



Erneuerbare Energie für alle

Dokumentarfilm, Deutschland 2010, Kurzfassung 30 Min. (2016), ab 14 Jahren

Regie: Carl-A. Fechner

Produktion: fechnerMEDIA

Kamera: Sorin Dragoi

Schnitt: Mona Bräuer

Ton: Laurent Desmetz

Sprache: Englisch-Französisch-Deutsch

Untertitel: Deutsch, Französisch, Italienisch

Begleitmaterial: Magdalena Emprechtinger, Hildegard Hefel

Themen

Erneuerbare Energie, Herausforderungen der Energiewende, Sustainable Development Goals, Filmsprache

Ziele

Die Schüler/-innen

- setzen sich mit den Sustainable Development Goals und der Rolle des Zugangs zu erneuerbarer Energie für nachhaltige Entwicklung auseinander,
- lernen Fakten rund um erneuerbare Energie kennen,
- beschäftigen sich mit technischen, politischen, gesellschaftlichen und finanziellen Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Umstieg auf erneuerbare Energie,
- setzen sich mit den verschiedenen Aspekten der visuellen und akustischen Filmsprache auseinander.

BNE-Kompetenzen

Zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung gehören spezifische personale, soziale, fachliche und methodische Kompetenzen. In den folgenden Impulsen werden besonders das gemeinsame Bearbeiten von nachhaltigkeitsrelevanten Fragestellungen, vorausschauendes, kritisch-konstruktives Denken sowie die Übernahme von Verantwortung und Nutzung von Handlungsspielräumen gefördert. Eine Übersicht über alle BNE-Kompetenzen finden Sie im Text «Einleitung zum Unterrichtsmaterial: Energie und Nachhaltige Entwicklung».

Lehrplanbezug (Schweiz)

Lehrplan 21, 3. Zyklus	
NT 3.3.c	Die Schülerinnen und Schüler können aufzeigen, welche lokalen und globalen Folgen die Nutzung von Rohstoffen auf die Umwelt hat und Möglichkeiten zum nachhaltigen Umgang mit globalen Ressourcen zusammenstellen und einschätzen.
NT 4.2	Die Schülerinnen und Schüler können Herausforderungen zu Speicherung, Bereitstellung und Transport von Energie beschreiben und reflektieren.
RZG 1.4.b	Die Schülerinnen und Schüler können zwischen erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Energieträgern unterscheiden (z.B. Sonnenstrahlen, Wasserkraft, Erdöl, Holz) und deren Vor- und Nachteile vergleichen.
MI 1.2	Die Schülerinnen und Schüler können Medien und Medienbeiträge entschlüsseln, reflektieren und nutzen.

Inhalt

Der Dokumentarfilm «Erneuerbare Energie für alle» von Carl-A. Fechner steht für eine Vision: eine Welt, deren Energieversorgung zu 100 Prozent aus erneuerbaren Quellen wie Windkraft, Sonneneinstrahlung, Wasserkraft, Erdwärme oder Biomasse kommt – für alle erreichbar, sauber und bezahlbar. Der Film macht sich stark für eine radikale Umstrukturierung der Energieversorgung weltweit und zeigt anhand von Beispielen aus Dänemark, Mali, Spanien und China, wie der Umstieg auf erneuerbare Energien aussehen kann.

Dänemark ist Vorreiter in Sachen erneuerbare Energien. Nicht zufällig befindet sich im Nordosten des Landes die größte energieautonome Region weltweit. Dort beziehen 50.000 Menschen ihre Energie bereits zu 100 Prozent aus Windkraft und Biomasse. Das Nordic Folke Center für erneuerbare Energien hat diesen Umstieg in den 70er Jahren initiiert und begleitet und bietet sein Know-how nun anderen Regionen und Ländern weltweit an. So etwa in Zambala, Mali, wo Solarpaneele auf Dächern von Schulen, Kranken- und Privathäusern erstmals einen Zugang zu Strom ermöglichen und so eine Chance auf wirtschaftliche und soziale Entwicklung der Region darstellen. Aber nicht nur im Kleinen können erneuerbare Energien erfolgreich sein. Der Film zeigt auch riesige Solaranlagen in Spanien, mit deren Hilfe ganze Städte wie L.A. mit Energie versorgt werden könnten.

Der Energiebedarf in China ist aufgrund der wirtschaftlichen Entwicklung groß. Wegen der negativen Umweltauswirkungen von fossilen Energieträgern (v.a. der billigen Kohle) setzt das Land mittlerweile im großen Stil auf erneuerbare Energien und ist zum weltweit größten Investor in diesem Bereich aufgestiegen. Durch die technologischen Fortschritte und die Massenanfertigung von Photovoltaikzellen soll der Preis gesenkt und so erneuerbare Energien konkurrenzfähig werden. Der Film ist eine Kurzfassung des Kinofilms «Die 4. Revolution».

Hintergrundinformation

www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR_2016_KeyFindings1.pdf
Informationen zu Entwicklung erneuerbarer Energien und Energiewende weltweit:
www.boell.de/de/2015/06/02/energiewende-erneuerbare-unter-strom
www.zeit.de/2016/04/afrika-entwicklung-erneuerbare-energien-fluechtlinge-zuwachs-risiko
Informationen zu erneuerbaren Energien und Entwicklung in Afrika:
www.dw.com/de/china-und-das-klima/a-18879893
Informationen zu Klima- und Energiepolitik in China:
www.faz.net/aktuell/wirtschaft/energiepolitik/china-stoppt-kohlekraftwerk-bau-wegen-strom-ueberangebot-14143789.html
Informationen zur Vorreiterrolle Dänemarks im Bereich erneuerbarer Energien:
www.dw.com/de/d%C3%A4nemark-ohne-fossile-energien-bis-2050/a-17559456

Didaktische Impulse

Hinweis: Die folgenden Impulse schlagen verschiedene Methoden und unterschiedliche thematische Schwerpunkte für die Bearbeitung des Films vor. Jeder Impuls ist in sich geschlossen und kann einzeln bearbeitet werden.

Zum Themenbereich Zugang zu erneuerbaren Energien in afrikanischen Ländern kann der Einstieg von Impuls 1 «Dezentrale, nachhaltige Energieversorgung als Chance für Entwicklung» aus dem didaktischen Begleitmaterial zum Film «No Problem! Solaringenieurinnen für Afrika» durchgeführt werden.

Impuls 1

Nachhaltige Energie für alle

Ziel: Die Schüler/-innen lernen die Sustainable Development Goals und vor allem das Ziel 7 zu nachhaltiger Energie für alle kennen. Sie reflektieren die Notwendigkeit von (erneuerbarer) Energie für eine nachhaltige Entwicklung und können die Erkenntnisse auf den Film anwenden.

Alter: ab 14 Jahren

Dauer: 2 Unterrichtsstunden

Material: Kopiervorlage «SDGs», mehrsprachige Piktogramme zu den SDGs unter: http://i2.wp.com/www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2015/01/SDG_Languages.png

Ablauf:

Schaubild zu den SDGs – Kleingruppen

Die Lehrperson gibt einen kurzen allgemeinen Input zu den Sustainable Development Goals (SDGs) und erklärt, was unter nachhaltiger Entwicklung verstanden wird (siehe Hintergrund für Lehrpersonen). Anschließend erhält jede Kleingruppe ein ausgeschnittenes Set der mehrsprachigen Piktogramme (Download unter http://i2.wp.com/www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2015/01/SDG_Languages.png) und der Texte zu den einzelnen Zielen der SDGs (siehe Kopiervorlage «SDGs»). Jedes Kärtchen beschreibt eines der 17 Ziele. Die Zielformulierungen wurden dabei vereinfacht. Das Ziel zu Energie ist aufgrund der zentralen Stellung im Film ausführlicher beschrieben. Die Schüler/-innen betrachten die Piktogramme und sammeln Ideen, was sie darstellen könnten. Anschließend lesen sie die 17 Ziele und ordnen sie den Piktogrammen zu. Die Ergebnisse werden verglichen und Fragen zu den Zielen geklärt. Die englischen Piktogramme zu den Zielen können unter www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material heruntergeladen werden.

In einem nächsten Schritt überlegen die Schüler/-innen folgende Fragen:

- Für welche Ziele ist der Zugang zu Energie (z.B. Licht/Strom/Treibstoff/Brennstoffe für Heizung etc.) wichtig, damit sie erreicht werden können?
- Für welche Ziele ist es wichtig, dass auf erneuerbare Energien (Wind, Sonne, Wasser, Erdwärme etc.) umgestiegen wird?

Die Zusammenhänge werden mit Hilfe der Piktogramme in einem Schaubild erklärt, das auf dem Tisch aufgelegt wird. Anschließend gehen die Schüler/-innen gemeinsam von Tisch zu Tisch und jede Kleingruppe erklärt, welche Zusammenhänge sie gefunden hat.

Folgende Fragen sollen bei der Erstellung des Schaubildes helfen:

- Wozu und in welchen Bereichen (Schule, Gesundheit, Wirtschaft etc.) brauchen wir Energie?
- Was passiert, wenn Länder keinen Zugang zu Energie haben?
- Welche positiven oder negativen Auswirkungen hat es, wenn der Ausbau von Energie mit fossilen Energieträgern (Kohle, Erdöl, Erdgas) erfolgt?
- Welche positiven oder negativen Auswirkungen hat es, wenn der Ausbau von Energie mit erneuerbaren Energien erfolgt?

Hintergrund für Lehrpersonen

Im Herbst 2015 haben die Vereinten Nationen die nachhaltigen Entwicklungsziele (Sustainable Development Goals – SDGs) beschlossen, die die Armut weltweit beenden, den Planeten schützen und Wohlstand für alle sicherstellen sollen. Die Entwicklung dieser neuen Ziele war notwendig geworden, da im Jahr 2015 die Millenniums-Entwicklungsziele (Millennium Development Goals – MDGs) ausliefen, jedoch nicht alle Ziele erreicht wurden und weiterer Handlungsbedarf festgestellt wurde.

Die neuen Nachhaltigkeitsziele, die bis 2030 umgesetzt werden sollen, sind sehr ambitioniert. Sie umfassen Umweltaspekte ebenso wie wirtschaftliche und soziale Aspekte. Die Zahl der Ziele wurde im Vergleich zu den MDGs von acht auf 17 erhöht. Neben der inhaltlichen Erweiterung ist auch neu, dass alle Länder in die Pflicht genommen werden. Die Ziele gelten also nicht mehr nur für sogenannte Entwicklungsländer, sondern auch reiche Länder sind aufgefordert zu handeln und ihren Beitrag zu jedem Ziel zu leisten.

www.globalpolicy.org/images/pdfs/GPFEurope/Agenda_2030_online.pdf

Nachhaltige Entwicklung

Nachhaltige Entwicklung heißt, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Zukunftsfähig wirtschaften bedeutet also: Wir müssen unseren Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen. Das eine ist ohne das andere nicht zu haben.

Rat für Nachhaltige Entwicklung: www.nachhaltigkeitsrat.de/nachhaltigkeit

Weitere Informationen zu den SDGs:

www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals

Filmsichtung und Besprechung – Plenum

Vor der Sichtung erhalten die Schüler/-innen den Auftrag im Film besonders darauf zu achten, wo die SDGs und vor allem das Ziel zu Zugang zu nachhaltiger Energie thematisiert wird. Der Film wird gemeinsam angesehen und anhand folgender Fragen zusammengefasst:

- Was ist die Aussage des Films? Welche Botschaft wird vermittelt?
- Welche Vorteile von erneuerbaren Energien werden im Film angesprochen? Welche kennt ihr sonst noch?
- Inwiefern werden Herausforderungen oder Probleme im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien angesprochen? Von welchen habt ihr anderswo schon gehört?
- Wer kommt im Film zu Wort? Welche Meinung vertreten die Personen? Welche anderen Personen hätten noch befragt werden können?

SDGs im Film – Kleingruppe

Die Schüler/-innen diskutieren unten stehende Fragen in den Kleingruppen und präsentieren die Ergebnisse anschließend in der Klasse:

- Wo im Film wird das Ziel 7 «Nachhaltige und moderne Energie für alle» angesprochen?
- Wo werden Zusammenhänge zu anderen Zielen angesprochen?
- Welche Zusammenhänge zwischen den Zielen sind euch nach der Sichtung des Films zusätzlich klar geworden?

SDGs



<p>Beendigung der Armut in allen Ländern der Welt</p>	<p>Sicherung der Ernährung, Beendigung des Hungers und Förderung nachhaltiger Landwirtschaft</p>
<p>Gute Gesundheitsversorgung für alle</p>	<p>Bildung für alle</p>
<p>Gleichstellung der Geschlechter</p>	<p>Wasser und Sanitärversorgung für alle</p>
<p>Nachhaltige und moderne Energie für alle</p> <p>Dies bedeutet, dass weltweit der Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher und moderner Energie gesichert und der Anteil der erneuerbaren Energien deutlich erhöht wird. Darüber hinaus soll auch die Energie, die verbraucht wird, möglichst effizient verwendet und der internationale Austausch von Technologien verbessert werden.</p>	<p>Nachhaltiges Wirtschaftswachstum und menschenwürdige Arbeit für alle</p>

Nachhaltige Industrie, neue umweltverträgliche Technologien und Infrastruktur (Verkehrsnetz, Energieversorgung, Kanalisation, Schulen, Krankenhäuser etc.)	Verringerung von Ungleichheit in und zwischen Ländern
Wirtschaftliche, soziale und ökologische Stadt- und Siedlungsgestaltung (Verkehr, Wohnraum, Grünflächen)	Umweltverträgliche und sozialverträgliche (z.B. Arbeitsbedingungen, Lohn) Produktion und Konsumgewohnheiten
Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen	Erhaltung der Ozeane
Schutz der Natur (Bewahrung von Wäldern, Böden und biologischer Vielfalt, Verhinderung von Wüstenbildungen)	Frieden und Gerechtigkeit für alle
Stärkung der weltweiten Zusammenarbeit (z.B. Geld und Technologien)	

Impuls 2**Umstieg auf erneuerbare Energien**

Ziel: Die Schüler/-innen lernen Daten und Fakten rund um erneuerbare Energien weltweit kennen. Sie beschäftigen sich mit Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Umstieg auf erneuerbare Energien in Europa und identifizieren finanzielle, politische, gesellschaftliche und technologische Aspekte.

Alter: ab 14 Jahren

Dauer: 2 Unterrichtsstunden

Material: Kopiervorlage «Herausforderungen», Kärtchen, Flipchartpapier, Stifte

Ablauf:

Quiz – Plenum

Als Einstieg wird ein Quiz durchgeführt. Die vier Ecken der Klasse werden mit den Buchstaben A, B, C, D gekennzeichnet. Die Lehrperson liest eine Quizfrage vor und die Schüler/-innen haben kurz Zeit zu überlegen (max. 30 Sek.), welche Antwort die richtige ist. Sie begeben sich in Folge in die zutreffende Ecke. Wenn alle ihre Position eingenommen haben, werden Personen aus jeder Ecke gebeten, ihre Entscheidung zu begründen. Anschließend gibt die Lehrperson die richtige Antwort bekannt. Danach kehren die Schüler/-innen an ihren Platz zurück und die Lehrperson liest die nächste Frage vor.

1. Welcher der folgenden Bereiche ist global für die meisten klimaschädlichen Treibhausgase verantwortlich?

A: Landwirtschaft	B: Energieerzeugung
C: Verkehr	D: Industrie

Antwort: Der Bereich Energieerzeugung (Strom- und Wärmerzeugung und ein kleiner Teil im Zusammenhang mit Extraktion und Verarbeitung von Erdöl) ist für 35 Prozent der Treibhausgase verantwortlich. Der zweitgrößte Bereich ist mit 25 Prozent die Landwirtschaft (z.B. Methan bei Fleisch- und Reisproduktion). Dann folgen die Industrie mit 21 Prozent und der Verkehr mit 14 Prozent. Treibhausgase sind CO₂, Methan, Lachgas und fluorierende Gase. Die Zahlen beziehen sich auf 2010.

Quelle: IPCC 2014 abrufbar unter: www.epa.gov/climatechange/ghgemissions/global.html

2. Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energien an der globalen Stromproduktion?

A: mehr als drei Viertel	B: ca. die Hälfte
C: ca. ein Viertel	D: weniger als 10 Prozent

Antwort: Es sind 23,7 Prozent, also ca. ein Viertel des weltweit erzeugten Stroms, die aus erneuerbaren Quellen kommen. Der größte Teil (16,6 Prozent der weltweiten Produktion) kommt dabei aus Wasserkraft, gefolgt von Wind (3,7 Prozent), Biomasse (2 Prozent), Sonne (1,2 Prozent) sowie Erdwärme und Meere (0,4 Prozent). Mehr als drei Viertel des Stroms kommen also nach wie vor aus nicht erneuerbaren Quellen. Der Anteil der Erneuerbaren im Bereich Energie insgesamt ist niedriger als im Bereich Elektrizität.

Quelle: REN21: Renewables 2016. Global Status Report. Download unter: www.ren21.net

3. Welches Land investiert jährlich am meisten in erneuerbare Energien?

A: China	B: USA
C: Deutschland	D: Mauretanien

Antwort: China hatte 2015 einen Anteil von 36 Prozent an den globalen Investitionen. Im Jahr 2015 haben die globalen Investitionen in erneuerbare Energien (v.a. Wind und Sonne) mit 286 Milliarden US\$ einen neuen Rekord erreicht. In diesem Jahr waren auch erstmals die Investitionen in sogenannten Entwicklungs- und Schwellenländern höher als in sogenannten entwickelten Ländern. In Europa sind sie sogar zurückgegangen. Mauretanien war 2015 das Land, das im Verhältnis zum Bruttonationaleinkommen am meisten in erneuerbare Energien investiert hat.

Quelle: REN21: Renewables 2016. Global Status Report. Download unter: www.ren21.net

Das Quiz wird anhand folgender Fragen gemeinsam ausgewertet:

- Welche Antworten waren uns bekannt?
- Welche Antworten waren überraschend? Warum?

Filmsichtung und Besprechung – Plenum

Der Film wird gemeinsam angesehen. Die Schüler/-innen erhalten vorab den Auftrag, während der Sichtung mitzuschreiben, welche Gründe im Film für einen Umstieg auf erneuerbare Energien und welche Herausforderungen/Probleme genannt werden. Diese werden jeweils auf Kärtchen festgehalten. Nach der Sichtung werden die Gründe und Herausforderungen/Probleme an die Tafel gepinnt und kurz besprochen. Anschließend werden folgende Fragen diskutiert:

- Welche Personen kommen im Film zu Wort? Welche Positionen vertreten sie in Bezug auf erneuerbare Energien?
- Wie wirkt sich die Auswahl der interviewten Personen auf die genannten Gründe bzw. Herausforderungen/Probleme aus?
- Welche anderen Gründe für einen Umstieg kennt ihr?
- Von welchen anderen Herausforderungen/Problemen habt ihr schon gehört?

Herausforderungen beim Umstieg – Kleingruppen

Die Schüler/-innen bilden Kleingruppen. Jede Kleingruppe erhält die Kopiervorlage «Herausforderungen» mit dem Arbeitsauftrag und den sechs Textkarten zu den verschiedenen Herausforderungen im Zusammenhang mit einem Umstieg auf erneuerbare Energien bei uns. Die Textkarten können in der Kleingruppe aufgeteilt und die Inhalte gegenseitig präsentiert werden. Die Schüler/-innen diskutieren anschließend die Fragen, bereiten die Ergebnisse in Form eines Plakates auf und präsentieren dieses in der Klasse.

Quellen Textkarten:

www.bpb.de/politik/wirtschaft/energiepolitik/152515/energiebinnenmarkt-der-eu

www.bpb.de/izpb/169514/das-stromnetz-im-zeichen-der-energiewende?p=all

www.zeit.de/zeit-wissen/2014/02/energiewende-nachhaltigkeit-strompreis/seite-2

www.co2online.de/klima-schuetzen/klimaschutz/smart-grid-das-schlaue-stromnetz

www.co2online.de/klima-schuetzen/energiewende/energiewende-effizienzsteigerung-energiesparen

www.derstandard.at/2000026547550/Kohle-kriegt-das-Schmuddelimage-nicht-los

Kemfert, Claudia: Globale Energiewende: „Made in Germany“. In: BPB: APuZ. Energie global. 12-13/2016 S.17-24

Böge, Wolfgang u.a.: Globale Herausforderungen 2. Bpb, Berlin 2011

IEA: World Energy Outlook 2015. IEA, Paris 2015

Herausforderungen

Arbeitsauftrag

Lest die Texte zu den Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Umstieg auf erneuerbare Energien bei uns. Ihr könnt die Texte in der Gruppe aufteilen und euch die Inhalte gegenseitig präsentieren. Diskutiert anschließend folgende Fragen und bereitet die Ergebnisse in Form eines Plakates auf:

- Wo liegen die Probleme im Zusammenhang mit der Energiewende bei uns?
- Sind sie finanzieller, politischer, gesellschaftlicher, technischer Natur?
- In welchem Bereich besteht eurer Meinung nach besonderer Handlungsbedarf?



Ausbau der Stromleitungen

Eine Herausforderung im Zusammenhang mit dem Umstieg auf erneuerbare Energie ist, dass die Energie nicht immer dort anfällt, wo sie gebraucht wird. Zum Beispiel weht der Wind nicht unbedingt dort, wo der Strom benötigt wird. So befinden sich viele große Windparks im Norden Deutschlands, der Strom wird aber vor allem in Ballungszentren und in den Industriegebieten z.B. in Süddeutschland gebraucht. Der Strom muss also über weite Strecken transportiert werden. Die Leitungen dafür fehlen allerdings noch weitgehend und der Ausbau gestaltet sich schwierig, da immer mehr Anrainer/-innen gegen die Stromtrassen protestieren. Sie befürchten gesundheitliche Auswirkungen und eine Wertminderung ihres Grundstückes. Eine Möglichkeit wäre es, die Leitungen unterirdisch zu verlegen. Doch ist die Verlegung von Erdkabel viel teurer. Auch bleibt die Frage, ob diese höheren Kosten Auswirkungen auf den Strompreis hätten.

Aber nicht nur der Ausbau der Stromleitungen ist ein Thema. Expert/-innen weisen auch darauf hin, dass ein einheitliches europäisches Stromnetz wichtig wäre, um so die Verteilung von überschüssigem Strom großflächiger organisieren und besser auf Mangel und Überschuss reagieren zu können. Derzeit gibt es allerdings einen unzureichenden Ausbau grenzüberschreitender Energienetze.



Energiespeicherung

Die Sonne scheint nicht in der Nacht und der Wind weht nicht jeden Tag. Wenn unser Strom zu einem großen Teil durch Wind und Sonne erzeugt werden soll, wird es notwendig sein, ihn zu speichern.

Bisher waren hauptsächlich Pumpspeicherkraftwerke im Einsatz. Dabei wird bei Stromüberschuss Wasser den Berg hinaufgepumpt und dort in großen Stauseen gespeichert. Wenn Strom gebraucht wird, wird mit dem Wasser im Tal über Turbinen Strom erzeugt. Allerdings stoßen Pumpspeicherkraftwerke auf Widerstand bei Umweltschützer/-innen und Anrainer/-innen.

Batterien wie die Redox-Flow-Batterie kommen vor allem für die kurzzeitige Speicherung von Energie in Frage. Diese Technologie hat sich allerdings noch nicht wirklich durchgesetzt, da die Batterien noch nicht in Massenproduktion erzeugt werden und deshalb relativ teuer sind. Eine andere Möglichkeit, an der geforscht wird, ist die Umwandlung von Strom in Gas (power-to-gas). Dabei wird aus überschüssigem Strom in einem chemischen Prozess Wasserstoff oder Methan hergestellt. Dieses kann dann gespeichert und bei Bedarf wieder in Strom rückverwandelt werden. Da die Frage der Speicherung sehr wichtig für den Umstieg auf erneuerbare Energie ist, wird in diesem Bereich derzeit sehr viel geforscht.

Stromnetze

Bisher wurde Strom in der Regel von wenigen großen konventionellen Kraftwerken (Kohle-, Gas- oder Atomkraftwerke) je nach Bedarf hergestellt und ins Netz eingespeist. Hier ist es relativ einfach Angebot und Nachfrage aufeinander abzustimmen. Dies ist wichtig, damit es zu keinen Engpässen kommt und die Stromnetze stabil bleiben. Mit der Energiewende wird die Steuerung allerdings schwieriger, da viele erneuerbare Energiequellen weniger berechenbar sind, da sie wetterabhängig sind. Zusätzlich gibt es auch mehr kleine Stromproduzenten (z.B. Gemeinden, die Biogasanlagen oder Windräder betreiben, und Privatpersonen, die Photovoltaikanlagen auf ihren Dächern haben). Je mehr (kleine) Akteure Strom aus erneuerbaren Energiequellen ins Netz einspeisen, desto schwieriger wird die Steuerung. Derzeit werden Schwankungen bei erneuerbaren Energien noch durch konventionelle Energiequellen (Kohle, Erdgas, Atomstrom) ausgeglichen. Eine andere Möglichkeit sind intelligente Netze, sogenannte Smart Grids. Dabei werden die verschiedenen Stromerzeuger, Energiespeicher (wie z.B. Batterien) und Verbraucher/-innen miteinander verbunden und der Stromverbrauch kann flexibel und dezentral gesteuert werden. Wenn zum Beispiel mit Photovoltaik nicht genug Strom erzeugt wird, weil die Sonne nicht scheint, springen Windräder an oder wird Energie aus Speichern zugeschaltet. Wenn zu viel Energie erzeugt wird, weil die Bedingungen gut sind, werden die Speicher aufgeladen. Auch Verbraucher/-innen sind durch intelligente Stromzähler (sogenannte Smart Meter) Teil des Netzes und nutzen den Strom (z.B. für die Waschmaschine) vor allem dann, wenn genügend vorhanden und der Preis dafür niedrig ist. Damit dies funktioniert, müssen aber Daten über den Stromverbrauch gesammelt werden, was bei Datenschützer/-innen auf Kritik stößt.



Energieeffizienz

Der Ausstieg aus fossilen Energiequellen und Atomstrom kann nur gelingen, wenn auch der Energieverbrauch deutlich gesenkt wird. Dies kann zum einen durch eine Verringerung der Nachfrage und zum anderen durch eine bessere (oder effizientere) Nutzung von Energie erreicht werden. Dafür braucht es die Entwicklung von energieeffizienteren Geräten (z.B. Kühlschränke, die weniger Strom verbrauchen) und Investitionen von Seiten der Politik und der Bevölkerung (z.B. in die bessere Wärmedämmung von Gebäuden).

Zusätzlich hat auch das Verhalten von Menschen einen großen Einfluss auf den Energieverbrauch, wie das Beispiel Japan zeigt. Als nach der Reaktorkatastrophe in Fukushima im März 2011 schlagartig alle Atomkraftwerke abgeschaltet wurden, musste das Land den Energieverbrauch stark reduzieren und schaffte dies z.B. dadurch, dass Gebäude nicht mehr so exzessiv gekühlt wurden. Dadurch konnte der Stromverbrauch kurzfristig gesenkt werden und Japan konnte das vorübergehende Abschalten der Reaktoren verkraften.

Es ist umstritten, ob der Energieverbrauch eher durch technologische Entwicklungen oder durch eine Veränderung unseres Verhaltens gesenkt werden kann. Dies hängt mit der Bereitschaft jeder Person zusammen, ihren Lebensstil zu ändern.

Kosten und Preise

Ob sich die erneuerbaren Energien weltweit durchsetzen, hängt auch mit den Kosten zusammen. Eine wichtige Rolle spielt dabei die sogenannte Netzparität. Von Netzparität spricht man, wenn die Kosten für den Strom aus erneuerbaren Energiequellen genauso hoch sind wie für den Strom aus nicht erneuerbaren Quellen. Dies hängt stark damit zusammen, wie sich die Kosten für Photovoltaikanlagen oder Windräder entwickeln. Vor allem bei Photovoltaikanlagen konnten aufgrund von technischen Fortschritten und Massenproduktion die Kosten bereits deutlich gesenkt werden. Eine Voraussetzung dafür waren die Förderungen der deutschen Bundesregierung für erneuerbare Energieträger, die eine große Nachfrage und damit Massenproduktion erst ermöglichten und erneuerbare Energie somit auch in vielen sogenannten Entwicklungsländern leistbar machten. Die Netzparität ist mittlerweile in einigen Regionen der Welt bereits erreicht.

Produzenten von Strom aus erneuerbaren Energien (Wind, Wasser, Sonne, Geothermie, Biomasse) erhalten in vielen europäischen Staaten (so auch in Deutschland, Österreich und der Schweiz) eine Förderung für den grünen Strom, den sie produzieren. Diese Förderungen müssen von den Stromverbraucher/-innen (mit Ausnahme von Großabnehmer/-innen) bezahlt werden. Allerdings wird der Strom für die Verbraucher/-innen durch diese Förderungen teurer. Außerdem bemängeln Kritiker/-innen, dass es durch die Förderungen keinen ausreichenden Wettbewerb im Strombereich gäbe. Dadurch würde der Strompreis künstlich hoch gehalten.

Befürworter/-innen von Förderungen erneuerbarer Energien halten aber dagegen, dass fossile Energieträger wie Kohle, Erdöl und Erdgas viel stärker subventioniert werden. Wieder andere kritisieren die ständige Debatte rund um den Preis der Energiewende. In ihren Augen ist es klar, dass diese Kosten verursacht. Wenn wir jedoch so weitermachen wie bisher und der Klimawandel stärker ausfällt, werden ihrer Meinung nach die Kosten noch viel höher sein.



Fossile Energien

Obwohl es auch bisher schon Bemühungen gegeben hat, den Anteil von fossilen Energieträgern (Kohle, Erdöl, Erdgas) am globalen Energiemix zu senken, hat sich in den letzten 30 Jahren nur wenig geändert. Im Gegenteil: Kohle, der klimaschädlichste fossile Energieträger, erlebt derzeit unter anderem auch in Deutschland einen neuen Boom. Die Internationale Energiebehörde (IEA) rechnet deshalb damit, dass Kohle, Erdöl und Erdgas auch 2040 noch eine wichtige Rolle spielen werden. Deshalb sind zur Bekämpfung des Klimawandels Technologien notwendig, die helfen, den CO₂-Ausstoß bei fossilen Energieträgern zu reduzieren. Eine Möglichkeit ist das Carbon Capturing and Storage (CCS), dem sowohl politisch als auch technologisch derzeit viel Aufmerksamkeit zukommt. Dabei wird in Kraftwerken CO₂ abgeschieden und es gelangt nicht in die Atmosphäre, sondern wird dauerhaft unterirdisch gespeichert (z.B. in ehemaligen Erdöllagerstätten). Diese Technologie wird derzeit allerdings noch erprobt und Kritiker/-innen weisen darauf hin, dass diese Methode selbst sehr viel Energie verbraucht. Ebenso stellt sich die Frage, wie sicher die unterirdische Speicherung ist. Außerdem sind viele der Meinung, dass wegen des Klimawandels ein möglichst rascher Ausstieg aus den fossilen Energien notwendig ist. Es soll deshalb nicht mehr in Technologien investiert werden, die den Ausstoß von CO₂ weiterhin ermöglichen, sondern es müssen neue Wege beschritten werden.

Impuls 3**Filmsprache: Den Dokumentarfilm «Erneuerbare Energie für alle» lesen**

Ziel: Die Schüler/-innen setzen sich mit den verschiedenen Aspekten der visuellen und akustischen Filmsprache auseinander. Dabei reflektieren sie, mit welchen gestalterischen Mitteln der Regisseur filmisch seine Haltung zum Thema transportiert.

Alter: ab 14 Jahren

Dauer: 2 Unterrichtsstunden (ohne Erweiterung)

Material: Farbausdruck des Arbeitsblattes «Fossile und erneuerbare Welten in Bildern»

Hintergrund für Lehrpersonen

Der Film «Erneuerbare Energie für alle» ist ein eindeutiges Plädoyer für einen Ausstieg aus den fossilen Energien und den Umstieg auf erneuerbare Energien. Im Film wird durch teilweise sehr «ästhetische» Bilder, stellenweise emotionalisierende und somit lenkende Musik und durch den Einsatz von Interviews für die erneuerbaren Energien geworben. Insbesondere in der Langfassung, aber auch in der vorliegenden Kurzfassung des Films kommt dies in den unterschiedlichen filmgestalterischen Mitteln (Bildkomposition, Montage, Ton, Farbkonzept) und der Auswahl der Interviewpartner/-innen (Länge ihrer Sprechzeit, Kameraeinstellung) zum Ausdruck. Durch Anordnung der filmischen Bild- und Toneinheiten werden den Zuschauenden zwei Szenarien vor Augen geführt. Es ist dies zum einen die aktuelle negative, durch fossile Energien geprägte Welt, in der wir leben, zum anderen eine positive durch erneuerbare Energien geprägte Welt, die spätestens in 30 Jahren Realität sein kann. Rauchende Schloten und Smog stehen in bedrohlich wirkenden Totalen als Warnbilder für die Zerstörung unseres Lebensumfelds. Diese kurzen Einstellungen sind nicht kommentiert, da sie aufgrund ihrer Symbolik bei den Zuschauenden automatisch die Klimadebatte in Erinnerung rufen. Den negativen Bildern werden positive Bilder von Solar- und Windkraftanlagen inmitten von idyllischen Naturlandschaften gegenübergestellt. In dieser neuen heilen Welt betten sich die futuristisch wirkenden neuen Technologien, die ausführlich erklärt werden, harmonisch ein. Der Ton (emotionalisierende Musik, Geräusche) und die Farbgestaltung (bräunliche und somit verschmutzt wirkende Luft im Kontrast zu Rot-, Grün- und Blautönen als Symbol für eine positive, naturbelassene und saubere Atmosphäre infolge moderner Technologie) verstärken die Botschaft dieses stark lenkenden Films: Es gibt nur einen Weg in die Zukunft, und dieser führt über die erneuerbaren Energien.

Ablauf:

Filmsichtung und Besprechung – Kleingruppen/Plenum

Im Vorfeld der Filmsichtung werden vier Kleingruppen gebildet. Jede Gruppe erhält das Arbeitsblatt «Fossile und erneuerbare Welten in Bildern». Die Schüler/-innen lesen sich vor der Sichtung die Arbeitsanleitung und Fragen durch und ordnen die Bilder den fossilen und erneuerbaren Energien zu. Anschließend wird gemeinsam der Film mit den verteilten Sichtungsaufträgen angeschaut. Mit jüngeren Schüler/-innen wird vor der Gruppenarbeit der Film kurz zusammengefasst und die zentrale Aussage des Films formuliert.

Filmanalyse – Kleingruppen

Die Schüler/-innen erarbeiten direkt nach der Sichtung in den Kleingruppen ihre Aufgabenstellung (siehe Arbeitsblatt «Fossile und erneuerbare Welten in Bildern») und präsentieren die Ergebnisse im Plenum. Gemeinsam wird die Macht von Bildern in Kombination mit Musik und Geräuschen (siehe Hintergrund für Lehrpersonen) nochmals zusammengefasst.

Festigung der Filmsprache – Plenum

Abschließend wird mit den Schüler/-innen die Filmszene über das Solarwärmekraftwerk in Spanien angeschaut (Kapitel «Solarwärmekraftwerk in Spanien»; Dauer: 4:30 Min.) und es werden die unten stehenden Fragen besprochen.

In dieser Szene arbeitet der Regisseur stark mit der romantisierenden und verherrlichenden Kraft von Bild und Ton in Kombination mit den sachlichen Informationen. Die Einstellungen zu Beginn wechseln sich mit Nah- und Detailaufnahme sowie Totalen ab, in denen die Spiegel die Sonne reflektieren. Die Farbgebung (warme, orange Töne), die durch den Einsatz von Filtern verstärkt wird, sowie die pathetische Streichermusik vermitteln das Bild einer heilen und idyllischen Welt, die durch die erneuerbaren Energien und ihre moderne Technik möglich wird. Dieser opulenten Einleitungsszene folgt eine sachliche Erklärung des Kraftwerks, die jeglichen Zweifel an der Umsetzung und Machbarkeit dieser neuen Technologien schwinden lässt.

Fragen:

- Welche Art von Geräuschen und Musik wird beim Text (Insert) zu Beginn der Szene verwendet? Was löst das bei euch aus? Was soll es bewirken?
- Welche Wirkung haben die danach kommenden Bilder der Sonnenpaneele und der spanischen Landschaft auf euch? In welchen Farben sind diese gehalten? Warum?
- Wie empfindet ihr die Musik, mit denen die Bilder unterlegt sind? Was ist ihr Zweck?
- Welche Haltung des Regisseurs zu fossilen und erneuerbaren Energien wird durch die Bilder in Kombination mit der Musik gezeigt?
- Mit welchen Bildern wird das anschließende sachliche Gespräch unterlegt? Worin unterscheiden sich diese Bilder von den vorhergehenden? Was wird gezeigt?
- Warum kombiniert der Regisseur diese romantischen Bilder mit dem sachlichen Gespräch zwischen den Expert/-innen? Was für ein Gefühl entsteht dadurch bei euch? Welcher Schluss kann daraus gezogen werden?

Mögliche Erweiterung: Vertiefung zur Tonebene

Bei dieser Szene kann die Bedeutung der Musik nochmals verdeutlicht werden. Der Beginn der oben angeführten Passage wird nach dem Insert ohne Ton vorgespielt. Die Schüler/-innen werden gefragt, welche Wirkung die Bilder auf sie haben und wie die Szene auf sie wirken würde, wenn sie mit einer bedrohlichen Musik unterlegt wäre.

Fossile und erneuerbare Welten in Bildern

Betrachtet vor der Sichtung des Films die Bilder auf dem Arbeitsblatt und überlegt, welche Bilder der Welt der fossilen und welche der Welt der erneuerbaren Energien zugeteilt werden können. Lest anschließend die Fragen und macht euch während der Sichtung Notizen dazu. Ein Teil der Gruppe konzentriert sich bei der Sichtung auf die Darstellung der fossilen und ein Teil auf die der erneuerbaren Energien.

Tauscht nach dem Film eure Ergebnisse aus und diskutiert in der Gruppe die unten stehenden Fragen. Haltet eure Ergebnisse fest und erklärt im Plenum, wodurch die Haltung des Regisseurs in Bezug auf eure Fragen zum Ausdruck kommt.

Fragen

- Was wird auf den Bildern dargestellt?
- Wie ist die Farb- und Lichtgestaltung dieser Bilder? Wie wirken sie dadurch auf euch?
- Welche Assoziationen habt ihr zu den Bildern? In welchem Zusammenhang werden in den Medien (Zeitung, Filme etc.) Bilder von rauchenden Schloten und Smog verwendet, in welchem Kontext Bilder der neuen Technologien?
- Warum reiht der Regisseur Bilder von rauchenden Schloten direkt an idyllische Bilder von Solar- oder Windkraftanlagen? Welches Gefühl entsteht hier bei euch?
- Welche Zukunftsszenarien unseres Planeten im Zusammenhang mit Energieversorgung werden den Zuschauenden vor Augen geführt?

