



UNTERRICHTS- EINHEITEN

FÜR DIE OBERSTUFE



Impressum

Das Programm Energie- und Klimapioniere

Das Programm «Energie- und Klimapioniere» wurde im Jahre 2010 initiiert und erreichte bereits in den ersten fünf Jahren seiner Laufzeit mehr als 10000 Schülerinnen und Schüler. «Energie- und Klimapioniere» bietet Schulklassen vom Kindergarten bis ins Gymnasium die Möglichkeit, eigene Projekte zu realisieren, welche einen nachhaltigen Umgang mit Energie fördern und das Klima entlasten. Die Initiative unterstützt sie bei der Entwicklung und der Umsetzung ihrer Ideen. Es ist uns ein wichtiges Anliegen, Kindern und Jugendlichen aufzuzeigen, dass sie selbst aktiv werden und dadurch einen wichtigen Beitrag zu einer klimafreundlichen Energiezukunft leisten können. Die Möglichkeit, das Projekt fächerübergreifend zu gestalten, trägt zur Bildung für nachhaltige Entwicklung bei.

Die Pioniere der Pioniere

Das Projekt hat zwei prominente Paten: die Pioniere Bertrand Piccard und André Borschberg. Die beiden starteten 2015 ihre Weltumrundung in dem Solarflugzeug Solar Impulse – nur mit der Kraft der Sonne und ohne den Einsatz von fossilen Brennstoffen. Damit wollen sie ein starkes Zeichen gegen unsere Abhängigkeit von fossilen Energien setzen. Mit den «Energie- und Klimapionieren» suchen sie die Pioniere von morgen und freuen sich auf viele spannende und wirkungsvolle Klimaschutzprojekte.

Unterrichtseinheiten für die Oberstufe

Diese Unterrichtseinheiten bieten interessierten Lehrpersonen der Oberstufe die Möglichkeit verschiedene Bereiche des Themengebiets „Energie“ vertieft zu behandeln. Es kann sowohl als Ergänzung, Vorbereitung oder auch unabhängig zum Programm „Energie- und Klimapioniere“ genutzt werden.

Anmeldung und Kontakt

Haben Sie Fragen zum Lehrmittel? Oder möchten Sie mit Ihrer Klasse bei der Initiative «Energie- und Klimapioniere» mitmachen und kostenlose Impulslektionen buchen?

Dann melden Sie sich unverbindlich per E-Mail bei energie-klimapioniere@myclimate.org

Herausgeber

Stiftung myclimate
The Climate Protection Partnership
Pfungstweidstrasse 10, 8005 Zürich

+41 (0)44 5004350
info@myclimate.org
www.myclimate.org

Partner der Initiative

Swisscom (Initiant), EnergieSchweiz, SolarImpulse, myclimate



ENERGIESTRATEGIE 2050

KAPITEL 1



1 – ENERGIESTRATEGIE 2050

Die Sicherstellung unserer Energieversorgung ist ein komplexes Thema. Dennoch ist es in der heutigen Zeit wichtig zu verstehen, was diesbezüglich in der Politik geschieht, und zu lernen sich schrittweise mit der Thematik auseinander zusetzen.

Die Weltgemeinschaft beschäftigt sich seit der 1980er Jahren mit Fragen zum Klimawandel und sieht sich mit neuen Herausforderungen in der Energiepolitik konfrontiert.

Nachdem es im März 2011 im Kernkraftwerk Fukushima Daiichi (Japan) nach einem Erdbeben zu katastrophalen Unfällen gekommen war, begann ein Umdenken in der Energiepolitik. Der Bundesrat und das Parlament haben danach einen Grundsatzentscheid für einen schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen. Die fünf Schweizer Kernkraftwerke sollen nach Ablauf ihrer Betriebsdauer nicht mehr ersetzt werden. Dazu kommt, dass die fossilen Energieträger endlich und zudem die grössten Verursacher des Klimawandels sind. Es müssen also auch deshalb eher früher als später alternative Quellen gefunden werden, um die Erwärmung auf global 2 °C zu beschränken und damit schwerwiegendere Folgen zu vermeiden.

Dies bedingt, dass die Schweiz ihr Energiesystem bis 2050 sukzessive umbaut. Um dieses Ziel zu erreichen hat der Bundesrat die Energiestrategie 2050 erarbeitet. Diese sieht vor, neben dem schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie, die vorhandenen Energieeffizienzpotentiale bei Gebäuden, Geräten und im Verkehr zu erschliessen, zudem sollen die Potentiale der Wasserkraft und der neuen erneuerbaren Energien besser genutzt werden. Des Weiteren soll in einem zweiten Schritt das bestehende Fördersystem durch ein Lenkungssystem abgelöst werden.

Mit dem ersten Massnahmenpaket will der Bundesrat den Schweizer Energie- und Strombedarf pro Person deutlich senken, den Anteil fossiler Energien reduzieren und die Kernkraftwerke durch Effizienzgewinne und den Zubau erneuerbarer Energien ersetzen. Der Nationalrat hat in der Wintersession 2014 über das erste Massnahmenpaket debattiert.

Dieser Unterrichtsvorschlag gibt einen Einblick in die Kontroverse und die verschiedenen Sichtweisen der politischen Parteien zur Energiestrategie 2050 und regt die Schülerinnen und Schüler (SuS) an sich durch die Analyse einer Fernsehsendung schrittweise und kritisch mit diesem komplexen Thema auseinanderzusetzen.

Ziele	Die SuS ... <ul style="list-style-type: none"> > kennen die globalen Herausforderungen unserer Energieversorgung und die Ziele der Energiestrategie 2050. > sind in der Lage eine Diskussion zu einem Thema zu analysieren und kritisch zu hinterfragen. > können sich aufgrund einer ausgewogenen Diskussion eine eigene Meinung bilden.
--------------	--

Zeitaufwand	mind. 2 Lektionen
--------------------	-------------------

Vorbereitung	Powerpoint Präsentation «Energiestrategie 2050» auf www.energie-klimapioniere.ch herunterladen, Informationsblatt 1.1 und Arbeitsblätter 1.2–1.5 kopieren
---------------------	---

Material	Beamer und Computer mit Internetzugang, Powerpoint Präsentation «Energiestrategie 2050», Informationsblatt 1.1 und Arbeitsblätter 1.2–1.5
-----------------	---

Stichworte zum Inhalt	Energiewende, Energiestrategie 2050, Atomstrom, Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Energiesparen, Diskussionsanalyse, Sendung «Arena»
------------------------------	--





Zeit	Ziele	Inhalt + Aktivitäten	Sozialform	Material/ Infos
15'	Die SuS kennen die Ziele der Energiestrategie 2050	<p>Einstieg Die Lehrperson (LP) fragt SuS: «Was bedeutet «Energiewende»? Wisst ihr, was die Schweiz in diesem Bereich macht?»</p> <p>Die LP erklärt mit Hilfe der Powerpoint Präsentation, was bisher in diesem Bereich international geschehen ist, und zeigt, was die Schweiz für Massnahmen beschlossen hat.</p> <p>Anschliessend wird der Ausschnitt aus der 10vor10 Sendung vom 1. Dezember 2014 gezeigt und damit die kontroverse Diskussion der Energiestrategie 2050 veranschaulicht.</p>	Lehrvortrag	<p>Powerpoint Präsentation «Energiestrategie 2050»</p> <p>Link zur Sendung: http://www.srf.ch/player/tv/10vor10/video/der-teufel-steckt-im-detail-debatte-um-energiewende-eroeff-net?id=1fed9247-5d89-4a0b-8a4f-b21399944411</p>
5'	Die SuS haben die Gruppenarbeit verstanden und die Gruppeneinteilung ist gemacht	<p>Gemeinsames Lesen des Informationsblattes 1.1. Die LP erklärt die Gruppenarbeit, teilt die Gruppen ein und verteilt die Gruppenaufträge: «Wir schauen uns nun die Sendung «Arena» zum Thema Energiestrategie 2050 an. Jede Gruppe wird sich während der Sendung auf unterschiedliche Fragestellungen konzentrieren. Zuerst lesen wir gemeinsam die allgemeinen Informationen zur Sendung.»</p>	Lehrvortrag	<p>Informationsblatt 1.1</p> <p>Arbeitsblätter 1.2–1.5</p>
40' oder +	Die SuS sind in der Lage eine Diskussion zu einem Thema zu analysieren und kritisch zu hinterfragen.	<p>Ganze Sendung oder Ausschnitte (Energie sparen/Energieeffizienz (00:00- 35:00); Atomausstieg (35:00-50:00); Erneuerbare Energien 50:00-Schluss)) der Sendung «Arena» vom 12. Dezember 2014 werden im Plenum angeschaut. Die SuS analysieren diese nach unterschiedlicher Aufgabenstellung:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Wer hat wie viel Redezeit? > Welche Argumente werden verwendet? > Wie meistert der Moderator seine Aufgabe? > Wie meistern die Gäste die Sendung? 	Plenum/ Einzelarbeit	<p>Beamer (inkl. Computer mit Internetzugang)</p> <p>Link zur Sendung: http://www.srf.ch/sendungen/arena/energiestrategie-2050-ueberfaellig-oder-uebertrieben</p>
15'		Die Gruppen tauschen sich zu den Teilaufgaben aus und ergänzen ihre Tabellen.	Gruppenarbeit	
30'	Die SuS können sich aufgrund einer ausgewogenen Diskussion eine eigene Meinung bilden	<p>Analysieren der Sendung Die LP fragt die Ergebnisse der Gruppenarbeit ab. Die SuS dürfen nachfragen, ergänzen etc. Im Anschluss wird eine Diskussion zur Energiestrategie 2050 und zu deren Machbarkeit in der Klasse geführt.</p>	Diskussion im Plenum	Lösungen der SuS zur Gruppenarbeit

Weitere Möglichkeiten

Im Anschluss könnte eine eigene Diskussion geführt werden. Dies in Form eines Rollenspiels, anhand einer Streitlinie oder einer nicht geführten Diskussion. Themen finden sich viele. Anbieten würde sich zum Beispiel ein Teilthema der vorangegangenen Arenasendung (z. B. der geplante Atomausstieg der Schweiz). Entscheidend sind hier eine gute Vorbereitung und eine gute Diskussionsleitung.





Allgemeine Informationen zur Sendung «Arena»: Energiestrategie 2050 – überfällig oder übertrieben?

Sendungsbeschreibung nach Schweizer Radio und Fernsehen SRF^{1,2}:

Weniger Energie verbrauchen, mehr erneuerbare Energiequellen und weniger Atomstrom – das hat der Nationalrat im Dezember 2014 beschlossen. Waren diese Schritte längst notwendig oder gehen sie zu weit? Und kommt nun die Energiewende?

Der Nationalrat will Milliardenbeträge in erneuerbare Energien investieren. Wir alle sollen bis 2035 über 40 Prozent weniger Energie verbrauchen als bisher. Die Atomkraft soll langfristig durch Solar-, Wind- und Wasserenergie ersetzt werden. Gebäude, Fahrzeuge und Geräte sollen sparsamer und intelligenter werden. Das alles hat der Nationalrat mit der «Energiestrategie 2050» beschlossen.

Können wir diese Ziele innerhalb der gesetzten Fristen erreichen? Hat der Nationalrat die Latte zu hoch gesetzt? Oder geht die «Energiestrategie 2050» im Gegenteil zu wenig weit?

Für **Christian Wasserfallen (Vizepräsident und Nationalrat FDP.Liberale/ BE)** ist dies nicht realistisch. Das Ganze habe das Wort «Strategie» nicht verdient. «Man hat sehr ambitionierte Ziele und viele Massnahmen, die aber diese Zielsetzung nicht erreichen. Und zudem fehlt die Überlegung, wer am Schluss die Rechnung bezahlt.»

Für **Jürg Grossen (Nationalrat GLP/BE)** sind die Ziele überhaupt nicht ambitioniert. Die Strategie sei ausgerichtet auf eine moderne Zukunft. «Wir verlieren einen Grossteil der Energie beim Heizen wegen schlecht isolierten Gebäudehüllen und wegen der ineffizienten Nutzung von elektrischen Geräten.» Mit intelligenten Massnahmen könnte massiv Energie gespart werden.

Auch für **Hans Killer (Nationalrat SVP/AG)** ist dies keine Strategie, sondern eine Aufzählungen von verschiedenen, leider weitgehend unrealistischen Zielen. «Dazu gehört die Festsetzung von absoluten Verbrauchszahlen für Geräte – das führt in einen staatlichen Dirigismus; alles ist vorgeschrieben.» In der Konsequenz wird es teuer für alle.

Roger Nordmann (Nationalrat SP/VD, Vizepräsident VCS Schweiz) weist darauf hin, dass 70 Prozent der Energie, die auf der Grafik zu sehen ist, auf Erdgas oder Erdöl zurückgeht: «Das ist alles importiert. Die nun beschlossene Strategie ist vor allem ein Effizienzprogramm gegen die Verschwendung.» Dazu gehöre vor allem die Gebäudesanierung und der effizientere Energieverbrauch vor allem bei Fahrzeugen. «Wir schützen uns vor Energieknappheit, in dem wir ein Fitnessprogramm für die ganze Schweiz machen.»

¹ <http://www.srf.ch/sendungen/arena/energiestrategie-2050-ueberfaellig-oder-uebertrieben>

² <http://www.srf.ch/news/schweiz/session/arena-energiestrategie-2050-ueberfaellig-oder-uebertrieben>





Wer hat wie viel Redezeit?

Sprecht euch in der Gruppe ab. Jeder konzentriert sich auf eine Person.
Stoppt die Zeit und schreibt euch jeweils auch die Zwischenzeiten auf.
Beantwortet nach der Sendung gemeinsam in der Gruppe folgende Fragen:

1. Ist die Redezeit gerecht verteilt? _____
2. Wer hat am meisten Redezeit? _____
3. Wer hat am wenigsten Redezeit? _____

Redezeit	Moderator	Hans Killer (SVP/AG)	Christian Wasserfallen (FDP/BE)	Jürg Grossen (GLP/BE)	Roger Nordmann (SP/VD)
Zwischen- zeiten					
Total					





Welche Argumente werden verwendet?

Sprecht euch in der Gruppe ab und teilt die Gruppe in zwei Teilgruppen auf. Konzentriert euch jeweils entweder auf Pro- oder auf Contra-Argumente. Beantwortet nach der Sendung gemeinsam in der Gruppe folgende Fragen:

1. Werden in der Sendung insgesamt mehr Pro- oder mehr Contra-Argumente angesprochen?

2. Stimmt das auch für die einzelnen Themenbereiche?

Argumente	Pro	Contra
Allgemeine Argumente		
Energiesparen/ Energieeffizienz		
Atomausstieg		
Erneuerbare Energien		





Wie meistert der Moderator seine Aufgabe?

Teilt euch die Aufgaben in der Gruppe auf. Bei einigen Aufgaben bietet es sich an während der Sendung jeweils Striche zu machen, die ihr am Schluss zusammenzählen könnt.

Beantwortet nach der Sendung gemeinsam in der Gruppe folgende Fragen:

1. Wie meistert der Moderator eurer Meinung nach seinen Job?

2. Wieso kommt ihr zu eurer Meinung aus Aufgabe 1?

Wie gestaltet der Moderator den Einstieg? Beschreibt kurz.				
Wer kommt wie oft zu Wort?	Hans Killer (SVP/AG)	Christian Wasserfallen (FDP. Liberale/ BE)	Jürg Grossen (GLP/BE)	Roger Nordmann (SP/VD)
Wie oft wird die Diskussion durch den Moderator unterbrochen?				
Wo ist die Diskussion unvollständig und müsste weitergeführt werden? Macht euch stichwortartige Notizen.				
Gelingt es dem Moderator alle angekündigten Punkte in der Diskussion anzusprechen?				
Wie schliesst der Moderator die Diskussion ab? Findet ihr der Abschluss ist gelungen?				





Wie meistern die Gäste die Sendung?

Werden alle Argumenten sachlich erklärt? Oder findet ihr jemand nicht so überzeugend? Sprecht euch in der Gruppe ab und konzentriert euch jeweils auf eine Frage.

Vergleicht nach der Sendung eure Ergebnisse und tauscht eure Argumente aus, damit alle in der anschliessenden Diskussion in der Klasse einen Beitrag leisten können.

	Hans Killer (SVP/AG)	Christian Wasserfallen (FDP/BE)	Jürg Grossen (GLP/BE)	Roger Nordmann (SP/VD)
Wer wirkt eurer Meinung nach am überzeugendsten? Wieso?				
Wer kann eurer Meinung nach nicht überzeugen? Wieso nicht?				
Wer bleibt sachlich? Wer wird emotional? Schreibt euch stichwortartig auf in welchen Situationen dies geschieht.				





ERNEUERBARE ENERGIEN

KAPITEL 2



2 – ERNEUERBARE ENERGIEN

Der Energiebedarf hat sich in der Schweiz seit der 1950er-Jahren verzehnfacht. Diese Energie stammt zu drei Vierteln aus der Verbrennung von fossilen Energieträgern wie Erdöl, Kohle oder Erdgas (siehe Gesamtenergiestatistik Schweiz). Diese sind über Millionen von Jahren aus abgestorbenem, organischem Material entstanden und werden sich in absehbarer Zeit nicht mehr erneuern. Sie werden deshalb auch «nicht erneuerbare Energien» genannt. Diese nicht erneuerbaren Energieträger sind auch massgeblich am steigenden CO₂-Gehalt in der Luft und damit an der Klimaerwärmung beteiligt.

Die Schweiz will mit der Energiestrategie 2050 die Energiewende schaffen. Neben der Energieeffizienzsteigerung sieht die Strategie auch einen schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie vor. Um die entstehenden Lücken in der Stromversorgung zu schliessen, setzt der Bundesrat auf erneuerbare Energien. Schon heute macht die Wasserkraft in der Schweiz rund 60% der Stromproduktion aus.

Leider ist aber zum Beispiel beim Heizen immer noch Erdöl der wichtigste Energieträger. Im Gesamtenergieverbrauch macht Erdöl somit immer noch gut 50% aus.

Zu den erneuerbaren Energien gehören neben der Wasserkraft auch die Sonnenenergie, die Windenergie, die Vergasung von Biomasse und die Nutzung von Umweltwärme.

Dieser Unterrichtsvorschlag gibt einen Überblick über die verschiedenen erneuerbaren Energien. Mithilfe der Gruppenpuzzle-Methode lernen die Schülerinnen und Schüler (SuS) Verantwortung für ihr Lernen zu übernehmen und können anderen SuS neues Wissen vermitteln. Zudem können die SuS anhand der aktuellen Diskussion über die Energiestrategie 2050 ihr neues Wissen direkt einsetzen und die Machbarkeit diskutieren.

Ziele	Die SuS ... <ul style="list-style-type: none"> > kennen die erneuerbaren Energien und deren Funktionsweisen. > erkennen die Vor- und Nachteile von unterschiedlichen erneuerbaren Energien. > kennen das Potential der erneuerbaren Energien für die Zukunft. > können abschätzen, ob die Zielvorgabe der Energiestrategie 2050 bezüglich der erneuerbaren Energien realistisch ist.
--------------	--

Zeitaufwand	ca. 4–6 Lektionen
--------------------	-------------------

Vorbereitung	Powerpoint-Präsentation «Erneuerbare Energien» auf www.energie-klimapioniere.ch herunterladen, Faktenblätter zu den erneuerbaren Energien herunterladen (siehe Ablauf) und eventuell für die Gruppen kopieren, Informationsblätter 2.1 und 2.2 sowie Arbeitsblatt 2.3 kopieren, Lose anfertigen
---------------------	---

Material	Beamer, Powerpoint-Präsentation «Erneuerbare Energien», Faktenblätter zu den erneuerbaren Energien, Informationsblätter 2.1 und 2.2 sowie Arbeitsblatt 2.3, genügend Computer mit Internetzugang und Textverarbeitungsprogramm, Lose für Gruppeneinteilung
-----------------	--

Stichworte zum Inhalt	Sonnenenergie, Biomasse, Wasserkraft, Windenergie, Umweltwärme, Zukunft, Potential, Energiestrategie 2050, Energiewende, erneuerbare Energien
------------------------------	---





Zeit	Ziele	Inhalt + Aktivitäten	Sozialform	Material/ Infos
30'	SuS werden auf das Thema «Erneuerbare Energien» eingestimmt und kennen die verschiedenen Energieträger und deren Geschichte.	<p>Einstieg Gemeinsames Lesen des Informationsblatts 2.1 zu fossilen und erneuerbaren Energieträgern.</p> <p>Die Lehrperson (LP) stellt die verschiedenen erneuerbaren Energien mithilfe der Powerpoint-Präsentation kurz näher vor.</p>	Plenum	<p>Beamer</p> <p>Informationsblatt 2.1</p> <p>Powerpoint Präsentation «Erneuerbare Energien» 1. Teil (bis Folie 7)</p>
10'	Die SuS haben die Gruppenpuzzle-Methode verstanden, die Gruppeneinteilung ist gemacht und die Aufträge sind verteilt.	Die LP erklärt, wie ein Gruppenpuzzle funktioniert. Dazu liest die Klasse gemeinsam das Informationsblatt 2.2 sowie das Arbeitsblatt 2.3 zum Gruppenpuzzle durch. Fragen können so direkt geklärt werden. Anschließend werden die Gruppen ausgelost.	Plenum	<p>Informationsblatt 2.2</p> <p>Arbeitsblatt 2.3</p> <p>Computer mit Internetzugang und Textverarbeitungsprogramm</p> <p>Faktenblätter zu den erneuerbaren Energien unter: http://www.wwf.ch/de/hintergrundwissen/klima/erneuerbare/</p> <p>Lose für die Gruppeneinteilung</p>
135' (evtl. mehr)	Die SuS eignen sich Expertenwissen zu einer erneuerbaren Energie an und können dieses Wissen weitergeben.	<p>Gruppenpuzzle zu den unterschiedlichen erneuerbaren Energien wird durchgeführt:</p> <p>> Die SuS eignen sich zuerst in Gruppen Expertenwissen zu einer erneuerbaren Energie und deren Potential mit klaren Fragestellungen an.</p> <p>> Dieses Wissen geben sie später in kleinen Gruppen (von jeder erneuerbaren Energie ein Experte) an ihre Mitschüler weiter.</p>	Gruppenpuzzle	<p>Webseiten mit den benötigten Infos für die Gruppenaufträge:</p> <p>http://www.energiestiftung.ch/energiethemen/erneuerbareenergien/</p> <p>http://www.bfe.admin.ch/themen/index.html?lang=de</p>
25'	Die SuS kennen die Ziele der Energiestrategie 2050 und können die Machbarkeit bezüglich der erneuerbaren Energien diskutieren.	Energiestrategie 2050: Als Abschluss der Lektion erklärt die LP die Energiestrategie 2050. Da die Schüler nun Experten sind, können sie die Machbarkeit der Energiestrategie 2050 für die erneuerbaren Energien diskutieren.	Vortrag und Diskussion im Plenum	Powerpoint Präsentation «Erneuerbare Energien» 2. Teil (ab Folie 8)





«Erneuerbare Energien»

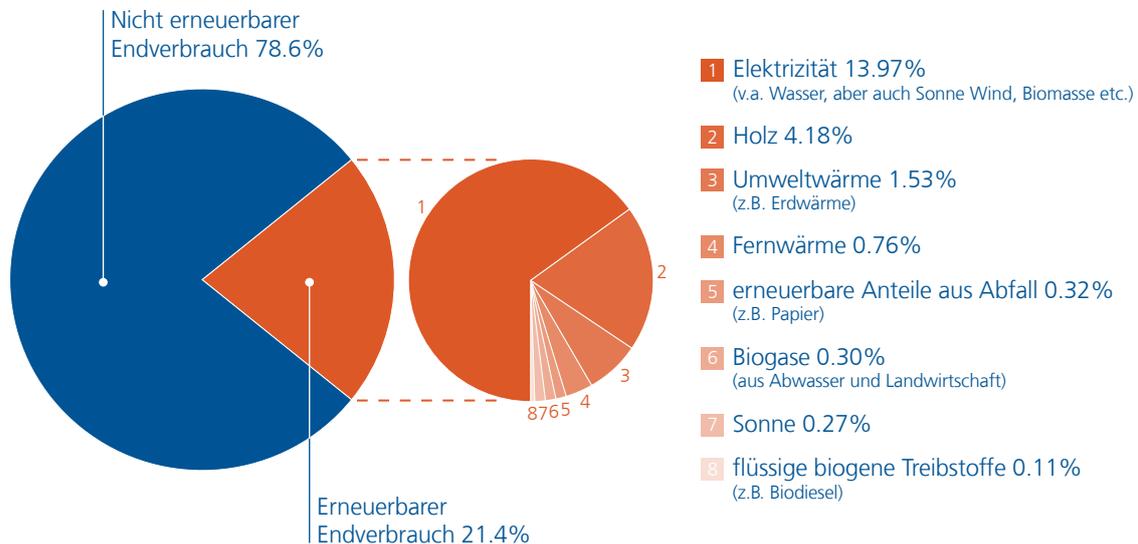


Abb. 1 gesamter schweizerischer Endenergieverbrauch 2014 mit erneuerbaren Anteilen¹

Der Energieverbrauch in der Schweiz steigt seit 1950 stark an. Wir brauchen Energie fürs Heizen, die Meisten nutzen oft das Auto, immer mehr Maschinen ersetzen die menschliche Arbeitskraft und wir fahren gerne und oft weit weg in die Ferien. Um all diese Bedürfnisse zu befriedigen, werden vor allem fossile Energieträger benutzt.

Doch was ist das? Zu den fossilen Energieträgern gehören das Erdöl, das Erdgas, die Braunkohle und die Steinkohle. Erdöl ist der wohl bekannteste fossile Energieträger. Es ist unter hohem Druck über Millionen von Jahren aus Abbauprodukten toter Pflanzen und Tiere entstanden.

Alle fossilen Energieträger sind jedoch nicht in unendlichen Mengen vorhanden, da wir sie momentan schneller verbrauchen als sie entstehen können. Zudem entsteht bei der Verbrennung dieser Energieträger CO₂. Dieses geruchlose Gas ist ein sogenanntes Treibhausgas, welches einen grossen Beitrag zur Klimaerwärmung leistet.

Daneben gibt es noch die sogenannten erneuerbaren Energieträger. Sie sind praktisch unerschöpflich, da sie sich sehr schnell erneuern können. Zu Ihnen gehören die Wasserkraft, die Sonnenenergie, die Windenergie, die Biomasse und die Umweltwärme. Im Gegensatz zu fossilen ist in der Schweiz das Potenzial an erneuerbaren Energien noch lange nicht ausgeschöpft, insbesondere erneuerbare Energie aus Sonne, Wind und Umweltwärme. In der Schweiz lag der Endverbrauchsanteil aller erneuerbarer Energien im Jahr 2014 bei 21.4%¹ (Abbildung 1).

In den folgenden Lektionen beschäftigen wir uns mit den erneuerbaren Energien. Ihr werdet euch Wissen zu Unterthemen **Solarenergie, Windenergie, Wasserkraft, Umweltwärme und Biomasse** aneignen und dieses anschliessend euren Klassenkameraden weitergeben.

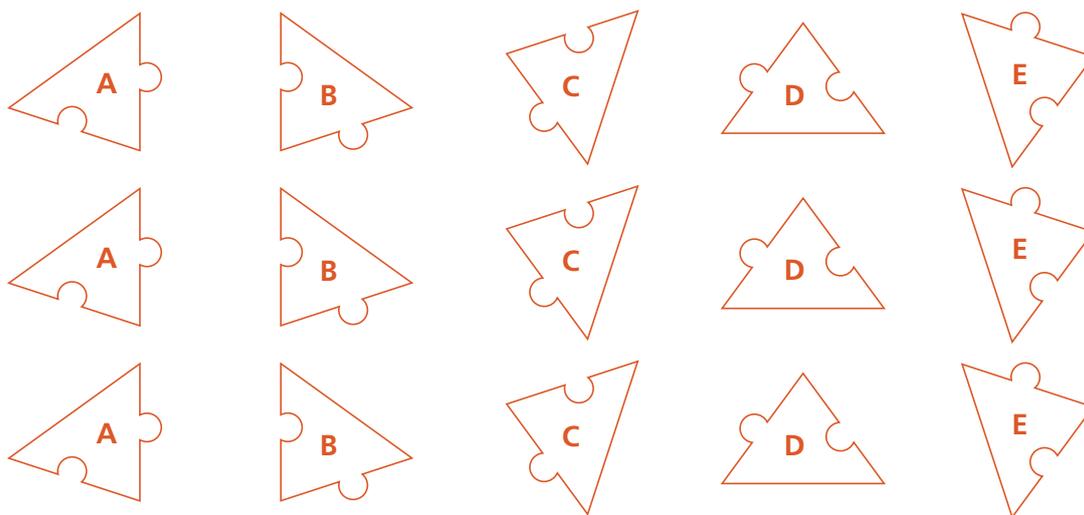
¹ Bundesamt für Energie – Schweizerische Statistik der Erneuerbaren Energien, Ausgabe 2014





Gruppenpuzzle Grundprinzip

Bei einem Puzzle-Spiel werden einzelne Teile so zusammengefügt, dass ein Bild entsteht. Das Thema "Erneuerbare Energien" wird in 5 Bereiche (Puzzle Teile) aufgeteilt. In einem ersten Schritt werden aus der Klasse also 5 Gruppen gebildet. Jede Gruppe behandelt ein Thema so intensiv, dass jedes Mitglied zu einem Experten wird. Deshalb nennen wir das die **Expertenrunde**.



Expertenrunde A

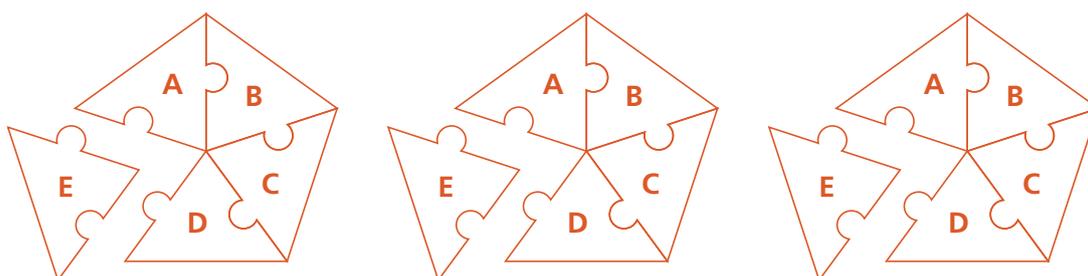
Expertenrunde B

Expertenrunde C

Expertenrunde D

Expertenrunde E

Nun geht es darum, die 5 Themen zusammenzusetzen. Dazu werden 5er Gruppen gebildet. Jeder Schüler einer solchen Gruppe hat sich auf einem der fünf Gebiete zu einem Experten ausgebildet und vermittelt nun den anderen sein Wissen. Diese zweite Runde bezeichnen wir als **Unterrichtsrunde**.



Unterrichtsrunde 1

Unterrichtsrunde 2

Unterrichtsrunde 3

Du arbeitest also zuerst in der Expertenrunde, dann in der Unterrichtsrunde.





Arbeitsanleitung

Als erstes ziehst du ein Los, beispielsweise: Expertenrunde B, Unterrichtsrunde 4.

Dieses Los bedeutet, dass du dich in der Expertenrunde ins Thema B vertiefst und anschliessend zusammen mit den andern, die ebenfalls die Nummer 4 gezogen haben, eine der Unterrichtsrunden bildest.

Ablauf der Expertenrunde

1. Im ersten Zeitabschnitt der Expertenrunde arbeitest du allein. Du vertiefst dich ins Thema, indem du folgende Webseiten und das ausgeteilte Faktenblatt zu «deiner» erneuerbaren Energie gründlich studierst:

<http://www.energiestiftung.ch/energiethemen/erneuerbareenergien/>
<http://www.bfe.admin.ch/themen/index.html?lang=de>

2. Tragt euer Wissen zu folgenden Fragen zu «eurer» erneuerbaren Energie zusammen:
 - a) Wie funktioniert «eure» erneuerbare Energie? Gibt es verschiedene Möglichkeiten der Nutzung? Welche?
 - b) Welche Vor- bzw. Nachteile hat diese erneuerbare Energie?
 - c) Welches Potential für die Zukunft hat diese erneuerbare Energie?
3. Setzt euch zusammen und klärt noch offene Fragen. Sei dir bewusst, dass jeder Experte sein muss, da alle in der zweiten Runde unterrichten werden.
4. Wenn der Stoff bei allen sitzt, überlegt Ihr euch, wie Ihr den anderen euer Thema sachkundig und interessant präsentieren wollt. Während der Unterrichtsrunde wirst du von aufmerksamen Zuhörern umringt sein. Gestaltet ein A4 Blatt, welches die oben genannten Fragen beantwortet. Kopiert es für die gesamte Klasse. Dieses könnt ihr vor oder nach der Unterrichtsrunde austeilen.

Zeitbedarf: mind. 2 Lektionen

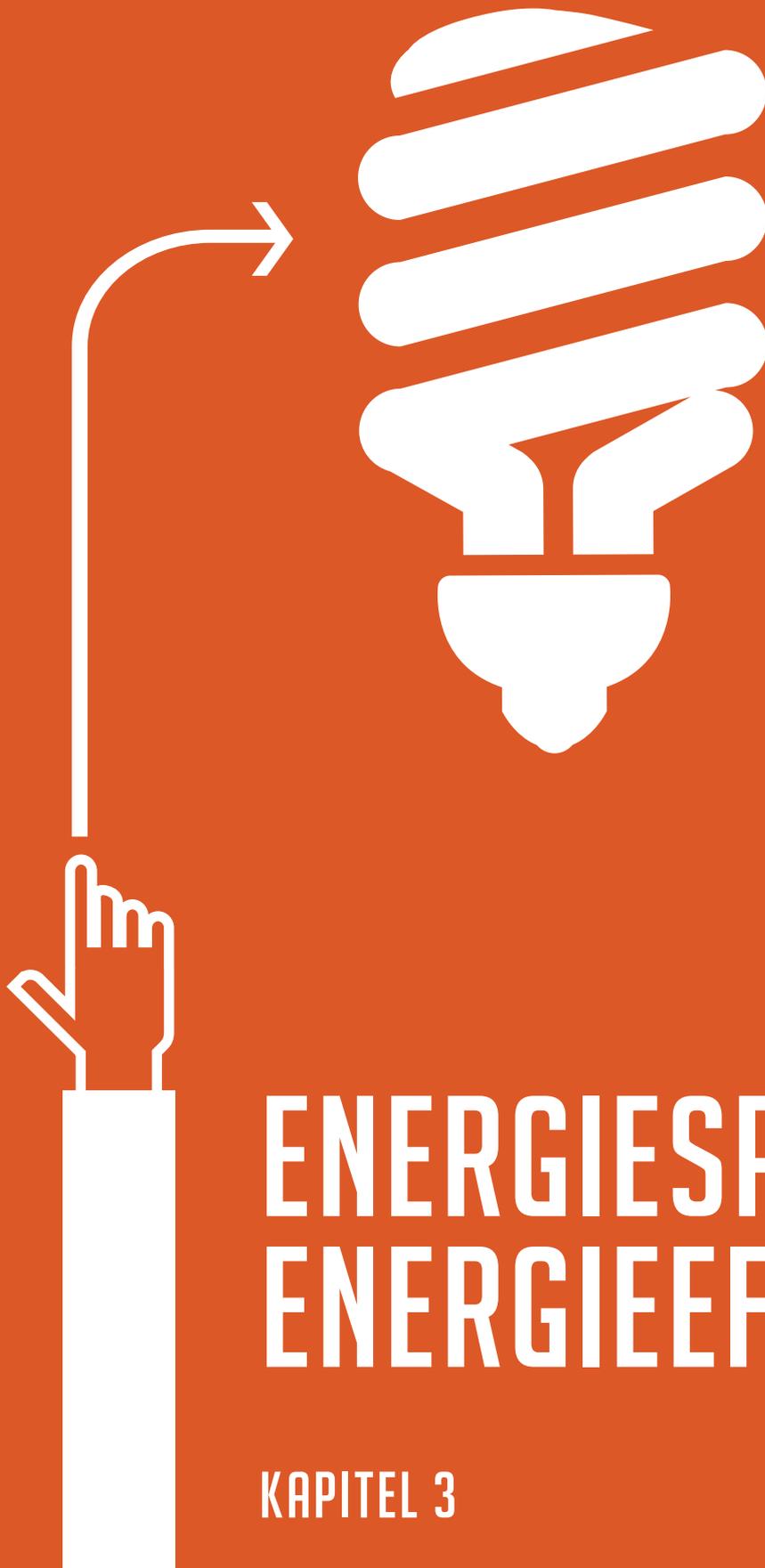
Ablauf der Unterrichtsrunde

Du bist für deine eigene Präsentation gut vorbereitet und hast alles benötigte Material zur Hand. Setze dich mit den anderen Teilnehmern deiner Unterrichtsrunde zusammen, entspann dich, hör zu und trag vor.

Zuerst unterrichtet der Experte A, dann B, C, D und zum Schluss E.

Zeitbedarf: 4 x 10 Minuten (1 Lektion)





ENERGIESPAREN & ENERGIEEFFIZIENZ

KAPITEL 3



3 – ENERGIESPAREN & -EFFIZIENZ

Schülerinnen und Schüler (SuS) verbringen einen grossen Teil ihrer Zeit in der Schule. Doch wofür wird an der Schule überhaupt Energie benötigt und wofür wird im Schulbetrieb am meisten Energie verbraucht?

Der grösste Energieverbraucher an der Schule ist die Heizung (85–95%)¹. In vielen Schulhäusern wird noch mit Heizöl geheizt. Zudem sind die Gebäude oft älteren Datums und deshalb schlecht isoliert. Die restlichen 5 bis 15% der benötigten Energie entfallen auf den Strom.

Untersuchungen in Deutschland haben gezeigt, dass der Stromverbrauch in Schulhäusern (Abbildung 1) vor allem auf die Beleuchtung zurückzuführen ist und einen typischen Tagesverlauf der schulischen Stromnutzung festgestellt (Abbildung 2).

Weitere Themen bezüglich des Ressourcenverbrauchs an der Schule, die den Schülern und Schülerinnen aber meist bewusst sind, betreffen die Elektro- respektive Bürogeräte und den Wasserverbrauch. Wie in Abbildung 1 ersichtlich ist, spielen diese beiden Bereiche

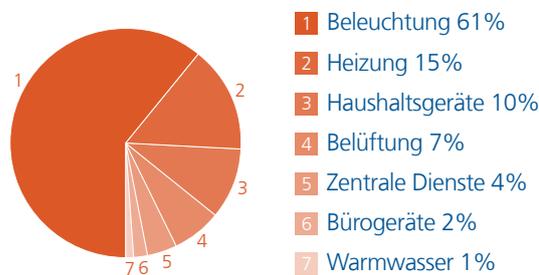


Abb. 1: Typischer Stromverbrauch an Schulen²

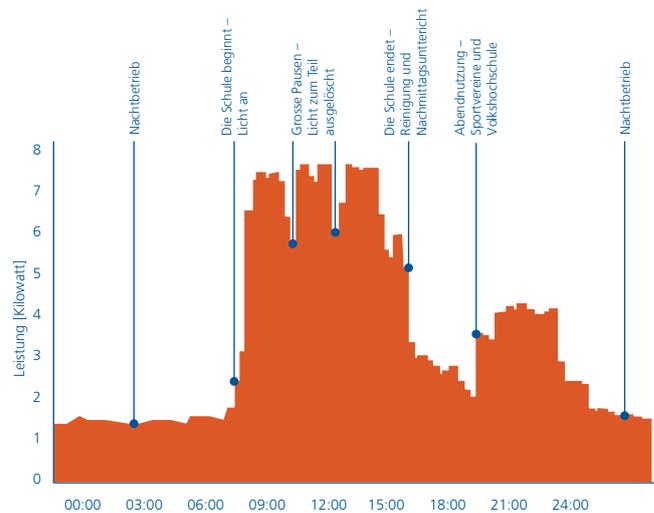


Abb. 2: Typischer Strom-Tagesverlauf an einer Schule²

energietechnisch eine untergeordnete Rolle. Vor allem Kaltwasser ist für den Energieverbrauch kaum relevant und Warmwasser wird an Schulen nur wenig verbraucht, da in den Toiletten zum Händewaschen meist nur kaltes Wasser zur Verfügung steht. Dennoch ist Wasser eine wertvolle Ressource und auch wenn diese beiden Bereiche energietechnisch keinen grossen Einfluss haben, können durch wenig Aufwand grosse Einsparungen erreicht werden.

In diesem Unterrichtsvorschlag untersuchen die SuS ihr Schulhaus bezüglich des Potentials an Energieeinsparung durch Verhaltensänderungen und/oder energieeffizientere Geräte und schreiben im Anschluss einen Brief mit Verbesserungsvorschlägen an die Schulleitung.

Ziele Die SuS ...

- > erfahren mehr über den Energieverbrauch in der Schweiz.
- > können ihre Schule bezüglich Energieverbrauch (Heizung & Isolation, Elektrogeräte, Wasserverbrauch, Beleuchtung) untersuchen.
- > können die gewonnenen Erkenntnisse in einem Brief an die Schulleitung zusammenfassen und Lösungsvorschläge erarbeiten.

Zeitaufwand mind. 2 Lektionen

Vorbereitung Gruppenaufträge 3.1–3.4 für einzelne Gruppen kopieren, Termin mit Hauswart vereinbaren, Schulleitung informieren, evtl. Computer mit Internetzugang bereitstellen

Material Gruppenaufträge 3.1–3.4, evtl. Computer mit Internetzugang

Stichworte zum Inhalt Heizung, Isolation, Minergie, Fensterverglasung, Beleuchtung, LED, Halogenlampen, Stromsparlampen, Wasserverbrauch, Wassersparsets, Wasserspartasten, Elektrogeräte, Standby, Stromspartasten, Energieverbrauch, Schule, Brief, Energieeffizienzklassen

¹ <http://www.bine.info/publikationen/publikation/schueler-sparen-energie/energieverbraucher-schule/>
² <http://www4.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/44210/>





Zeit	Ziele	Inhalt + Aktivitäten	Sozialform	Material/ Infos
10'	Die SuS werden auf das Thema eingestimmt.	<p>Einstieg</p> <p>Die Lehrperson (LP) fragt SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Wo wird in einem Schulhaus Energie verbraucht? > Welche Bereiche könnte man unterscheiden? Zusammen werden die Bereiche «Heizung und Isolation», «Beleuchtung», «Wasser» und «Elektrogeräte» herausgearbeitet > Erste Ideen fürs Energiesparen werden gesammelt. 	Plenum	
5'	Die SuS haben die Gruppenarbeit verstanden und die Gruppeneinteilung ist gemacht.	<p>Die LP erklärt die Gruppenarbeit, teilt die Gruppen ein, verteilt die Gruppenaufträge: «Jede Gruppe wird sich nun mit einem Bereich des Energieverbrauchs (Heizung und Isolation, Beleuchtung, Wasser, Elektrogeräte) in der Schule auseinander setzen. Das Ziel ist, dass ihr am Schluss einen Brief an die Schulleitung formuliert, in dem konkrete Vorschläge zum Energiesparen an der Schule enthalten sind.»</p> <p>Wichtig: Absprache mit dem Hauswart und Koordination der Gruppen für die Gespräche mit ihm.</p>	Lehrvortrag	Gruppenaufträge 3.1–3.4
50'	Die SuS erkennen den Energieverbrauch ihrer Schule und können Verbesserungsvorschläge schriftlich formulieren.	<ul style="list-style-type: none"> > mit Hilfe des jeweiligen Informationstextes informieren sich die Gruppen über den heutigen Energieverbrauch und das Einsparpotential in einem Bereich. Anschliessend machen sie mit Hilfe eines Fragebogens einen kurzen Rundgang im Schulhaus (evtl. inkl. Hauswart) und finden für «ihren» Bereich heraus, wo konkret Energie gespart oder effizienter genutzt werden könnte. > Jede Gruppe arbeitet für «ihren» Bereich Verbesserungsvorschläge aus und verfasst einen Brief an die Schulleitung. 	Gruppenarbeit	<p>Evtl. Laptops mit Internetzugang für Verbesserungsvorschläge</p> <p>z. B. www.topten.ch</p>
20'	Die SuS erfahren die Verbesserungsvorschläge der anderen Gruppen.	Die einzelnen Gruppen lesen Ihren Brief an die Schulleitung vor. Dieser wird später von einer Delegation oder von der ganzen Klasse der Schulleitung übergeben.	Plenum	Von den SuS verfasste Briefe an die Schulleitung
30' oder +	Jeder SuS lernt spielerisch seinen Energiebedarf und dessen Potential kennen und setzt sich ein Energiespar-Ziel für die Zukunft.	<p>Jeder SuS spielt das Energiespiels der Stadt Zürich.</p> <p>Jeder SuS schreibt sich aufgrund des Energiespiels selber ein persönliches Energiespar-Ziel für die Zukunft auf. Dieses kann nach einiger Zeit wieder angeschaut und reflektiert werden.</p>	Einzelarbeit	<p>Link zum Energiespiel https://www.stadt-zuerich.ch/energiespiel</p> <p>Computer mit Internetzugang</p>





Beleuchtung

1. Lest den **Informationstext** aufmerksam durch und streicht wichtige Passagen im Text an. Habt ihr etwas nicht verstanden? Versucht zuerst die Fragen in der Gruppe zu klären. Erst wenn ihr nicht weiter kommt, fragt ihr eure Lehrperson.
2. Bearbeitet die **Arbeitsaufträge**

Informationstext

Jeden Morgen stehen wir auf und als eine unserer ersten Handlung 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, sollen aber ab 2016 laut EU Verordnung auch verboten werden.

In Stromsparlampen entsteht das Licht durch sogenannte Entladungen, ähnlich wie die Blitze in einem Ge-

witter. 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 ins Licht um.

Noch besser sind sogenannte LED. Sie wandeln 3- bis 10-mal mehr Strom in Licht um als herkömmliche Glühlampen. 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.

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 das

	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-Quelle¹

¹ EnergieSchweiz Lichtratgeber Haushalte





Beste und E das Schlechteste 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 1000 Stunden Nutzung angegeben.

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

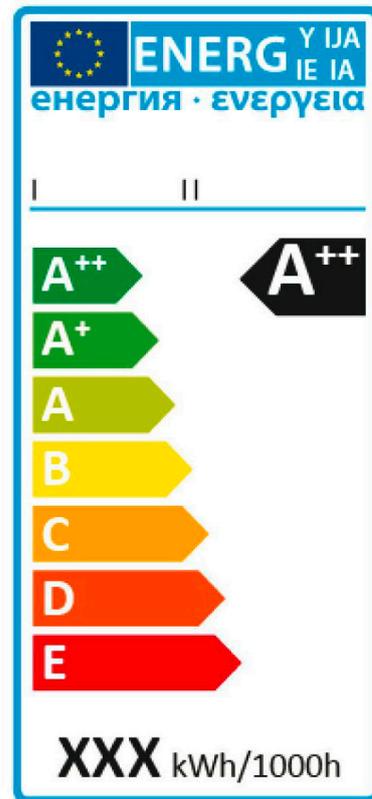
Mit LED kann dieser Stromverbrauch halbiert werden und somit die Strommenge eines kleinen Kernkraftwerks eingespart werden.

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 vorbei läuft?

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 der 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. Wachstumsphasen verändern sich) 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.



Energieeffizienzklasse der Lampe

Stromverbrauch in Kilowattstunden bei 1000 Stunden Nutzung

Abb. 1: Energieeffizienzklassen²

² <http://www.bfe.admin.ch/energieetikette/>





Arbeitsaufträge

1. Versucht die folgenden Fragen möglichst umfassend für das ganze Schulhaus zu beantworten, d. h. geht an möglichst viele verschiedene Orte (Klassenzimmer, Gänge, Toiletten, Turnhalle, etc.) und schaut genau hin.

a) Fragen zum selber Herausfinden:

i) Womit wird die Schule beleuchtet? (Glühbirnen, Leuchtstoffröhren, Halogenlampen, Energiesparlampen, LED) → evtl. braucht ihr für die Beantwortung dieser Frage auch den Hauswart.

ii) Ist das Licht in nicht benutzten Zimmern immer ausgeschaltet?

iii) Gibt es Lampen, auf die man verzichten kann?

iv) Gibt es Zeitschaltuhren für die Beleuchtung in den Gängen, Treppenhäusern, Toiletten etc.? Wenn es keine Zeitschaltuhren gibt: Wie lange brennt das Licht wohl im Durchschnitt?

b) Fragen die ihr dem Hauswart stellen sollt:

i) Wer schaltet das Licht in den Gängen aus?

ii) Könnten Zeitschaltuhren für die Beleuchtung in bestimmten Räumen eingebaut werden (Flur, Toiletten usw.)?

iii) Wird das Schulhaus in der Nacht beleuchtet?

2. Schreibt einen kurzen Brief an die Schulleitung bezüglich der Beleuchtung im Schulhaus. Er soll Folgendes beinhalten:

a) Was wird bereits sehr gut gemacht?

b) Wo hätte die Schule Verbesserungspotential?





Elektrogeräte

1. Lest den **Informationstext** aufmerksam durch und streicht wichtige Passagen im Text an. Habt ihr etwas nicht verstanden? Versucht zuerst die Fragen in der Gruppe zu klären. Erst wenn ihr nicht weiter kommt, fragt ihr eure Lehrperson.
2. Bearbeitet die **Arbeitsaufträge**

Informationstext

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 das Beste und E das Schlechteste ist. Ein 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. 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 Stecker-

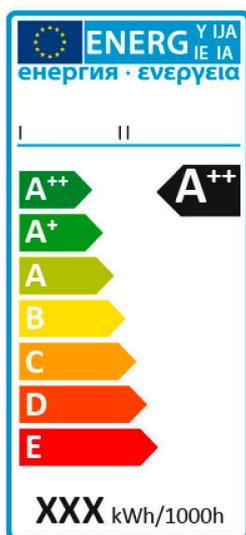


Abb. 1: Energieeffizienzklassen¹

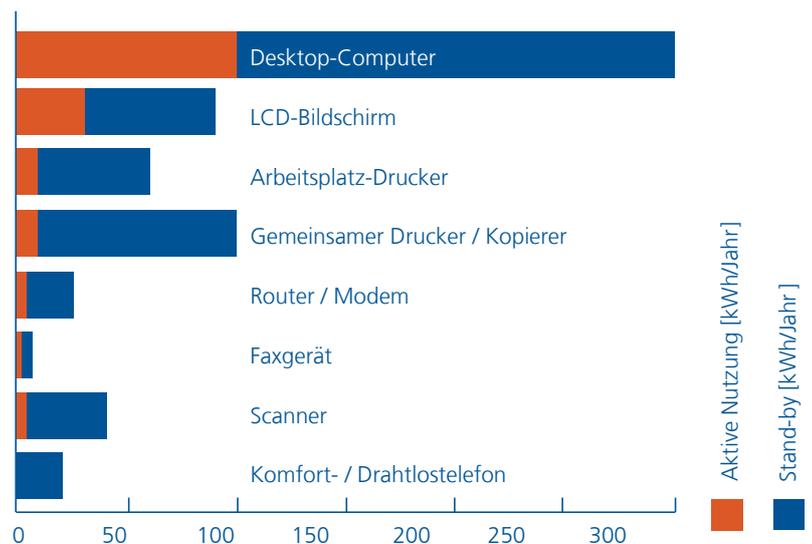


Abb. 2: Typischer Stromverbrauch am PC-Arbeitsplatz²

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

² www.energieeffizienz.ch/dam/files/PC-Arbeitsplatz-Standby-d.pdf





leiste zusammengelegt werden, kann der unerwünschte Standby-Verbrauch bei Nichtgebrauch vermieden werden.

Zudem können Zeitschaltuhren helfen, wenn bestimmte Geräte zu bestimmten Zeiten stets laufen sollen, aber sonst nicht gebraucht 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 dem entsprechend effizientere Ge-

räte einsparen? Die Grafik in Abbildung 3 zeigt euch das Stromsparpotential in Haushalten bis ins Jahr 2035. Schaut euch mal die letzten «Säulen» an, dort könnt ihr das Stromsparpotential bei digitalen Geräten («Büro, ICT») bei euch zu Hause erkennen. Wenn wir weiter machen wie bisher, werden wir 2035 ungefähr 20% mehr Energie für digitale Geräte ausgeben. Mit konsequentem Ausschalten, effizienteren Geräten und weniger Stromverbrauch im Standby, könnte man mit der gleichen Anzahl Geräte etwa 40% weniger Strom verbrauchen. Dies gilt aber nicht nur für die Geräte in den Haushalten, sondern auch für jene in Schulen. Der Stromverbrauch an Schulen ist zudem 10-mal höher als in Haushalten, das Stromsparpotential liegt aber auch bei etwa 40%. Somit könnte an der Schule viel Geld gespart werden.

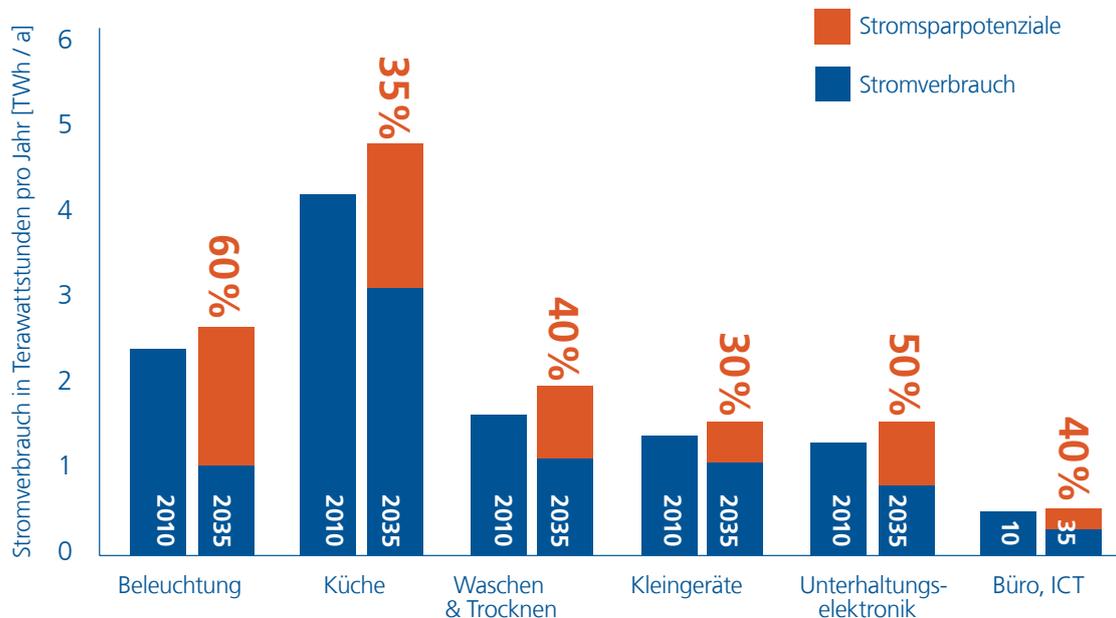


Abb. 3: Stromsparpotentiale durch effiziente Geräte³

³ http://www.wwf.ch/de/hintergrundwissen/hintergrund_konsum/wohnen/geraetelampen/top_ten.cfm





Arbeitsaufträge

1. Versucht die folgenden Fragen möglichst umfassend für das ganze Schulhaus zu beantworten, d. h. geht an möglichst viele verschiedene Orte (Klassenzimmer, Gänge, Toiletten, Turnhalle, etc.) und schaut genau hin.

a) Fragen zum selber Herausfinden:

i) Welche elektrischen Grossgeräte sind im Einsatz? (Kopierer, Getränkeautomaten, Kühlschränke, etc.) Wie oft und wie lange sind sie eingeschaltet?

ii) Haben diese Geräte Stromspartasten oder einen Energiesparmodus?

iii) Gibt es viele elektrische Kleingeräte (z. B. Händetrockner)? Welche Geräte sind überflüssig?

iv) Bei welchen Geräten könnte die Einschaltzeit reduziert werden?

b) Fragen, die ihr dem Hauswart stellen sollt:

i) Wie gross ist der Stromverbrauch des Schulhauses? (Zum Vergleich in Folgejahren)

ii) Wo sieht der Hauswart die grössten Einsparmassnahmen?

2. Schreibt einen kurzen Brief an die Schulleitung bezüglich der Elektrogeräte im Schulhaus. Er soll Folgendes beinhalten:

a) Was wird bereits sehr gut gemacht?

b) Wo hätte die Schule Verbesserungspotential?





Heizung / Isolierung

1. Lest den **Informationstext** aufmerksam durch und streicht wichtige Passagen im Text an. Habt ihr etwas nicht verstanden? Versucht zuerst die Fragen in der Gruppe zu klären. Erst wenn ihr nicht weiter kommt, fragt ihr eure Lehrperson.
2. Bearbeitet die **Arbeitsaufträge**

Informationstext

Fahrt ihr mit dem Zug durch die Schweiz wird bald klar: Die Schweiz ist gebaut. Ihr könnt kaum mehr als ein paar hundert Meter fahren ohne mindestens ein Gebäude zu sehen. Ungefähr dreiviertel der Gebäude sind älter als 30 Jahre. Jedes Jahr kommen nur noch wenige dazu. Die meisten Häuser werden heute mit Heizöl oder Gas geheizt (Abbildung 1). Beides sind fossile Energieträger, die einerseits nicht unendlich vorhanden sind und zudem beim Verbrennen CO₂ ausstossen, welches einen grossen Anteil zum Klimawandel beiträgt. Wisst ihr womit eure Schule geheizt wird?

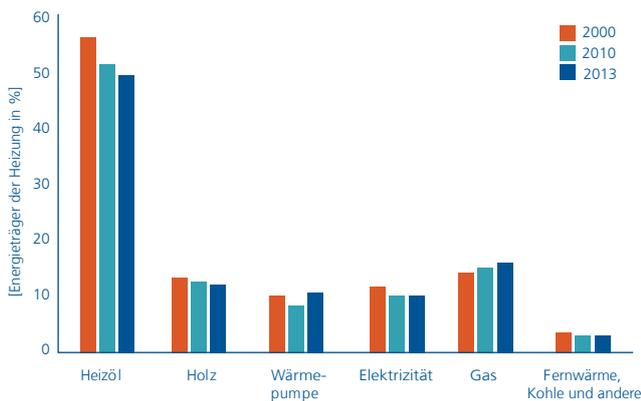


Abb. 1 Heizenergieträger in der Schweiz¹

Ausserdem benötigen ältere Häuser (gebaut zwischen 1920 und 1980) in der Regel 20 oder mehr Liter Heizöl pro beheizten Quadratmeter und Jahr, bei Neubauten sind es viel weniger. Wieso ist das so? Es liegt vor allem an der sogenannten Isolation. Stellt euch vor, ihr sollt ein Haus für einen grossen Eisblock bauen. Ziel ist es, dass dieser möglichst langsam schmilzt. Worauf achtet ihr beim Bau des Hauses? Genau, die Wände sollten möglichst wenig von der Wärme von aussen nach innen lassen. Ein gut isoliertes Haus funktioniert genau umgekehrt oder so ähnlich wie eine Thermoskanne. Es versucht möglichst viel der Wärme im Haus zu behalten. Dadurch muss man viel weniger heizen. Durch bessere Isolation kann der jährliche Heizölverbrauch

eines Altbaus von 20 Liter/m² auf weniger als 6 Liter/m² reduziert werden. Jährlich könnten in der Schweiz so ca. 10 Tanker mit je 150000 Tonnen Heizöl gespart werden.

Wenn man über Häuser, Heizen, Isolation und Energie spricht, fällt meist bald einmal der Begriff «Minergie-Standard». Wisst ihr, was das ist? Das ist ein Baustandard für Häuser, welcher auf einen vernünftigen und sparsamen Einsatz von Energie und auf erneuerbare Energien zielt. Ein Haus, welches nach Minergie-Standard gebaut ist, setzt zum Beispiel bei der Heizung und bei der Warmwasseraufbereitung auf erneuerbare Energien (z.B. Sonnenenergie) und hält den Energieverlust durch gute Isolation auf einem Minimum.

Wie kann, neben der oft sehr teuren und aufwändigen Sanierung von Häusern, dennoch Energie für die Heizung gespart werden? Zum Beispiel entweicht durch länger offenstehende Kippfenster viel Wärme aus den Räumen, ohne dass wirklich genug Frischluft hereinkommt. Dadurch geht viel Energie als ungenutzte Wärme verloren. Stattdessen sollte man die Räume drei bis vier Mal täglich fünf bis zehn Minuten kurz und kräftig stosslüften, indem möglichst viele Fenster gleichzeitig ganz geöffnet werden. Zudem verdecken Möbel und Vorhänge Heizungen oft so, dass die Luft nicht gut zirkulieren kann. Stehen bei euch im Schulzimmer die Möbel so, dass die warme Luft von der Heizung ungehindert zirkulieren kann? Wichtig ist auch, wo die Heizungen stehen. Gibt es bei euch zum Beispiel Heizungen, die direkt bei den Aussentüren stehen? Diese heizen dauernd die kalte Luft, die von draussen rein kommt und dies verbraucht sehr viel eigentlich ungenutzte Heizenergie.

Ausserdem werden Räume in der Heizperiode oft zu stark geheizt. 20 °C ist während der Heizperiode für ein Schulzimmer genug. In weniger benutzen Räumen sind auch 17 °C ausreichend. Wie warm ist es in eurem Schulzimmer? Was schätzt ihr? Wenn die Raumtemperatur schon nur um 1 °C reduziert wird, kann die Schule den Heizverbrauch um 6% senken. Wird die

¹ <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/09/02/blank/key/gebäude/heizung.html>





Schule während den Ferien auch geheizt? Wenn ja, ist dies nötig? Auch am Wochenende muss es im Schulzimmer nicht gleich warm sein, wie während der Woche. Was meint ihr, werden die Heizungen bei kürzeren und längeren Abwesenheiten in allen Räumen runtergefahren?

Die dicksten Mauern und die beste Dämmung eines Gebäudes nützen aber wenig, wenn die Fenster und deren Abdichtungen nicht gut sind. Ein klug gewähltes Fenstern kann sogar zur Heizung beitragen, weil durch die Sonne Energie eindringen kann, die ge-

wonnene Wärme kann aber nicht mehr aus den Fenstern raus.

Mit einem gut ausgerichteten (gegen Süden), modernen Fenster (dreifach Verglasung) mit einer Fläche von einem Quadratmeter kann während der Heizsaison zwei Liter Heizöl gespart werden. Ein altes Doppelglasfenster hingegen lässt immer noch die Energie von ungefähr 15 Litern Heizöl, ein veraltetes Modell mit Einfachverglasung sogar um die 40 Liter entweichen! Es lohnt sich also auch an der Schule genau hinzuschauen.

Arbeitsaufträge 3.6

1. Versucht die folgenden Fragen möglichst umfassend für das ganze Schulhaus zu beantworten, d. h. geht an möglichst viele verschiedene Orte (Klassenzimmer, Gänge, Toiletten, Turnhalle, etc.) und schaut genau hin.

a) Fragen zum selber Herausfinden:

i) Sind die Heizkörper in Gang in der Nähe von Aussentüren?

ii) Kann man die Heizung in jedem Raum für sich regulieren?

iii) Sind die Fenster einfach, doppelt oder gar dreifach verglast?

b) Fragen die ihr dem Hauswart stellen sollt:

i) Ist das Gebäude ausreichend isoliert (Wände, Dach, Keller)?

ii) Mit welchem Energieträger wird geheizt? (Gas, Öl, Wärmepumpe, Fernwärme)

iii) Wie hoch ist die Temperatur in den Klassenzimmern/Schulzimmern, Gängen, Turnhallen eingestellt? Ist das überall gleich? Und wird sie nach Schulschluss automatisch abgesenkt? Wie ist es in der Ferien?

2. Schreibt einen kurzen Brief an die Schulleitung bezüglich der Isolation und Heizung im Schulhaus. Er soll Folgendes beinhalten:

a) Was wird bereits sehr gut gemacht?

b) Wo hätte die Schule Verbesserungspotential?





Wasser

1. Lest den **Informationstext** aufmerksam durch und streicht wichtige Passagen im Text an. Habt ihr etwas nicht verstanden? Versucht zuerst die Fragen in der Gruppe zu klären. Erst wenn ihr nicht weiter kommt, fragt ihr eure Lehrperson.
2. Bearbeitet die **Arbeitsaufträge**

Informationstext

Trinkwasser wird in der Schweiz auf drei verschiedene Arten gewonnen: ungefähr 40% stammen aus Quellen, 40% aus mächtigen Grundwasserströmen und etwa 20% kommen aus Oberflächengewässern, vor allem aus den Seen.

Im Laufe unseres Lebens nehmen wir rund 60'000 Liter Trinkwasser, umgerechnet ca. 400 Badewannen, zu uns. Zudem braucht jeder Einwohner pro Tag ungefähr 162 Liter Wasser im Haushalt; alleine 30% davon benötigt die Toilettenspülung (Abbildung 1). Rechnet man den Wasserverbrauch der Industrie, des Gewerbes und der Landwirtschaft mit ein, sind es pro Einwohner sogar ca. 325 Liter Wasser. Wie sieht es wohl mit dem Wasserverbrauch an der Schule aus?

Ihr duscht an der Schule vermutlich weniger oft als zu Hause. Zudem fällt der Wasserverbrauch für Waschmaschine, Kochen und Geschirrspüler auch weg. Es ist also anzunehmen, dass der Wasserverbrauch für die



Abb. 1 Durchschnittlicher Wasserverbrauch im Privathaushalt¹

Toilettenspülung bei weitem am höchsten ist. Die Toilettenspülung kann man relativ einfach verbessern. Ein älterer Spülkasten benötigt ungefähr 9 Liter Trinkwasser pro Spülung, ohne Unterschied ob «grosses» oder «kleines» Geschäft. Für die Toilettenspülung beim «kleinen Geschäft» reicht aber ein Teil des Spülkasteninhalts bei weitem aus. Bei neueren Spülkästen kann der Spülvorgang problemlos unterbrochen werden. Wie ist das bei euch an der Schule?

Mit einem modernen Spülkasten (6 Liter pro Spülung), mit Spartaste (3 Liter pro Spülung) kann der Wasserverbrauch um bis zu 60% verringert werden. Mit dieser

Massnahme kann jährlich schon in einem 4-Personen-Haushalt bis zu 40'000 Liter, was der Lademenge eines Tanklastwagens entspricht, gespart werden. Wie sieht das wohl an eurer Schule aus? Schon bei nur 100 Schülerinnen und Schülern sind das also 1'000'000 Liter oder 25 Tanklastwagen.

Mit ein paar einfachen Tricks lassen sich auch ältere Spülkästen verbessern. Legt einfach einen Ziegelstein oder eine gefüllte und verschlossene Petflasche in den Spülkasten und schon habt ihr die Menge an Wasser im Spülkasten verringert.

Auch ein rinnender oder tropfender Spülkasten oder Wasserhahn kann schnell bis zu 20 Liter Wasser pro Stunde verlieren. Wie sieht das an eurer Schule aus, kennt ihr Wasserhähne oder Spülungen die rinnen? Eine Reparatur lohnt sich fast immer.

Steht euch der Schule in den Toiletten zum Händewaschen Warmwasser zur Verfügung? Für die Aufbereitung von Warmwasser wird nämlich viel Energie benötigt. In den Schweizer Haushalten wird rund 12% der Energie für die Warmwasseraufbereitung verwendet. Was denkt ihr, wie sieht das an eurer Schule aus?

	Vorher Klasse D	Nachher Klasse A
Wassermenge Dusche	13 Liter/Min	6 Liter/Min
Wassermenge Waschtische	11 Liter/Min	5 Liter/Min
Jährlicher Verbrauch Dusche/Person	14 000 Liter	8 000 Liter
Jährlicher Verbrauch Waschtische/Person	11 000 Liter	6 000 Liter

Abb. 2 Wasserverbrauch mit und ohne Wassersparset²

Auch wenn bestimmt weniger Warmwasser verwendet wird, als zu Hause ist es wichtig, mit dem Wasser sparsam umzugehen. Wassersparer sind eine einfache und günstige Lösung, um den Wasserverbrauch zu reduzieren. Durch Wassersparsets kann der Wasserverbrauch um bis zu 50 Prozent reduziert werden (Abbildung 2) und damit kann auch die Hälfte der Energie eingespart werden.

¹ <http://www.trinkwasser.ch>

² <http://www.bfe.admin.ch>





Arbeitsaufträge

1. Versucht die folgenden Fragen möglichst umfassend für das ganze Schulhaus zu beantworten, d. h. geht an möglichst viele verschiedene Orte (Klassenzimmer, Toiletten, Garderobe der Turnhalle etc.) und schaut genau hin.
 - a) Fragen zum selber Herausfinden:
 - i) Sind die Wasserhähne (Toiletten, Garderoben, Schulzimmer etc.) mit Wassersparsets ausgerüstet?

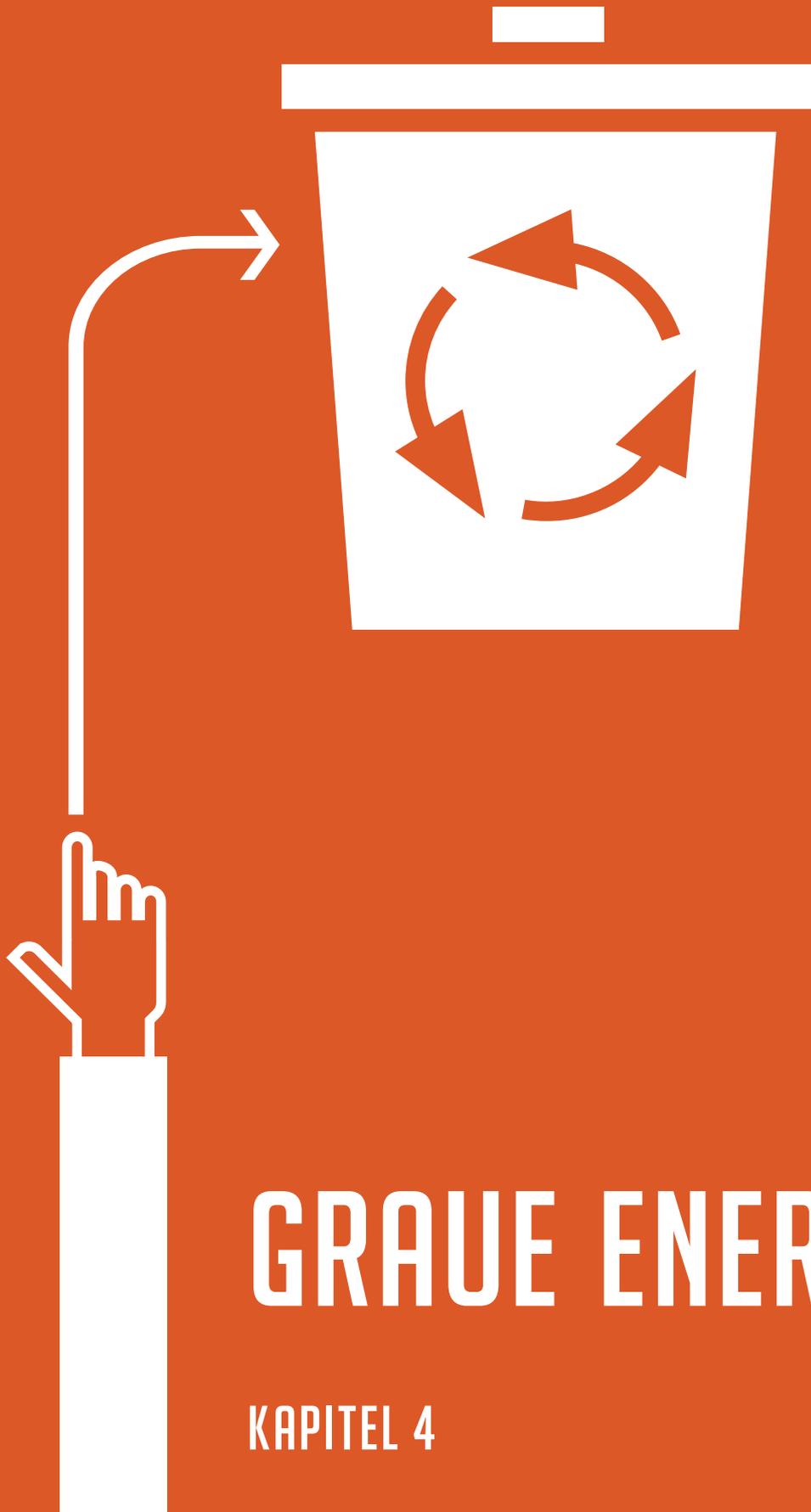
 - ii) Sind die Toiletten mit Wasserspartasten bestückt? Oder könnte durch andere einfache Methoden bei der Spülung Wasser gespart werden?

 - iii) Rinnen die Wasserhähne und/oder die Toilettenspülungen?

 - b) Fragen die ihr dem Hauswart stellen sollt:
 - i) Wie hoch ist der (Warm-)Wasserverbrauch der Schule pro Jahr?

2. Schreibt einen kurzen Brief an die Schulleitung bezüglich des Wasserverbrauchs im Schulhaus. Er soll Folgendes beinhalten:
 - a) Was wird bereits sehr gut gemacht?
 - b) Wo hätte die Schule Verbesserungspotential?





GRAUE ENERGIE

KAPITEL 4



4 – GRAUE ENERGIE

Sie gehen in den Laden und kaufen sich einen neuen Fernseher. Worauf achten Sie? Preis? Grösse? Energieeffizienz? Wenn das Thema Energie beim Kauf von elektronischen Geräten eine Rolle spielt, wird oft nur von der Verbrauchsenergie gesprochen. Die Käufer achten dann mithilfe der Energieetikette auf die Effizienz des Geräts, also darauf, wie viel Strom der Fernseher im Gebrauch benötigen wird. Wie viel Energie notwendig war, um das Gerät herzustellen sowie zu transportieren und wie viel Energie für die Entsorgung noch gebraucht werden wird, bleibt oft unbeachtet. Diese «versteckte» Energie nennt man graue Energie.

Die graue Energie eines Fernseher entspricht der Gesamtmenge an Energie, die für die Herstellung der Einzelteile das Zusammensetzen, das Verschiffen, das Lagern und Anpreisen in den Läden sowie die Verschrottung und das Recycling gebraucht wird.

In diesem Unterrichtsvorschlag lernen die Schülerinnen und Schüler (SuS) je einen Schritt im Lebenszyklus eines Produktes und dessen Energieverbrauch näher kennen und gestalten dazu ein Poster. Dies soll ihnen bewusst machen, dass oft mehr in einem Produkt steckt, als man denkt. Zudem erarbeiten die SuS Tipps, wie sie die graue Energie beim Konsum auf ein Minimum beschränken können.



Ziele	Die SuS ... <ul style="list-style-type: none"> > wissen, was graue Energie ist. > lernen den Wert eines Produkts mehr zu schätzen, durch das Wissen, dass in vielen Produkten mehr Energie steckt als einem bewusst ist. > wissen, wie man den eigenen Konsum positiv (möglichst wenig graue Energie) beeinflussen kann.
Zeitaufwand	ca. 3–4 Lektionen
Vorbereitung	Gruppenaufträge 4.1–4.4 ausdrucken, Powerpoint Präsentation «Graue Energie» auf www.energie-klimapioniere.ch herunterladen, Atlanten bereitstellen, Abfallsack mit folgendem Inhalt: Handy oder Bild von Handy, PET-Flasche, Aludose und Papier bereit stellen, Zeitungen und Zeitschriften mit Bildern von verschiedenen Gemüsen und Früchten zusammentragen
Material	Gruppenaufträge 4.1–4.4, Powerpoint Präsentationen «Graue Energie», Beamer, vier A3 Blätter für Poster, Atlanten, Computer für SuS mit Internetzugang, Abfallsack mit folgendem Inhalt: Handy oder Bild von Handy, PET-Flasche, Aludose und Papier, Zeitschriften mit Bildern von verschiedenen Gemüsen und Früchten
Stichworte	Rohstoffgewinnung, Herstellung, Transport, Verkauf, Entsorgung, Ökobilanz, Handy, Saisonalität, Regionalität, T-Shirt, Recycling, Labels





Zeit	Ziele	Inhalt + Aktivitäten	Sozialform	Material/ Infos
20'	Die SuS verstehen was unter Grauer Energie verstanden wird.	Einstieg Lehrperson (LP) fragt in die Runde: Was könnte hinter dem Begriff «Graue Energie» stecken? Die LP stellt anhand einer Powerpoint Präsentation den Lebenszyklus eines Produktes vor (z.B. Handy): Auf alle Teilgebiete (Rohstoffgewinnung und Produktion, Transport, Lagerung, Verkauf, Entsorgung) wird kurz eingegangen und an einem Beispiel erklärt, wo dabei Energie gebraucht wird.	Lehrvortrag	Powerpointpräsentation «Graue Energie»
5'	Die SuS haben die Gruppenarbeit verstanden und die Gruppeneinteilung ist gemacht	Die LP erklärt die Gruppenarbeit, teilt die Gruppen ein, verteilt die Gruppenaufträge und Zusatzmaterialien: «Jede Gruppe wird sich nun mit einem Teilgebiet der «Grauen Energie» auseinandersetzen und anschließend ein Poster dazu gestalten, das den restlichen Schülerinnen und Schülern (SuS) ihr Teilgebiet näherbringt. Es gibt die Gruppe «Herstellung», Gruppe «Transport & Lagerung», Gruppe «Verkauf» und Gruppe «Entsorgung.»	Lehrvortrag	Gruppenaufträge 4.1–4.4, Computer, A3 Blätter für Poster, Atlanten für Gruppe «Transport & Lagerung», Zeitschriften mit Bildern verschiedener Gemüse- und Früchtesorten für Gruppe «Herstellung», Abfallsack für Gruppe «Entsorgung» mit folgendem Inhalt: Handy oder Bild davon, PET-Flasche, Aludose und Papier
90'	Alle SuS informieren sich zu einem Teilgebiet der Grauen Energie und können darüber in Form eines Posters Auskunft geben.	Gruppenweise informieren sich die SuS zu einem Teil (Herstellung etc.) der Grauen Energie und stellen die gewonnenen Informationen den Anderen in Form eines Posters zusammen. > Gruppe «Herstellung»: beschäftigen sich mit dem Thema Saisonalität und Regionalität > Gruppe «Transport & Lagerung»: Schauen sich den Transport eines entstehenden T-Shirts an > Gruppe «Verkauf»: beschäftigen sich mit den unterschiedlichen Labels auf Produkten > Gruppe «Entsorgung»: beschäftigen sich mit dem Thema Recycling	Gruppenarbeit	





Zeit	Ziele	Inhalt + Aktivitäten	Sozialform	Material/ Infos
15'	Die SuS wissen, womit sich die anderen Gruppen beschäftigt haben und lernen verschiedene Bereiche der grauen Energie kennen.	Ausstellung der Poster aufbauen und anschauen. Evtl. ergänzt mit kleinen Vorstellungsrunden oder Mini-Vorträgen.		
30'	Die SuS erkennen Handlungsoptionen, wie sie die graue Energie bei ihrem Konsum in Grenzen halten können.	Abschluss LP sammelt Ideen: «Wie kann man als Konsument die graue Energie bei seinem Konsum in Grenzen halten?» Zusammen erarbeitet die LP mit den SuS folgende Einkaufstipps: > Regional & Saisonal einkaufen (Flug- & Gewächshausgemüse vermeiden) > Richtig Entsorgen und möglichst wenig Wegwerfen > Auf Labels achten	Diskussion im Plenum	





Herstellung

Egal in welchem Supermarkt ihr durch die Gemüse- oder Früchteabteilung geht: Aufgrund des Angebots könnt ihr kaum mehr sagen, ob Winter oder Sommer ist – ihr findet fast zu jeder Jahreszeit die Frucht eurer Wahl! Fragt zum Beispiel mal eure Grossmütter, ob sie in eurem Alter auch im Februar Tomaten und im März Erdbeeren kaufen konnte. Höchstwahrscheinlich wird sie dies verneinen. Heutzutage schauen wir es als normal an, alles zu jeder Zeit kaufen zu können. Aber ist das auch für die Umwelt ok? Kopfsalat wächst bei uns beispielsweise im Sommer – kauft man ihn im Winter, kommt er entweder aus einem geheizten Gewächshaus oder muss weit aus dem Süden hierher transportiert werden. Das Heizen und der Transport bedeuten Energieverbrauch und CO₂-Ausstoss!

Zudem brauchen tierische Produkte viel mehr Energie in der Herstellung als pflanzliche. Wieso ist das so? Tiere sind viel aufwändiger in der Aufzucht als Pflanzen. Sie brauchen Futter (woher kommt das wohl?), sie brauchen Platz, sie brauchen Wasser, sie brauchen Zeit. Alles Aspekte, die in der Summe einen grossen Energieverbrauch verursachen.

Merkt euch: Nicht-saisonale Gemüse und Früchte enthalten viel mehr graue Energie als saisonale aus der Region! Zudem sind Menüs, die tierische Produkte enthalten viel energieaufwändiger als solche ohne.

Aufgaben

1. Schaut auf der Saisontabelle nach, welche Gemüsesorten diesen Monat aktuell sind (Saison haben). Wenn ihr etwas nicht kennt, findet heraus wie es aussieht.
2. Schaut euch die mitgebrachten Zeitungen und Zeitschriften durch und schneidet alle Gemüse und Früchte aus, die ihr findet. Entscheidet mit Hilfe der Saison-Tabellen, welche davon im Winter und welche im Sommer aktuell sind (Saison haben). Überlegt euch wo und wieso graue Energie entsteht, wenn man nicht saisonal einkauft.

3. Vergleicht die graue Energie von Kopfsalaten mit unterschiedlicher Herkunft und Herstellungsart¹:

Kopfsalat aus der Schweiz im Freiland gewachsen _____

Kopfsalat aus der Schweiz im geheizten Gewächshaus gewachsen _____

Kopfsalat aus Italien im ungeheizten Gewächshaus gewachsen _____

Gemüse	Elektrizität Gewächshaus Lagerung [kWh / kg]	Wärme Gewächshaus [kWh / kg]	Transport [kWh / kg]	Dünger, Maschinen, Setzlinge [kWh / kg]	Totaler Energieaufwand [kWh / kg]
Kopfsalat CH Freiland	0.055	0.0	0.278	0.472	
Kopfsalat CH Gewächshaus beheizt	1.53	15.97	0.278	0.25	
Kopfsalat IT Gewächshaus unbeheizt	1.53	0.0	0.861	0.25	

Denkt immer daran, dass nebst dem Energieverbrauch, den wir hier berechnen auch andere Aspekte eine Rolle für die Umwelt spielen. So kann z.B. ein hoher Wasserverbrauch in der Landwirtschaft in einer trockenen Gegend zu Wasserknappheit für die übrige Vegetation sowie für die Bevölkerung führen.

¹ Plausibilisiert durch: Franziska Stoessel et al., Institute of Environmental Engineering, ETH Zurich, CH-8093 Zürich, Environmental science & technologies (2012): Life Cycle Inventory and Carbon and Water FoodPrint of Fruits and Vegetables: Application to a Swiss Retailer





4. Mittagessen²

- a) Die Herstellung eines durchschnittlichen Fleischmenüs verbraucht ungefähr **10 kWh Energie**.
Wie viel Energie verbraucht jeder einzelne von euch, wenn ihr ein Schuljahr lang am Mittag immer Fleisch esst?

10 kWh/Tag × 5 Tage × 40 Wochen (ohne Ferien) = _____ kWh / Schuljahr

- b) Die Herstellung eines durchschnittlichen Vegimenüs verbraucht ungefähr **6.6 kWh Energie**.
Wie viel Energie verbraucht jeder einzelne von euch, wenn ihr ein Schuljahr lang am Mittag immer vegetarisch esst?

6.6 kWh/Tag × 5 Tage × 40 Wochen (ohne Ferien) = _____ kWh / Schuljahr

- c) Unter der Einheit «kWh pro Schuljahr» können wir uns schwer etwas vorstellen. Deshalb wollen wir in einem nächsten Schritt einen Vergleich ziehen.

Autofahren verbraucht **pro km und Person im Durchschnitt 0.9 kWh**. Wie viele Kilometer könnte ein Auto mit der Energiemenge, die ihr während einem Schuljahr mit Fleischmenüs resp. Vegimenüs über Mittag verbrauchen würdet, fahren?

Vergleich

Energiemenge Fleischmenü:

ein Auto könnte _____ km mit der Energiemenge fahren.

Energiemenge Vegimenü:

ein Auto könnte _____ km mit der Energiemenge fahren.

5. Gestaltet ein Poster in A3 Format auf dem folgende Angaben sein sollen:

1. Titel: Herstellung
2. Einen groben Kalender (Sommer, Herbst, Winter, Frühling) mit ein paar Gemüsen und Früchten, die jeweils Saison haben
3. Erkenntnisse aus Aufgaben 3 (Kopfsalate) und 4 (Mittagessen)
4. Probleme, die durch den Einkauf von nicht saisonalen und tierischen Produkten entstehen
5. Vorschläge zur Minimierung der grauen Energie bei der Herstellung

2 Plausibilisiert durch

2.1 ecoinvent 3.1 (2014): Ökoinventar Datenbank Version 3.1 des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare, Zürich. www.ecoinvent.org

2.2 Matthias Stucki et al.: Ökobilanz von Mahlzeiten: Fleisch- & Fischmenüs versus vegetarische Menüs. 6.Ökobilanzplattform

Landwirtschaft: Ökologische Bewertung von Fleisch 13.9.2012

2.3 eigene Berechnungen myclimate





ENERGIE- UND KLIMAPIONIERE

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Früchte	Äpfel Frühsorten												
	Äpfel Herbstsorten												
	Äpfel Lagersorten												
	Aprikosen												
	Birnen Frühsorten												
	Birnen Herbstsorten												
	Birnen Lagersorten												
	Brombeeren												
	Cassis												
	Erdbeeren												
	Hagebutten												
	Heidelbeeren												
	Holunder rot												
	Holunder schwarz												
	Johannisbeeren												
	Jostabeeren												
	Kirschen												
	Mirabellen												
	Nektarinen												
	Pfirsiche												
	Pflaumen												
	Preiselbeeren												
	Quitten												
	Reineclauden												
	Sanddorn												
	Stachelbeeren												
	Trauben												
Weichseln													
Zwetschgen													
Gemüse	Artischocken												
	Auberginen												
	Blumenkohl												
	Bohnen												
	Broccoli												
	Chicorée												
	Chinakohl												
	Eisbergsalat												
	Endivien												
	Erbsen												
	Fenchel												
	Gurken												
	Kabis												
	Kartoffeln												
	Kefen												
	Knollensellerie												
	Kohlrabi												
	Krautstiel												
	Kürbis												
	Lattich												
	Lauch												
	Nussalat												
	Pastinaken												
	Peperoni												
	Radieschen												
	Randen												
	Rettich												
	Rosenkohl												
	Rüebli												
	Salat diverse												
	Schnittmangold												
	Schwarzwurzel												
	Sellerie												
	Spargeln												
Spinat													
Stangensellerie													
Tomaten													
Topinambur													
Wirz													
Zucchetti													
Zuckerhut													
Zuckermais													
Zwiebeln													





Transport & Lagerung

Was ist schon um die ganze Welt gereist und hat dabei keine einzige Sehenswürdigkeit gesehen?

Dein T-Shirt! Kleidung enthält sehr viel graue Energie. Wieso? Denk mal darüber nach, was es alles braucht, bis aus einer Baumwollpflanze ein T-Shirt geworden ist. Jeder einzelne Herstellungsschritt findet zudem oft an einem neuen Ort in einem anderen Land statt. Die Reise deines T-Shirts sieht zum Beispiel so aus: Die Baumwolle wird an der **(1) Elfenbeinküste** produziert, das Garn in der **(2) Türkei** gesponnen und der Stoff in **(3) Taiwan** gewoben. Für den Druck gelangt es in ein trendiges Designbüro nach **(4) Frankreich** und wird zum Vernähen weiter nach **(5) Rumänien** geschickt. Von dort gelangt es endlich in die **(6) Schweiz** auf den Ladentisch.

Nebenbei ist der Anbau von Baumwolle sehr Wasserintensiv: Für die Herstellung von einem einzigen Kilogramm Baumwolle werden ca. 20000 Liter Wasser benötigt! Die drastischen Auswirkungen dieses hohen Wasserverbrauchs sieht man z.B. beim Aralsee. Dieser See, der 1.5-mal so gross wie die Schweiz war, trocknet aus. Er ist war 2010 schon 5-mal kleiner als in der 60er Jahren. Dies v.a. weil alles Wasser für den Anbau von Baumwolle benötigt wird und nicht mehr in den See fliesst. Die Kleidung enthält also neben der vielen Transportenergie auch noch viel verstecktes Wasser. Es gibt aber auch fair und umweltgerecht produzierte Kleidung. Diese besitzen z.B. einen sogenannten «respect inside»-Code.

Auf www.respect-inside.org kannst du diesen Code eingeben und jeden Produktionsschritt (in welcher Fabrik, in welchem Land) des Kleidungsstücks verfolgen!

Aufgaben

1. Ihr habt eine leere Weltkarte. Färbt und nummeriert darauf die Länder ein, in welchen das oben beschriebene T-Shirt Halt macht, bis es in der Schweiz in den Verkauf gelangt. Nehmt dazu eine beschriftete Weltkarte aus dem Atlas zu Hilfe.

Tipp: Die Elfenbeinküste liegt in Westafrika, die Türkei am schwarzen Meer und Taiwan ist eine Insel neben China.

2. Wie viel Energie v. a. in Form von Treibstoffen werden durch diese lange Reise wohl pro T-Shirt (ca. 100 g) verbraucht? Laut mobiTool.ch verbraucht ein Hochseeschiff pro Tonne transportierter Güter und pro Kilometer 0.0472 kWh Energie. Nun wollen wir die Energie für ein T-Shirt berechnen. Weil 10000 T-Shirts einer Tonne entsprechen, müssen wir den Energieverbrauch durch 10000 teilen:

$$0.0472 \text{ kWh/tkm} \div 10000 = 0.00000472 \text{ kWh/T-Shirt und km} = 4.72 \times 10^{-6} \text{ kWh / T-Shirt und km}$$

Der Lastwagentransport verbraucht pro T-Shirt mehr Energie, v. a. weil man weniger T-Shirts pro Lastwagen transportieren kann, als pro Schiff. Pro T-Shirt wird im Schnitt ca. 0.000116 kWh/km. Dies ist gleichbedeutend mit folgender Schreibweise 1.16×10^{-4} kWh/T-Shirt und km.

Berechnet nun unten die gesamte Transportenergie mit folgenden Angaben:

$$\text{Elfenbeinküste–Türkei} = 9000 \text{ km} \times 4.72 \times 10^{-6} \text{ kWh/T-Shirt und km (Schiff)} = \text{_____ kWh/T-Shirt(1)}$$

$$\text{Türkei–Taiwan} = 10000 \text{ km} \times 4.72 \times 10^{-6} \text{ kWh/T-Shirt und km (Schiff)} = \text{_____ kWh/T-Shirt(2)}$$

$$\text{Taiwan–Frankreich} = 12000 \text{ km} \times 4.72 \times 10^{-6} \text{ kWh/T-Shirt und km (Schiff)} = \text{_____ kWh/T-Shirt(3)}$$

$$\text{Frankreich–Rumänien} = 2300 \text{ km} \times 1.16 \times 10^{-4} \text{ kWh/T-Shirt und km (Laster)} = \text{_____ kWh/T-Shirt(4)}$$

$$\text{Rumänien–Schweiz} = 1700 \text{ km} \times 1.16 \times 10^{-4} \text{ kWh/T-Shirt und km (Laster)} = \text{_____ kWh/T-Shirt(5)}$$

$$\text{Total} = (1) + (2) + (3) + (4) + (5) = \text{_____ kWh/T-Shirt(6)}$$





Damit ihr euch etwas darunter vorstellen könnt:

Mit 0.001 kWh kann man 1 Liter Wasser um 1 °C erwärmen. Um wie viel °C kann man also ein 1 Liter Wasser mit der auf der Vorderseite berechneten Energie erwärmen?

$$\underline{\hspace{2cm}} (6) / 0.001 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ °C}$$

Mit 2.78 kWh kann man den Energiebedarf von einem Menschen pro Tag decken. Rechnen wir das Gewicht des T-Shirts (100 g) auf das Gewicht eines Menschen hoch (80 kg) könnten wir wie viele Menschen einen Tag lang mit Energie versorgen?

$$\underline{\hspace{2cm}} (6) \times 800 = \underline{\hspace{2cm}} (7) \quad \text{und} \quad \underline{\hspace{2cm}} (7) / 2.78 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Menschen}$$

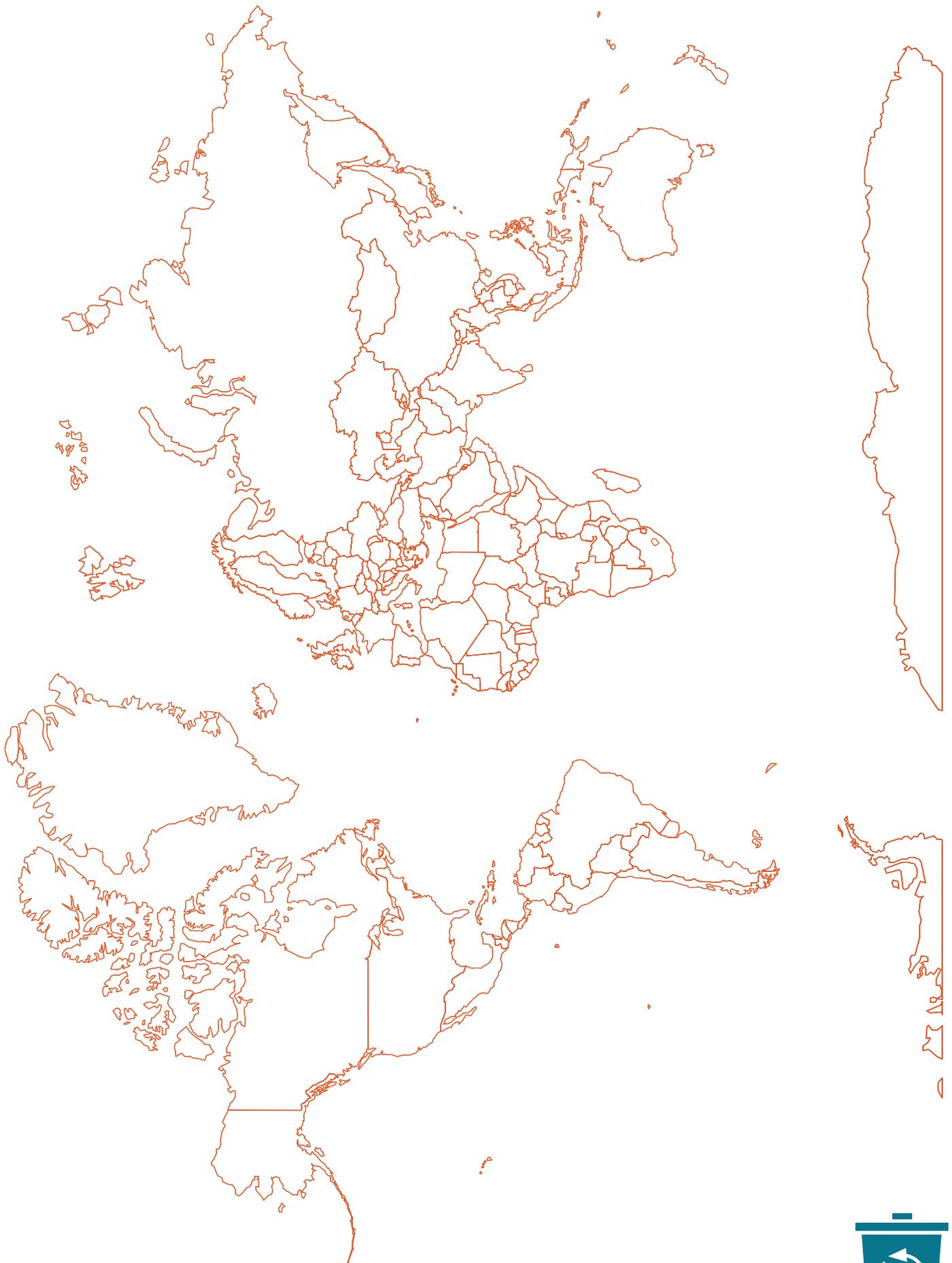
3. Schaut bei euren T-Shirts in der Innenseite die Etikette an. Woher stammen eure T-Shirts? Made in ...? Was bedeutet das?

-
4. Recherchiert mal auf der Webseite www.respect-inside.org, welche Firmen einen «respect inside»-Code benutzen. Welchen Nutzen seht ihr darin?

-
5. Gestaltet ein Poster in A3 Format auf dem folgende Angaben sein sollen:

1. Titel: Transport & Lagerung
2. Weltkarte mit Stationen des T-Shirts
3. Energieaufwand für T-Shirt Transport in der Herstellung
4. Bedeutung und Nutzen des «respect inside»-Codes
5. Vorschläge zur Minimierung der Grauen Energie bei Transport & Lagerung







Verkauf

Auf Erkundungstour im Label-Dschungel! Vergleichen macht schlau! Wenn ihr aufmerksam durch einen Supermarkt geht, findet ihr mindestens 5 Sorten Abwaschmittel, 7 Sorten WC-Papier und 3 Sorten Fischstäbchen. Aber welches der jeweiligen Produkte ist denn nun das umweltfreundlichste – welches stösst am wenigsten CO₂ aus, welches benötigt am wenigsten Energie? Welche Faktoren sind dabei entscheidend?

Es gibt ganz viele Labels und Auszeichnungen für klimafreundliche, energieeffiziente und/oder faire Produkte. Das ist manchmal etwas verwirrend... deshalb lernt ihr nun einige davon kennen, damit ihr euch in Zukunft im Label-Dschungel besser orientieren könnt.

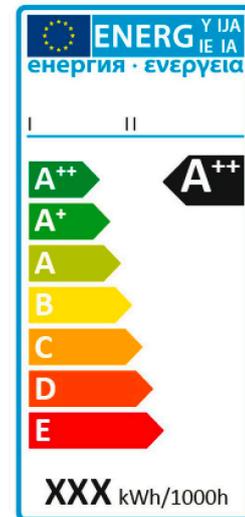


Abb. 1: Energieeffizienzklassen¹

Aufgaben

1. Abbildung 1 zeigt euch die sogenannte Energieetikette. Was sagt sie wohl aus? Informiert euch auf www.labelinfo.ch. Ihr kauft einen neuen Fernseher mit der Energieeffizienzklasse A. Überlegt euch, was die Energieetikette über die graue Energie dieses Produkts aussagt.

2. Im Laden seht ihr folgendes Label: «Knospe Bio Suisse» Was bedeutet es? Informiert euch auf www.labelinfo.ch. Warum wird beim Kauf eines Produkts mit diesem Label graue Energie gespart?

3. Sucht euch auf der Webseite www.labelinfo.ch drei weitere (euch bekannt und unbekannte) Labels, die etwas mit Lebensmittel zu tun haben heraus und informiert euch, was sie bedeuten. Überlegt euch welche Aussagen ihr über Produkte ohne Labels machen könnt?

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





4. Neben den Lebensmitteln verbraucht auch der Laden selber Energie. Wo wird im Laden Energie verbraucht? Überlegt euch dazu, was es für einen funktionierenden Laden braucht (Heizung, Kühlung etc.)? Welche Dinge brauchen neben dem Laden und den eigentlichen Produkten auch noch Energie in der Herstellung (z.B. Verpackungen der Produkte)?
Sammelt ein paar Ideen, wie der Laden diese Art der grauen Energie verringern kann.
-
-

5. Gestaltet ein Poster in A3 Format auf dem folgende Angaben sein sollen:

1. Titel: Verkauf
2. Was bedeuten die Energieeffizienzklassen?
3. Welche Bedeutung hat das Label Bio Suisse und welche Aussagen, kann man bezüglich der Grauen Energie von Produkten mit diesem Label machen?
4. Welche weiteren Labels habt ihr kennengelernt und was bedeuten sie?
5. Wo fällt im Verkauf sonst noch Energieverbrauch an?
6. Vorschläge zur Minimierung der Grauen Energie beim Verkauf.





Entsorgung

Wie ihr bereits wisst, beinhalten Produkte «graue Energie» – nebst der Herstellung, dem Transport, der Lagerung und dem Verkauf gehört hier auch die Entsorgung dazu. Abfall ist aber nicht gleich Abfall! Richtig entsorgt können viele Einzelteile wiederverwertet werden, was dazu führt, dass weniger Rohstoffe gefördert werden müssen – damit wird viel Energie und CO₂ gespart! Abfall trennen ist also sehr wichtig. Leider gehen auch ganz viele Lebensmittel auf dem Weg vom Feld in den Teller verloren oder werden weggeworfen. Was kann man dagegen tun?

Merkt euch: Würden alle 3 Milliarden Handybesitzer der Welt ihr altes Handy zurückbringen, könnten 240 000 Tonnen Rohstoffe gespart werden und damit der Treibhausgasausstoss von 4 Millionen Autos reduziert werden!

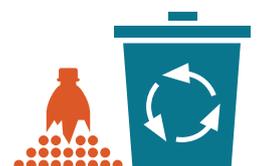
Aufgaben

1. Informiert euch im Internet über den Begriff «food waste» auf www.foodwaste.ch. Was bedeutet er und wie sieht es damit in der Schweiz aus? Wie könnte foodwaste vermieden werden?

2. Schaut euch die verschiedenen «Abfall»-Produkte an und ordnet diese den Beschrieben zu. Was kann aus den rezyklierten Materialien alles neu gemacht / hergestellt werden? Wie viel Energie kann man mit dem Recycling der Produkte sparen? Und welche Gründe gibt es sonst noch die Produkte zu recyken?

3. Gestaltet ein Poster in A3 Format auf dem folgende Angaben sein sollen:

1. Titel: Entsorgung
2. Was bedeutet «food waste»?
3. Wieso ist Abfalltrennung und Recycling wichtig? Was soll wo entsorgt werden? Und was kann daraus wieder hergestellt werden?
4. Wie viel Energie kann gespart werden (inkl. Vergleich mit Auto)?
5. Vorschläge zur Minimierung der Grauen Energie bei der Entsorgung. Was kann an eurer Schule verbessert werden?





Produkt: _____



Abb. 1

Im Zurückbringen von _____ ist die Schweiz Weltmeister!

Aber wir wollen sichergehen, dass das auch so bleibt! Wenn man den Gegenstand nämlich recycelt, können satte 95% der Energie, die für die Erstproduktion verwendet wurden, eingespart werden! Ausserdem sind die recyklierten Produkte qualitativ genau gleich gut wie die Erstprodukte.

Für die Herstellung von 1 kg von diesem Produkt benötigt man 40 kWh Energie. Dies entspricht einer Fahrt von ca. 70 km mit einem Auto.

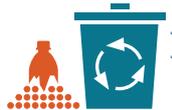
Wie viel Energie spart man also beim Recykeln eines Kilogramms dieses Produkts?



Abb. 2

TIPP

Denke an die Energie, die in dem Material steckt, und wirf es nach dem Gebrauch in den entsprechenden Container!



© 2015 by myclimate



Produkt: _____

Jede und jeder hat eins – du bestimmst auch!

_____, das fälschlicherweise im Abfallsack gelandet ist, besteht aus Plastik (= Erdöl), aus seltenen und aufwändig geförderten Metallen (auch Silber und Gold!), aus Glas, Keramik und giftigen Stoffen wie Flammschutzmittel, Schwermetallen etc.

Ausserdem hat es beim Kauf schon mindestens einmal die ganze Welt umrundet! Es steckt also insgesamt unglaublich viel graue Energie in diesem Produkt (ungefähr 42 kWh Dies entspricht einer Fahrt von ca. 70 km mit einem Auto).



Abb. 4

TIPP

Da die meisten Metalle wieder zurückgewonnen werden können: Unbedingt an die Verkaufsstelle zurückbringen, damit es recycelt werden kann!

Abb. 3



© 2015 by myclimate



Produkt: _____



Abb. 5

Wälder gehören zu den grössten CO₂-Speichern der Welt, deshalb müssen wir auch aus diesem Grund Sorge zu ihnen tragen. Ist es z. B. nötig, dass für den Gang zur Toilette ein Baum sterben muss? Wohl kaum! Wichtig ist also, dass wir _____ nicht in den normalen Müll werfen, sondern getrennt sammeln, bündeln und recyklieren – um uns später mit dem neu entstandenen Produkt klimafreundlicher abzuwischen... Dabei können wir erst noch 50% der Energie sparen.

Für die Herstellung von 1 kg von diesem Produkt benötigt man 10 kWh Energie. Dies entspricht einer Fahrt von etwas weniger als 20 km mit einem Auto.

Wie viel Energie spart man also beim Recykeln eines Kilogramms dieses Produkts?



Abb. 6

TIPP

Schau auf der Internetseite deiner Gemeinde nach, an welchen Tagen dieses Produkt gesammelt wird. Du kannst ja deinen Eltern mal beim Bündeln helfen – dann hast du gleich Übung für die Weihnachtspakete. Achte auch beim Einkauf für deinen Drucker auf dieses recycelte Produkt! Drucke wenn möglich doppelseitig!



© 2015 by myclimate



Produkt: _____

Habt ihr gewusst, dass Plastik aus Erdöl hergestellt wird?

Das beliebteste Plastikmaterial für Getränkeverpackungen ist _____ – es ist leicht, stabil, lange haltbar – und zu 100% aus Erdöl! Aber nicht nur das: Es ist auch zu 100% recycelbar und dabei spart man erst noch ca. 50% der Energie!

Für die Herstellung von 1 kg von diesem Produkt benötigt man 30 kWh Energie. Dies entspricht einer Fahrt von ca. 50 km mit einem Auto.

Wie viel Energie spart man also beim Recykeln eines Kilogramms dieses Produkts?

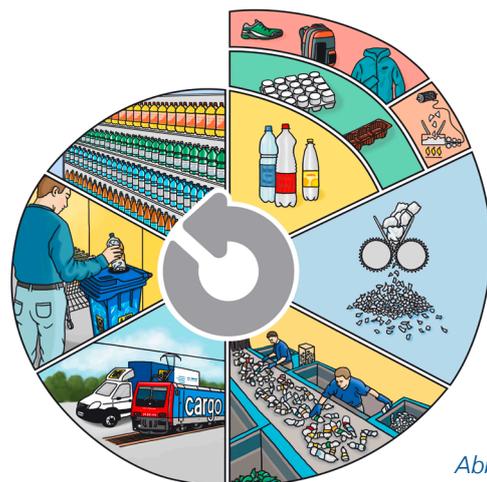


Abb. 7

TIPP

Entsorge das Produkt immer in den dafür vorgesehenen Containern – damit aus dem Material nebst Flaschen auch wieder Zelte, Sofas, Handy-Displays, Schuhe und vieles mehr entstehen können!



© 2015 by myclimate



Lösungen

Gruppenauftrag Herstellung 4.1

3. Total Energieverbrauch [kWh / kg]

Kopfsalat CH Freiland	0.806
Kopfsalat CH Gewächshaus beheizt	18.028
Kopfsalat IT Gewächshaus unbeheizt	2.639

4.

- a. 2000 kWh / Schuljahr
- b. 1320 kWh / Schuljahr
- c. 2222.2 km und 1466.6 km

Gruppenauftrag Transport & Lagerung 4.2

2.

- (1) 0.043 kWh / T-shirt
- (2) 0.047 kWh / T-shirt
- (3) 0.057 kWh / T-shirt
- (4) 0.267 kWh / T-shirt
- (5) 0.197 kWh / T-shirt

- (6) 0.611 kWh / T-shirt \approx 611 °C \approx 176 Menschen

Bildquellen

Abb. 1 «Pressed-cans». Lizenziert unter Copyrighted free use über Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pressed-cans.jpg#/media/File:Pressed-cans.jpg>

Abb. 2 «Odpadne pločevinke» von Bazoka in der Wikipedia auf Slowenisch - Eigenes Werk. Lizenziert unter GFDL über Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Odpadne_plo%C4%8Dvinke.jpg#/media/File:Odpadne_plo%C4%8Dvinke.jpg

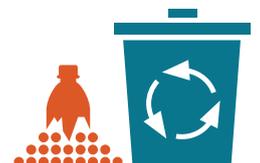
Abb. 3 «Separate collection seal» by ETRAEU - ETRAEU. Lizenziert unter CC0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Separate_collection_seal.JPG#/media/File:Separate_collection_seal.JPG

Abb. 4 «Brokencircuitboard2011» by Guinnog - Own work. Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brokencircuitboard2011.jpg#/media/File:Brokencircuitboard2011.jpg>

Abb. 5 «Coloured gift paper» von Åsta - <http://www.flickr.com/photos/96881678@N00/252767689/>. Lizenziert unter CC BY 2.0 über Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coloured_gift_paper.jpg#/media/File:Coloured_gift_paper.jpg

Abb. 6 «Jana Masaryka, popeláři (02)» von ŠJú (cs:ŠJú) - Eigenes Werk. Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 über Wikimedia Commons - [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jana_Masaryka,_popel%C3%A1%C5%99i_\(02\).jpg#/media/File:Jana_Masaryka,_popel%C3%A1%C5%99i_\(02\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jana_Masaryka,_popel%C3%A1%C5%99i_(02).jpg#/media/File:Jana_Masaryka,_popel%C3%A1%C5%99i_(02).jpg)

Abb. 7 PET-Recycling Schweiz, www.petrecycling.ch





GREENJOBS

KAPITEL 5



5 – GREENJOBS – CLEANTECH IST ÜBERALL MÖGLICH

Cleantech bedeutet wörtlich «saubere Technologien». Man versteht darunter alle Technologien, Produkte, Verfahren und Dienstleistungen, die ressourcenschonend und energieeffizient sind. Mit Cleantech können Umweltbelastungen kleingehalten und Ressourcen geschont werden. Dank mehr Effizienz profitiert auch die Wirtschaft: Mit Cleantech können oft auch Kosten gesenkt werden. Zudem ist dank Cleantech umweltchonenderes und nachhaltigeres Wirtschaftswachstum möglich.

Weil Cleantech für die Schweizer Wirtschaft eine grosse Chance ist, hat der Bund eine Cleantech-Strategie festgelegt. Diese soll Cleantech ein geeignetes Umfeld bieten und so die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Forschung, Kantonen und Bund fördern. Damit werden Kräfte gebündelt und Synergien genutzt.

Auch in der Ausbildung hat Cleantech für den Bund einen hohen Stellenwert. In fast allen Berufen sind Kompetenzen im Bereich Cleantech sehr gefragt.

Nicht alle Lernenden wollen einen klassischen «grünen» Beruf erlernen. Doch auch der angehende Automechatroniker kann etwas für die Umwelt tun. Jeder Beruf bietet Möglichkeiten sich für Umweltschutz und Nachhaltigkeit einzusetzen.

In diesem Unterrichtsvorschlag setzen sich die Schülerinnen und Schüler (SuS) mit ihrem Traumberuf auseinander und durchleuchten ihn von einer neuen Seite. Mithilfe eines Posters schildern die Lernenden einen typischen Tagesablauf und durchforsten ihn nach Umsetzungsmöglichkeiten für Cleantech sowie Tipps für nachhaltiges Verhalten.

Ziele	Die SuS ... <ul style="list-style-type: none">> lernen ihren Traumberuf von einer anderen Seite kennen («Umwelt-Brille»).> kennen einen typischen Tagesablauf ihres Traumberufs.> wissen, wie sie später in der Lehre durch ihre Handlungen ihren Traumberuf Richtung Nachhaltigkeit verändern können.
Zeitaufwand	ca. 4 Lektionen
Vorbereitung	Arbeitsblätter 5.1 und 5.2 kopieren
Material	Computer mit Internetzugang und Beamer, Arbeitsblätter 5.1 und 5.2, A3 Blätter für Poster und evtl. Material für Postergestaltung





Zeit	Ziele	Inhalt + Aktivitäten	Sozialform	Material/ Infos
15'	Die SuS wissen, was Cleantech bedeutet und erkennen, dass es nicht nur um sogenannte «Grüne Berufe» geht.	<p>Einstieg Die Lehrperson (LP) fragt: «Wisst ihr was Cleantech bedeutet?» Kurze Diskussion findet statt.</p> <p>«Nach dieser Doppellektion solltet ihr das wissen und ihr werdet auch eure Traumberufe mal von einer anderen Seite her durchleuchten.»</p> <p>Die LP zeigt den SuS den Film zu Cleantech. Anschliessend beantworten die SuS die kurzen Fragen zum Film und zu ihren Interessen.</p> <p>LP erklärt: «Nicht jeder will einen «Grünen Beruf» erlernen, aber man kann in jedem Beruf etwas fürs Energiesparen und den Klimaschutz tun.»</p>	Plenum	<p>Film für den Einstieg https://www.youtube.com/watch?v=73ZMHIYGZYg (Film evtl. zu schwierig für Niveau A)</p> <p>Arbeitsblatt 5.1</p>
120'	Die SuS recherchieren zu ihrem Traumberuf und durchleuchten ihn von einer neuen Seite.	<p>Recherche:</p> <ul style="list-style-type: none">> Jeder SuS beschreibt (evtl. mit Hilfe von Internetrecherche, Interview) den typischen Tagesablauf seines Traumberufes.> Diesen Tagesablauf durchforsten die SuS nach Möglichkeiten für nachhaltiges Handeln.> Sie gestalten ein Poster zu den Tagesabläufen ihrer Traumjobs inkl. Nachhaltigkeitstipps.	Einzelarbeit	<p>Computer</p> <p>Arbeitsblatt 5.2</p> <p>Infoblätter zu Cleantech: http://www.sbf.admin.ch/berufsbildung/01587/01810/index.html?lang=de</p> <p>Evtl. Infos aus dem BIZ</p> <p>A3 Blätter für Poster und evtl. Material für Postergestaltung</p>
5'		Aufhängen der gestalteten Poster		Von SuS gestaltete Poster
30'	Die SuS lernen die Traumberufe der anderen SuS kennen und sehen deren Potential bezüglich Cleantech und Nachhaltigkeit.	Die SuS schauen sich die Ausstellung der verschiedenen Berufe an und informieren sich über deren Potential bezüglich Cleantech und Nachhaltigkeit.	Einzelarbeit	Von SuS gestaltete Poster





Fragen zum Film

Gemeinsam schaut ihr euch den Film «Earth Reloaded - Jugend und Cleantech» an. Beantwortet während des Films folgende Fragen:

1. Was ist Cleantech?

2. Wieso hat Cleantech einen Einfluss auf die Umwelt?

3. Von welchem «Abfall» könnte Vianney Tumwesige aus Uganda sprechen?

4. Welche neuen Cleantechberufe kommen euch in den Sinn?

5. Seht ihr spontan in eurem Traumberuf ein Potential für Cleantech? Wo?





Cleantech in deinem Traumberuf

1. Recherchiere einen typischen Tagesablauf deines Traumberufs im Internet. Vielleicht kennst du ihn ja auch aus einer Schnupperlehre, dann schreib dein Wissen aus den gemachten Erfahrungen auf. Ergänze falls nötig die Tabelle mit weiteren Zeilen

Zeit	Arbeitsschritt	Tipps

2. Siehst du Möglichkeiten wo Cleantech, Energieeffizienz, nachhaltiges Handeln und Energiesparen in diesem Tagesablauf eingebaut werden könnte? Geh dafür den Tagesablauf Schritt für Schritt durch und schreib dir wichtige Tipps auf. Zusätzlich können dir hier auch die Infoblätter des SBFI (Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation) helfen.

3. Gestalte ein Poster zu dem typischen Tagesablauf deines Traumberufs. Halte darauf auch die wichtigen Tipps fest, wie dein Traumberuf zu einer nachhaltigeren Zukunft beitragen kann.

