmt.**

- 3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

**sehr energiehaltig**

- 4) Welches sind die **Nachteile**?

- **endliche Ressource**
- **Entstehung von Treibhausgasen (CO<sub>2</sub>): Klimaveränderung**
- **Abhängigkeit vom Ausland**
- **Naturzerstörung beim Abbau**
- **lange Transportwege**
- **Gefahr von Tankerunfällen**

# Energieverbrauch

Informationen für Lehrpersonen



1/11

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Arbeitsauftrag</b> | Die SuS informieren sich zum Energieverbrauch weltweit und in der Schweiz und überlegen sich dabei, welchen persönlichen Beitrag sie zur Senkung des Energieverbrauches leisten könnten. Die SuS schreiben eine Geschichte mit dem Titel „Stecker ziehen“.   |
| <b>Ziel</b>           | Die SuS werden sich bewusst, welchen Stellenwert die Nutzung von Energie in ihrem Alltag besitzt.<br>Die SuS können die Erkenntnisse über Energie in Alltagssituationen anwenden und im Umgang mit Energieressourcen reflektiert handeln.<br>Die SuS können energiebewusstes Verhalten beschreiben und dies begründen. |
| <b>Material</b>       | Informationsblatt<br>Arbeitsblatt<br>Arbeitsblatt „Stecker ziehen“   |
| <b>Sozialform</b>     | EA   |
| <b>Zeit</b>           | 45`  |

## Zusätzliche Informationen:

- Mit dem Umwelt-Rechner kann man die Umweltverträglichkeit der verschiedenen Transportmittel pro Strecke vergleichen.  
[www.energie-umwelt.ch/haus/oeffentlicher-verkehr-mobilitaet/mobile-impact](http://www.energie-umwelt.ch/haus/oeffentlicher-verkehr-mobilitaet/mobile-impact)
- Die SuS können sich gegenseitig die Geschichten „Stecker ziehen“ vorlesen.
- Alternativ kann man sich im PL überlegen, wie ein **Schultag** ohne Strom aussehen würde.
- **Neu: Zusatzmodul «Klima»** (3. Zyklus)  
in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt BAFU:  
<https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/zusatzmodul-klima/>

# Energieverbrauch

Informationen für Lehrpersonen



2/11

## Energieverbrauch weltweit und in der Schweiz

2018 wurden weltweit 9'938 Mio. Tonnen Erdöläquivalente (Mtoe) an Primärenergie genutzt. Davon entfallen auf die Schweiz jährlich rund 24 Mtoe.

Der Weltenergieverbrauch pro Jahr, dargestellt als Erdölsee, hätte die Fläche des Neuenburgersees (218 km<sup>2</sup>) und eine einheitliche Tiefe von rund 70 m oder die ganze Schweiz wäre mit einer 35 cm dicken Ölschicht bedeckt!

In den letzten 40 Jahren hat sich der Weltenergieverbrauch mehr als verdoppelt und es ist noch nicht abzusehen, dass sich diese Tendenz abschwächt. Immer mehr Tätigkeiten und Dienstleistungen werden durch Maschinen ausgeführt oder unterstützt, was Energie benötigt. Besonders deutlich kommt dies im Verkehr, in der Vielzahl elektrischer Geräte und im Komfortanspruch für Wohn- und Arbeitsräume zum Ausdruck.

### Fossile dominieren

Weltweit dominieren fossile Energieträger. Zwar wächst die Nutzung von Energie aus Wasserkraft und anderen erneuerbaren Energiequellen wie Wind und Sonne. Dennoch ist ihr Anteil am Welt-Bruttoenergieverbrauch marginal, 86,2 Prozent sind fossile Energieträger (Stand 2018), was zu enormem CO<sub>2</sub>-Austoss und zur Klimaveränderung führt. Gegen 16 Prozent des Welt-Bruttoenergieverbrauchs entfallen auf die USA, rund 24 Prozent auf China. Stark gewachsen ist der Bruttoenergieverbrauch in Asien. Während China beispielsweise 1973 noch einen Anteil von rund 7 Prozent am Welt-Bruttoenergieverbrauch hatte, waren es im Jahr 2016 bereits 21 Prozent. Mehr als verfünffacht hat sich der Anteil des Mittleren Osten.

### Verbrauch pro Kopf

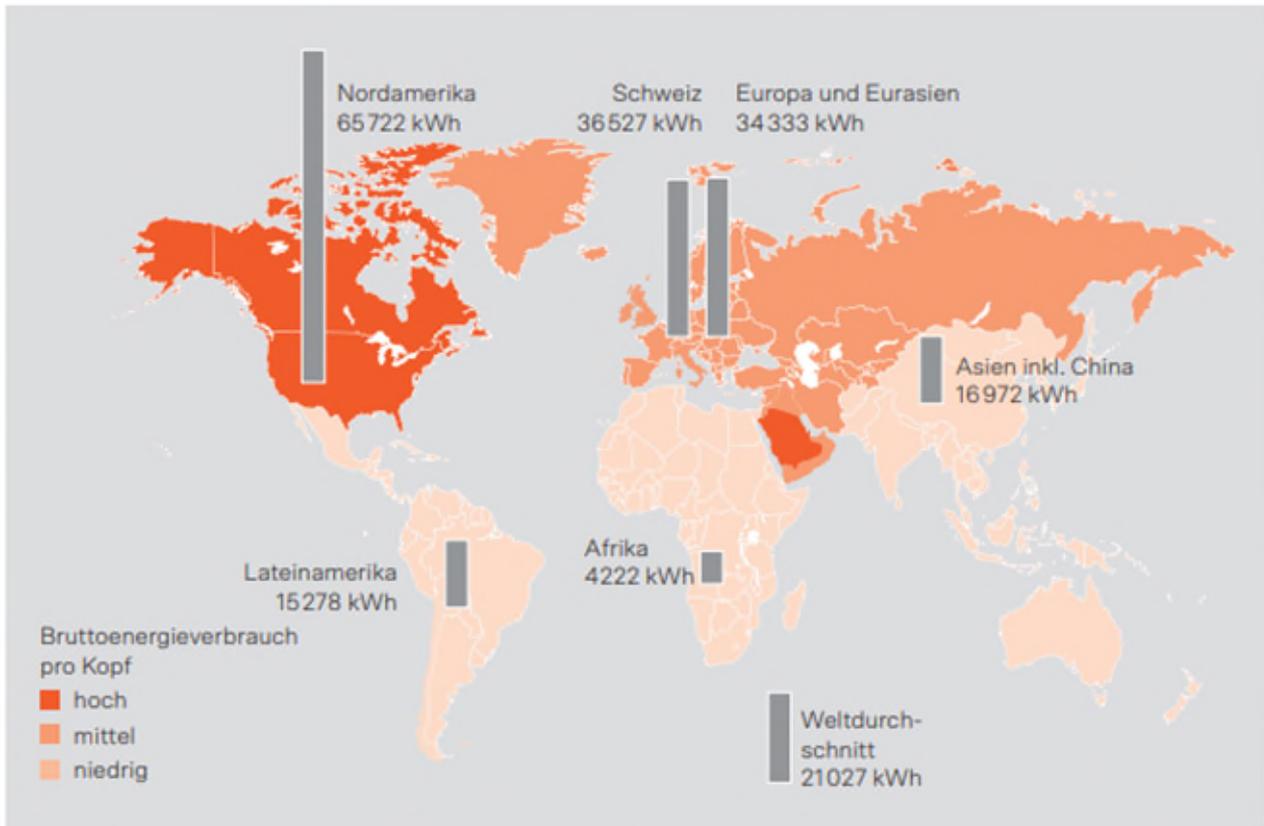
Der durchschnittliche Bruttoenergieverbrauch weltweit lag 2019 bei rund 21027 kWh pro Kopf und Jahr. Der Kontinent mit dem höchsten Pro-Kopf-Verbrauch ist Nordamerika mit rund 65722 kWh pro Kopf und Jahr. Das ist rund 15-mal mehr als Afrika. Europa hat einen durchschnittlichen Pro-Kopf-Verbrauch von 34333 kWh, in der Schweiz beträgt dieser 36527 kWh.

# Energieverbrauch

Informationen für Lehrpersonen



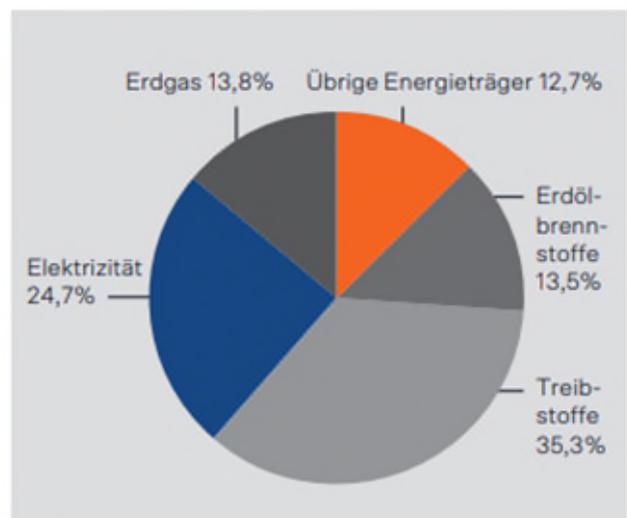
3/11



Jährlicher Bruttoenergieverbrauch in Kilowattstunden pro Kopf im internationalen Vergleich (Quelle: BP Statistical Review of World Energy 2020).

## Situation in der Schweiz

In der Schweiz ist der Endenergieverbrauch in den letzten 60 Jahren stark gestiegen. Die Schweiz deckte im Jahr 2019 ihren Endenergieverbrauch von 834120 TJ, was rund 232 TWh entspricht (wofür rund 304 TWh Bruttoenergie nötig waren) mehrheitlich aus nicht erneuerbaren Quellen: Rund zwei Drittel stammen aus fossilen Energieträgern (Treibstoffe, Erdölbrennstoffe, Erdgas), die importiert werden müssen. Ein Drittel deckt Elektrizität und übrige Energieträger (erneuerbare) ab. Erneuerbare Energiequellen liefern bisher lediglich rund 24 Prozent unseres Endenergiebedarfs (Fernwärme, Holzenergie, übrige erneuerbare Energien) sowie etwas mehr als die Hälfte der Elektrizität.



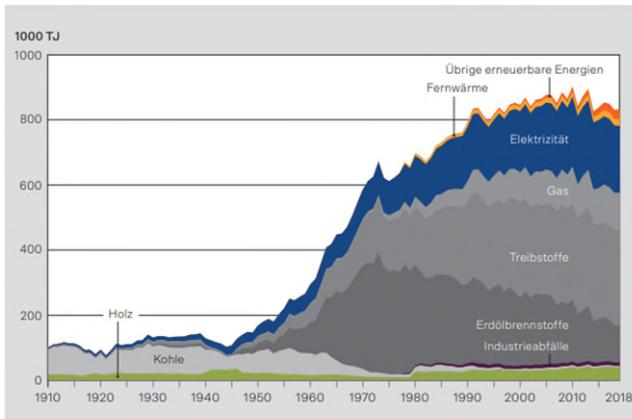
Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch der Schweiz im Jahr 2019 (Quelle: BFE 2019).

# Energieverbrauch

Informationen für Lehrpersonen



4/11

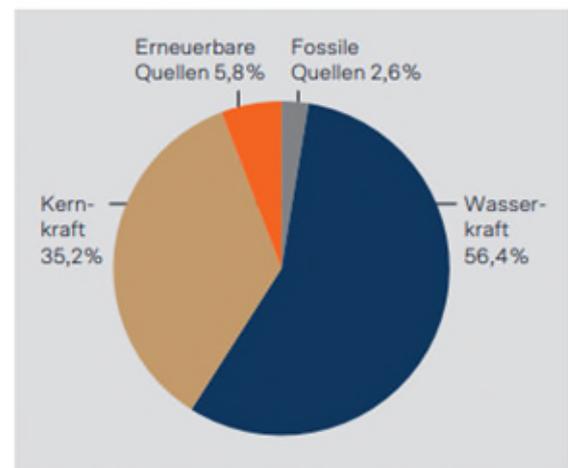


Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Schweiz nach Energieträgern (Quelle: Gesamtenergiestatistik 2019).

Die Gesamthöhe der Kurve auf der y-Achse zeigt den Endenergieverbrauch der gesamten Schweiz. Der Verbrauch pro Energieträger ist in der Höhe des entsprechenden Farbstreifens erkennbar. So ist beispielsweise die Nutzung von Fernwärme und anderen erneuerbaren Energien im Vergleich zu den fossilen Energieträgern und der Elektrizität sehr klein.

## Produktion von elektrischem Strom

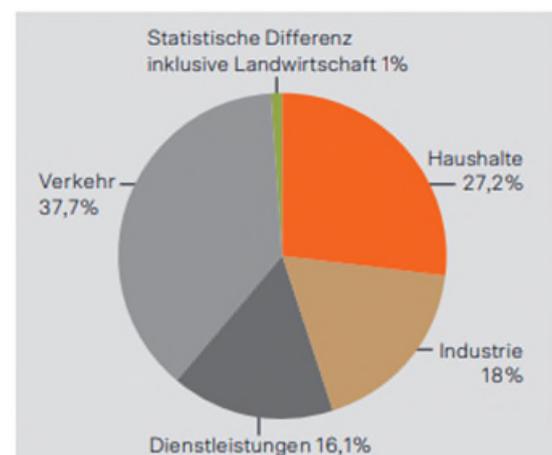
Besser sieht es bei der Stromerzeugung aus: Die Schweizer Wasserkraftwerke liefern 56.4 Prozent des Stroms, Kernkraftwerke 35.2 Prozent. Photovoltaik- und Windkraftanlagen sowie Stromerzeugungsanlagen in Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) und Abwasserreinigungsanlagen (ARA) decken die restlichen 5.8 Prozent.



Quellen der Stromerzeugung in der Schweiz (Quelle: BFE 2019).

## Verbrauch nach Sektoren

Die Bereiche Verkehr, Haushalte und Wirtschaft (Industrie und Dienstleistungen) verbrauchen je rund einen Drittel der Endenergie in der Schweiz. Bevölkerungswachstum, wirtschaftliche Entwicklung und die Zunahme des Verkehrs haben dazu beigetragen, dass in allen Bereichen in den vergangenen Jahren immer mehr Energie verbraucht wurde.



Anteile der Sektoren am schweizerischen Endverbrauch von Energie (Quelle: BFE 2019).

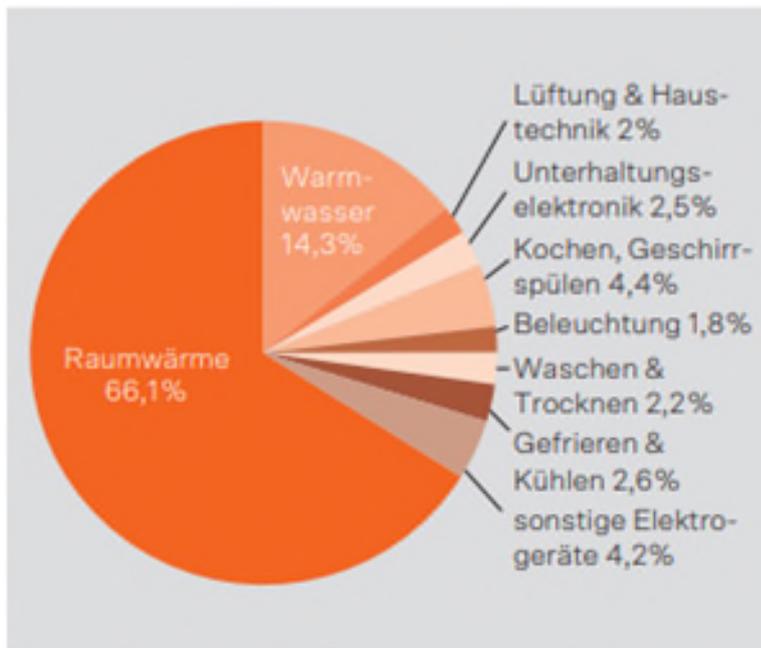
# Energieverbrauch

Informationen für Lehrpersonen



5/11

In den Haushalten nutzen wir einen Grossteil der Energie für Heizen und Warmwasser. Hierfür werden mehrheitlich immer noch fossile Energieträger eingesetzt. Die restlichen 20 Prozent der Energie im Haushalt brauchen wir in Form von Elektrizität für Licht und Haushaltgeräte.



Energieverbrauch in einem typischen schweizerischen Haushalt  
(Quelle: Prognos 2019).

Der Bereich Verkehr umfasst den privaten und öffentlichen Transport. Fast ausschliesslich werden hier fossile Brennstoffe, also Benzin, Diesel und Kerosin, verbraucht. Nur für den Schienenverkehr und Elektroautos kommt Elektrizität zum Einsatz.

Im Wirtschaftsbereich benötigen die Industrie und das Gewerbe vor allem Energie für das Betreiben von Maschinen sowie für das Wärmen und Kühlen in Prozessen. Hierbei werden insbesondere fossile Energieträger und elektrische Energie eingesetzt. Der Dienstleistungsbereich (Gastronomie, Beherbergung, Handel, Gesundheitswesen, Banken, Versicherungen, Verwaltung) verwendet 60 % der Energie für Heizung und Warmwasser, den Rest für Beleuchtung, Geräte und Haustechnik.

# Energieverbrauch

Arbeitsblatt



6/11

## Energieverbrauch weltweit und in der Schweiz

### Aufgabe:

1. Lies den Informationstext und markiere die wichtigsten Informationen.
2. Betrachte die Grafiken und beantworte die Fragen dazu.

2018 wurden weltweit 9'938 Mio. Tonnen Erdöläquivalente (Mtoe) an Primärenergie genutzt. Davon entfallen auf die Schweiz jährlich rund 24 Mtoe.

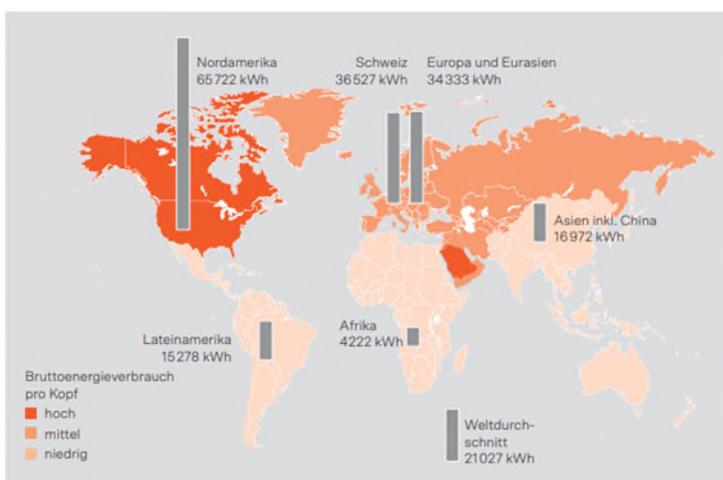
Der Weltenergieverbrauch pro Jahr, dargestellt als Erdölsee, hätte die Fläche des Neuenburgersees (218 km<sup>2</sup>) und eine einheitliche Tiefe von rund 70 m oder die ganze Schweiz wäre mit einer 35 cm dicken Ölschicht bedeckt!

In den letzten 40 Jahren hat sich der Weltenergieverbrauch mehr als verdoppelt und es ist noch nicht abzusehen, dass sich diese Tendenz abschwächt. Immer mehr Tätigkeiten und Dienstleistungen werden durch Maschinen ausgeführt oder unterstützt, was Energie benötigt. Besonders deutlich kommt dies im Verkehr, in der Vielzahl elektrischer Geräte und im Komfortanspruch für Wohn- und Arbeitsräume zum Ausdruck.

### Fossile dominieren

Weltweit dominieren fossile Energieträger. Zwar wächst die Nutzung von Energie aus Wasserkraft und anderen erneuerbaren Energiequellen wie Wind und Sonne. Dennoch ist ihr Anteil am Welt-Bruttoenergieverbrauch marginal, 86,2 Prozent sind fossile Energieträger (Stand 2018), was zu enormem CO<sub>2</sub>-Austoss und zur Klimaveränderung führt.

### Verbrauch pro Kopf



Jährlicher Bruttoenergieverbrauch in Kilowattstunden pro Kopf im internationalen Vergleich (Quelle: BP Statistical Review of World Energy 2020).

# Energieverbrauch

Arbeitsblatt



7/11

Welche Region verzeichnet den weltweit höchsten Pro-Kopf-Verbrauch an Primärenergie?

---

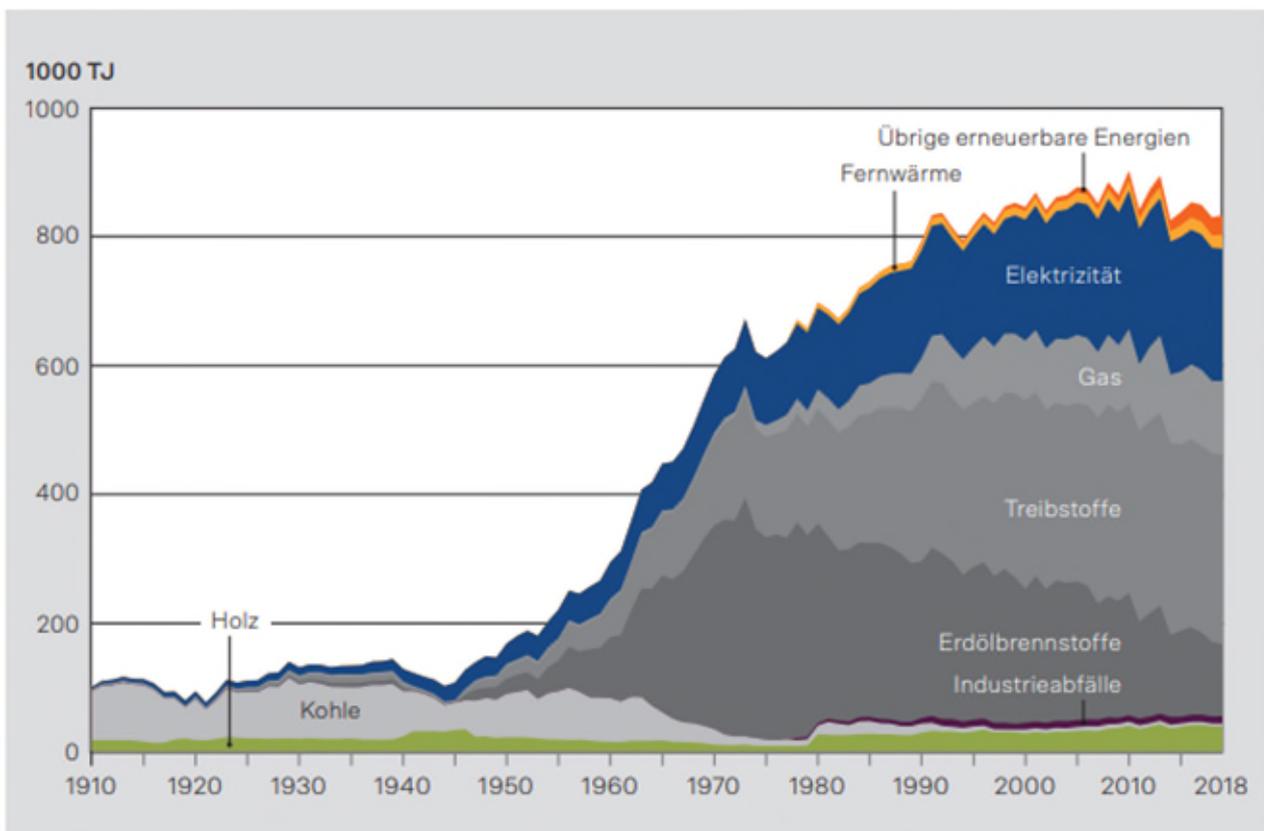
Wo steht die Schweiz im weltweiten Vergleich?

---



---

## Situation in der Schweiz (Endenergieverbrauch)



Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Schweiz nach Energieträgern (Quelle: Gesamtenergiestatistik 2019).

Beschreibe den Endenergieverbrauch in der Schweiz zwischen 1940 und 2018.

---



---



---

Beschreibe die Tendenz des Endenergieverbrauchs in den letzten zehn Jahren.

---



---



---

# Energieverbrauch

Arbeitsblatt



8/11

Vergleiche die Nutzung von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energiequellen.

---



---



---



---



---



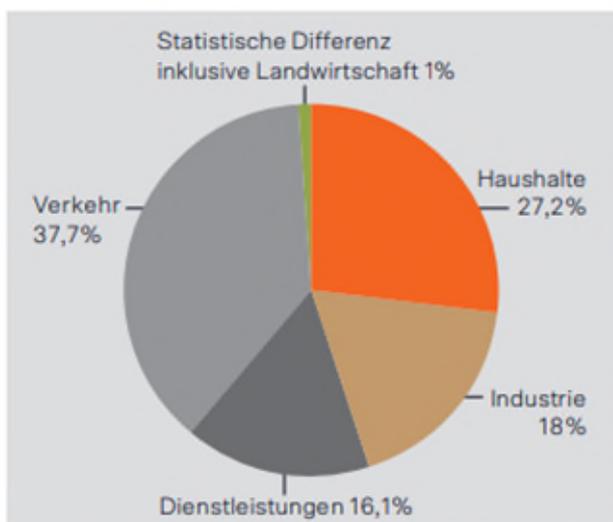
---

## Produktion von elektrischem Strom

Die Schweizer Wasserkraftwerke liefern 56.4 Prozent des Stroms, Kernkraftwerke 35.2 Prozent. Photovoltaik- und Windkraftanlagen sowie Stromerzeugungsanlagen in Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) und Abwasserreinigungsanlagen (ARA) decken die restlichen sechs Prozent.

## Verbrauch nach Sektoren

Die Bereiche Verkehr, Haushalte und Wirtschaft (Industrie und Dienstleistungen) verbrauchen je rund einen Drittel der Endenergie in der Schweiz. Bevölkerungswachstum, wirtschaftliche Entwicklung und die Zunahme des Verkehrs haben dazu beigetragen, dass in allen Bereichen in den vergangenen Jahren immer mehr Energie verbraucht wurde.



Anteile der Sektoren am schweizerischen Endverbrauch von Energie (Quelle: BFE 2019).

Welche Primärenergie(n) werden im Sektor Verkehr im Wesentlichen genutzt?

---



---

# Energieverbrauch

Arbeitsblatt



9/11

Wie kann es gelingen, diesen hohen Verbrauch im Sektor Verkehr zu senken?

---



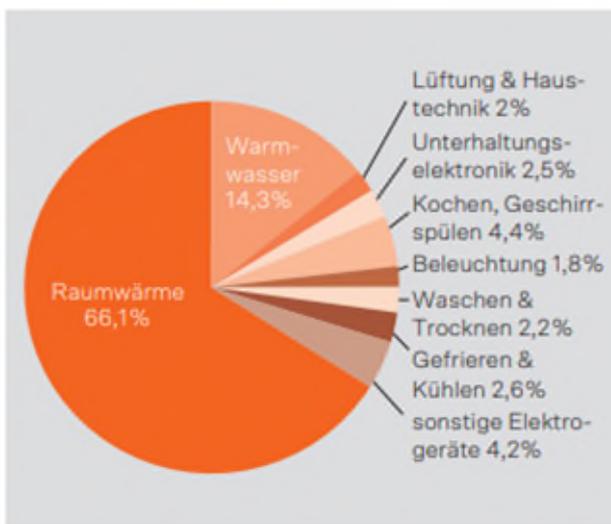
---



---



---



Energieverbrauch in einem typischen schweizerischen Haushalt  
(Quelle: Prognos 2019).

In welchen Bereichen kannst du persönlich mithelfen, den Energieverbrauch zu senken?

---



---

Welche Massnahmen kommen dir spontan in den Sinn?

---



---



---



---



# Energieverbrauch

Lösung



11/11

## **Lösung:** Energieverbrauch weltweit und in der Schweiz

Welche Region verzeichnet den weltweit höchsten Pro-Kopf-Verbrauch an Primärenergie?

**Nordamerika**

Wo steht die Schweiz im weltweiten Vergleich?

**Die Schweiz liegt mit einem Verbrauch von ca. 36`527 kWh deutlich über dem Weltdurchschnitt (21`027 kWh) und über dem europäischen Durchschnitt (34`333 kWh).**

Beschreibe den Energieverbrauch in der Schweiz zwischen 1940 und 2018.

**Der heutige Energieverbrauch ist etwa 6-mal so gross wie vor 80 Jahren. Die Nutzung von Treibstoffen ist am stärksten angestiegen.**

Beschreibe die Tendenz des Endenergieverbrauchs in den letzten zehn Jahren.

**Der Anstieg des Endenergieverbrauchs hat sich verlangsamt, der gesamte Endenergieverbrauch in der Schweiz stagniert jedoch auf hohem Niveau.**

Vergleiche die Nutzung von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energiequellen.

**Etwa 2/3 des Energieverbrauches fallen auf die fossilen Energieträger. Die Nutzung von Kohle ist in der Schweiz verschwindend klein geworden. Der Anteil an Fernwärme und erneuerbaren Energien ist sehr gering.**

Welche Primärenergie(n) werden im Sektor Verkehr im Wesentlichen genutzt?

**Es werden fast ausschliesslich fossile Brennstoffe, also Benzin, Diesel und Kerosin, verbraucht. Nur für den Schienenverkehr, Elektroautos und E-Bikes kommt Elektrizität zum Einsatz.**

Wie kann es gelingen, diesen hohen Verbrauch im Sektor Verkehr zu senken?

**Wenn wir unterwegs sind, die Variante wählen, bei welcher wir am wenigsten Energie verbrauchen: zu Fuss, Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel, Auto teilen, weniger unterwegs sein, ...**

In welchen Bereichen kannst du persönlich mithelfen, den Energieverbrauch zu senken?

**individuelle Antworten**

Welche Massnahmen kommen dir spontan in den Sinn?

**siehe Energiespartipps in Lektion 08 – Energie sparen**

# Energieeffizienz

Informationen für Lehrpersonen



1/12

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Arbeitsauftrag</b> | Die SuS lesen den Informationstext (Lückentext) zum Thema Energieeffizienz und Energieetikette. Die weiterführenden Aufgaben lösen sie mithilfe von Informationen, die sie auf <a href="http://www.energieschweiz.ch">www.energieschweiz.ch</a> und <a href="http://www.energyday.ch">www.energyday.ch</a> finden. |
| <b>Ziel</b>           | Die SuS reflektieren das eigene Verhalten im Hinblick auf einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen.<br>Die SuS können die Angaben auf einer Energieetikette verstehen und können im Internet Alltagstipps zur Energieeffizienz finden.   |
| <b>Material</b>       | Informationsblatt/Lückentext<br>Arbeitsblätter<br>Computer   |
| <b>Sozialform</b>     | EA   |
| <b>Zeit</b>           | 45`–60   |

## Zusätzliche Informationen:

- In einer *Blitzrunde* halten die SuS am Ende der Lektion in einem Satz fest, welche Massnahme zur Steigerung der Energieeffizienz sie als besonders wirkungsvoll einschätzen.
- **Neu: Zusatzmodul «Klima»** (3. Zyklus)  
in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt BAFU:  
<https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/zusatzmodul-klima/>

# Energieeffizienz

Informationen für Lehrpersonen



2/12

## Energieeffizienz

Wollen wir die Ziele der Energiestrategie 2050 erreichen, müssen wir alle unser Verhalten im Umgang mit Energie überdenken. Wir können unseren Energieverbrauch senken, indem wir mittels verschiedener Massnahmen weniger Strom, Wärme und Treibstoffe nützen. Unterstützt werden wir dabei durch immer innovativere Geräte und Materialien, welche es uns erlauben, bei gleichem Nutzen weniger Energie zu verbrauchen.

### Definition:

**Die Energieeffizienz ist ein Mass für den Aufwand (Verbrauch) von Energie zur Erreichung eines bestimmten Nutzens.**

Beispiel: Ein Kühlschrank beispielsweise ist dann energieeffizient, wenn er den Nutzen, also die Kühlung von in ihm enthaltenen Lebensmitteln auf ca. 7°, mit möglichst wenig Energieaufwand erreicht. Je weniger Strom der Kühlschrank zur Erreichung des Nutzens verbraucht, desto höher ist seine Energieeffizienz, und je mehr Strom er verbraucht, desto niedriger ist diese.

Bei Haushaltsgeräten, elektronischen Geräten, Sanitärprodukten, Autoreifen und Autos gibt uns die Energieetikette über die Energieeffizienz des Produktes Auskunft.

### Energieetikette

Dank der Energieetikette genügt beim Kauf von Haushaltsgeräten, Reifen und weiteren Produkten ein einziger Blick, um ihren Energieverbrauch einschätzen zu können. Dieser ist in Energieeffizienzklassen von A bis G eingeteilt, wobei A (grün) die beste und G (rot) die schlechteste Klasse ist. Bei Haushaltsgeräten und Lampen wurde diese Einteilung bereits durch neue Klassen abgelöst, welche die besten Produkte mit A+++ kennzeichnen. Ein Überblick über die erhältlichen Effizienzklassen verschiedener Produkte :

| KLASSE                  | A+++ | A++ | A+ | A | B | C | D | E | F | G | Bemerkungen |                         |
|-------------------------|------|-----|----|---|---|---|---|---|---|---|-------------|-------------------------|
| <b>HAUSHALTSGERÄTE</b>  |      |     |    |   |   |   |   |   |   |   |             |                         |
| Kühl- und Gefriergeräte | ■    | ■   | ■  |   |   |   |   |   |   |   |             |                         |
| Washmaschinen           | ■    | ■   | ■  | ■ | ■ |   |   |   |   |   |             | Abgabe A bis 30.11.15   |
| Tumbler                 | ■    | ■   | ■  | ■ | ■ |   |   |   |   |   |             | Abgabe A bis 31.07.16   |
| Backöfen                | ■    | ■   | ■  | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |             | Abgabe B bis 31.07.16   |
| Geschirrspüler          | ■    | ■   | ■  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |             | Abgabe A-D bis 31.07.16 |
| Dunstabzugshauben       |      |     |    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |             |                         |
| Kaffeemaschinen         |      |     |    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |             |                         |
| Raumklimageräte         | ■    | ■   | ■  | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |             |                         |
| Staubsauger             |      |     |    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |             |                         |
| Luftentfeuchter         |      |     |    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |             | freiwillig              |
| <b>LAMPEN</b>           |      |     |    |   |   |   |   |   |   |   |             |                         |
|                         |      | ■   | ■  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |             |                         |
| <b>FERNSEHER</b>        |      |     |    |   |   |   |   |   |   |   |             |                         |
|                         |      | ■   | ■  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |             |                         |
| <b>FENSTER</b>          |      |     |    |   |   |   |   |   |   |   |             |                         |
|                         |      |     | ■  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |             | freiwillig              |
| <b>SANITÄRPRODUKTE</b>  |      |     |    |   |   |   |   |   |   |   |             |                         |
| Armaturen               |      |     |    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |             | freiwillig              |
| Duschbrausen            |      |     |    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |             | freiwillig              |
| Wassersparer            |      |     |    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |             | freiwillig              |
| <b>AUTOS</b>            |      |     |    |   |   |   |   |   |   |   |             |                         |
|                         |      |     | ■  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |             |                         |
| <b>PNEUS</b>            |      |     |    |   |   |   |   |   |   |   |             |                         |
|                         |      |     | ■  | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |             |                         |

\* Übergangsfristen  
 \*\* Mobile Raumklimageräte müssen im Kühlbetrieb mindestens A-Klassig sein, im Heizbetrieb mindestens B-Klassig

Quelle: [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

# Energieeffizienz

Arbeitsblatt



3/12

## Energieeffizienz

Lies den Informationstext aufmerksam durch und setze die fehlenden Wörter an der richtigen Stelle ein.

### Lückentext:

*Energieetikette*  
*Strom*  
*Energieeffizienz*  
*energieeffizient*

*A*  
*Verhalten*  
*G*

*Nutzen*  
*Energieaufwand*  
*Energiestrategie 2050*

Wollen wir die Ziele der \_\_\_\_\_ erreichen, müssen wir alle unser \_\_\_\_\_ im Umgang mit Energie überdenken. Wir können unseren Energieverbrauch senken, indem wir mittels verschiedener Massnahmen weniger \_\_\_\_\_, Wärme und Treibstoffe nützen. Unterstützt werden wir dabei durch immer innovativere Geräte und Materialien, welche es uns erlauben, bei gleichem \_\_\_\_\_ weniger Energie zu verbrauchen. Bei Haushaltsgeräten, elektronischen Geräten, Sanitärprodukten, Autoreifen und Autos gibt uns die Energieetikette über die \_\_\_\_\_ des Produktes Auskunft.

### **Definition:**

**Die Energieeffizienz ist ein Mass für den Aufwand (Verbrauch) von Energie zur Erreichung eines bestimmten Nutzens.**

Beispiel: Ein Gerät, sagen wir ein Kühlschrank, ist dann \_\_\_\_\_, wenn er den Nutzen, also die Kühlung von in ihm enthaltenen Lebensmitteln auf ca. 7°, mit möglichst wenig \_\_\_\_\_ (Strom) erreicht. Je weniger Strom der Kühlschrank zur Erreichung des Nutzens verbraucht, desto höher (besser) ist seine Energieeffizienz, und je mehr Strom er verbraucht, desto niedriger (schlechter) ist diese.

# Energieeffizienz

Arbeitsblatt



4/12

## Energieetikette

Dank der \_\_\_\_\_ genügt beim Kauf von Haushaltsgeräten, Reifen und weiteren Produkten ein einziger Blick, um ihren Energieverbrauch einschätzen zu können. Dieser ist in Energieeffizienzklassen von A bis G eingeteilt, wobei \_\_\_\_\_ (grün) die beste und \_\_\_\_\_ (rot) die schlechteste Klasse ist. Bei Haushaltsgeräten und Lampen wurde diese Einteilung bereits durch neue Klassen abgelöst, welche die besten Produkte mit A+++ kennzeichnen.



# Energieeffizienz

Arbeitsblatt



5/12

## Immer besser:

Informiere dich auf [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch) und [www.energyday.ch](http://www.energyday.ch) über die Energieetikette und löse die folgenden Aufgaben dazu.

### 1) Energieetikette eines TV-Gerätes

Beim Kauf eines neuen TV-Gerätes zählt nicht nur der Anschaffungspreis, es sind auch die langfristig anfallenden Kosten für den Strom einzurechnen. Mithilfe der Etikette kann die Energieeffizienz auf einen Blick beurteilt werden. In der Schweiz müssen seit 2012 alle ausgestellten Fernseher zwingend mit einer Energieetikette versehen werden.



Welche Angaben findest du auf der Energieetikette eines TV-Gerätes?

- ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- ③ \_\_\_\_\_
- ④ \_\_\_\_\_
- ⑤ \_\_\_\_\_
- ⑥ \_\_\_\_\_
- ⑦ \_\_\_\_\_
- ⑧ \_\_\_\_\_

### 2) Reparieren oder ersetzen?

Vor zwei Jahren hast du für 699.– ein TV-Gerät gekauft, leider funktioniert es nicht mehr. Entscheide dich: Lässt du es reparieren oder kaufst du sofort ein neues Gerät?

a) Wo findest du dazu Informationen, die dir bei deiner Entscheidung helfen?

Gib die Internetadresse an: \_\_\_\_\_

b) Welche Faktoren müssen beachtet werden? Nenne vier Faktoren:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Die Reparatur wird ca. 220.– kosten. Wofür entscheidest du dich?

\_\_\_\_\_

# Energieeffizienz

Arbeitsblatt



6/12

### 3) „Mit einer teuren LED-Lampe lässt sich Geld sparen!“ Richtig oder falsch?

a) Überprüfe diese Aussage und begründe deine Antwort.

Antwort: \_\_\_\_\_

Begründung: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Auf dem Markt gibt es drei verschiedene Arten von Leuchtmitteln:



#### TEMPERATURSTRAHLER

alle Glüh- und  
Halogenlampen



#### ENTLADUNGSLAMPEN

Leuchtstoffröhren,  
Sparlampen, Stadion-  
und Strassenlampen



#### LEUCHTDIODEN

LED-Lampen

Quelle: [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

Seit 2012 ist die herkömmliche Glühbirne verboten. Als energieeffiziente Alternativen bieten sich Energiesparlampen und LED an. Da diese neuen Leuchtmittel mit weniger Strom die gleiche Lichtstärke erreichen, ist neu beim Kauf auf die Lumen-Angaben zu achten.

Vergleiche mithilfe der Tabelle die Kosten für die drei unterschiedlichen Lampentypen. Welche ungefähren Gesamtkosten ergeben sich nach 24`000 Std. Betriebszeit?

Notizen:

# Energieeffizienz

Arbeitsblatt



7/12

|   | HALOGENLAMPE                      | SPARLAMPE                                | LED-LAMPE                                 |
|---|-----------------------------------|--|---|
| Energieeffizienz                          | niedrig<br>15 – 20 Lumen pro Watt | hoch<br>40 – 60 Lumen pro Watt           | sehr hoch<br>60 bis über 100 lm/W         |
| Lebensdauer                               | gering<br>2 000 Std.              | hoch<br>6 000 – 15 000 Std.              | sehr hoch<br>10 000 – 50 000              |
| Ein /Aus-Schaltungen                      | sehr gut<br>> 500 000             | schlecht bis sehr gut<br>3 000 – 500 000 | genügend bis sehr gut<br>10 000 – 500 000 |
| Aufstartzeit bis zur vollen Lichtleistung | sehr gut<br>Sofortstart           | unbefriedigend<br>20 – 180 Sek.          | sehr gut<br>Sofortstart                   |
| Farbwiedergabe                            | sehr gut<br>100                   | gut<br>80                                | gut bis sehr gut<br>80 – 95               |
| Dimmbarkeit                               | ja, alle Lampen                   | wenige                                   | viele                                     |
| Anteil Graue Energie*                     | sehr niedrig<br>ca. 2%            | niedrig<br>max. 10%                      | niedrig<br>max. 10%                       |
| Entsorgung                                | Hausmüll                          | Sondermüll<br>zurück in den Laden        | Elektroschrott<br>zurück in den Laden     |
| Kaufpreis                                 | 2 CHF                             | ca. 10 CHF                               | 10 bis 50 CHF                             |
| Betriebskosten während 6 000 Stunden      | 60 CHF                            | 15 CHF                                   | 10 CHF                                    |

\* Graue Energie = Energie für Herstellung und Entsorgung

Quelle: [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

## Gesamtkosten nach 24`000 Stunden Betriebszeit:

Halogenlampe: \_\_\_\_\_

Sparlampe: \_\_\_\_\_

LED-Lampe: \_\_\_\_\_

## 4) „Wasser sparen, ohne den Wasserhahn früher abzdrehen? Wie soll das gehen?“

Schaue dir den Videofilm an und notiere dir, wie du trotz gleichem Duschvergnügen Wasser sparen kannst:

<https://youtu.be/kRYJpnxPtc8> (Energieschweiz, Tipps und Tricks, Folge 1: Warmwasser, 1:17 Minuten)

<https://www.energieschweiz.ch/haushalt/warmwasser/>

---



---



---



---

# Energieeffizienz

Lösung



8/12

## Lösung: Lückentext

### Energieeffizienz

Wollen wir die Ziele der **Energiestrategie 2050** erreichen, müssen wir alle unser **Verhalten** im Umgang mit Energie überdenken. Wir können unseren Energieverbrauch senken, indem wir mittels verschiedener Massnahmen weniger **Strom**, Wärme und Treibstoffe nützen. Unterstützt werden wir dabei durch immer innovativere Geräte und Materialien, welche es uns erlauben, bei gleichem **Nutzen** weniger Energie zu verbrauchen.

Bei Haushaltsgeräten, elektronischen Geräten, Sanitärprodukten, Autoreifen und Autos gibt uns die Energieetikette über die **Energieeffizienz** des Produktes Auskunft.

Beispiel: Ein Gerät, sagen wir ein Kühlschrank, ist dann **energieeffizient**, wenn er den Nutzen, also die Kühlung von in ihm enthaltenen Lebensmitteln auf ca. 7°, mit möglichst wenig **Energieaufwand** (Strom) erreicht. Je weniger Strom der Kühlschrank zur Erreichung des Nutzens verbraucht, desto höher (besser) ist seine Energieeffizienz, und je mehr Strom er verbraucht, desto niedriger (schlechter) ist diese.

### Energieetikette

Dank der **Energieetikette** genügt beim Kauf von Haushaltsgeräten, Reifen und weiteren Produkten ein einziger Blick, um ihren Energieverbrauch einschätzen zu können. Dieser ist in Energieeffizienzklassen von A bis G eingeteilt, wobei **A** (grün) die beste und **G** (rot) die schlechteste Klasse ist. Bei Haushaltsgeräten und Lampen wurde diese Einteilung bereits durch neue Klassen abgelöst, welche die besten Produkte mit A+++ kennzeichnen.

# Energieeffizienz

Lösung



9/12

**Lösung: immer besser**

## 1) Energietikette eines TV-Gerätes



- 1 I Name oder Marke des Herstellers  
II Modellbezeichnung
- 2 Energieeffizienzklasse
- 3 Echter Netzschalter (ja /nein)
- 4 Leistungsaufnahme im Betrieb in Watt
- 5 Jahresenergieverbrauch in kWh,  
basierend auf 4-Stunden Betrieb pro  
Tag und 365 Tage/Jahr
- 6 Bildschirmdiagonale in inch und cm
- 7 Jahr des Inkrafttretens und Nummer der  
Verordnung
- 8 Anfangsjahr der Verpflichtung

## 2) Reparieren oder ersetzen?

a) Wo findest du dazu Informationen, die dir bei deiner Entscheidung helfen?

<https://www.energieschweiz.ch/stories/reparieren-statt-wegwerfen/>

b) Welche Faktoren müssen beachtet werden? Nenne vier Faktoren:

- **Alter des defekten Gerätes**
- **Energieklasse des defekten Gerätes**
- **Höhe der zu erwartenden Reparaturkosten**
- **Einfluss der sogenannten grauen Energie auf die Ökobilanz**

# Energieeffizienz

Lösung



10/12

c) Die Reparatur wird ca. 220.– kosten. Wofür entscheidest du dich?

| FERNSEH- UND PC-MONITORE   |                  |                                     |            |
|--|------------------|-------------------------------------|------------|
| <br>Angenommene Lebensdauer: 10 Jahre | Alter des Geräts | Reparaturkosten in % des Neupreises | Empfehlung |
|  | 3 bis 4 Jahre    | max. 40%                            | reparieren |
|  | 5 bis 7 Jahre    | max. 20%                            | reparieren |
|  | 8 bis 10 Jahre   | max. 5%                             | reparieren |
|  | ab 10 Jahren     | –                                   | ersetzen   |

**Info**  
Geräte mit der besten Energieeffizienz sind zurzeit mit A++ gekennzeichnet.

**Die Empfehlung wäre in diesem Fall: reparieren.**

3) „Mit einer teuren LED-Lampe lässt sich Geld sparen!“ Richtig oder falsch?

a) Überprüfe diese Aussage und begründe deine Antwort.

Antwort: **richtig**

Begründung: **Die LED-Lampe ist zwar teurer in der Anschaffung als eine Halogenlampe oder eine Energiesparlampe, verbraucht aber im Vergleich nur einen Bruchteil an Strom und weist eine bedeutend längere Lebensdauer auf.**

Seit 2012 ist die herkömmliche Glühbirne verboten. Als energieeffiziente Alternativen bieten sich Energiesparlampen und LED an. Da diese neuen Leuchtmittel mit weniger Strom die gleiche Lichtstärke erreichen, ist neu beim Kauf auf die Lumen-Angaben zu achten.

## Energiesparlampen

Energiesparlampen sind bereits etabliert und zeichnen sich durch ihre hohe Licht-Ausbeute und lange Lebensdauer aus: So erzeugt eine 5-Watt-Energiesparlampe die gleiche Helligkeit im Raum wie eine herkömmliche 25-Watt-Glühbirne. Mit 8000–15'000 Stunden verfügt die Energiesparlampe zudem über mehr als die achtfache Lebensdauer gegenüber der Glühbirne.

## LED

Leuchtdioden (LED) werden erst seit einigen Jahren für die Lichterzeugung eingesetzt, das Licht wird hier in einem Chip erzeugt. Gegenüber den Stromsparlampen bieten LED weitere Vorteile: reduzierter Stromverbrauch, keine Einschaltverzögerung und eine noch längere Lebensdauer.

# Energieeffizienz

Lösung



11/12

b)

|   | HALOGENLAMPE                      | SPARLAMPE                                | LED-LAMPE                                 |
|---|-----------------------------------|--|---|
| Energieeffizienz                          | niedrig<br>15 – 20 Lumen pro Watt | hoch<br>40 – 60 Lumen pro Watt           | sehr hoch<br>60 bis über 100 lm/W         |
| Lebensdauer                               | gering<br>2 000 Std.              | hoch<br>6 000 – 15 000 Std.              | sehr hoch<br>10 000 – 50 000              |
| Ein /Aus-Schaltungen                      | sehr gut<br>> 500 000             | schlecht bis sehr gut<br>3 000 – 500 000 | genügend bis sehr gut<br>10 000 – 500 000 |
| Aufstartzeit bis zur vollen Lichtleistung | sehr gut<br>Sofortstart           | unbefriedigend<br>20 – 180 Sek.          | sehr gut<br>Sofortstart                   |
| Farbwiedergabe                            | sehr gut<br>100                   | gut<br>80                                | gut bis sehr gut<br>80 – 95               |
| Dimmbarkeit                               | ja, alle Lampen                   | wenige                                   | viele                                     |
| Anteil Graue Energie*                     | sehr niedrig<br>ca. 2%            | niedrig<br>max. 10%                      | niedrig<br>max. 10%                       |
| Entsorgung                                | Hausmüll                          | Sondermüll<br>zurück in den Laden        | Elektroschrott<br>zurück in den Laden     |
| Kaufpreis                                 | 2 CHF                             | ca. 10 CHF                               | 10 bis 50 CHF                             |
| Betriebskosten während 6 000 Stunden      | 60 CHF                            | 15 CHF                                   | 10 CHF                                    |

\* Graue Energie = Energie für Herstellung und Entsorgung

## Gesamtkosten nach 24`000 Stunden Betriebszeit:

|  | Halogenlampe | Sparlampe  | LED-Lampe |
|--|--------------|------------|-----------|
| Anschaffungskosten pro Stück               | 2 CHF        | ca. 10 CHF | 10-50 CHF |
| benötigte Anzahl                           | 12           | 2–3        | 1         |
| Betriebskosten (Strom) während 24`000 Std. | 240 CHF      | 60 CHF     | 40 CHF    |
| Total                                      | 264 CHF      | 80–90 CHF  | 50–90 CHF |

Halogenlampe: **264 CHF**  
 Sparlampe: **80–90 CHF**  
 LED-Lampe: **50–90 CHF**

# Energieeffizienz

Lösung



12/12

- 4) „Wasser sparen, ohne den Wasserhahn früher abzdrehen? Wie soll das gehen?“
- *Mit Sanitärprodukten der Energieklasse A kann man den Wasserdurchfluss verringern, unterbrechen oder*
  - *die Wassertemperatur regeln und somit (Warm-)Wasser sparen. Zu diesen Sanitärprodukten zählen unter*
  - *anderem auch Duschbrausen und Strahlregler, die jederzeit selber eingebaut werden können.*

# Energie sparen

Informationen für Lehrpersonen



1/7

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Arbeitsauftrag</b> | <p>Im PL werden Energiespartipps angeschaut und besprochen. Ev. tragen die SuS Ergänzungen in Form eigener Ideen oder Visionen bei.</p> <p>In Gruppen stellen die SuS einen Energiespartipp oder eine Vision bildhaft, in einem Sketch/Theater oder mithilfe eines Handyfilms dar.</p> |
| <b>Ziel</b>           | Die SuS können energiebewusstes Verhalten beschreiben und dies begründen.  |
| <b>Material</b>       | <p>Arbeitsauftrag<br/>Computer<br/>Digitalkamera<br/>Handy<br/>Plakate</p>   |
| <b>Sozialform</b>     | GA   |
| <b>Zeit</b>           | 45`  |

## Zusätzliche Informationen:

- Die SuS können zu Beginn ihnen bereits bekannte Energiespartipps an die Wandtafel schreiben.
- Die SuS können auch in PA Energiespartipps sammeln, die dann im PL besprochen werden.
- Die Liste mit Tipps zum Energiesparen ist nicht vollständig und kann beliebig ergänzt werden.
- Die erarbeiteten Beiträge könnten einer anderen Klasse gezeigt werden.
- **Neu: Zusatzmodul «Klima»** (3. Zyklus)  
in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt BAFU:  
<https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/zusatzmodul-klima/>

# Energie sparen

Informationen für Lehrpersonen



## Energie sparen

Wollen wir die Ziele der Energiestrategie 2050 erreichen, müssen wir alle unser Verhalten im Umgang mit Energie überdenken. Dabei stellt das Stromsparen zwar einen wichtigen Teil dar, daneben gibt es aber auch viele andere Bereiche, in welchen wir einen nachhaltigen Umgang mit den natürlichen Ressourcen anstreben müssen. Die untenstehende Liste ist eine Ideensammlung mit praktischen Energiespartipps.

### Gebäude

#### Gebäudehülle dämmen/Fenster erneuern

- Mit einer guten **Wärmedämmung** lässt sich der Energieverbrauch für die Wärmeerzeugung um bis zu 30% reduzieren. Mit guten Fenstern können die Wärmeverluste noch weiter minimiert werden.

#### Heizen/Kühlen/Lüftung:

- **Richtige Temperatur einstellen**  
Nicht in allen Räumen ist dieselbe Temperatur notwendig: 20° Grad Celsius im Wohnzimmer und 17° Grad Celsius im Schlafzimmer sind angenehm.
- **Wärme komplett nutzen**  
die Heizkörper weder mit Möbeln noch mit Vorhängen verdecken  
Roll- und Fensterläden nachts zuschliessen
- **bei Abwesenheiten Temperatur senken**
- **Im Winter kurz und kräftig lüften, keine Kippfenster öffnen**
- **im Sommer richtig kühlen**  
Lüften Sie nachts und am Morgen gut durch und beschatten Sie die Räume den Tag hindurch mit Rollläden oder Sonnenstoren.
- **Lüftung in Minergie-Bauten richtig einstellen**  
Die Lüftung auf die niedrigste Stufe einstellen. Bei längeren Abwesenheiten Lüftung abstellen.

# Energie sparen

Informationen für Lehrpersonen



3/7

## Haushalt

### Wasser:

- **Duschen statt baden – cleveren Duschkopf verwenden**  
Mit energieeffizienten Duschbrausen lässt sich gegenüber Brausen anderer Klassen bis zu 50 Prozent Wasser sparen – und dies ganz ohne Komforteinbusse. In Küche und Bad lohnt sich der Einsatz von Wassersparsets der Effizienzklasse A.
- **Boiler auf 50 bis 55 Grad einstellen**

### Strom:

Über 30 Prozent des gesamten Stroms wird im Haushalt verbraucht. Dabei geht im Stand-by-Betrieb viel Energie verloren. Schätzungsweise zwei Milliarden Kilowattstunden oder zehn Prozent Strom verpuffen in den Schweizer Haushalten ungenutzt.

- **Geräte komplett ausschalten**  
Die meisten Geräte werden pro Tag nur ein bis zwei Stunden aktiv genutzt. Dabei brauchen sie oft weniger Strom als während der restlichen Zeit im Stand-by-Modus. Modems, Router, Drucker, Computer und fast alle anderen Geräte können mit einer Steckerleiste komplett vom Strom getrennt werden.
- **LED statt Glühlampen**  
Neue LED- und Stromsparlampen brauchen nur einen Bruchteil der Energie, die eine klassische Glühlampe verbraucht.
- **Achtung: Stromfresser**  
Im Haushalt verstecken sich auch Stromfresser: Heizlüfter, Aquarien, Luftbefeuchter oder beheizte Wasserbetten gehören zu den heimlichen Grossverbrauchern. Mit einem Messgerät kommen Sie diesen Stromfressern auf die Schliche. Fragen Sie Ihren Energieversorger oder den lokalen Energieberater.
- **Energieetikette beachten**  
Fast alle Geräte sind heute mit Energieetiketten gekennzeichnet. Dank einer Skala von Grün bis Rot wissen Sie sofort, welche Kaffeemaschinen, TV-Geräte, Lampen oder Geschirrspüler wirklich sparsam sind. Die oberste Klasse ist immer die sparsamste, egal ob sie mit A oder A+++ gekennzeichnet ist.
- **Sparsame Unterhaltungselektronik**  
Was bei Haushaltgeräten die Energieetikette, ist bei Elektronikgeräten wie Computer, Modem oder Drucker das Label «Energy Star». Es zeichnet stromsparende Elektronikgeräte aus.

# Energie sparen

Informationen für Lehrpersonen



4/7

- **Oft lohnt sich eine Reparatur**  
Die Kaffeemaschine streikt: Ob sich eine Reparatur oder eher eine Neuanschaffung lohnt, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Als Faustregel gilt: Defekte Geräte, die älter als zwölf Jahre sind, haben in der Regel einen hohen Stromverbrauch und sollten ersetzt und entsorgt werden. Bei jüngeren Geräten kann sich eine Reparatur aber durchaus lohnen.
- **Ein Wasserkocher braucht 50% weniger Strom für die Kochwasser-Aufbereitung.**
- **Geschirrspüler immer ganz füllen**
- **Beim Kochen Deckel drauf, das braucht 30 Prozent weniger Energie.**
- **keine warmen Töpfe oder Speisen in den Kühlschrank stellen**

## Mobilität

Fast 37 Kilometer legen Schweizerinnen und Schweizer täglich im Inland zurück. Für die Mobilität werden über 35 Prozent des gesamten schweizerischen Energieverbrauchs aufgewendet. Dabei ist Energiesparen bei der Mobilität gar nicht so schwierig und bringt sehr viel.

- **Zug statt Flugzeug**  
Ein Kurzstreckenflug braucht fünf- bis zehnmal mehr Energie als die Reise mit der Bahn.
- **öffentliche Verkehrsmittel nutzen**
- **richtiges Verkehrsmittel wählen**  
Nicht jedes Verkehrsmittel ist für jeden Einsatzzweck geeignet. Kürzere Strecken sollte man zu Fuss oder mit dem Velo zurücklegen, längere Strecken mit E-Bike, Zug oder Auto. Reist man mit dem Zug kann man die letzte Strecke auch noch mit einem Carsharing-Auto zurücklegen.
- **Carsharing/Fahrradverleih**  
Statt ein eigenes Auto zu besitzen, besteht die Möglichkeit, bei **Mobility** Mitglied zu werden. Die Herstellung eines Autos benötigt bereits viel Energie.
- **neues Auto der Klasse A oder Elektroauto**  
Für den Kauf eines Neuwagens gibt es ein wichtiges Hilfsmittel: die Energieetikette. Sie informiert über den Verbrauch und die Energieeffizienz des Fahrzeugs. Ein moderner Mittelklassewagen in der Klasse A braucht heute weniger als vier Liter Treibstoff pro 100 km.

Mithilfe des Mobilitätsrechners kann die Umweltverträglichkeit mehrerer Transportmittel für eine bestimmte Strecke verglichen werden:

[www.energie-umwelt.ch/haus/oeffentlicher-verkehr-mobilitaet/mobile-impact](http://www.energie-umwelt.ch/haus/oeffentlicher-verkehr-mobilitaet/mobile-impact)

# Energie sparen

Informationen für Lehrpersonen



## Recycling

Durch Recycling lassen sich die Treibhaus-Emissionen deutlich senken. So trägt beispielsweise das Recycling von Papier und Karton zur Vermeidung von Methanemissionen aus Mülldeponien bei. Wer zusätzlich ein Kilogramm Aluminium sammelt und am Wertstoffhof abgibt, kann dadurch jährlich bis zu elf Kilogramm CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen.

In vielen Fällen verschlingt die Herstellung von Produkten aus Recycling-Material im Vergleich zu herkömmlichen Produktionsverfahren deutlich weniger Energie. So benötigen Produkte aus Stahlschrott fast 75 Prozent weniger Energie als Produkte aus neuem Stahl.

## Ernährung

- Produkte aus der Region kaufen
- weniger Fleisch konsumieren
- weniger Fertigprodukte konsumieren
- für Aufbewahrung und Transport von Lebensmitteln Mehrweggefäße anstelle von Alufolie/Klarsichtfolie benutzen

# Energie sparen

Arbeitsauftrag



6/7

## Tipps zum Energiesparen

### Aufgabe:

Wählt einen oder mehrere Energiespartipps aus oder denkt euch eigene Massnahmen zum Energiesparen aus. Stellt euren Spartipp bildlich dar, spielt einen Sketch/eine Werbung/ein Theater vor oder dreht einen kurzen Videofilm. Eure Darstellung soll die Zuschauer dazu animieren, ihr Verhalten zu ändern und somit Energie zu sparen.

### Gebäude

- Gebäudehülle dämmen
- Fenster erneuern

### Heizen/Kühlen/Lüftung:

- Richtige Temperatur einstellen
- Wärme komplett nutzen
- bei Abwesenheiten Temperatur senken
- im Winter kurz und kräftig lüften, keine Kippfenster öffnen
- im Sommer richtig kühlen
- Lüftung in Minergie-Bauten richtig einstellen

### Haushalt

#### Wasser:

- duschen statt baden
- cleveren Duschkopf verwenden
- Boiler auf 50 bis 55 Grad einstellen

#### Strom:

- Geräte komplett ausschalten (kein Standby)
- Geräte an Stromschiene anschliessen und Stromschiene komplett ausschalten
- LED statt Glühlampen
- Neukauf Geräte: Energieetikette beachten
- sparsame Unterhaltungselektronik
- Geräte reparieren lassen, wenn es sinnvoll ist

# Energie sparen

Arbeitsauftrag



7/7

- Ein Wasserkocher braucht 50% weniger Strom für die Kochwasser-Aufbereitung.
- Geschirrspüler immer ganz füllen
- Beim Kochen den Deckel auf die Pfanne legen, das braucht 30 Prozent weniger Energie.
- keine warmen Töpfe oder Speisen in den Kühlschrank stellen

## Mobilität

- Muskelkraft einsetzen (zu Fuss, per Fahrrad)
- öffentliche Verkehrsmittel nutzen
- Fahrgemeinschaften bilden
- Carsharing: Auto mit anderen teilen
- Auto durch E-Bike ersetzen
- Zug statt Flugzeug
- in der Nähe einkaufen

## Recycling

- Wertstoffe an die richtigen Sammelstellen zurückbringen
- Unbenützte Gegenstände weitergeben: verkaufen, tauschen, verschenken

## Ernährung

- Produkte aus der Region kaufen
- weniger Fleisch konsumieren
- weniger Fertigprodukte konsumieren
- Mehrweggefäße anstelle von Alufolie/Klarsichtfolie benutzen

## Meine Ideen



|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Arbeitsauftrag</b> | Gruppenweise recherchieren die SuS auf <a href="http://www.energieschweiz.ch">www.energieschweiz.ch</a> nach Informationen zu verschiedenen Themen. Sie stellen ihre Ergebnisse auf einem Lernplakat zusammen, welches im Klassenzimmer aufgehängt wird. |
| <b>Ziel</b>           | Die SuS können gezielt Informationen von einer Webseite entnehmen.<br>Die SuS stellen die Informationen auf einem Lernplakat zusammen.   |
| <b>Material</b>       | Internet<br>Plakate  |
| <b>Sozialform</b>     | GA   |
| <b>Zeit</b>           | 45`  |

**Zusätzliche  
Informationen:**

- Die SuS könnten auf einem separaten (Klassen-) Plakat für sie interessante Informationen notieren, welche sie per Zufall auf der Internetseite entdeckt haben, die jedoch nicht zu ihrem Thema passen.
- **Zusatzmodul «Klima»** (3. Zyklus)  
in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt BAFU:  
<https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/zusatzmodul-klima/>

[www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

Internetrecherche



2/7

### **Auftrag:**

Auf [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch) könnt ihr euch über das Thema „Energie“ informieren. Recherchiert anhand der untenstehenden Fragen und haltet eure wichtigsten Erkenntnisse auf einem Lernplakat fest.

## **Übersicht**

- 1) An wen richtet sich die Internetseite?
- 2) Zu welchen Themen kann man sich Informationen beschaffen?
- 3) Welche Dienstleistungen werden auf der Internetseite angeboten?
- 4) Wie kann ich die aktuellen Neuigkeiten erfahren?



[www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

Internetrecherche



3/7

### Auftrag:

Auf [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch) könnt ihr euch über das Thema „Energie“ informieren. Recherchiert anhand der untenstehenden Fragen und haltet eure wichtigsten Erkenntnisse auf einem Lernplakat fest.

## Haus bauen/Hausbesitzer

- 1) Welche Themen könnten mich als Hausbesitzer auf der Seite interessieren?
- 2) Welche Vorteile kann ich mir verschaffen, wenn ich die Internetseite besuche?



[www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

Internetrecherche



4/7

### **Auftrag:**

Auf [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch) könnt ihr euch über das Thema „Energie“ informieren. Recherchiert anhand der untenstehenden Fragen und haltet eure wichtigsten Erkenntnisse auf einem Lernplakat fest.

## **Energie sparen**

- 1) Wo finde ich Tipps zum Thema Energiesparen?
- 2) Für wen könnten diese Informationen nützlich sein?
- 3) Welches sind die hilfreichsten Tipps zum Energiesparen?



[www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

Internetrecherche



5/7

### **Auftrag:**

Auf [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch) könnt ihr euch über das Thema „Energie“ informieren. Recherchiert anhand der untenstehenden Fragen und haltet eure wichtigsten Erkenntnisse auf einem Lernplakat fest.

## **Jugendliche**

- 1) Welche Themen betreffen mich als Jugendliche/r persönlich?
- 2) Was kann ich auf [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch) lernen?
- 3) Gibt es auch Wettbewerbe? Worum geht es?



[www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

Internetrecherche



6/7

### Auftrag:

Auf [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch) könnt ihr euch über das Thema „Energie“ informieren. Recherchiert anhand der untenstehenden Fragen und haltet eure wichtigsten Erkenntnisse auf einem Lernplakat fest.

## Mobilität

- 1) Welche Informationen findet man unter dem Titel „Mobilität“?
- 2) Welche Massnahmen kann meine Familie ergreifen, um sparsamer unterwegs zu sein?



[www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

Internetrecherche



7/7

### Auftrag:

Auf [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch) könnt ihr euch über das Thema „Energie“ informieren. Recherchiert anhand der untenstehenden Fragen und haltet eure wichtigsten Erkenntnisse auf einem Lernplakat fest.

## Solaranlage

- 1) Meine Familie will Solarenergie nutzen. Welche Informationen finde ich dazu auf [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)?
- 2) Welche unterschiedlichen Möglichkeiten gibt es, Solarenergie zu nutzen?



Bild: Umwelt Arena Spreitenbach