Unterrichtsmaterial Sek II
«Energieeffizienz und erneuerbare Energien»

Modul Energie & Energiestrategie 2050

Sek II

Nr.	Thema	Worum geht es? / Ziele	Inhalt und Action	Sozialform	Material	Zeit
1	**Blackout/ BürgerIn der Zukunft**	Die SuS können abschätzen, welche Folgen ein langer Stromausfall mit sich bringt. Die SuS können Konsequenzen für den Konsum von fossilen Treib- und Brennstoffen nennen und bereits existierende Lösungen zur Energieversorgung von morgen nennen.	Die Klasse wird in zwei Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe konfrontiert sich mit einer Situation zum Thema «Blackout» oder «BürgerIn der Zukunft». Die SuS überlegen sich die Konsequenzen zu den einzelnen Szenarien.	EA, Plenum	zwei Räume mit Computer und Beamer Plakate/Stellwände Arbeitsauftrag	45`
2	**Konsum**	Die SuS können den Zusammenhang zwischen Konsumentscheiden und Umweltbelastung erklären. Die SuS können verschiedene Produkte (Fleisch, Gemüse, Verpackungen …) punkto Umweltbelastung beurteilen. Die SuS können ihr eigenes Kaufverhalten einschätzen und kritisch überdenken.	Die SuS untersuchen ihre Konsumgewohnheiten und ob/wie diese die Umwelt beeinträchtigen. Anhand von verschiedenen Hintergrundinformationen (Ökobilanz und Verbraucherprinzip) lösen sie verschiedene Aufgaben.	EA	Informationen Computer mit Internet	45`
3	**Mobilität**	Die SuS können Vor- und Nachteile verschiedener Verkehrsteilnehmer analysieren. Die SuS kennen alternative Verkehrskonzepte und können deren Vor- und Nachteile zu diskutieren.	«Wer gestaltet den öffentlichen Raum?» Diese Frage steht im Zentrum und die SuS setzen sich mit Fragen rund um Mobilität und Verkehrsplanung auseinander.	GA	Flipchartpapier dicke Stifte Klebepunkte in fünf Farben	45`
4	**Energiefresser**	Die SuS recherchieren, wo bei ihnen Energie und in welchem Ausmass verbraucht wird. Die SuS können Bereiche benennen, wo Energie eingespart werden kann.	Energie ist kostbar. Doch immer wieder wird das wertvolle Gut von Energiefressern sinnlos verschleudert. Mehrere Gruppen von EnergiedetektivInnen machen sich auf die Suche nach den grössten Energieverbrauchern in ihrer Umgebung.	EA, PA	Checklisten Thermometer evtl. Papier und Stifte für ein Plakat	45`
5	**Energieformen**	Die SuS können über den Energiemix in der Schweiz Auskunft geben. Die SuS können die Nachhaltigkeit von unterschiedlichen Energieformen diskutieren.	Im Rahmen von Gruppenpuzzles werden verschiedene Energieformen (gemäss den Faktenblättern vom BFE) erarbeitet.	GA	Faktenblätter Computer oder iPads	90`

6	**Energiestrategie 2050**	Die SuS können Ziele der Energiestrategie 2050 benennen. Die SuS können eigene Massnahmen zur erfolgreichen Umsetzung der Energiestrategie 2050 festlegen.	Die SuS informieren sich über die Energiestrategie 2050. Sie lernen dabei die Ziele und die verschiedenen Massnahmen kennen.	PA oder EA	Hintergrund-informationen Computer mit Internetanschluss	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 www.kiknet.ch EnergieSchweiz bietet eine umfassende Webseite für Lehrpersonen rund ums Thema Energie Bildung zu erneuerbaren Energien und Nachhaltigkeit (energieschweiz.ch) Hier finden Sie eine Datenbank mit Unterrichtsmaterialien/Unterrichtsanlässen, Faktenblättern rund ums Thema Energie und Informationen zu diversen Unterrichtsprojekten.
Filme	SRF myschool bietet mehrere Filme zur Energiewende an: www.srf.ch/sendungen/myschool/energiewende
Kontaktadressen	EnergieSchweiz Bundesamt für Energie (BFE) Dienst Aus- und Weiterbildung Mühlestrasse 4 3063 Ittigen
Weiterführende Materialien	Unter www.energieschweiz.ch/bildung finden Sie viele weitere Materialien, Angebote und Informationen für die Schule. éducation21: Themendossier «Energie» - www.education21.ch/de/themendossier/energie
Exkursionen	Besuchen Sie mit der Klasse ein Kraftwerk in Ihrer Nähe.
Webseiten	www.energieschweiz.ch www.bfe.admin.ch www.energiestrategie.ch http://energeiaplus.com/

Titel	Blackout/Bürgerin & Bürger der Zukunft
Arbeitsauftrag	Die Klasse wird in zwei Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe konfrontiert sich mit einer Situation zum Thema «Blackout» oder «BürgerIn der Zukunft». Die SuS überlegen sich die Konsequenzen zu den einzelnen Szenarien. Jede Gruppe recherchiert mit zu ihrem Thema passenden Informationen. Die Ideen der Gruppe wie auch die Informationen werden auf einem Plakat festgehalten. Im Plenum werden die Szenarien anschliessend geschildert. Jede Gruppe zeigt möglichst viele wichtige Erkenntnisse aus Film und Brainstorming der anderen Gruppe auf.
Ziel	• Die SuS können Konsequenzen eines Stromausfalls beschreiben. • Die SuS können Konsequenzen für den Konsum von fossilen Treib- und Brennstoffen nennen und bereits existierende Lösungen zur Energieversorgung von morgen nennen.
Material	• zwei Räume mit Computer und Beamer • Plakate/Stellwände • Arbeitsauftrag
Sozialform	GA/Plenum
Zeit	45’

Zusätzliche Informationen:

- Falls lediglich ein Raum zur Verfügung steht, kann auch ausschliesslich mit dem Film gearbeitet werden. Für die Ideensammlung kann die Klasse in 3er- und 4-Gruppen unterteilt werden.
- Zum Thema passend, können auch folgende Filme gekauft oder gemietet werden: «Umschalten», DVD zu Energie, Menschenrechten und Klimaschutz, zu finden unter https://catalogue.education21.ch/de/umschalten und «Blackout», zu finden unter *Filme für eine Welt*. Die DVDs enthalten Unterrichtsmaterialien dazu.

In der Gruppe konfrontiert ihr euch mit einem der beiden Szenarien «Blackout» oder «BürgerIn der Zukunft». Die unten aufgeführten Leitfragen helfen euch bei der Vorstellung der gegebenen Situation. Eure Ideen und Vermutungen haltet ihr auf einem Plakat fest.

Danach recherchiert ihr anhand der Informationen zu eurem Thema.

Eure notierten Ideen auf dem Plakat ergänzt ihr anschliessend mit den Informationen, evtl. sind auch Zeichnungen oder Grafiken geeignet.
Am Schluss der Lektion stellt ihr die Inhalte und euer Plakat der anderen Gruppe vor.

Szenario 1: Blackout
Überlegt euch, was passiert, wenn zum Beispiel durch eine Naturkatastrophe die Stromversorgung nicht mehr gewährleistet ist und es zu einem totalen Zusammenbruch kommt.

1. Wie abhängig sind wir von elektrischem Strom?
2. Was würde alles bei uns zu Hause nicht mehr funktionieren?
3. In welchen Bereichen benötigen wir Strom?
4. Welche Konsequenzen hat dies für uns, für Spitäler, für die Wirtschaft, für unsere Sicherheit …?
5. Was würden wir am meisten vermissen?
6. Kann ein Stromausfall auch positive Auswirkungen haben?

Szenario 2: BürgerIn der Zukunft
Als BürgerIn der Zukunft habt ihr als Ziel, euch ethisch und ökologisch korrekt zu verhalten.

1. Was hätte diese Grundhaltung für Konsequenzen für unseren Konsum von fossilen Treib- und Brennstoffen?
2. Wie müsste ein Haus (gebaut) sein, damit es keine fossilen Energien verbraucht?
3. Wo liegen die Gefahren/die Herausforderungen bei einem Bau ohne fossilen Energieträger?

Szenario 1: Blackout
Titel: «Blackout-Infografik – Ein Tag ohne Strom» →
https://www.srf.ch/news/infografik/blackout-infografik-ein-tag-ohne-strom
(mit weiterführenden Informationen)

Szenario 2: BürgerIn der Zukunft
Titel: «Blackout? Nein danke! SRF Einstein zur Energieversorgung von morgen» →
https://www.youtube.com/watch?v=_vZZA8YTVk8
(Nur 1. Teil: 9.20 Minuten)

Titel	Konsum
Arbeitsauftrag	Die SuS lösen zum Einstieg ins Thema ein Quiz mit Behauptungen zum Thema Ökobilanz. Anschliessend werden die Antworten anhand der Informationsblätter überprüft und ausgewertet. Due SuS formulieren anhand der Informationen der Ökobilanz Einkaufs-und Verhaltenstipps. Die Ergebnisse werden mit einer Diskussion in der Klasse ausgetauscht Zum Abschluss der Lektion dient der Film «Ökobilanz Lebensmittel – Schulfilm». Die SuS lösen Diskussions-und Beobachtungs-Aufträge, welche das eigene Konsumverhalten unter die Lupe nehmen. Dabei setzen sie sich ein konkretes Ziel, indem sie eine Wiederverwertungsform aussuchen und diese während der Woche umsetzen bzw. durchführen. Eine Woche später tauschen die SuS in Gruppen ihre Erfahrungen aus.
Ziel	• Die SuS können den Begriff Ökobilanz erklären. • Die SuS können acht Fakten und Ergebnisse der Ökobilanz nennen.
Material	• Computer • Arbeitsauftrag mit Informationsblättern
Sozialform	EA/Plenum
Zeit	90’

Zusätzliche Informationen:

- Auf folgender Seite gibt es weitere interessante Inhalte zum Thema Konsum. Die Unterrichtsmaterialien «Die Zukunft in der Tasche» können auch bestellt werden: *https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wirtschaft-konsum/publikationen-studien/publikationen/zukunft-tasche.html*

- Zum Thema Konsum und Handyrecycling gibt es ebenfalls bei «Die Zukunft in der Tasche» Unterrichtsmaterialien. Zur Ergänzung kann der Film «Handyrecycling – unsichtbare Schätze im Mobiltelefon» unter *https://www.youtube.com/watch?v=VRhPGSBlMAw* dienen.

Markiere in den Sprechblasen des Quiz, ob die Behauptung deiner Meinung nach richtig ist oder falsch.
Nachdem du das Quiz gelöst hast, kannst du deine Antworten mit den Informationsblättern selber überprüfen.
Formuliere aus dem Ergebnis der Ökobilanz Einkaufs-und Verhaltenstipps.

Tauscht eure Erkenntnisse bzw. eure Einkaufs-und Verhaltenstipps in der Klasse aus.

«Ökobilanz Lebensmittel – Schulfilm» (6 Minuten)
https://www.youtube.com/watch?v=54aBcQTwPZ0

Fakten statt Märchen – Ökobilanzen schaffen Klarheit

Eine Ökobilanz misst und bewertet die gesamte Umweltbelastung eines Produkts. Masseinheit in diesen Beispielen sind Umweltbelastungspunkte (UBP).

Foto: https://pixabay.com

Quiz: Behauptung

1. «Verpackungen aus Karton und Papier sind immer umweltschonender als solche aus Kunststoff, weil sie aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen.»

☐ Deine Meinung (√: richtig / X: falsch)

2. «Recycling von Blechdosen und von Aluminiumverpackungen lohnt sich nicht. Die Mengen sind zu klein, der Transport-und der Reinigungsaufwand zu gross.»

☐ Deine Meinung (√: richtig / X: falsch)

3. «Einweg-PET-Flaschen sind leichter und deshalb innerhalb der Schweiz umweltfreundlicher als Mehrweg-Glasflaschen.»

☐ Deine Meinung (√: richtig / X: falsch)

4. «Frisches Gemüse ist immer besser als konserviertes, da die Verarbeitung viel Energie braucht.»

☐ Deine Meinung (√: richtig / X: falsch)

5. «Recyclingpapier braucht für die Herstellung mehr Energie als weisse, weil es zuerst entbleicht werden muss.»

☐ Deine Meinung (√: richtig / X: falsch)

6. «Wegwerfbecher aus nachwachsenden Rohstoffen sind für die Umwelt die beste Lösung bei Grossanlässen. Der Abfall lässt sich nämlich kompostieren.»

☐ Deine Meinung (√: richtig / X: falsch)

7. «Wenn ich den billigsten Kühlschrank kaufe, spare ich viel Geld.»

☐ Deine Meinung (√: richtig / X: falsch)

8. «Eine Person, die allein im Auto zur Arbeit führt, verursacht mehr Umweltbelastung als 6 Zugpendler/innen.»

☐ Deine Meinung (√: richtig / X: falsch)

Quelle: https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home.html

Fakten statt Märchen – Ökobilanzen schaffen Klarheit

Folgenden Angaben stützen sich auf Ökobilanzen.

1

Rein vom Verpackungsmaterial her wäre Karton (ca. 2600 UBP/kg) weniger umweltbelastend als Kunststoff (ca. 5600 UBP/kg). Am Beispiel einer Reisverpackung lässt sich jedoch das Gegenteil aufzeigen. Reis ist in Kunststoffbeuteln und in Kartonverpackungen erhältlich. Berücksichtigt man Verpackung und Transport, so ergeben sich 43 UBP für den Beutel und 107 UBP für die Kartonverpackung. Der Grund liegt im Verpackungsgewicht: Für den Beutel werden lediglich 7,5 g des Kunststoffs Polyethylen benötigt, während die Kartonverpackung 39 g auf die Waage bringt. Als Faustregel kann man deshalb festhalten: Je leichter eine (Einweg-)Verpackung, desto weniger belastet sie die Umwelt. Mittels Recycling kann die Umweltbelastung der Kartonverpackung reduziert werden. Dann wären es 78 statt 107 UBP.

2

Die Ökobilanzen von Aluminium und Weissblech je mit und ohne Recyclinganteil verdeutlichen, dass sich das Recycling von Metall und anderen Stoffen lohnt, und zwar trotz Reinigungs- und Transportaufwand. Zudem werden dadurch die Kehrichtverbrennungsanlagen entlastet.
→ *siehe Grafik S. 5*

3

Die Ökobilanz für kohlensäurehaltige Getränke zeigt, dass bis zu einer Transportdistanz von ca. 150 km zwischen Fabrik und Laden die Mehrwegglasflasche auf dem ersten Platz liegt, wobei der Unterschied zur Mehrweg-PET-Flasche sehr klein ist (PET ist die Abkürzung für Polyethylenterephthalat). Zwischen 150 und 350 km Transportdistanz liegt die Mehrweg-PET-Flasche vorn und erst ab 350 km die Einweg-PET-Flasche. Aber muss simples Wasser wirklich von so weit herkommen? Das Gute liegt in diesem Fall sehr nahe: Trinkwasser kommt in der Schweiz frei Haus geliefert aus dem Hahn und ist selbst mit Kohlensäuregerät bis zu 13-mal weniger umweltbelastend als gekauftes Mineralwasser.
→ *siehe Grafik S. 5*

4

Am Beispiel von Bohnen lässt sich zeigen, dass die Aussage nicht immer stimmt. In einer Ökobilanzstudie wurde die Umweltbelastung von 1 kg Bohnen unter Berücksichtigung von Anbau, Verpackung, Transport und Kochprozess berechnet. Das Resultat: Wenn die frischen Bohnen aus der Region stammen und während der Saison gekauft werden, sind sie bezogen auf die Umwelt top. Ausserhalb der Saison hingegen belasten frische Bohnen aus beheizten Gewächshäusern oder per Flugzeug importierte Ware aus wärmeren Weltgegenden die Umwelt doppelt so stark wie Konserven. Die bei Konserven notwendigen Verarbeitungsschritte (Erhitzen, Frosten, Verpacken) fallen nicht so stark ins Gewicht.
→ *siehe Grafik S. 6*

5

Der Vergleich der Werke zeigt, dass neben der Wahl der Papiersorte auch das Herstellungsverfahren eine wichtige Komponente ist. Die Unterschiede reichen bis zu Faktor drei. Entscheidend sind Rohstoffe und Energie. Die Bereitstellung von Rohstoffen aus Holz belastet die Umwelt mehr, als wenn Altpapier verwendet wird. Günstige Wahl der Energiequelle und Effizienz in deren Nutzung reduzieren die Umweltbelastung. Fazit: Recyclingpapier ist auch im schlechteren Fall weniger umweltbelastend als Neupapier.
→ *siehe Grafik S. 6*

6

Der Mehrwegbecher und das Glas schneiden klar am besten ab. Bei den Einwegbechern belastet der schlechteste die Umwelt doppelt so stark wie der beste. Entscheidend ist in der Regel das Gewicht, und ein Stück weit das Material. → *siehe Grafik S. 6*

Auch hier zeigt die Ökobilanz ein erstaunliches Resultat: Der kompostierbare Becher aus natürlichen Rohstoffen (Polymilchsäuren) schneidet in diesem Vergleich eher schlecht ab. Das liegt daran, dass der Grundstoff für den Becher aus intensiver Landwirtschaft stammt, die sehr umweltbelastend ist. 40 % der Umweltbelastung stammen vom Maisanbau in den USA, weitere 40 % von der Herstellung der Polymilchsäure aus dem Mais. Die restlichen Belastungen ergeben sich aus Becherherstellung und Transporten. Hingegen ist es für die Ökobilanz unbedeutend, ob der Becher kompostiert oder in einer Schweizer Kehrichtverbrennungsanlage entsorgt wird. Die Mehrwegbecher resp. -gläser sind sehr umweltschonend, auch wenn in der Ökobilanz berücksichtigt wird, dass sie abgewaschen werden müssen.

Die angegebenen UBP-Zahlen beziehen sich auf einen privaten Anlass. Wenn an einem Grossanlass professionell abgewaschen wird, reduziert sich die Belastung auf 5 bis 10 UBP beim Becher und auf 7 UBP beim Glas – das ist fünf- bis zehnmal besser als bei einem Einwegbecher.

7

Ein Kühlschrank der Kategorie A+ braucht nur halb so viel Strom wie ein Kühlschrank der Kategorie B. Vom geringeren Verbrauch profitiert auch die Umwelt. Berechnen Sie die Gesamtkosten anhand der Grafik 7.

Das Beispiel zeigt, dass sich umwelt- und budgetschonendes Verhalten decken können. →

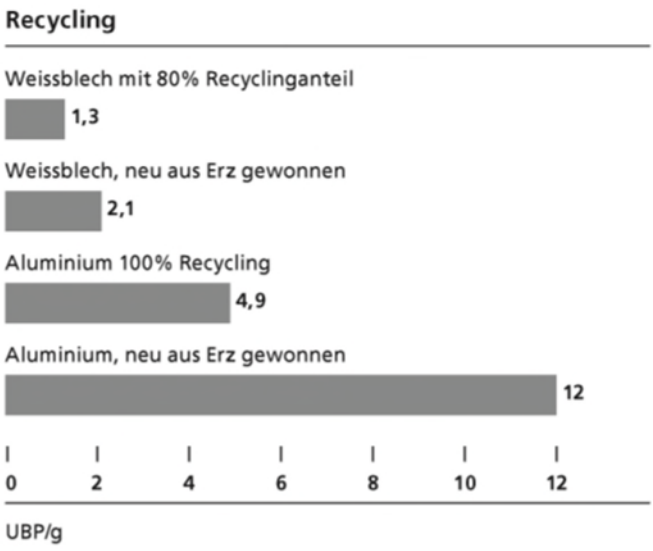
8

Eine Person, die mit einem durchschnittlich ausgelasteten Schweizer Regionalzug fährt, verursacht 52 UBP/km. Eine allein in einem durchschnittlichen Auto fahrende Person verursacht 355 UBP/ km. Rechnen und vergleichen Sie:
6 Personen * 52 UBP/km = UBP/km
Weitere Zahlenvergleiche zum Thema Verkehrsmittel sind zu finden auf Infoblatt 3.3.

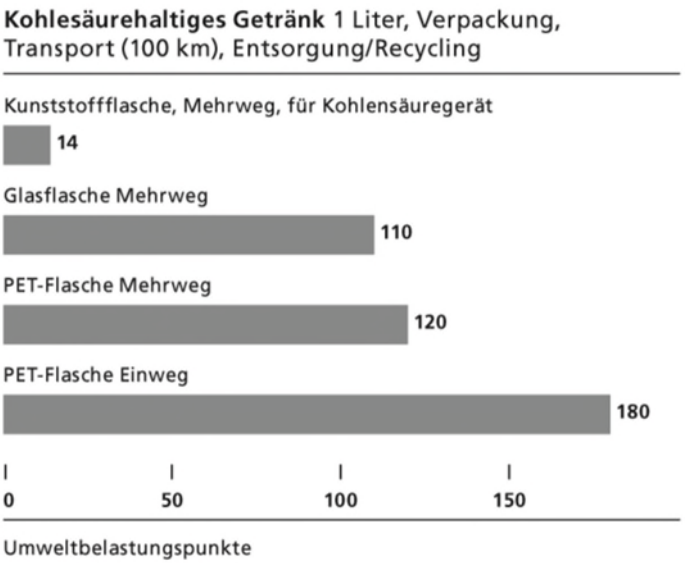
7	Kühlschrank Kategorie A+	Kühlschrank Kategorie B
Kaufpreis	830 Fr.	780 Fr.
Kaufpreis	177 kWh pro Jahr	357 kWh pro Jahr
Stromkosten für 15 Jahre Lebensdauer (Strompreis: 20 Rp. pro kWh)	..... Fr.	..... Fr.
Total	..... Fr.	..... Fr.

Quelle: www.topten.ch

2



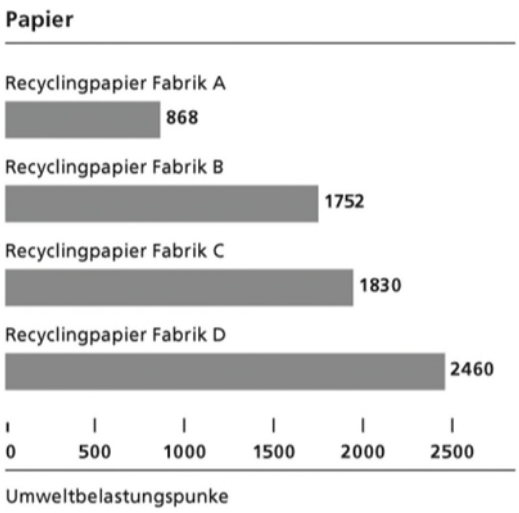
3



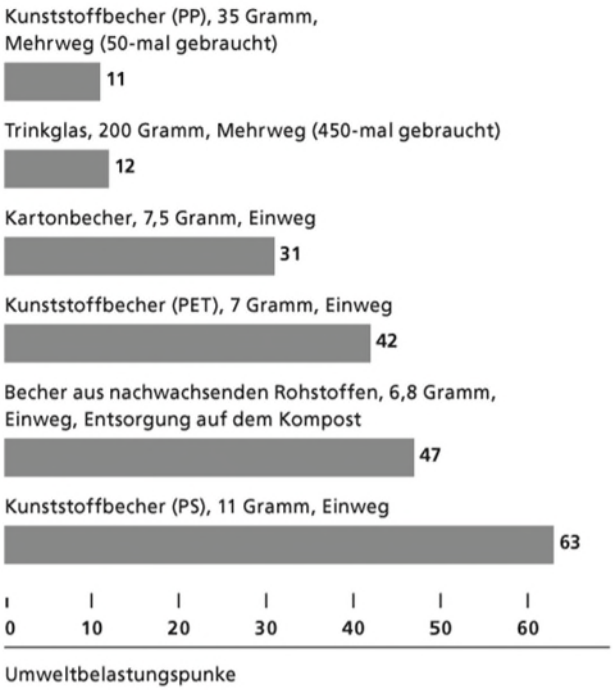
4

Bohnen 1 kg tischfertig gekocht, Anbau, Verpackung und Transport
Bohnen, frisch, aus der Region, Freilandanbau
1370
Bohnen, Dose
2050
Dörrbohnen aus China
2050
Bohnen, Tiefkühlbeutel
2070
Bohnen, frisch, aus der Region, Gewächshaus
4140
Bohnen, frisch, aus Ägypten, Freilandanbau
4780
0
1000
2000
3000
4000
5000
Umweltbelastungspunkte

5


Papier
Recyclingpapier Fabrik A
868
Recyclingpapier Fabrik B
1752
Recyclingpapier Fabrik C
1830
Recyclingpapier Fabrik D
2460
0
500
1000
1500
2000
2500
Umweltbelastungspunke

6


Trinkbecher
Kunststoffbecher (PP), 35 Gramm, Mehrweg (50-mal gebraucht)
11
Trinkglas, 200 Gramm, Mehrweg (450-mal gebraucht)
12
Kartonbecher, 7,5 Granm, Einweg
31
Kunststoffbecher (PET), 7 Gramm, Einweg
42
Becher aus nachwachsenden Rohstoffen, 6,8 Gramm, Einweg, Entsorgung auf dem Kompost
47
Kunststoffbecher (PS), 11 Gramm, Einweg
63
0
10
20
30
40
50
60
Umweltbelastungspunke

Arbeitsauftrag 1: Konsum
Erstelle eine Liste mit Dingen, die du in letzter Zeit gekauft hast. Dazu gehören Esswaren, Kleider, Spielsachen, Elektrogeräte, Beauty-Produkte usw. Ordne die gekauften Artikel den drei folgenden Kategorien zu:
- Worauf könnte ich verzichten?
- Worauf möchte ich nicht verzichten, könnte es aber im Notfall?
- Worauf kann ich auf keinen Fall verzichten?

Diskutiert zu zweit eure Bedürfnisse. Wie definierst du Notwendigkeit oder Verzicht?
- Wie viele gebrauchte Produkte (Occasion) hast du bisher gekauft?
- Welche Produkte hätte man wohl auch gebraucht kaufen können?
- Welche Produkte wirst du wohl irgendwann nicht mehr verwenden, obwohl sie noch funktionieren würden oder noch nicht aufgebraucht sind?

Arbeitsauftrag 2: kein Ende im Abfall
Bildet 2er- oder 3er-Gruppen. Jede Gruppe recherchiert im Internet Möglichkeiten, um Produkten ein weiteres Leben zu ermöglichen, bevor sie im Abfalleimer landen. Folgende Themen stehen zur Auswahl:
- Kleider an Tauschbörsen oder Kleider-Tee-Time für Freunde
- Flohmärkte für allerlei, möglichst in der Nähe
- Onlineportale, um Sachen zu verkaufen, zu verschenken oder auszuleihen
- Möglichkeiten für Lebensmittelrettung

In der folgenden Woche solltest du oder die ganze Gruppe etwas gegen die Ressourcenübernutzung unternehmen. Halte deine/haltet eure Handlungsabsichten in der Tabelle auf S. 8 fest.

Arbeitsauftrag 3: ein Leben für die Wiederverwertung
Bildet neue Gruppen so, dass aus jeder vorherigen Gruppe eine Person in einer neuen Gruppe ist. Diskutiert folgende Fragen und gebt eine Beurteilung der Möglichkeiten ab: Welche der genannten Möglichkeiten zum Weitergeben/Weiterverkauf von Dingen …
- hast du/habt ihr gemacht? Welche Erfahrung hast du/habt ihr dabei gemacht?
- waren für dich/für euch neu?
- willst du/wollt ihr in Zukunft mal ausprobieren
- findest du/findet ihr absolut unnötig

Was?	Wer? Wo?	Beurteilung
Kleider, Secondhand-Kleiderläden bzw.-handel		
Kleidertauschbörsen		
Flohmärkte für allerlei		
Onlineportale		
Lebensmittelrettung		

Titel	Mobilität
Arbeitsauftrag	Die Klasse arbeitet an einem gemeinsamen Projekt, welches über zwei Wochen hinweg durchgeführt wird. Zuerst wird eine Ist-Analyse gemacht, welche Auskunft über benützte Verkehrsmittel in der Klasse an einem Wochentag gibt. Danach wird ein gemeinsames Ziel für eine umweltgerechtere Nutzung der Fortbewegungsmittel festgelegt. Während einer Woche versuchen die SuS, dieses Vorhaben umzusetzen und das Ziel zu erreichen. Nach einer Woche wird Bilanz gezogen und die Erfahrungen werden zusammengetragen und dokumentiert.
Ziel	• Die SuS kennen die ökologischen Auswirkungen der verschiedenen Verkehrsmittel. • Die SuS sind in der Lage, ihr eigenes Mobilitätsverhalten zu hinterfragen und, wenn möglich, zumindest für eine Woche zu beeinflussen.
Material	• Plakate oder Flipchartpapier • dicke Stifte oder Plakatschreiber • Klebepunkte in fünf Farben
Sozialform	Plenum/EA
Zeit	ca. 2 x 45' (zwischen Lektion 1 und 2 muss eine ganze Woche eingeplant werden)

Zusätzliche Informationen:

- Als Vorbereitung bzw. Repetition zum Thema sollen die SuS sich mit folgenden Informationen auf die Lektion «Mobilität» vorbereiten:

https://www.energie-umwelt.ch/haus/oeffentlicher-verkehr-mobilitaet
https://www.energie-umwelt.ch/haus/schueler-ecke/mobility-impact

Quelle: Portal für Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung, http://www.umweltbildung.at/startseite.html

Welche Verkehrsmittel benutzen wir an einem bestimmten Wochentag?

Welche Verkehrsmittel werden an einem bestimmten Wochentag benützt? Wie viele kommen mit dem Auto/mit dem Fahrrad/zu Fuss/mit öffentlichen Verkehrsmitteln zur Schule? Alle SuS wählen einen beliebigen Wochentag, an welchem er vorzugsweise mehr als ein Verkehrsmittel benützt. Per Handheben werden die Zahlen in der Klasse ermittelt und an der Tafel gegenübergestellt.
Ein SuS kann pro Tag also auch mehrere Verkehrsmittel benützen.

Welche Vor- und Nachteile haben die einzelnen Verkehrsmittel?
Welche ökologischen Auswirkungen haben die einzelnen Verkehrsmittel?
Wer in der Klasse hätte die Wahl und könnte auch öffentlich oder mit dem Rad/zu Fuss kommen oder zum Sporttraining fahren?

Mögliche Auswahl:
1. zu Fuss gehen, Trottinett;
2. Öffentlicher Verkehr: Bus, Zug, Tram;
3. Fahrrad und E-Bike;
4. Scooter und Motorrad;
5. Auto

Gemeinsamer Selbstversuch – Mobilitätstafel basteln

Auf einem Plakat wird ein Raster skizziert, der aus sieben Spalten und fünf breiten Zeilen besteht (die Spalten stehen für die Wochentage, die fünf Zeilen für die verschiedenen Fortbewegungsmittel).
In einem ersten Schritt wird nun mit bunten Klebepunkten eine Ist-Analyse gemacht. Dabei wird jedem Verkehrsmittel eine andere Farbe zugeteilt. Jeder SuS klebt in der entsprechenden Wochentags-Spalte (gemäss seiner Wahl) den entsprechenden farbigen Klebepunkt bzw. die entsprechenden farbigen Klebepunkte, je nachdem welche Verkehrsmittel (z.B. Rot für Auto, Grün für Fahrrad, …) an diesem Tag gebraucht werden. So sieht man auf einem Blick, wie die Verteilung aussieht.

Nun überlegen sich die SuS, wie oft sie ein umweltfreundlicheres Verkehrsmittel an «ihrem» Tag wählen könnten. Gemeinsam wird nun eine Zielvorgabe festgelegt, z.B.: In der nächsten Woche wollen wir es schaffen, dass mind. zehn SchülerInnen mit dem Rad oder zu Fuss kommen und nur noch drei mit dem Auto gebracht werden. Es wird auch überlegt, wie der Erfolg, wenn er sich einstellt, «gefeiert» werden kann (z.B. umweltfreundlichen Ausflug planen, eine gemeinsame Radtour machen, …).

Wenn die Aktion läuft, kleben alle SuS jeden Tag den entsprechenden Punkt auf das Plakat.

Auswertung der Mobilitätstafel: Bilanz und Dokumentation

Nach einer Woche wird Bilanz gezogen: Konnte das Ziel erreicht werden?
Gemeinsam wird das Erlebte besprochen. Folgende Fragen führen durch das Gruppengespräch:
• Was habe ich auf dem Schulweg erlebt? War das neu gewählte Verkehrsmittel eine Erleichterung oder eine Erschwernis? Was war schöner, was schlechter? Was waren die Vor- und Nachteile?
• Könnte ich öfter mit diesen Verkehrsmitteln kommen? Wovon hängt es ab?
• Wie war ich mit der Verkehrssituation vor der Schule zufrieden?
• Was habe ich als positiv/negativ erlebt? Wo ist eine Gefahrenstelle? Was würde ich gerne verändern,

wenn ich die Möglichkeit hätte?
• Bei wem war es nicht möglich, ein umweltfreundlicheres Verkehrsmittel zu wählen? Warum nicht? Was müsste sich ändern bzw. wer müsste aktiv werden, damit dies möglich wäre? (z.B. besseres Netz an öffentlichen Verkehrsmitteln, benutzerfreundlichere Abfahrtszeiten oder -intervalle, …)

Die Erfahrungen mit der Mobitafel werden auf Plakaten dokumentiert und werden in der Schule ausgestellt. So werden vielleicht auch andere Klassen ermutigt, eine ähnliche Aktion in ihrer Klasse zu starten. Und natürlich nicht vergessen: Der Erfolg muss (wie zuvor überlegt) gefeiert werden.

Titel	Energiefresser
Arbeitsauftrag	Im Plenum werden die Einstiegsfragen besprochen. Anschliessend arbeiten die SuS als Energiefresser-Detektive in Gruppen und beantworten gemeinsam die Fragen der ihnen zugeteilten Checkliste. Anschliessend gehen jene Gruppen zusammen, welche dieselbe Checkliste bearbeitet haben, gleichen diese miteinander ab und ergänzen ihre Listen gegebenenfalls. Im Plenum werden alle Checklisten und Resultate zum Abschluss ausgetauscht.
Ziel	• Die SuS können in eigenen Worten erklären, was Energie ist. • Die SuS recherchieren, wo(bei) im Schulhaus Energie verbraucht wird und in welchem Ausmass und können Verbesserungsvorschläge nennen und umsetzen.
Material	• Checklisten • Thermometer (für GA) • evtl. Papier und Stifte für ein Plakat
Sozialform	GA/Plenum
Zeit	2 x 45’

Zusätzliche Informationen:

- Die Informationstexte bieten wichtiges Hintergrundwissen. Gleichzeitig können die Gruppen, die früher mit dem Detektiv-Auftrag fertig sind, die Informationsblätter zur Ergänzung lesen. Am Schluss können die Informationsblätter auch allen SuS zur stillen Lektüre (z.B. als Hausaufgabe) abgegeben werden.
- Im Fall einer Doppelstunde oder bei Fortführung des Themas können die SuS Energiesparideen notieren. Die Ideen können zusammengetragen und auf einer gemeinsamen Energiespar-Liste festgehalten und im (Klassen-)Raum aufgehängt werden.
- Als Weiterführung kann diese Lektion auf das *Wohnen* erweitert werden. Die Energiefresser-Detektive recherchieren bei ihnen zu Hause. Die Resultate werden anschliessend in der Klasse festgehalten. Verbesserungsvorschläge werden festgelegt und während z.B. einer Woche umgesetzt. Die neuen Resultate werden erneut – nach einer Woche – ausgetauscht und besprochen.

  → siehe Arbeitsblatt S. 15

Hinweis zum Einstieg:

Zum Einstieg der Lektion «Energiefresseralarm» fragt die Lehrperson die SuS, was Energie eigentlich ist, wie Energie erzeugt wird und warum sie nicht unendlich zur Verfügug steht. Diese Fragen werden gemeinsam im Plenum diskutiert.

Einstiegsfrage: Was ist Energie?

1. Energie ist die Grundlage aller Lebensvorgänge und die Voraussetzung für den Grossteil aller technischen und wirtschaftlichen Aktivitäten. Allgemein ausgedrückt ist Energie die Fähigkeit eines Systems, eine bestimmte Wirkung hervorzubringen. Ohne Energie, die durch Nahrung oder Sonnenlicht zugeführt wird, kann kein Organismus leben.

«2. Energie ist eine physikalische Zustandsgrösse. Das Formelzeichen ist E (englisch: energy). Die SI-Einheit ist das Joule. Energie bedeutet in der Physik die im System gespeicherte Arbeit oder die Fähigkeit des Systems, Arbeit zu verrichten. Dabei wird der Unterschied zu einem Referenz-Zustand (Energie-Nullniveau) betrachtet. Die Energie kann in verschiedenen Energieformen auftreten, beispielsweise mechanisch, thermisch etc.»*

Energie wird von uns in vielfältiger Weise genutzt: Für die Beleuchtung und Heizung unserer Wohnungen, den Transport von Personen und Dingen oder auch die Produktion von Gütern. Energie ist praktisch «allgegenwärtig», ohne dass sie uns in der Regel auffällt. Dabei sind zahlreiche Erscheinungsformen von Energie im Alltag anzutreffen: die Wärme des Feuers, das Licht der Sonne oder die Bewegung des Windes. «Energie» können wir nicht sehen, sondern nur indirekt als Wärme, Licht etc. wahrnehmen.

Wie wird Energie erzeugt?

Dem ersten Hauptsatz der Thermodynamik zufolge kann Energie weder hergestellt noch vernichtet werden, sondern lediglich den Zustand und damit die Nutzbarkeit und Verfügbarkeit ändern.

Hier stellt sich die grundlegende Frage, welche Energiequellen uns Menschen denn zur Verfügung stehen, wenn Energie nicht hergestellt werden kann. Langfristig gibt es nur genug Energie, wenn sogenannte erneuerbare Energieträger genutzt werden. Der grösste erneuerbare Energieträger ist das Sonnenlicht. Ebenso langfristig nutzbare Quellen sind die Windenergie, die Wasserkraft und die Biomasse. Fossile und nicht erneuerbare Energieträger wie Kohle oder Öl sind dagegen begrenzt.

*Quelle: https://www.fremdwort.de/suchen/bedeutung/energie#, praxismaterialien.umweltbildung.at

Energiefresser-Checkliste:

Beleuchtung

Wird das Licht ausgeschaltet, wenn der Unterricht zu Ende ist?	ja ◯	nein ◯
Gibt es in der Klasse die Möglichkeit, Lampen getrennt einzuschalten?	ja ◯	nein ◯
Wie viele und welche Lampen gibt es im Raum?		
Wird das Licht in den Gängen und Toiletten während der Schulzeit benötigt?	ja ◯	nein ◯
Wird das Licht in der Turnhalle ausgeschaltet, wenn es hell genug ist?	ja ◯	nein ◯
Was sind die grössten Energiefresser bei der Beleuchung im Schulgebäude?		
Was könnte getan werden, um den Energieverbrauch dieser Energiefresser zu reduzieren?		
Wer könnte was tun (Direktion, Lehrpersonen, Hauswart, SchülerInnen)?		

Quelle: praxismaterialien.umweltbildung.at→in Anlehnung an: FORUM Umweltbildung: Carbon Detectives

Energiefresser-Checkliste:

Geräte

Was sind die grössten Energiefresser bei den Geräten in der Schule?
Was könnte getan werden, um den Energieverbrauch dieser Energiefresser zu reduzieren?
Wer könnte was tun (Direktion, Lehrpersonen, Hauswart, SchülerInnen)?

Werden dieser Geräte in der Schule über das Wochenende abgeschaltet?

Computer	ja ◯	nein ◯	Hellraumprojektor	ja ◯	nein ◯
Kopierer	ja ◯	nein ◯	Videorekorder/DVD-Player	ja ◯	nein ◯
Getränkeautomat	ja ◯	nein ◯	Beamer	ja ◯	nein ◯
Fernseher	ja ◯	nein ◯	Handys/Telefone	ja ◯	nein ◯

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

Quelle: praxismaterialien.umweltbildung.at□in Anlehnung an: FORUM Umweltbildung: Carbon Detectives

Energiefresser-Checkliste:

Raumwärme und Lüftung I

Ist jeder einzelne Heizkörper regelbar?					
Klassenzimmer	ja ◯	nein ◯	Toiletten	ja ◯	nein ◯
Gang	ja ◯	nein ◯	Garderobe	ja ◯	nein ◯
Gruppenzimmer	ja ◯	nein ◯	Lehrerzimmer	ja ◯	nein ◯
Turnhalle	ja ◯	nein ◯	Werkräume	ja ◯	nein ◯
Treppenhaus	ja ◯	nein ◯	Computerraum	ja ◯	nein ◯
Sonstige	ja ◯	nein ◯	Schulleitungsbüro	ja ◯	nein ◯
Werden Räume beheizt, obwohl sie gar nicht verwendet werden?					
Klassenzimmer	ja ◯	nein ◯	Toiletten	ja ◯	nein ◯
Gang	ja ◯	nein ◯	Garderobe	ja ◯	nein ◯
Gruppenzimmer	ja ◯	nein ◯	Lehrerzimmer	ja ◯	nein ◯
Turnhalle	ja ◯	nein ◯	Werkräume	ja ◯	nein ◯
Treppenhaus	ja ◯	nein ◯	Computerraum	ja ◯	nein ◯
Sonstige	ja ◯	nein ◯	Schulleitungsbüro	ja ◯	nein ◯
Könnte die Temperatur in Teilen der Schule (z.B. nachmittags) gesenkt werden?				ja ◯	nein ◯
Wenn ja, in welchen Teilen der Schule?					
Gibt es Fenster, die in der kalten Jahreszeit dauernd gekippt sind?				ja ◯	nein ◯
Sind in der kalten Jahreszeit Eingangstüren offen?				ja ◯	nein ◯
Wie wird die Klasse gelüftet?					

Quelle: praxismaterialien.umweltbildung.at□in Anlehnung an: FORUM Umweltbildung: Carbon Detectives

Energiefresser-Checkliste:

Raumwärme und Lüftung II

(Sprecht auch mit eurer Hauswartin/eurem Hauswart)

Wird die Raumtemperatur in der Schule zu folgenden Zeiten abgesenkt?		
am Wochenende	ja ◯	nein ◯
abends	ja ◯	nein ◯
in den Ferien	ja ◯	nein ◯
Was sind die grössten Energiefresser bei der Raumwärme/Lüftung im Schulgebäude?		
Was könnte getan werden, um den Energieverbrauch der Energiefresser zu reduzieren?		
Wer könnte was tun (Direktion, Lehrpersonen, Hauswart, SchülerInnen)?		

Quelle: praxismaterialien.umweltbildung.at□in Anlehnung an: FORUM Umweltbildung: Carbon Detectives

Als Energiefresser-Detektive macht ihr euch zusammen auf die Suche nach Energiefressern an eurer Schule. Ihr beantwortet die Fragen auf eurer Checkliste.

Während der Suche nach Energiefressern im Klassenraum bzw. in der ganzen Schule sollst du dir überlegen, wie und durch wen die Situation verbessert werden könnte.

Falls deine Gruppe früher fertig ist als die anderen Gruppen, kannst du die Informationstexte für dich im Stillen durchlesen.

In der Klasse tragt ihr anschliessend die Ergebnisse eurer Recherche zusammen und sucht gemeinsam nach Verbesserungsmöglichkeiten, um in Zukunft an der Schule Energie zu sparen.

Informationstext: Beleuchtung

Jeden Morgen stehen wir auf und als eine unserer ersten Handlungen machen wir das Licht an. Doch was ist das eigentlich, das da Licht von sich gibt? Was gibt es für verschiedene Leuchtmittel? Und wie funktionieren die?
Die vier wohl bekanntesten Leuchtmittel sind **Glühbirnen, Halogenlampen, Stromsparlampen und LED**. **Glühbirnen** sind heute im Detailhandel nicht mehr erhältlich.
Glühbirnen und Halogenlampen funktionieren grundsätzlich nach dem gleichen Prinzip: Ein Draht wird erhitzt und dadurch zum Glühen gebracht. Dabei wird aber bei Glühlampen nur etwa 5 % der Energie in Licht umgewandelt. Die restliche Energie geht als Wärme verloren. Die **Halogenlampe** ist eine etwas verbesserte Glühlampe (ca. 33 % sparsamer). Die Lebensdauer dieser Lampen ist sehr kurz, weshalb man trotz des tiefen Preises schlussendlich mehr Geld ausgibt. Der Verkauf der Glühlampen ist seit dem 1. September 2012 in ganz Europa verboten. Halogenlampen sind noch im Handel erhältlich, aber seit 2016 sind die Hochvolt-Halogenlampen laut EU-Verordnung verboten.

In **Stromsparlampen** entsteht das Licht durch sogenannte Entladungen, ähnlich wie die Blitze in einem Gewitter. Diese werden aber so schnell abgefeuert, dass wir die einzelnen «Blitze» nicht sehen können. Ein grosser Nachteil dieser Lampen besteht darin, dass sie oft hochgiftiges Quecksilber enthalten und deshalb nicht im Hausmüll, sondern im Sondermüll entsorgt werden müssen. Diese Lampen wandeln aber immerhin schon 25 % des Stroms in Licht um. Noch besser sind sogenannte **LED**. Sie wandeln 3- bis 10-mal mehr Strom in Licht um als herkömmliche Glühlampen.

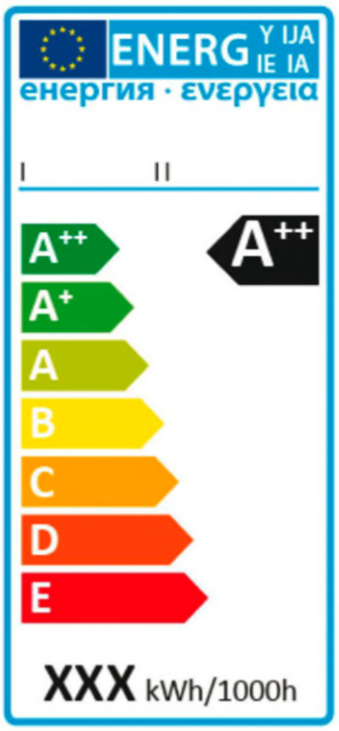
Quelle: myclimate

Sie haben also eine höhere Effizienz. LED steht für «lichtemittierende Diode», das Licht wird darin elektrisch erzeugt. Sie funktioniert genau umgekehrt wie eine Solarzelle. Während eine Solarzelle einfach ausgedrückt Licht in Strom umwandelt, wandelt eine LED Strom in Licht um. Neben der höheren Effizienz haben diese Lampen auch eine sehr hohe Lebensdauer. Dies führt dazu, dass diese trotz hohem Kaufpreis insgesamt im Vergleich mit den anderen Lampen am günstigsten sind. In Tabelle 1 seht ihr die drei oben beschriebenen Leuchtmittel im Vergleich.

	Halogenlampe	Sparlampe	LED-Lampe
Energieeffizienz	niedrig: 15–20 Lumen/W	hoch: 40–60 Lumen/W	sehr hoch: 60–100 Lumen/W
Lebensdauer	gering: 2 000 Std	hoch: 6 000–500 000	sehr hoch: 10 000–50 000
Zeit bis zur vollen Lichtleistung	sehr gut: Sofortstart	schlecht–sehr gut: 20–180 Sek.	genügend–sehr gut: Sofort
Farbwiedergabe	sehr gut	gut	gut–sehr gut
Dimmbarkeit	alle Lampen	wenige	viele
Anteil Graue Energie	sehr niedrig: ca. 2%	niedrig: max. 10%	niedrig: max. 10%
Entsorgung	Hausmüll	Sondermüll	Elektroschrott
Kaufpreis	CHF 2.—	ca. CHF 10.—	CHF 10–50.—
Betriebskosten während 6 000 Std	CHF 60.—	CHF 15.—	CHF 10.—

Tabelle 1: Vergleich der 3 häufigsten Leuchtmittel-Quelle[1]

Wenn ihr im Laden ein Leuchtmittel kauft, genügt im Grunde schon ein Blick, um herauszufinden, wie viel Energie die Lampe verbrauchen wird. Auf der Verpackung wird nämlich die sogenannte Energieeffizienzklasse (Abbildung 1) angegeben, wobei A die beste und E die schlechteste Kategorie ist. Eine Lampe mit Effizienzklasse A kann man also mit weniger Strom betreiben als eine mit Effizienzklasse E. Zudem wird auf der Etikette der tatsächliche Stromverbrauch für 1 000 Stunden Nutzung angegeben.



Energieeffizienz-klasse der Lampe

Stromverbrauch in Kilowattstunden bei 1 000 Stunden Nutzung

Abb. 1: Energieeffizienzklassen[2]

Der Stromverbrauch für die Beleuchtung liegt in der Schweiz heute in privaten Haushalten bei knapp unter 15 %.

Quelle: myclimate

In der Schule liegt er viel höher, oft liegt er über 50 %, da andere Stromfresser wie Tumbler, Waschmaschine, Geschirrspüler und Kühlgeräte in der Schule keine Bedeutung haben. Mit LED kann dieser Stromverbrauch halbiert werden und somit die Strommenge eines kleinen Kernkraftwerks eingespart werden.

Neben besseren Lampen gibt es auch noch andere Möglichkeiten, den Stromverbrauch der Beleuchtung zu verkleinern. So ist es vor allem wichtig, dass nicht benutzte Lampen immer ausgeschaltet sind. Dies kann zum Beispiel dadurch erreicht werden, dass das Licht konsequent ausgeschaltet wird, wenn man ein Zimmer verlässt. Macht ihr das? Aber macht es Sinn, die Lampen auch in kurzen Pausen auszuschalten? Oder verbrauchen die Lampen durch das Ein- und Ausschalten dann nicht mehr Strom? Die Antwort ist ganz klar JA, es lohnt sich immer und bei allen Lampentypen! Weder verringert sich die Lebensdauer der Lampe noch braucht das Ein- und Ausschalten besonders viel Strom.

Und wie ist es während des Unterrichts, ist das Licht immer an? Oder lasst ihr es auch mal aus, wenn genügend Tageslicht vorhanden ist? Vielleicht gibt es in den Gängen eurer Schule auch Zeitschaltuhren, die das Licht nach einer bestimmten Zeit automatisch ausschalten? Oder sind an eurer Schule sogar Bewegungssensoren installiert, die das Licht einschalten, sobald jemand vorbeiläuft?

Nun schauen wir mal eure Schule in der Nacht an. Gibt es drinnen Lampen, die auch in der Nacht brennen? Oder wird das Schulhaus nachts gar von aussen beleuchtet? Dies führt neben hohen Stromkosten auch zu der sogenannten Lichtverschmutzung. Sie ist auch eine Art von Umweltverschmutzung und beschreibt die Aufhellung des Nachthimmels durch Licht (z. B. durch Strassenbeleuchtung oder falsche Beleuchtung von Gebäuden). Diese kann einen störenden Einfluss auf Tiere (z. B. verlieren Zugvögel die Orientierung) und Pflanzen (z. B. verändern sich Wachstumsphasen) haben. Ihr seht, unnötige oder falsche Beleuchtung hat nicht nur auf das Portemonnaie der Schule, sondern auch auf die Tier und Pflanzenwelt in der Umgebung einen Einfluss.

Quelle: myclimate

Informationstext: elektrische Geräte

Stellt euch vor, ihr wurdet von der Schulleitung beauftragt, einen neuen Beamer für euer Klassenzimmer zu kaufen. Worauf achtet ihr? Auf den Preis, die Qualität des Bildes, die Grösse? Vielleicht habt ihr beim Kauf eines Elektrogeräts schon mal diesen Aufkleber (Abbildung 1) gesehen. Doch was sagt er euch? Dieser gibt die sogenannte Energieeffizienzklasse an. Wobei A die beste und E die schlechteste Kategorie ist. Einen Beamer mit Effizienzklasse A kann man also mit weniger Strom betreiben als einen mit Effizienzklasse E, bekommt dafür aber die gleiche Leistung.

In den letzten 20 Jahren hat sich die Anzahl elektronischer Geräte weltweit massiv erhöht. Zudem sind noch viele alte Geräte in Betrieb, die meist eine schlechte Energieeffizienzklasse haben. Zum Stromverbrauch an eurer Schule tragen also sicher auch alle elektronischen Geräte (PC, Kopierer, Beamer etc.) bei. Die meisten Elektrogeräte verursachen keine Geräusche, somit merkt man gar nicht unbedingt, wenn sie eingeschaltet sind. Diese Geräte befinden sich dann oft im Bereitschaftsbetrieb, dem sogenannten Standby-Modus. Sie können also jederzeit ohne Vorbereitungen oder längere Wartezeiten benutzt werden. Meist werden die Geräte pro Tag nur ein bis zwei Stunden aktiv genutzt und verbrauchen während dieser Zeit oft weniger Strom als im Standby-Modus während der restlichen Zeit.

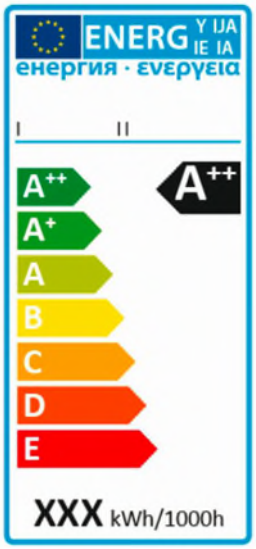


Abb. 1: Energieeffizienzklassen[1]

1 http://www.bfe.admin.ch/energieetikette/

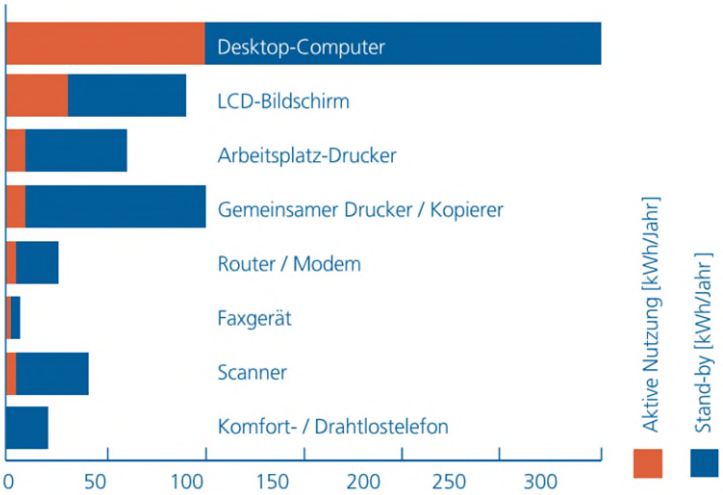


Abb. 2: Typischer Stromverbrauch am PC-Arbeitsplatz[2]

Schaut euch dazu Abbildung 2 an. Ihr seht dort den Stromverbrauch von verschiedenen digitalen Geräten eines typischen PC-Arbeitsplatzes. Die meisten dieser Geräte findet ihr auch an eurer Schule.

Man kann in der Abbildung erkennen, wie viel des Stromverbrauchs gar nicht während der eigentlichen Nutzung, sondern im Standby-Modus verbraucht wird. Man kann unnötig verbrauchten Strom durch Standby vermeiden, indem Geräte nur dann eingeschaltet werden, wenn man diese tatsächlich benutzt und sie sonst ganz ausschaltet. Leider haben einige Geräte heute gar keine Ausschalttaste mehr. Um sie auszuschalten, muss man sie also komplett vom Strom trennen. Indem in eurem Schulzimmer zum Beispiel Computer, Hellraumprojektor und Beamer auf eine ausschaltbare Steckerleiste zusammengelegt werden, kann der unerwünschte Standby-Verbrauch bei Nichtgebrauch vermieden werden. Wie könnte man sonst noch den Energieverbrauch der Geräte verkleinern? Eine Funktion kennt ihr bestimmt auch von eurem Handy – die Energiesparfunktion.

Diese gibt es aber nicht nur für Handys, sondern meist auch für Computer, für Kopierer und auch Beamer. Durch den Modus wird zum Beispiel die Bildschirmhelligkeit, welche viel Energie braucht, runtergefahren oder das Gerät schaltet sich schneller in den Ruhezustand. Im Gebrauch können die Geräte so mit weniger Energie auskommen und ziehen entsprechend weniger Strom. Haben die digitalen Geräte an eurer Schule solche Stromspartasten oder Energiesparmodi? Das Beste und Effektivste ist aber sicher, wenn alle elektronischen Geräte immer konsequent vom Strom getrennt werden, wenn sie nicht gebraucht werden. Wird das so gemacht an eurer Schule?

Eine andere Möglichkeit, bei den Elektrogeräten Energie zu sparen, ist der Ersatz von alten Geräten. Wie bereits erwähnt, sind neuere Geräte meist viel energieeffizienter als ältere. Doch wie viel Strom könnte man durch neuere und dementsprechend effizientere Geräte einsparen? Die Grafik in Abbildung 3 zeigt euch das Stromsparpotenzial in Haushalten bis ins Jahr 2035. Schaut euch mal die letzten «Säulen» an, dort könnt ihr das Stromsparpotenzial bei digitalen Geräten («Büro, ICT») bei euch zu Hause erkennen. Wenn wir weitermachen wie bisher, werden wir 2035 ungefähr 20 % mehr Energie für digitale Geräte verbrauchen. Mit konsequentem Ausschalten, effizienteren Geräten und weniger Stromverbrauch im Standby könnte man mit der gleichen Anzahl Geräte etwa 40 % weniger Strom verbrauchen.

Quelle: myclimate

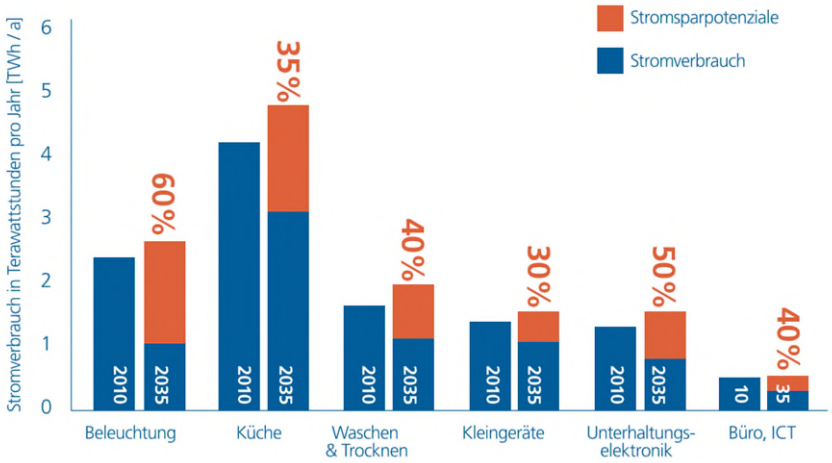


Abb. 3: Stromsparpotentiale durch effiziente Geräte[3]

Informationstext: Wasserverbrauch

Das Schweizer Trinkwasser besteht aus 40 % Grundwasser, 40 % Quellwasser und 20 % See- und Flusswasser. im Jahr 2011 wurden hierzulande knapp eine Milliarde Kubikmeter Wasser gefördert; dies entspricht ungefähr dem Volumen des Bielersees. Etwa die Hälfte dieser Wassermenge verbrauchen die Haushalte. Eine erwachsene Person verbraucht in ihrem Haushalt im Durchschnitt 160 Liter Wasser pro Tag. Mit 30 % macht die Toilettenspülung den Löwenanteil am Wasserverbrauch aus, gefolgt von Duschen und Baden mit 20 %, Waschmaschine (18 %), Küche (15 %), Körperpflege (13 %) und Geschirrspüler (nur 2 %).

Ein WC-Spülkasten hat einen Inhalt von 6 bis 9 Litern; bei vier bis acht Spülungen pro Tag werden so jährlich im Schnitt 18 000 Liter Wasser pro Person in die Kanalisation geführt. Moderne Spülkästen verfügen über ein geringeres Wasserreservoir von typischerweise 6 Litern sowie über eine zweite Spültaste für das kleine Geschäft mit halbierter Wassermenge. Wenn die WC-Schüssel entsprechend konturiert ist, kann die Spülmenge von 6 auf 4,5 Liter reduziert werden.

Duschen braucht weniger Wasser als Baden; gemäss Umfragen machen Wannenbäder bei der Schweizer Bevölkerung nur noch einen minimalen Anteil aus. Mit einer normalen Duschbrause verbraucht eine Person während einer fünfminütigen Dusche ca. 90 Liter Wasser, davon lassen sich mit einer optimierten Duschbrause über 50 % einsparen. Mittels Reduktion des Wasserdrucks in der Duschbrause, durch das Zumischen von Luft und mit vielen feinen Wasserauslässen an der Brause wird die Wassermenge ohne Einbusse bei der Duschqualität reduziert. Eine Energieetikette (vergleiche Kapitel zur Energieetikette auf Seite 6) hilft den Konsumenten bei der Auswahl einer effizienten Duschbrause: Ein Produkt der Effizienzklasse A benötigt weniger als 6 Liter Wasser pro Minute. in Bad und Küche helfen spezielle Armaturen beim Wassersparen.

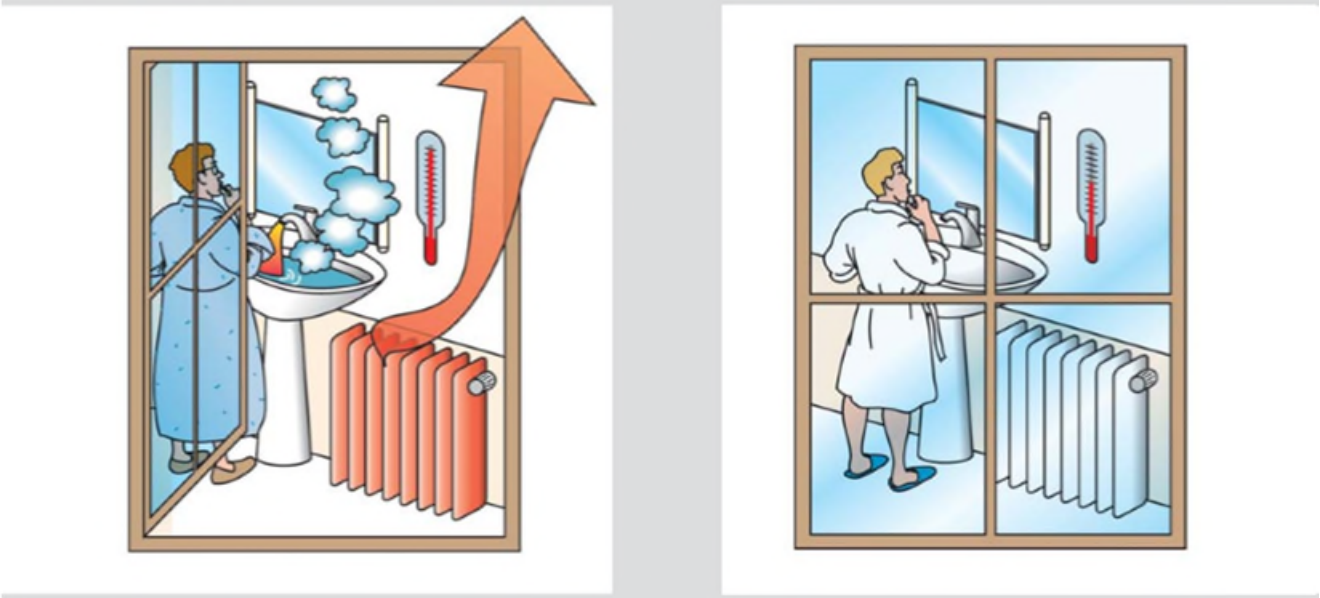
Durchflussmengenregler werden an der Armatur ein- oder angeschraubt und halten den Verbrauch druckunabhängig auf einem bestimmten Mass konstant. Die Wasserersparnis beträgt bis zu 30 %.

Einhebelmischer mit Mengenbremse leisten beim Anheben des Hebels einen Widerstand, der den Sparbereich für normales Händewaschen signalisiert. Soll ein Lavabo gefüllt werden, kann man den Mischer ganz öffnen und dieser liefert dann die volle Wasserleistung.

Quelle: www.energybox.ch

Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung

Was würdet ihr dem Herrn links im Bild raten?



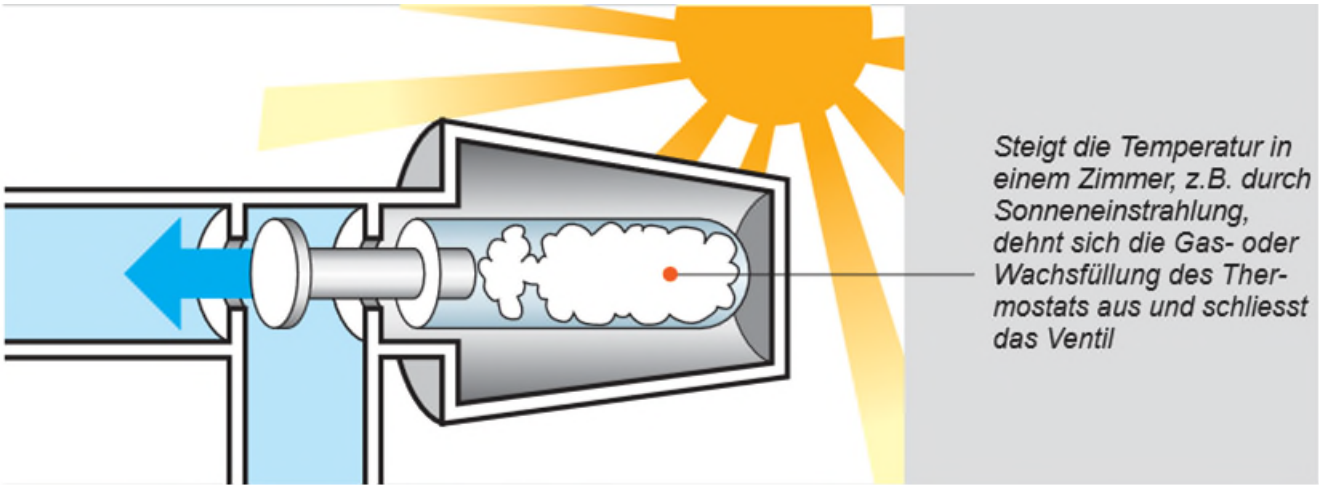
Mit der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung (VHKA) und der verbrauchsabhängigen Warmwasserkostenabrechnung (VWKA) kann der Energieverbrauch in Gebäuden gesenkt werden.
Das Prinzip der VHKA und der VWKA besteht in der Messung des effektiven Energieverbrauchs jeder Wohnung eines Gebäudes mit der Hilfe von Zählern. Damit können die Energiekosten aufgrund des Verhaltens der Nutzer verteilt werden und nicht mehr bloss gemäss der Wohnfläche.

Die VHKA und die VWKA ermöglichen:

- gerechtere Verteilung der Energiekosten
- Belohnung von sparsamen Nutzern
- Senkung des Energieverbrauchs von Gebäuden
- Unterstützung einer nachhaltigen Entwicklung durch Beiträge zum nationalen Programm Energie Schweiz

Individuelle Regulierung – das Thermostatventil

Eine wichtige Bedingung für die Anwendung der VHKA ist das Vorhandensein von Geräten für die Regulierung der Raumlufttemperatur, damit die Bewohner sie individuell einstellen können und automatisch die gewünschte Temperatur erhalten. Üblicherweise werden die Radiatoren zu diesem Zweck mit thermostatischen Ventilen ausgestattet. Diese erlauben für jeden Raum eine individuelle Regulierung. Sind die thermostatischen Heizkörperventile einmal eingestellt, sorgen sie für die Einhaltung der gewünschten Temperatur. Die Einstellung sollte nicht ohne Grund verändert werden.



Senken Sie Ihre Heiz- und Warmwasserrechnung:

• indem Sie mit den Thermostatventilen die Raumtemperatur sorgfältig einstellen (z.B. im Wohnzimmer 20 °C und im Schlafzimmer 18 °C); jedes zusätzliche Grad erhöht den Energieverbrauch um 6 %.
• indem Sie die Einstellungen der Heizköperventile nicht unnötig verändern, denn sie halten die gewünschte Temperatur automatisch aufrecht
• indem Sie gründlich aber kurz lüften (5 bis 10 Minuten); ganz zu vermeiden ist es, Fenster den ganzen Tag einen Spalt weit offen zu lassen
• indem Sie die Dusche dem Bad vorziehen
• indem Sie die Wasserhähne mit Durchflussbegrenzern und die Dusche mit einer Sparbrause ausrüsten
• indem Sie weder heisses noch kaltes Wasser ohne Grund laufen lassen und einen tropfenden Hahnen sofort reparieren, denn er verliert in 24 Stunden bis zu 100 Liter
• indem Sie Probleme mit der Heizung oder dem Warmwasser sofort dem Hauswart oder dem Hausverwalter melden

Quelle: www.energieschweiz.ch

Als Energiefresser-Detektivin/Energiefresser-Detektiv machst du dich nun während einer Woche auf die Suche nach Energiefressern zu Hause. Du beantwortest die Fragen auf diesem Blatt zu den Bereichen *Beleuchtung, Geräte, Wasser, Raumwärme und Lüftung* schriftlich und protokollierst deine Beobachtungen während einer Woche.

Du überlegst dir, wie und durch wen die Situation verbessert werden könnte. Deine Ideen hältst du ebenfalls schriftlich fest.

Nach einer Woche tragt ihr in der Klasse die Ergebnisse eurer Recherche zusammen und sucht gemeinsam nach Verbesserungsmöglichkeiten, um in Zukunft zu Hause Energie zu sparen. Diese setzt ihr in der darauffolgenden Woche bewusst um. Danach wird erneut Bilanz gezogen und langfristige Verhaltensänderungen bzw. Massnahmen werden festgelegt.

Beleuchtung

- Wird das Licht ausgeschaltet, wenn man den Raum verlässt?
- Wie viele und welche Lampen gibt es im Haus?
- Wird das Licht in den Räumen ausgeschaltet, wenn es am Tag genug hell ist?
- Was sind die grössten Energiefresser bei der Beleuchtung zu Hause?
- Was könnte getan werden, um den Energieverbrauch dieser Energiefresser zu reduzieren?
- Wer könnte was tun innerhalb der Familie?

Geräte

- Welche Geräte brauchen Strom in der Küche, im Wohnzimmer, in den Zimmern, im Gang …?
- Werden diese Geräte bei Nicht-Gebrauch abgeschaltet?
- Wer könnte diese Geräte abschalten bzw. wann könnten sie abgeschaltet werden?

Raumwärme und Lüftung

- Ist jeder einzelne Heizkörper regelbar?
- Werden Räume geheizt, obwohl sie gar nicht verwendet werden?
- Könnte die Temperatur in gewissen Räumen gesenkt werden? Wenn ja, in welchen?
- Gibt es Fenster, die während der kalten Jahreszeit dauernd oder lange gekippt sind?
- Wie wird gelüftet?
- Wer könnte was tun, um den Energieverbrauch zu senken?

Wasser

- Wo wird Wasser gebraucht?
- Wie viel Wasser brauchst du/braucht die ganze Familie an einem Tag? In einer Woche?
- Welche Geräte und Anlagen brauchen besonders viel Wasser?
- Wann wird Warmwasser verwendet?
- Wo kann man die Wassermenge/den Wasserverbrauch reduzieren?
- Wer kann was tun?

Titel	Energieträger
Arbeitsauftrag	**Gruppenpuzzle zu Energiethemen** Die Lehrperson bildet 3er-oder 4er-Gruppen. Bei den 3er-Gruppen liest jeder SuS zwei Faktenblätter (erneuerbare Energien – nicht erneuerbare Energien; Energieverbrauch in der Schweiz – Energiestrategie 2015; Basiswissen Energie – 2000-Watt-Gesellschaft). Bei 4er-Gruppen werden das Faktenblatt Basiswissen Energie und das Faktenblatt 2000-Watt-Gesellschaft an je einen SuS verteilt. Jedes Gruppenmitglied ist Expertin/Experte für die ihr/ihm zugeteilten zwei Themen. Die SuS haben 20 Minuten Zeit, sich in ihre zwei Themen einzulesen und sich die Informationen zu speichern. Anschliessend stellt jede Expertin/jeder Experte seine Themen den anderen Gruppenmitgliedern vor und gibt die Informationen so gut wie möglich weiter.
Ziel	• Die SuS können über den Energiemix in der Schweiz Auskunft geben. • Die SuS können die Nachhaltigkeit von unterschiedlichen Energieträgern diskutieren.
Material	• Faktenblätter zum Ausdrucken zu finden unter: https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/energie-faktenblaetter-co • Arbeitsauftrag • evtl. Computer oder iPads
Sozialform	GA
Zeit	60’

Zusätzliche Informationen:

- Weitere fertige Unterrichtsideen/Materialien zu diversen Energiethemen finden sich auch auf folgenden Webseiten:

  Energie- und Klimapioniere – Unterrichtsmaterial
  Pusch – Unterrichtsmaterial
  Clevermobil – Unterrichtsmaterial
  Das Ökozentrum Langenbruck
  Aufgelistet und zum Anklicken bereit unter:
  https://www.energieschweiz.ch/bildung/unterrichtsthema

- Eigne dir den Inhalt deiner Faktenblätter/deines Faktenblattes an.
- Bedenke, dass du die Inhalte genau und gut lesen solltest, sodass du anschliessend in der ExpertInnenrunde die Informationen an die Mitglieder deiner Gruppe weitergeben kannst.
- Falls dir Computer oder iPad zur Verfügung stehen, kannst du diese Hilfsmittel gerne zu Rate ziehen.
- Für die Lektüre hast du 30 Minuten Zeit.

Für den Expertenaustausch habt ihr 30 Minuten Zeit. Jede Expertin/jeder Experte hat für ein Faktenblatt also ca. 5 Minuten zur Verfügung. Bestimmt vor dem Austausch eine Zeitchefin bzw. einen Zeitchef.

Faktenblätter

Titel	Energiestrategie 2050
Arbeitsauftrag	Alle SuS bereitet sich auf die Arena vor, indem sie die unten aufgeführten Internetseiten studieren. Die Ausgangslage ist folgende: Gegen das Abstimmungsresultat vom 21. Mai 2017 wurde das Referendum ergriffen. Die GegnerInnen argumentieren mit denselben Argumenten wie vor der Abstimmung des 21. Mai 2017. Um sich ein detailliertes Wissen anzueignen, ist es wichtig, dass die SuS Pro & Contra-Argumente kennen und über Hintergrundwissen verfügen. Folgende Seiten dienen der Informationsgewinnung: ➔ https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/energie/energiestrategie-2050.html ➔ https://www.srf.ch/news/schweiz/abstimmungen/abstimmungen/energiestrategie/das-energiegesetz-pro-und-contra ➔ Energiestrategie 2050 - Wirtschaftsverbände werben für ein Nein - News - SRF **Arena** Die Lehrperson leitet die Sendung Arena. Sechs freiwillige SprecherInnen resp. politische Gäste (drei für Referendum/drei für Energiestrategie 2015) diskutieren in der Mitte des Zimmers. Der Rest der Klasse ist aktives Publikum, d.h. die Klassenlehrperson kann auch Argumente aus dem Publikum in die Debatte miteinbeziehen.
Ziel	• Die SuS können Ziele der Energiestrategie 2050 benennen. • Die SuS können Pro-Argumente, aber auch Gefahren (Contra-Argumente) und Herausforderungen der Energiestrategie 2050 nennen.
Material	• Computer für alle SuS • Notizheft • evtl. Mikrofon • Einrichtung «Arena», Stühle passend aufgestellt
Sozialform	EA/Plenum
Zeit	90’ (eine Lektion zur Vorbereitung, eine Lektion für die Arena)

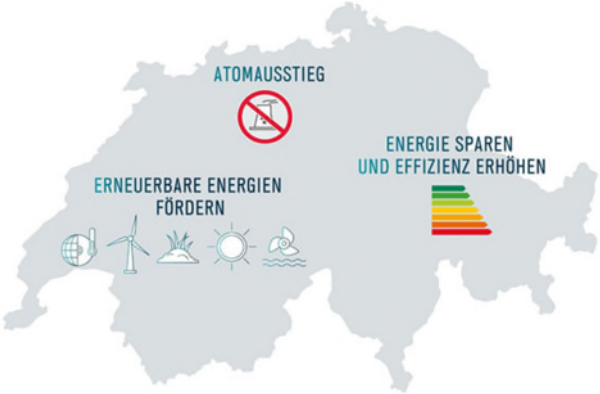
Du wirst eingeladener politischer Gast (also SprecherIn) oder Publikumsmitglied der Arena sein. Die Arena ist eine Diskussionssendung zu aktuellen wirtschaftlichen, innen- und gesellschaftspolitischen Themen. Das Thema **eurer Arena** wird die **Energiestrategie 2050** sein. Die Ausgangslage für die Diskussion ist die Sendung vor der Abstimmung vom 21. Mai 2017 (= fiktive Situation), bei welcher die Energiestrategie 2050 angenommen wurde. Wir kehren somit zurück zum Monat April im Jahr 2017.

Informiere dich möglichst breit, indem du Informationen zur Energiestrategie 2050 (Ziele und Massnahmen) wie auch zu möglichen Gegenargumenten suchst und notierst. Die Gegenargumente der BürgerInnen des Referendums sind dieselben Argumente wie jene vor der Abstimmung vom 21. Mai 2017.

Für die Vorbereitung hast du eine ganze Lektion Zeit.
Mach dir möglichst viele Notizen für Pro-und Contra-Argumente.

- ➔ Energiestrategie 2050 - Wirtschaftsverbände werben für ein Nein - News - SRF
- ➔ https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/energie/energiestrategie-2050.html
  - Energie sparen und Effizienz erhöhen
  - Erneuerbare Energien fördern
  - Ausstieg aus der Kernenergie
  - Energiestrategie 2050 auf Video
- ➔ https://www.srf.ch/news/schweiz/abstimmungen/abstimmungen/energiestrategie/das-energiegesetz-pro-und-contra

Die Lehrperson leitet die Arena. Falls du zu den eingeladenen Diskussions-Gästen gehören möchtest, kannst du deinen Wunsch deiner Lehrperson vor Sendungsbeginn mitteilen. Ob eingeladener politischer Gast oder Publikumsgast, du kannst auf jeden Fall mitdiskutieren, sobald die Leitung der Arena (also deine Lehrperson) dich dafür auffordert.

Energiestrategie 2050: Abstimmung zum Energiegesetz

Am 21. Mai 2017 hat das Stimmvolk das revidierte Energiegesetz angenommen. Es dient dazu, den Energieverbrauch zu senken, die Energieeffizienz zu erhöhen und die erneuerbaren Energien zu fördern. Zudem wird der Bau neuer Kernkraftwerke verboten. Die Schweiz kann so die Abhängigkeit von importierten fossilen Energien reduzieren und die einheimischen erneuerbaren Energien stärken. Das schafft Arbeitsplätze und Investitionen in der Schweiz.