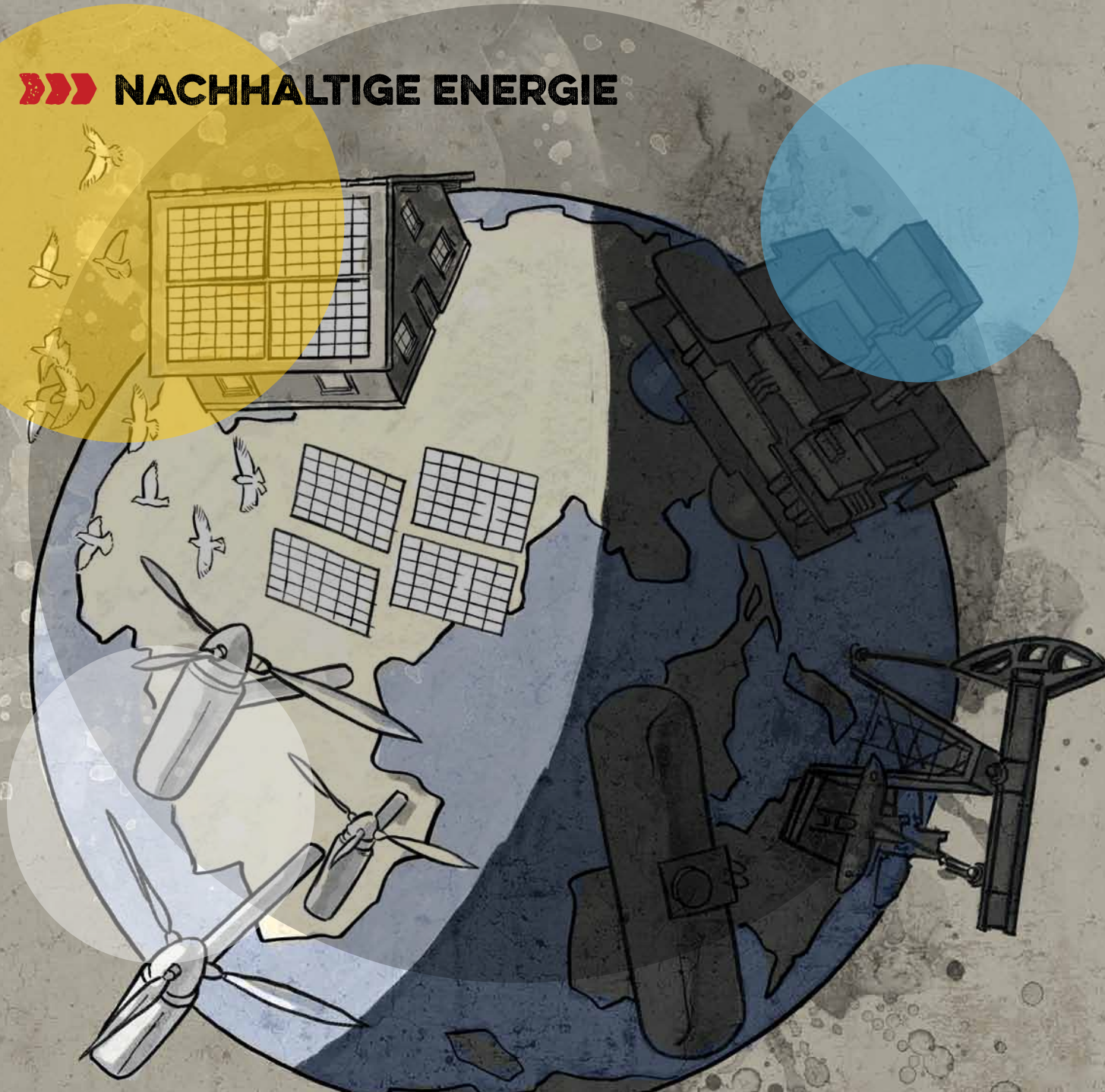


KNOW YOUR LIFESTYLE



NACHHALTIGER KONSUM FÜR JUNGE
ERWACHSENE IM ZWEITEN BILDUNGSWEG

»»» NACHHALTIGE ENERGIE



Finanziert aus Mitteln der



Europäischen Union

kofinanziert durch:

BMZ



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung

Haridus- ja Teadusministeerium
Estonian Ministry of Education and Research

Ein Projekt des DVV International in Kooperation mit:



Tartu
Keskonnahariduse
Keskus

IMPRESSUM

© 2014

DVV International

Institut für Internationale Zusammenarbeit des Deutschen Volkshochschul-Verbandes e.V.

Obere Wilhelmstraße 32, 53225 Bonn, Deutschland

Tel.: +49 228 97569-0 / Fax: +49 0228 97569-55

info@dvv-international.de / www.dvv-international.de



Diese Publikation wurde finanziert aus Mitteln der Europäischen Union kofinanziert durch ENGAGEMENT GLOBAL im Auftrag des



BMZ



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung

Für die Inhalte dieser Publikation sind allein die jeweiligen Verfasser verantwortlich. Die Beiträge stellen nicht notwendigerweise die Meinung des Herausgebers und der Redakteure dar.

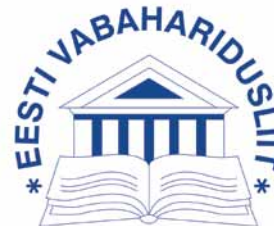
Die Vervielfältigung jeglicher Inhalte dieser Publikation ist erlaubt, vorausgesetzt die Quelle wird angegeben und eine Kopie wird DVV International zur Kenntnisnahme über die obige Adresse bereitgestellt.

Herausgeber: DVV International (verantwortlich: Dr. Anton Markmiller, Institutsleiter)

Herausgegeben in Kooperation mit



Tartu
Keskkonnahariduse
Keskus



Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über www.dnb.de abrufbar.

ISBN: 978-3-942755-20-7

Autor: Tartu Environmental Centre (Tartu, Estland)

Redaktion: Tiina Jääger (ENAEA, Estland)

Leitender Redakteur: Wolf Henrik Poos (Projektreferent, DVV International)

Corporate Design: DVV/DVV International

Design (Cover): Torsten Hess, Agentur zur Linde, Neuwied (Deutschland)

Layout: Tatjana Krischik, Köln (Deutschland)

Druck: BRANDT GmbH, Bonn (Deutschland)

Diese Publikation wurde klima-neutral und auf 100% Recycling-Papier gedruckt.



Id-Nr. 1444112
www.bvdm-online.de

INHALTSVERZEICHNIS

- 2 _____ Einleitung
- 2 _____ Globales Lernen
- 3 _____ Nachhaltiger Konsum
- 4 _____ Das Projekt „Know your Lifestyle“
- 5 _____ Die Projektpartner
- 10 _____ Informationen zu diesem Materialienband
- 11 _____ Beispiel für einen Tagesworkshop

- 12 _____ 1. Warum sprechen wir über erneuerbare Energien?
- 12 _____ Eine auf fossilen Brennstoffen basierende Welt: Fünf Hüte
- 13 _____ Probleme mit fossilen Brennstoffen
Diskussion in Gruppen, Arbeit mit dem Text.
- 13 _____ Erderwärmung: Goldfischglas
- 14 _____ Kopiervorlagen „Probleme mit fossilen Brennstoffen“
- 17 _____ Kopiervorlage „Erderwärmung“
- 18 _____ Gruppenarbeit „Was steht Ihrem Land bevor?“
- 19 _____ Collage „So stelle ich mir das zukünftige Klima vor“
- 19 _____ Collage „Wie sich der Klimawandel auf die Welt auswirkt“
- 20 _____ 2. Energie und Klimapolitik
- 21 _____ World Café
- 22 _____ Debatte in Teams
- 23 _____ **3. Energieeffizienz**
- 24 _____ Ins Verhältnis gesetzt: Was kann ich tun, um Energie zu sparen?
- 25 _____ Arbeit mit dem Bild
- 26 _____ Zeichnung „Der Wärmeverlust eines Hauses“
- 26 _____ Entwurf eines energieeffizienten Gebäudes
- 27 _____ Kopiervorlagen „Entwurf eines energieeffizienten Gebäudes“

- 30 _____ 4. Erneuerbare Energien
- 31 _____ Welche Art Strom verbrauchen Sie?
- 31 _____ Der Comic – aktive junge Menschen können die Welt verändern
- 32 _____ 5. Windenergie
- 33 _____ Betriebsprinzip einer Windturbine
- 34 _____ Kopiervorlage „Betriebsprinzip einer Windturbine“
- 35 _____ Naturschutz und Umweltschutz, „Komm in die Gänge“ und entscheide
- 36 _____ Kopiervorlagen „Naturschutz und Umweltschutz“
- 38 _____ 6. Solarenergie
- 39 _____ Ausfüllen eines Tortendiagramms
- 40 _____ Solarstrom in Entwicklungsländern: Diskussion, Film
- 41 _____ Wie funktionieren Solartechnologien? Erstellen eines Flipchart-Posters
- 42 _____ Kopiervorlage „Wie funktionieren Solartechnologien?“
- 47 _____ Naturschutz und Umweltschutz: „Denken, paarweise arbeiten und teilen“
- 48 _____ 7. Wasserkraft
- 49 _____ Naturschutz und Umweltschutz: Richtige und falsche Aussagen
- 49 _____ Sozialer Einfluss von Wasserkraft, Diskussion
- 50 _____ Kopiervorlagen „Naturschutz und Umweltschutz“ und „Sozialer Einfluss von Wasserkraft“
- 51 _____ 8. Bioenergie
- 52 _____ Wie kann Biomasse in Energie umgewandelt werden? Arbeit mit Text, Zeichnen eines Bildes
- 52 _____ Naturschutz und Umweltschutz: Gruppenarbeit, Text
- 53 _____ Kopiervorlage „Wie kann Biomasse in Energie umgewandelt werden?“
- 54 _____ Kopiervorlage „Naturschutz und Umweltschutz“

I. EINLEITUNG

Im unserem Zeitalter der Globalisierung rückt die Welt näher zusammen. Und das Schlagwort der Globalisierung umfasst nicht nur den grenzenlosen Informations- und Kapitalfluss, sondern auch das Zusammenwachsen der Kulturen und eine gemeinsame Verantwortung für die Zukunft. Spätestens mit der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro im Jahr 1992 wurde deutlich, dass knapper werdende Ressourcen, wachsende Umweltprobleme und zunehmende Chancengleichheit den gesamten Globus betreffen und daher alle Staaten aufgerufen sind, für eine nachhaltige und zukunftsfähige Entwicklung Sorge zu tragen.

So verpflichteten sich auch die Staaten der Europäischen Union den in Rio de Janeiro anerkannten grundlegenden Dimensionen einer global nachhaltigen Entwicklung: Umwelt- und Ressourcenschonung, Sozialverträglichkeit und ökonomische Tragfähigkeit. Dabei erkennen die Regierungen an, dass

ihre Gesellschaften sich in einem Lernprozess befinden, in dem alte Denkschemata von Entwicklung und Unterentwicklung ihre Gültigkeit verlieren und Bildung für nachhaltige Entwicklung einen wichtigen Stellenwert erhalten muss. Denn die universelle Verantwortung der Menschen auf der ganzen Welt für ein sozial- und umweltverträgliches Verhalten bedingt ein tiefergehendes Verständnis der Beziehungen zwischen den Verbrauchsstrukturen und der Endlichkeit der Energieresourcen, ebenso wie ein Verständnis der Verbindungen zwischen den Verbrauchsstrukturen in den Ländern der Nordhalbkugel und den Lebens- und Arbeitsbedingungen in den Ländern der Südhalbkugel.

Globales Lernen

Globales Lernen ist eine mögliche pädagogische Antwort auf globale Entwicklungs- und Zukunftsfragen. Eine Antwort, welche auf dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung und den völkerrechtlich bindenden internationalen Menschenrechtsverträgen basiert.

Bei diesem pädagogischen Konzept wird das Verständnis von weltweiten wirtschaftlichen, politischen, sozialen und ökologischen Zusammenhängen als Querschnittsaufgabe von Bildung betrachtet - ein Bildungskonzept, das alle Lernbereiche berührt.

Zweck des Globalen Lernens ist es, Verständnis für die Probleme der modernen Welt und ihrer Konsequenzen sowohl lokal als auch global zu verstärken. Das Globale Lernen animiert zu einem Perspektivwechsel und einer Reflexion individueller Denkstrukturen und Verhalten. Dieses Lernen ist wichtig, weil es den Menschen hilft, ihre Rolle zu erkennen, sowie ihre individuelle und kollektive Verantwortung, die sie als aktive Mitglieder der globalen Gesellschaft beim Bestreben nach sozialer und wirtschaftlicher Gerechtigkeit für alle und Schutz und Wiederherstellung von Ökosystemen auf unserem Planeten haben.

Es handelt sich hierbei um kein festumrissenes pädagogisches Programm, sondern vielmehr ein offenes, vorläufiges, facettenreiches Konzept zeitgemäßer Allgemeinbildung.

Globales Lernen soll Spaß machen. Es setzt auf Methoden- vielfalt und interaktives, partizipatives Lernen.

Methodisch-didaktisch erfordert Globales Lernen Lehr- und Lernmethoden, die interdisziplinär, partizipativ sowie handlungs- und erfahrungsorientiert sind, denn Globales Lernen soll sowohl kognitive, wie auch soziale und praktische (Handlungs-) Kompetenzen fördern. Globales Lernen zielt also nicht auf ein bestimmtes Wissensgebiet, sondern auf den Erwerb von Schlüsselkompetenzen und Gestaltungskompetenzen, von denjenigen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die Menschen brauchen, um - heute und in Zukunft - in verantwortlicher und solidarischer und nachhaltiger Weise als Weltbürger zu leben („global denken – lokal handeln“).

Die Kompetenzbereiche Erkennen, Bewerten und Handeln werden in ihren Wechselwirkungen miteinander gefördert. Dabei wird ein Bezug zur Lebenswelt der Lernenden hergestellt: Auch wenn immer achtsam mit der Frage nach den realistischen Handlungsmöglichkeiten einer einzelnen Person und der eigenen Handlungsmacht umgegangen werden muss, sollen Lernende in die Lage versetzt werden, ihre eigene Position in der Gesellschaft zu analysieren, eine eigene Meinung bilden zu können und sich aktiv am politischen Prozess zu beteiligen.

>>> NACHHALTIGER KONSUM

Auf die Globalisierung stoßen wir überall in unserem alltäglichen Leben, beginnend mit unserem T-Shirt aus Bangladesch, dem mit Bohnen aus Guatemala aufgebrühten Becher Kaffee bis hin zum Chip unseres Mobiltelefons, welcher ohne Coltan aus dem Kongo nicht funktionieren würde.

Einkaufen kennt keinen Ladenschluss mehr, denn im Internet kann immer gekauft werden. Konsum vermittelt Erlebnis. Er sozialisiert, vermittelt Sinnangebote und gestaltet unsere moderne Lebensführung. Konsum ist Ausdruck gesellschaftlicher Entwicklungen und individueller Umgangsweisen. Konsum erscheint mitunter so selbstverständlich wie essen, trinken, mobil sein oder arbeiten.

Medien und Werbung beeinflussen unseren Konsum: Produkte, Musik oder auch Outfits stehen für Stilangebote. So wird das passende Lebensgefühl und die richtige Wahrnehmung durch Dritte über den Markt organisiert: über das Kaufen der "richtigen Produkte". Oftmals sind damit auch soziale Anerkennung und Statusverbesserung verbunden. Und so kaufen wir alle letztendlich sogar Dinge, die wir eigentlich nicht brauchen.

Mit Blick auf eine stetig wachsende Weltbevölkerung und begrenzte Ressourcen auf unserer Erde stellt sich jedoch die Frage, wie zukünftig der Lebensbedarf allen von 9 Milliarden Menschen gedeckt und dabei auch die Partizipation aller sichergestellt werden kann. Allein der Konsum der privaten Haushalte ist in Europa für mehr als ein Viertel aller Treibhausgasemissionen verantwortlich. Die Produktion der Konsumgüter ist dabei noch nicht einmal einbezogen.

Das bedeutet: Der Konsum von Produkten beeinflusst immer stärker sowohl die wirtschaftliche und soziale Situation der Menschen als auch den Zustand der Umwelt. In der Herstellung, im Konsum und im Gebrauch von Produkten liegt ein großes Potenzial zur Verringerung der Umweltbelastung und zur Verringerung globaler Ungerechtigkeiten. Es geht darum, dieses Potenzial zu erkennen und zu nutzen, eine Diskussion um unsere Lebensstile und um unsere Verantwortung auch beim Konsum zu führen.

Selbstverständlich gibt es das Prinzip des „Konsumverzichts“. Hierbei steht im Zentrum die Überlegung, ob man wirklich ein neues Produkt benötigt, oder nicht das alte reparieren, ein gebrauchtes kaufen oder durch Upcycling aus einem alten ein

neues Produkt herstellen kann.

Dem gegenüber steht das Konzept des Nachhaltigen Konsums (auch ökologischer oder ethischer Konsum). Jener ist Teil einer nachhaltigen Lebensweise und ein Verbraucherverhalten: Umwelt- und sozialverträglich hergestellte Produkte zu kaufen kann politischen Einfluss auf globale Problemlagen ausüben, kann die ökonomischen, die ökologischen und die sozialen Kosten unseres Lebensstils minimieren.

Bekanntes Beispiel für die globale Dimension von Kaufentscheidungen sind die Bemühungen zum fairen Handel. Verbraucher sollen etwas teurere Güter kleinerer Erzeuger aus Entwicklungsländern wählen und so gerechte Arbeitsbedingungen unterstützen. Auch sollen bei einer Kaufentscheidung vor allem die Betriebs- und Folgekosten eines Produktes beachtet werden und ausschlaggebend sein. Dies gilt für den späteren Energieverbrauch ebenso wie für die leichte Reparierbarkeit oder die Langlebigkeit der Produkte.

Folgt man also dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung ist Konsum dann nachhaltig, wenn er den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden. Nachhaltiger Konsum reicht damit in unseren individuellen Lebensstil hinein. Der nachhaltige Konsument ist der ökologisch und sozial verantwortliche Bürger. Nachhaltiger Konsum bedeutet vor allem: bewusster Konsum, genauer hinzuschauen und eine eigene "Gesamtbilanz" im Auge zu haben. Nachhaltigkeit als ein Qualitätsmerkmal von Produkten sollte die selbstverständliche Leitidee für Verbraucherinnen und Verbraucher, aber ebenso für die Wirtschaft und die öffentliche Verwaltung in Europa sein. Doch wie können wir gerade junge Menschen auf ihrem Weg in eine globalisierte oder „vernetzte“ Welt im Sinne einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Entwicklung vorbereiten und begleiten? Wie können wir ihnen Kenntnisse über lokale sowie globale Entwicklungen und Herausforderungen vermitteln? Wie können wir sie für zukunftsfähige Handlungsmöglichkeiten sensibilisieren?

Das Projekt "Know your Lifestyle – Nachhaltiger Konsum für junge Erwachsene im 2. Bildungsweg" möchte insbesondere jungen Erwachsenen die Möglichkeit bieten, über den Horizont ihres eigenen Lebensstils hinauszuschauen.

II. DAS PROJEKT „KNOW YOUR LIFESTYLE“

Die Idee zum Projekt „Know your Lifestyle – Nachhaltiger Konsum für junge Erwachsene im 2. Bildungsweg“ basierte auf dem Umstand, dass Entwicklungspolitische Bildung und Themen der Globalisierung und Nachhaltigkeit praktisch nicht Gegenstand von Lehrplänen des 2. Bildungswegs in Europa sind.

In Zusammenarbeit mit selbst im 2. Bildungsweg tätigen Lehrkräften und Nichtregierungsorganisationen, welche sich in Deutschland, Österreich, Estland und Slowenien im Bereich der Entwicklungspolitischen Bildungsarbeit engagieren, wurden die in dieser Publikation vorliegenden Unterrichtsmaterialien bzw. Projekttagsmodule zu verschiedenen Themen des Nachhaltigen Konsums am Beispiel der Erneuerbare Energien, Handy/Smartphone, Wasser und Globale Textilproduktion zusammengetragen oder entwickelt, um diese Lücke zu schließen.

Arbeitstreffen mit Lehrkräften wurden veranstaltet. Erste Unterrichtskonzepte und Ideen wurden den Lehrkräften vorgestellt, Kritik und Informationen bezüglich der Charakteristika der Zielgruppe und der organisatorischen Rahmenbedingungen des 2. Bildungswegs eingeholt. Später wurden in allen Projektländern erste Fortbildungen in der Handhabung der Materialien für einen erweiterten Kreis von Lehrkräften durchgeführt. Diese Veranstaltungen sollten jene bereits befähigen, mit den Materialien zu arbeiten und auf Basis dieser Themen der Entwicklungspolitischen Bildung und Globalisierungszusammenhänge in ihrem Unterricht zu behandeln. So kam es in allen Projektländern auch zu einer Vielzahl von Projekttagsveranstaltungen in den Programmen des 2. Bildungswegs, im Zuge jener es dann möglich war, Rückmeldung der jungen Erwachsenen selbst zu erhalten. Wichtig war für uns, ob die Materialien im Unterricht anwendbar waren, ob sie für die Zielgruppe geeignet waren, ob Interesse seitens der Teilnehmenden an den behandelten Themen geweckt werden konnte und ob die Teilnehmenden Spaß an der Veranstaltung und an der Methodik hatten. Entsprechend der hier gemachten Erfahrungen wurden die Materialien dann weiter überarbeitet und optimiert.

Ziel des Projektes ist es, jungen Menschen wie den Teilnehmenden von Programmen des 2. Bildungswegs die

Zusammenhänge zwischen unserem persönlichen, lokalen Konsum in Europa und den daraus resultierenden globalen Auswirkungen zu verdeutlichen. Das Projekt gibt jungen Menschen die Möglichkeit, sich kritisch mit ihrem eigenen Konsumverhalten auseinanderzusetzen und nachhaltigere Handlungsalternativen zu entwickeln.

Studierende des 2. Bildungswegs werden in ihrem Alltag nur selten mit entwicklungspolitischen Themen konfrontiert. Sie sind eine besondere Zielgruppe mit besonderen Lernbedürfnissen: Zumeist handelt es sich um junge Erwachsene mit Migrations- und/oder schwierigem sozialen Hintergrund, welche durch ihre Familien oftmals nur geringe Unterstützung für eine fundierte Ausbildung erfahren können. Doch stehen sie mit ihrem baldigen Eintritt ins Berufsleben voll im Leben. An Programmen des 2. Bildungswegs nehmen sie teil, um ihre Chancen hierfür zu verbessern.

Mit der Entwicklung der hier vorliegenden Unterrichtsmaterialien wurde also versucht, einen innovativen pädagogischen Ansatz zur Diskussion von Nachhaltigem Konsum und Globalisierungsthemen mit Teilnehmenden von Programmen des 2. Bildungswegs zu entwickeln. Selbstverständlich wünschen wir uns, dass die Materialien auch unter vielen Akteuren in anderen Bereichen der Bildungsarbeit Anklang finden und dementsprechend auch in Zusammenarbeit mit anderen Zielgruppen zum Einsatz kommen werden.

Unser Anspruch ist es nicht, die an solchen Veranstaltungen teilnehmenden Personen wie die jungen Erwachsenen zu gänzlich informierten und aufgeklärten Konsumenten/-innen zu erziehen. Die Veranstaltungen sollen den Teilnehmenden einen Anstoß geben, sich des Themas Nachhaltigkeit, globaler Zusammenhänge und der Frage globaler Gerechtigkeit für einen Augenblick bewusst zu werden, sie in die Lage versetzen, mehr zu verstehen, sollten sie in Zukunft in ihrem Alltag wieder einmal mit diesen Themen konfrontiert werden, und eventuell in der ein oder anderen Situation tatsächlich bewusst nachhaltig zu handeln. All dies, ohne den pädagogischen Zeigefinger zu erheben und an das individuelle „schlechte Gewissen“ zu appellieren. Bewusst nachhaltiger Konsum ist eine Herausforderung, fast eine Wissenschaft für sich im Angesicht der heutigen Komplexität von Informationen und des Lebens an sich.

DIE PROJEKTPARTNER: DVV INTERNATIONAL

Kontakt:

DVV International

Obere Wilhelmstraße 32, 53225 Bonn, Deutschland

Tel.: +49 (0) 228 97569-0 / Fax: +49 (0) 228 97569-55

info@dvv-international.de / www.dvv-international.de



DVV International ist das Institut für Internationale Zusammenarbeit des Deutschen Volkshochschul-Verbandes e.V., dem Bundesverband der 16 Landesverbände der deutschen Volkshochschulen, der als größter Anbieter von Weiterbildung in Deutschland die Interessen seiner Mitglieder und der etwa 1000 VHS auf der Bundes-, der europäischen und der internationalen Ebene vertritt.

Als führende professionelle Organisation im Bereich der Erwachsenenbildung und der Entwicklungskooperation widmet sich DVV International seit über 45 Jahren der Unterstützung des lebenslangen Lernens.

In der Erfüllung seiner nationalen und internationalen Aufgaben orientiert sich DVV International an den Menschenrechten und folgt seinen Grundsätzen zur Frauenförderung und Geschlechtergerechtigkeit.

DVV International arbeitet weltweit mit mehr als 200 Partnern in über 35 Ländern. Das Institut versteht sich als Fachpartner, der seine Erfahrung und Ressourcen in gemeinsame Vorhaben mit einbringt und dabei umgekehrt auch von den Partnern lernt.

DVV International finanziert seine Projektarbeit vorwiegend aus öffentlichen Mitteln des Bundes und anderer Geber.

DVV International

- fördert den europäischen und weltweiten Informations- und Fachaustausch zu Erwachsenenbildung und Entwicklung
- leistet Unterstützung beim Auf- und Ausbau von Strukturen der Jugend- und Erwachsenenbildung in Entwicklungs- und Transformationsländern
- bietet Fortbildung, Beratung und Medien für das globale, interkulturelle und europapolitische Lernen.

Entwicklung

Unter der übergeordneten Zielsetzung der Armutsbekämpfung strebt DVV International den Auf- und Ausbau effizienter Erwachsenenbildungs-Organisationen an, die vernetzt zu einem entwicklungsorientierten Erwachsenenbildungssystem beitragen. Dabei bilden die Millennium-Entwicklungsziele (MGD), das Weltprogramm „Bildung für Alle“ (EFA) und die Weltkonferenzen zur Erwachsenenbildung (CONFINTEA) einen wichtigen Orientierungs- und Handlungsrahmen.

Die Arbeit von DVV International ist von eindeutiger Identifikation mit den Interessen der ärmeren Bevölkerungsschichten in den Partnerländern geprägt.

Inhaltliche Schwerpunkte sind Grundbildung und Alphabetisierung, Umweltbildung und nachhaltige Entwicklung,

globales und interkulturelles Lernen, Migration und Integration, Gesundheitsbildung und AIDS-Prävention, Krisenprävention und Demokratiebildung.

Die Arbeits- und Berufsorientierung schlägt eine Brücke zwischen Bildung und Beschäftigung, zielt ab auf die Integration der Menschen in Arbeitsprozesse und Berufspositionen, strebt Einkommensverbesserungen an und qualifiziert für die Mitarbeit in Selbsthilfegruppen und Kooperativen.

Zusammenarbeit

Der sektorale Arbeitsansatz von DVV International strebt die Verbesserung von Strukturen in Politik, Gesetzgebung und Finanzen sowie Professionalität in Theorie und Praxis für die Erwachsenenbildung an.

Die Stärkung der Durchführungsfähigkeiten von Partnern in der Jugend- und Erwachsenenbildung zielt auf die langfristig wirksame Etablierung von lokalen und nationalen Sozialstrukturen als Element der Armutsbekämpfung.

Die Projektansätze in einzelnen Ländern werden in Regional- und Programmbereichen zusammengeführt, die gemeinsam geplant, gesteuert und in ihren Wirkungen evaluiert werden. Länder- und Regionalbüros in Afrika, Asien, Lateinamerika und Europa gestalten die Zusammenarbeit mit den Partnern vor Ort und sichern die Qualität der Arbeit.

Ein wichtiger Grundsatz der Zusammenarbeit besteht in der Vernetzung auf europäischer und internationaler Ebene mit anderen Fachorganisationen der Jugend- und Erwachsenenbildung in der Entwicklungszusammenarbeit.

Der DVV ist Mitglied der European Association for the Education of Adults (EAEA), des International Council for Adult Education (ICAE) und der Deutschen UNESCO-Kommission (DUK).

Jugend- und Erwachsenenbildung

Bildung ist ein universelles Menschenrecht. Es ist ein Grundbedürfnis und eine unabdingbare Voraussetzung für Entwicklung.

Jugend- und Erwachsenenbildung ist Kernbestandteil von Bildung und hat als allgemeine, berufliche, kulturelle und wissenschaftliche Weiterbildung im Prozess des lebenslangen Lernens eine Schlüsselaufgabe.

Nicht-formale und außerschulische Bildungsprogramme zum Erlernen von Fähigkeiten zur Lebensbewältigung für Jugendliche und Erwachsene erfüllen komplementäre und kompensatorische Funktionen zur formalen Bildung und Ausbildung.

DIE KÄRNTNER VOLKSHOCHSCHULEN

Kontakt:

Verein „Die Kärntner Volkshochschulen“
Bahnhofplatz 3, 9020 Klagenfurt, Österreich
Tel.: +43 (0) 50 47770 70 / Fax: 0043 (0) 50 47770 20
office@vhsbtn.at / www.vhsbtn.at

die kärntner
volkshochschulen
projekte

Die Kärntner Volkshochschulen (VHSKTN) sind ein gemeinnütziger Verein mit acht Bezirksstellen in Klagenfurt, Villach, Spittal, Wolfsberg, Feldkirchen, St. Veit und Völkermarkt. Die VHSKTN wurde vor 60 Jahren gegründet und ist ein ständiges Mitglied des Verbandes Österreichischer Volkshochschulen. Der Geschäftsführer der VHS ist Dr. Gerwin Müller, die Pädagogische Leitung Mag.a Beate Gfrerer.

Die Kärntner Volkshochschulen sind eine allgemein bildende Erwachsenenbildungseinrichtung, die sich der Demokratie, den Grundsätzen der Menschenrechte und der parteilichen Unabhängigkeit verpflichtet. Deshalb tritt die VHSKTN auch vehement gegen Demokratiefeindlichkeit, Rassismus, Antisemitismus, frauenfeindliches Verhalten oder Diskriminierung gegen jede Gruppe von Menschen auf und verpflichtet sich solchen Tendenzen in der Gesellschaft entgegenzuwirken. Bildung ist in den Kärntner Volkshochschulen ein lebenslanger Prozess und beinhaltet kognitive, affektive und physikalische Dimensionen. Der Bildungsauftrag der VHS orientiert

sich an den Bedürfnissen und Anforderungen der Lernenden, versucht jedoch auch Bedürfnisse zu wecken und Kompetenzen des Alltags, die im Laufe des Lebens verlernt wurden, wieder zu stärken.

Mehr als 600 VHS-TrainerInnen halten jährlich mehr als 2500 Kurse in ganz Kärnten ab. Neben dem klassischen Kursprogramm mit den Themenschwerpunkten Kultur und Gesellschaft, Natur und Umwelt, Wirtschaft und IT, Sprachen, Kreativität und Kulinarik sowie Beauty und Wellness setzen die Kärntner Volkshochschulen 25 lokale und internationale Projekte um. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf dem 2. Bildungsweg und umfasst kostenlose Basisbildungsangebote, das Nachholen des Pflichtschulabschlusses sowie die Berufsaufnahmeprüfung. Die Kärntner Volkshochschulen geben diejenige eine Chance, die durch das soziale Netz der Gesellschaft gefallen sind und unterstützt Menschen aller sozialen Milieus beim Emporsteigen der sozialen Leiter.

SLOVENIAN INSTITUTE FOR ADULT EDUCATION

Kontakt:

Andragoški Center Slovenija
Šmartinska 134, 1000 Ljubljana, Slowenien
Tel.: +386 1 5842 560 / Fax: +386 1 5842 550
info@acs.si / www.siae.si



Andragoški center Republike Slovenije
Slovenian Institute for Adult Education

Das Slowenische Institut für Erwachsenenbildung (SIAE, Slovenian Institute for Adult Education) ist die wichtigste nationale Einrichtung für Forschung und Entwicklung, Qualität und Ausbildung, Anleitung und Validierung sowie Werbe- und Informationsaktivitäten im Bereich der Erwachsenenbildung. Das SIAE entwirft professionelle Grundlagen und Evaluierungsmethoden und überwacht die Entwicklung des Erwachsenenbildungssystems, entwickelt verschiedene nicht formelle und formelle Lernformen, erarbeitet Programme für die Verbesserung der Lese- und Schreibfähigkeit bei Erwachsenen sowie den Zugriff auf Bildung und Lehre für benachteiligte Erwachsenengruppen. Dabei entwickelt es die erforderliche Infrastruktur, um das Lernen zu unterstützen, erstellt es Modelle für die Selbstbewertung von Qualität und die Bewertung von früher Gelerntem, und bietet professionelle Ausbildung und Schulung für Lehrer für Erwachsene. Das SIAE informiert Fachleute und die allgemeine Öffentlichkeit über all diese Prozesse und Erfolge und trägt zu dem breiteren

Bewusstsein im Hinblick auf die Bedeutung und die Rolle der Erwachsenenbildung bei.

Details zu der Aufgabe des SIAE:

Wir sind der Meinung, dass Bildung den Menschen dabei helfen kann, eine Antwort auf eine Frage zu finden, die sie ein Leben lang begleitet: "Wie soll ich mein Leben leben?" Deshalb müssen die Belange der Lernenden im Lehrplan berücksichtigt werden. Andererseits kann eine Person nicht isoliert von der Gesellschaft betrachtet werden. Und das ist noch nicht alles – jede Person wird in der Gesellschaft eingeordnet. Die Bildung schlägt Brücken zwischen diesen beiden Seiten im Leben eines Menschen. Das Wort "Gemeinschaft" leitet sich vom lateinischen Wort „communicare“ ab, d. h. gemeinsam machen, teilen, Mitteilungen machen. Kommunikation bedeutet Teilen – nicht nur die materiellen Dinge, sondern auch Wissen, Spiritualität, Werte, Probleme usw. Menschen müssen kommunizieren. Probleme, die sie teilen, und selbst

die Konflikte, können konstruktiv verstanden werden, wenn es einen Ort für den Dialog gibt, wo die Gedanken der Menschen, Wissen und Kompetenzen, Vorzüge und Werte offen gelegt und diskutiert werden können. Dialog bedeutet, dass sich die Menschen zuhören und versuchen, einander zu verstehen. Wenn Menschen einander verstehen, sind sie möglicherweise auch gewillt, eine gemeinsame Realität zu schaffen. Aus diesem Grund legt das SIAE einen speziellen Schwerpunkt auf das Lernen in der Gesellschaft, den Dialog und die Personalisierung des Lernens. In diesem Prozess widmen wir besondere Aufmerksamkeit den Erwachsenen, die Gefahr laufen, vom Dialog ausgeschlossen zu werden, z. B. Menschen mit schlechter Schulbildung, junge Ausbildungsabbrecher/-innen, Migranten/-innen, Arbeitslose usw. Ein Großteil unserer Arbeit konzentriert sich auf nicht-formelles Lernen, das den wichtigsten Teil des lebenslangen Lernens eines Menschen darstellt.

Das SIAE und Dozenten für Erwachsene:

Wir wissen, wie wichtig es ist, in der Erwachsenenbildung kompetente Mitarbeiter einzusetzen, deshalb entwickeln wir

Lernprogramme für die Dozenten für Erwachsene (Lehrer, Mentoren, Tutoren, Berater, Betreuer usw.). Sie stellen den Eckpfeiler für die Qualität des Lernprozesses dar und sind damit wichtige Kräfte, die die Gesellschaft ändern können.

SIAE und das Projekt "Know Your Lifestyle":

Die Entscheidung, am Projekt "Know your Lifestyle" mitzuarbeiten, ist uns nicht schwer gefallen, weil es aus ähnlichen Werten entstanden ist und sehr ähnliche Ziele hat, wie die, die wir oben bereits beschrieben haben. Die Fragen des nachhaltigen Verbrauchs sind in der ganzen Welt von größter Bedeutung. Wir sind der Überzeugung, dass wir dazu beitragen können, das Prinzip des nachhaltigen Verbrauchs in Slowenien zu verbreiten. Wir sind zusammen mit dem PUM-Netzwerk¹ – den Mentoren und der Organisation Umanotera, der Nichtregierungsorganisation, die bereits seit mehr als 10 Jahren in diesem Bereich tätig ist – dem Projekt beigetreten. Wir alle lernen zusammen mit anderen Partnern im Projekt. Wir kommunizieren und teilen alle Güter, Wissen und Ideen, um mit aller Kraft zu versuchen, sie weltweit zu verbreiten.

ESTONIAN NON-FORMAL ADULT EDUCATION ASSOCIATION

Kontakt:

Eesti Vabaharidusliit

55 J. Vilmsi Street, 10147 Tallinn, Estland

Tel.: +372 648 8100

evhl@vabaharidus.ee / www.vabaharidus.ee



Mutig ist es, unabhängig zu sein. Weise ist es, gemeinsam zu handeln.

Die ENAEA (Estonian Non-formal Adult Education Association) ist eine Nichtregierungsorganisation unter staatlichem Schirmherrschaft im Bereich der nicht formellen Erwachsenenbildung, der bildungsorientierte Nichtregierungsorganisationen und Volkshochschulen zusammenführt. ENAEA hat 72 Mitgliedsorganisationen.

Unsere Werte:

- Lebenslanges Lernen und aktive Teilnahme jedes Menschen an seiner eigenen Gemeinschaft sowie im staatlichen Leben als Ganzes ist eine notwendige Voraussetzung und Ressource für die Entwicklung;
- Lernen spielt eine maßgebliche Rolle, um Armut, Ungleichheit und soziale Schichtenbildung zu mildern, aber auch, um Demokratie, Kreativität und wirtschaftliche Entwicklung zu unterstützen.

Nach der Auffassung der ENAEA muss das lebenslange Lernen in Estland garantieren, dass die Bedürfnisse der Lernenden berücksichtigt werden, und dass die Teilnehmer aktiv in den Studienprozess einbezogen werden. Außerdem müssen die Lernmöglichkeiten für alle offen stehen, die sie benötigen.

ENAEA engagiert sich in der Bildungspolitik für Erwachsene. Sie unterstützt die Aktivität ihrer Mitglieder, fördert deren wechselseitigen Beziehungen, sammelt und veröffentlicht Schulungsunterlagen, sammelt und verteilt Informationen, führt Forschungsprojekte durch, organisiert Seminare, Kurse, Konferenzen usw., arbeitet mit Organisationen mit ähnlichen Zielen auf nationaler und internationaler Ebene ebenso wie mit Regierungsorganisationen zusammen.

ENEA verfügt über Erfahrung in unterschiedlichen Forschungs- und Netzwerkprojekten: EQF, NQF, Details im Hinblick auf Beruf und Qualifikation von Dozenten für Erwachsene (nationale und internationale Ebene, einschließlich der Ausbildung der Schulungsleiter), grundlegende Fertigkeiten und Berufsunterricht, wichtige Kompetenzen und nicht formelle Ausbildung usw.

Die Kompetenzbereiche sind:

Erwachsenenbildung in lokalen Regionen, Schulung für Leiter von Nichtregierungsorganisationen, Anleitung und Beratung in der Erwachsenenbildung, Qualität der Erwachsenenbildung (einschließlich der Schulung der Schulungsleiter), Einbeziehung von Schulabbrechern/-innen (junge Erwachsene) in Aktivitäten der Erwachsenenbildung.

¹PUM ist eine slowenische Abkürzung für ein Programm des zweiten Bildungswegs, d. h. Projektlernen für junge Erwachsene, das bei SIAE in den 90-er Jahren entwickelt wurde, um jungen Ausbildungsabbrechern helfen, Bildung zu erwerben oder eine Arbeit zu finden. Heute gibt es 12 PUM-Gruppen in Slowenien.

EUROPEAN ASSOCIATION FOR THE EDUCATION OF ADULTS

Kontakt:

European Association for the Education of Adults (EAEA)

Mundo-J, Rue de l'Industrie 10, 1000 Brussels, Belgium

Phone: +32 2 893 25 22

eaea-office@eaea.org / www.eaea.org



EUROPEAN ASSOCIATION FOR
THE EDUCATION OF ADULTS

Der Europäische Verband für Erwachsenenbildung, EAEA (European Association for the Education of Adults), ist die Stimme der nicht-formellen Erwachsenenbildung in Europa. EAEA ist eine europäische Nichtregierungsorganisation mit 123 Mitgliedsorganisationen in 42 Ländern. Sie vertritt mehr als 60 Millionen Lernende in ganz Europa.

Die EAEA hat es sich zur Aufgabe gemacht, europäische Organisationen, die direkt im Bereich der Erwachsenenbildung tätig sind, zu verbinden und zu repräsentieren. Ursprünglich als das „European Bureau of Adult Education“ bezeichnet, wurde die EAEA 1953 durch Vertreter mehrerer europäischer Länder gegründet.

Die EAEA fördert die Aspekte der sozialen Inklusion in der Strategie EU 2020. Sie fördert die Erwachsenenbildung und die Ausweitung des Zugangs zur und der Teilnahme an der formellen und informellen Erwachsenenbildung für alle, insbesondere jedoch für die unterrepräsentierten Gruppen. Wir fördern auf die Lernenden abgestimmte Ansätze, die das Leben der Menschen berücksichtigen und ihnen ermöglichen, die unterschiedlichsten Kompetenzen zu erwerben, mit speziellem Schwerpunkt auf grundlegenden und transversalen Fertigkeiten.

EAEA

- bietet Informationen und einen Überblick über die EU-Politik
- arbeitet mit Einrichtungen der EU, nationalen und regionalen Regierungsstellen zusammen, beispielsweise dem Europarat und der UNESCO
- arbeitet über EUCIS-LLL mit den Interessensvertreter/-innen zusammen

- veröffentlicht Berichte, Handbücher, Projektinformationen und Ergebnisse
- bietet Anleitung und Empfehlungen zur politischen Arbeit unserer Mitglieder
- hilft den Mitgliedern durch Austausch von als gut befundenen Verfahrensweisen, mit der Suche nach geeigneten Partnern und die Verbreitung von Projekten und Veranstaltungen.

Die EAEA hat das Ziel, das Engagement ihrer Mitglieder zu unterstützen und zu verbreiten, was Aktivitäten, Partnerschaften, Politik und Lehrplanentwicklung, Forschung und Bereitstellungen für soziale Inklusion und Kohäsion, demokratische Beteiligung sowie Bekämpfung von Armut und Diskriminierung betrifft. EAEA ist mit einem internationalen Netzwerk aus Anbietern von Erwachsenenbildung verbunden und ist führend bei der Etablierung innovativer Konzepte in der Erwachsenenbildung. Die EAEA organisiert regelmäßig europäische Konferenzen zu Themen, die für die Erwachsenenbildung und Life Long Learning relevant sind und sorgt für die Verknüpfung mit anderen europäischen Plattformen und übergreifenden Initiativen auf europäischer Ebene.

Darüber hinaus verfügt die EAEA über eine langjährige Erfahrung bei der Verbreitung von Aktivitäten und besitzt leistungsfähige Kanäle für diese Verbreitung: über ihre Website erreicht sie 350.000 Einzelbesucher/-innen pro Jahr. Ihr Newsletter erreicht mehr als 2.000 Leser und Leserinnen, und auf verschiedenen sozialen Medien folgen ihr mehr als 800 Menschen.

DIE AUTOREN DIESES MATERIALIENBANDES: TARTU ENVIRONMENTAL EDUCATION CENTRE

Kontakt:

Tartu Environmental Education Centre

Lille 10, Tartu 51010, Estonia

Phone: +372 736 6120 / Fax: +386 1 439 71 05

teec@teec.ee / www.teec.ee



**Tartu
Keskkonnahariduse
Keskus**

Das Tartu Environmental Education Centre ist eine vielseitige, offene und freundliche Organisation.

Für uns sind sowohl Kinder als auch die Umwelt von besonderer Bedeutung. Wir möchten eine nachhaltigere und umweltfreundlichere Lebensweise von Generation zu Generation in Estland fördern. Wir hoffen, dass Menschen die Natur, die sie umgibt, wahrnehmen und selbst Verantwortung für jene übernehmen.

Wir sind der Überzeugung, dass wir Interesse wecken können, um das Verantwortungsgefühl und das Bewusstsein gegenüber der Natur zu fördern. Wir möchten Kindern, jungen Menschen und Erwachsenen umweltfreundliche Lebensweisen vorstellen und jene dadurch fördern.

Diese Idee findet sich in allen unseren Programmen wieder, und unsere Lehrkräfte und Lernenden sind davon überzeugt, dass jeder Einzelne mit seinem Handeln die Welt ändern kann.

III. INFORMATIONEN ZU DIESEM MATERIALIENBAND

Erneuerbare Energien

Dieser Materialienband zum Thema Nachhaltige Energie bietet einen Überblick, warum die Welt von Energie aus fossilen Brennstoffen auf nachhaltige Energiequellen umsteigen sollte, und welche Optionen uns für Maßnahmen der Energieeinsparung und für die Produktion erneuerbarer Energie zur Verfügung stehen.

Der Materialienband besteht aus einzelnen Kapiteln mit Texten und Übungen. Das erste Kapitel erklärt, warum wir unseren Verbrauch fossiler Brennstoffe ändern müssen (Umwelt- und soziale Probleme, Klimawandel). Das zweite Kapitel bietet einen Überblick über Energie- und Klimapolitik, wie Entscheidungen im Hinblick auf nachhaltige Energie getroffen werden und in welche Richtung sich die Welt bewegt. Das dritte Kapitel erklärt, wie wichtig Energieeinsparungen im Hinblick auf energieeffizienten Wohnungsbau sind, und vermittelt, was jeder einzelne von uns selbst tun kann. Die darauffolgenden Kapitel beschäftigen sich mit den wichtigsten Arten erneuerbarer Energien. Für jeden Energietyp wird ein Überblick über den jeweiligen Entwicklungs- und Nutzungsstand, die Produktionsmethoden und damit verknüpfte Umweltaspekte angeboten.

Die Materialien können für eine spezielle Lehrveranstaltung genutzt werden, beispielsweise einen ein- oder zweitägigen Kurs über nachhaltige Energien. Für eine eintägige Veranstaltung gibt es einen Vorschlag zum Zeitplan. Doch selbstverständlich können die Materialien auch ganz nach den Anforderungen und Wünschen der Lehrkraft und Teilnehmenden genutzt werden. Für bestimmte Unterrichtsfächer können auch lediglich einzelne Themen und Methoden aufgegriffen werden. Die beiden ersten Kapitel ("Warum sprechen wir über nachhaltige Energie?" und "Energiepolitik") beispielsweise können sehr gut in die Fächern Gesellschaftskunde oder Staatskunde eingebracht werden. Andere Kapitel

bieten sich eher für eine Verwendung in den Naturwissenschaften (Biologie, Physik, Erdkunde) oder in der Sozialkunde an.

Einfachere Aufgaben und Methoden, die geringere Bildungsanforderungen geeignet sind, sind mit einem Stern (*) gekennzeichnet. Anspruchsvollere Aufgaben sind demgegenüber mit zwei Sternen (**) gekennzeichnet. So sind Aufgaben und Methoden, welche für Zielgruppen unterschiedlichsten Bildungsstandes geeignet sind, ebenso als solche (*/**) gekennzeichnet.

Die Methoden sind immer so beschrieben, dass einer eigenständigen und einfachen Umsetzung durch die Lehrkräfte nichts im Wege stehen sollte. Doch wie sich bereits bei der Durchführung vieler der Methoden zeigte, ist für ein Gelingen der Anwendung und für ein hohes Maß an Spaß bei all dem oftmals auch ein gewisses Maß an Improvisation durch die Lehrkraft notwendig bzw. in einigen Fällen auch gewollt.

Die jeweils für die Durchführung der Methoden benötigten Materialien, der benötigte Zeitumfang (die jeweiligen Angaben zur Dauer der Methode sind als Richtwerte gedacht und können je nach Gruppe variieren), Hinweise zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung sind angegeben. Kopiervorlagen und Arbeitsblätter stehen jeweils den Methoden zugeordnet zu Verfügung. Die benötigten Inhalte können aus dieser Broschüre herauskopiert werden. Da die Materialien jedoch auch im Downloadbereich der Projekt-Webseite (www.knowyourlifestyle.eu) zu finden sind, bietet sich eventuell auch der Ausdruck einzelner benötigter Inhalte an.

Wir hoffen, dass alle Lehrkräfte und ihre Kursteilnehmenden, welche gemeinsam mit diesen Materialien arbeiten, Spaß an der Beschäftigung mit den von uns vorgeschlagenen Themen haben, Neues erfahren und ein erweitertes Bewusstsein für das Thema Nachhaltigkeit in ihr zukünftiges Leben mitnehmen werden.

BEISPIEL FÜR EINEN TAGESWORKSHOP

6 – 6,5 Schulstunden (45 Min.) ohne Pausen

Zeit/ Minuten	Titel	Methode	Inhalt	Materialien/ Medien
10	Einführung	Presentation des Workshops und Themas: warum sprechen wir über erneuerbare Energien?		
45	Eine auf fossilen Brennstoffen basierende Welt	Fünf Hüte	potenziellen Probleme fossiler Brennstoffe	5 Papierhüte: weiß, rot, schwarz, blau, gelb
90	Probleme mit fossilen Brennstoffen	Lecture; reading Discussion in groups	Ursprung fossiler Brennstoffe, warum fossile Brennstoffe als nicht erneuerbare Ressourcen bezeichnet werden, wie sich die Förderung natürlicher Ressourcen auf Flora und Fauna und auf das Leben der Menschen auswirkt.	4 x Papier A5, Farbstifte, Pastellstifte oder Kreide Internetzugriff
45-60	Erderwärmung	Goldfischglas	Ursachen und die Folgen des Klimawandels	Option 1: Handouts mit Texten Option 2: Internetzugriff
90	wie sich der Klimawandel auf die Welt auswirkt	Vortrag Collage	was im Hinblick auf die Klimaerwärmung passieren kann.	Weißes Papier (A4), Zeitschriften mit Bildern/Fotos, Schere, Kleber

>>> EINE AUF FOSSILEN BRENNSTOFFEN BASIERENDE WELT - FÜNF HÜTE */**

Die TN können die wichtigsten fossilen Brennstoffe nennen. Die TN können die potenziellen Probleme im Hinblick auf fossile Brennstoffe zusammenfassen.

Methode – fünf Hüte:

Teilen Sie die Gruppe in fünf kleinere Gruppen auf. Jede Gruppe erhält ein Diskussions-thema. Jede Gruppe wählt einen Gruppensprecher. Die Gruppensprecher erhalten Hüte in jeweils unterschiedlichen Farben. Die Gruppe ergreift die Position, die der Farbe des Hutes/der Aufgabe entspricht.

- Weiß nennt objektive Fakten, Zahlen und Informationen. Die Argumente werden geschäftlich nüchtern präsentiert.
- Rot zeigt Emotionen und Gefühle, und zwar sowohl positive als auch negative.
- Schwarz spricht über unlösbare und komplizierte Probleme und die Gruppe drückt ihre Meinung auf negative und pessimistische Weise aus.
- Blau geht beherrscht und kontrolliert an alles heran und hört den anderen TN genau zu.
- Gelb ist voller Optimismus und Hoffnung für die Zukunft, positiv und konstruktiv.

Diskutieren Sie die folgenden Themen:

1) Fossile Brennstoffe stellen eine schnell und relativ einfach zugängliche Energie für uns dar. Die wichtigsten fossilen Brennstoffe sind Öl, Erdgas, Steinkohle, Braunkohle sowie Ölschiefer. Ihre Verwendung hat zur schnellen Entwicklung unserer Gesellschaft

 Gruppenarbeit, Präsentation, Diskussion

 45 Min.

 5 Papierhüte: weiß, rot, schwarz, blau, gelb

geführt, aber auch zahlreiche Probleme mit sich gebracht. Diskutieren Sie die Probleme, die durch die Förderung und Verwendung fossiler Brennstoffe entstehen, und nennen Sie Beispiele. Welche Art Energie wird in Ihrem Land verwendet?

Woher kommt der Strom für Ihre Wohnung? Womit heizen Sie?

Wie wirkt sich dies auf die Umwelt aus?

2) Stellen Sie sich vor, was passiert, wenn es irgendwann kein Öl mehr gibt. Wenn man stark von etwas abhängig ist (in Europa ist unser Kraftstoffverbrauch schließlich von anderen Ländern abhängig), ist man auch sehr gefährdet. In Großbritannien beispielsweise gab es im Jahr 2000 einen Streik gegen die steigenden Kraftstoffpreise, in dessen Verlauf die LKW-Fahrer mehrere wichtige Umschlagplätze für Kraftstoff blockierten. Dies verursachte eine Panik im Land. Vielen Tankstellen ging der Kraftstoff aus. Mehrere Schulen wurden geschlossen. In den Geschäften gingen langsam die Lebensmittel aus, weil die Warenlieferung unterbrochen war usw. Was würde passieren, wenn es einen Tag, eine Woche oder einen Monat lang kein Öl gäbe? Oder wenn alle fossilen Brennstoffe weg wären – könnte die Menschheit schnell genug neue Technologien für einen Ersatz entwickeln?

>>> PROBLEME MIT FOSSILEN BRENNSTOFFEN**


Die TN erkennen den Ursprung fossiler Brennstoffe.

Die TN erklären, warum fossile Brennstoffe als nicht erneuerbare Ressourcen bezeichnet werden.

Die TN beschreiben, wie sich die Förderung natürlicher Ressourcen auf Flora und Fauna auswirkt.

Die TN beschreiben, wie sich die Förderung natürlicher Ressourcen auf das Leben der Menschen auswirkt.

Diese Aufgabe richtet sich an eher fortgeschrittene Lernende. Ohne Zusatzmaterial kann sie aber auch für weniger fortgeschrittene Lernende eingesetzt werden. Unterteilen Sie den Kurs in vier Gruppen und geben Sie jeder Gruppe eines der folgenden Themen. Die Lernenden lesen den einführenden Text und diskutieren ihn in der Gruppe. Jede Gruppe zeichnet ein Bild, das ihr Studienthema darstellt (30 Minuten). Sie präsentieren es den anderen Gruppen und diskutieren anschließend gemeinsam (45 Minuten). Die

 Gruppenarbeit, Präsentation, Diskussion, Handarbeit

 90 Min.

 4 x Papier A5, Farbstifte, Pastellstifte oder Kreide, Internetzugriff

Texte stellen nur eine kurze Einführung in das Thema dar, und die Lernenden können das Thema abhängig von ihrem Wissen erweitern. Für jedes Thema gibt es gegebenenfalls zusätzliche Texte/zusätzliches Bildmaterial. Dafür sind ein Computer, Zugriff auf das Internet sowie zusätzliche Zeit erforderlich.

Für Thema 4 gibt es eine zusätzliche Übung, „Ausfüllen der Tabelle“. Die Lehrkraft kann wählen, ob diese Übung in die Veranstaltung passt.

>>> ERDERWÄRMUNG - GOLDFISCHGLAS**

Die TN können die Ursachen und die Folgen des Klimawandels nennen.

Die Goldfischglas-Methode unterstützt eine tiefergehendere Diskussion des Themas und trägt dazu bei, die Aufmerksamkeit auf Methoden zu konzentrieren, durch die die Gruppe produktiver zusammenarbeiten kann.

Schritt 1:

Die TN lesen den folgenden Text (20 Minuten). Falls mehr Zeit zur Verfügung steht und Internetzugang möglich ist, stellt die Lehrkraft weiteres Material zum Lesen bereit.

Schritt 2:

In die Mitte des Raums werden 5 Stühle gestellt und die Lehrkraft bittet 4 Freiwillige (oder wählt Lernende aus, die kompetent in Bezug auf die Gruppendiskussion sind), auf den Stühlen Platz zu nehmen. Ein Stuhl bleibt leer. Diese kleine Gruppe führt eine Diskussion, während die restlichen Lernenden um sie herumstehen, Notizen

 Arbeit mit Text, Diskussion

 60 Min.

 Internetzugriff

machen und später Fragen stellen und Kommentare dazu abgeben, was sie beobachtet haben. Um die Diskussion anzuregen, stellt die Lehrkraft eine offene Frage. Wenn einer der beobachtenden Lernenden sprechen will, soll er zu dem freien Stuhl gehen und an der Diskussion teilnehmen, bis sich ein anderer von außerhalb des Kreises beteiligen will. Diese Person tippt dann der ersten Person auf die Schulter und sie tauschen leise die Plätze. (20 Minuten)

Schritt 3:

Die Lehrkraft bittet die TN des äußeren Kreises, ihre Kommentare einzubringen, sodass alle diskutieren können, was passiert ist. Die Sitzung kann mit einer Diskussion enden, die den gesamten Kurs mit einbezieht, und bei der es darum geht, was alle gelernt haben, und wie sich dies auf zukünftige Diskussionen auswirkt. (20 Minuten)



PROBLEME MIT FOSSILEN BRENNSTOFFEN

1. NICHT ERNEUERBARE NATÜRLICHE RESSOURCEN

Fossile Brennstoffe sind eine nicht erneuerbare natürliche Ressource. Sie sind das Ergebnis einer unvollständigen Zersetzung lebender Organismen, die Millionen Jahre gedauert hat. Für die Menschheit bedeutet das, dass innerhalb der von uns überschaubaren Zeitleiste keine neuen Ressourcen erzeugt werden, und dass wir berücksichtigen müssen, dass sie endlich sind. Angenommen, die einfach abzubauenen Mineralablagerungen sind erschöpft, dann müssen wir neue Technologien einführen. Der Abbau wird immer teurer, schwieriger, und in einigen Fällen sogar gefährlicher für Menschen und die Umwelt.

Es wird viel über die Ölspitze gesprochen – den Zeitpunkt, zu dem die Förderung im Hinblick auf die vorhandenen Ressourcen und Technologien den Gipfel erreicht hat, und von dem an die Menge des produzierten Öls täglich abnimmt und die Produktion immer kostspieliger und komplizierter wird. Vor ein paar Jahren ging man davon aus, dass die Spitze sehr bald erreicht sei, aber unabhängig von der konventionellen Ölförderung wurden neue Technologien für die

Förderung anderer Kraftstoffe entwickelt, wie beispielsweise für Ölsande und Schiefergas, die die Lebensdauer des Ölzeitalters verlängert haben. Laut einer Theorie garantiert die Weiterentwicklung der Technologie, dass die Nachfrage nach fossilen Brennstoffen auf der ganzen Welt erfüllt werden kann. Dies bedingt jedoch stetige aufwändige Investitionen in die Entwicklung von Technologien, die uns in die Lage versetzen, Ressourcen zu nutzen, die immer schwieriger abzubauen sind. Außerdem müssen der Widerstand von Seiten der Umweltschützer sowie die Konflikte mit Klimazielen berücksichtigt werden. Irgendwann zahlt sich die Investition in diese Technologien wahrscheinlich nicht mehr länger aus. Die Zukunft kann nicht vorhergesagt werden. Jeder kann sich jedoch seine eigene Meinung bilden, indem er sich einfach über die vorhandenen Fakten informiert. Glauben Sie, dass die Menschen weiterhin neue Ressourcen finden werden, oder sollten wir uns nach langfristigen Alternativen umsehen?

Lesen Sie dazu auch: Michael T. Klare "Peak Oil Is Dead! Long Live Peak Oil!" Huffington Post (09.01.2014) www.huffingtonpost.com/michael-t-klare/peak-oil-is-dead_b_4567978.html

2. ERHALTUNG DER NATUR UND SCHUTZ DER UMWELT

Fast jeder Abbau einer natürlichen Ressource wirkt sich auf Flora und Fauna aus. Fossile Brennstoffe werden in der Regel unter Verwendung komplizierter Technologien aus tiefen Bodenschichten abgebaut. Bei diesem Prozess werden die verschiedensten Chemikalien eingeführt, die das Risiko einer Kontaminierung und von Leckagen mit sich bringen.

2012 haben wir im Golf von Mexiko die größte Freisetzung von Öl in das Ökosystem Wasser erlebt. – Eine Ölförderplattform ist explodiert und es hat sich als sehr schwierig erwiesen, das daraus resultierende Ölleck zu stoppen. Es hat 87 Tage gedauert, bis das Ölleck geschlossen werden konnte. Es war eine riesige Umweltkatastrophe, fast 5 Millionen Barrel Öl sind in das Meer ausgetreten, wovon

insgesamt nur 800.000¹ wieder entfernt wurden. Das ausgetretene Öl hat irreparable Schäden an Flora und Fauna verursacht und zu einem enormen finanziellen Verlust geführt. Gab es in Ihrem Land oder in Ihrer Nähe auch schon eine Ölkatastrophe? Wie ist man damit umgegangen, und welchen Schaden hat sie für die Natur verursacht? Ist Ihr Land ausreichend auf einen Unfall vorbereitet?

Mit der Förderung aller fossilen Brennstoffe sind Fragen und Probleme im Hinblick auf den Erhalt der Natur verknüpft. Sind Sie sich der verschiedenen Umweltprobleme bewusst, die mit fossilen Brennstoffen zusammenhängen? Beispiel:

- Ölsande in Kanada
- Ölbohrungen in der Arktis
- Schiefergas-Förderung (per Fracking)

Ergänzend: Lesen Sie die interaktive Website der New York Times zur Verschmutzung des Golfs von Mexiko (die betroffenen Gebiete, Schäden an Flora und Fauna, Ursachen für den Austritt, Dämmung des Lecks usw.) http://www.nytimes.com/interactive/2010/05/27/us/20100527-oil-landfall.html?_r=0

Sehen Sie sich das Video über die Auswirkungen des ausgetretenen Öls auf Flora und Fauna an: youtu.be/aYCSmhrCrT0

Weitere Informationen über die Ölsande in Kanada: Lesen Sie den Artikel in der National Geographic „Scraping Bottom: The Canadian Oil Boom“ (03.2009) <http://ngm.nationalgeographic.com/2009/03/canadian-oil-sands/kunzig-text>

Sehen Sie sich das Video an <http://vimeo.com/7408834>

¹ Roberts, C & Krauss, C. Gulf Spill Is the Largest of Its Kind, Scientist Say. The New York Times. 02.08.2010. www.nytimes.com/2010/08/03/us/03spill.html?_r=2&fta=y&



PROBLEME MIT FOSSILEN BRENNSTOFFEN

3. INDIGENE EINWOHNER UND WERTVOLLES LAND

Das Geschäft mit den fossilen Brennstoffen beschäftigt viele Menschen und kann allgemeiner ausgedrückt wirtschaftliche Vorteile und Reichtum für das Land bringen, auf dessen Boden sich die Reserven befinden. Häufig profitieren jedoch die Menschen, die ursprünglich auf dem Land gelebt haben, nicht davon. Stattdessen profitieren die Geschäftemacher am meisten. Zugunsten des Abbaus werden Siedlungen umverlagert und wertvolle Ökosysteme zerstört. Mineral- und natürliche Ressourcen erzeugen häufig Interessenskonflikte zwischen den Ureinwohnern und den Umweltschützern.

Beispielsweise wurde entschieden, mit der Ölförderung im Nationalpark Yasuni in Ecuador zu beginnen, einem Zentrum für Biodiversität (d.h. in diesem Bereich sind zahlreiche seltene und stark gefährdete Arten beheimatet), und Wohnort eines Eingeborenenstamms, dessen Angehörige weiter

ihr traditionelles Leben führen wollen. Dazu gehört auch die freiwillige Isolierung des Stammes, der jegliche Kontaktform mit der Außenwelt vermeidet. Eine größere Weiterentwicklung würde unweigerlich zu einem westlichen Lebensstil führen (der nur dann akzeptabel ist, wenn die Einwohner dies wollen). Straßen werden durch den Regenwald gebaut, wodurch wiederum Menschen von außen angezogen werden, die die Ressourcen nutzen wollen (z. B. illegale Holzfäller). Der Druck auf die lokale Lebensform und die Umwelt nimmt rapide zu.

Kennen Sie Beispiele aus Ihrem Heimatland, wo die Rechte der Einwohner zugunsten der Förderung fossiler Brennstoffe verletzt wurden? Was ist wichtiger: das allgemeine Wohlergehen des Landes oder die Rechte der Ureinwohner und der Umweltschutz?

Ergänzend: Zur Bevölkerung und zu den Problemen des Nationalparks Yasuni im Hinblick auf die Ölbohrung. CNN 01.03.2014. Antonia Juhasz. Opinion: Why oil drilling in Ecuador is 'ticking time bomb' for the planet. edition.cnn.com/2014/02/28/opinion/ecuador-rainforest-oil-exploration/

4. LUFTVERSCHMUTZUNG

Die Verwendung fossiler Brennstoffe führt zur Freisetzung von Kohlendioxid in die Atmosphäre. CO₂ ist ein ganz natürlicher Stoff, der etwa 0,04 % der Luft ausmacht. Die schnelle Zunahme seiner Konzentration stellt jedoch ein Problem dar, weil sie zu einem erhöhten Treibhauseffekt und zur Erderwärmung führt.

Wir sollten jedoch nicht vergessen, dass bei Verwendung fossiler Brennstoffe zahlreiche andere Komponenten in die Luft freigesetzt werden, die unsere Umwelt direkt sehr viel mehr beeinträchtigen – beispielsweise Kohlenmonoxid (CO), Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffdioxid (NO₂), Stickoxid (NO), Kohlenwasserstoffe und andere. Einige Komponenten verursachen Gesundheitsschäden (z. B. Atemwegserkrankungen) und eine Schädigung von Flora und Fauna (z. B. saurer Regen). Die resultierende Verschmutzung wird vor allem in Städten mit hoher Einwohnerdichte deutlich. Fossile Brennstoffe werden für Transport, Industrie und Energieerzeugung verwendet. In extrem verschmutzten Städten ist Sonnenschein selten, weil sie häufig mit einer dicken Smog-Wolke überzogen sind.

Welche Probleme können durch unterschiedliche atmosphärische Komponenten verursacht werden? Füllen Sie die Tabelle aus.

Name: several different, here benzene // several different // ozone // carbon monoxide, // several different here Mercury // nitrogen dioxide // here nitrogen dioxide

Cause: // on incomplete combustion of fuels, including car exhaust gas // car exhaust gas // volcanic eruptions and burning of fossil fuels // in sunlight with NO_x, CO and volatile compounds react // 3x the combustion of fossil fuels (e.g., automobiles, thermal power plants)

Harm: heart disease, lung cancer // acid rain (HNO₃ formed), toxic, causing poisoning // carcinogen, causing poisoning // harmful to nervous system // acid rain (H₂SO₄ formed), respiratory diseases // odourless and colourless but toxic, , causing poisoning, as CO binds to haemoglobin in the blood instead of oxygen molecules



PROBLEME MIT FOSSILEN BRENNSTOFFEN

Komponente der Luftverschmutzung	Name	Ursache	Harm
CO			
SO2			
NOx (NO, NO2)			
Volatile Organic Compounds			
O3			
Fine particles			
Schwermetalle			

Lösung

Komponente der Luftverschmutzung	Name	Ursache	Harm
CO	Kohlenmonoxid	Verursacht durch die unvollständige Verbrennung von Brennstoffen, unter anderem in Autoabgasen	geruchs- und farblos, aber giftig, verursacht Vergiftungen, da CO Hämoglobin anstelle von Sauerstoffmolekülen im Blut bindet
SO2	Schwefeldioxid	Verursacht durch Vulkanausbrüche und die Verbrennung fossiler Brennstoffe	Saurer Regen (bildet H2SO4), Atemwegserkrankungen
NOx (NO, NO2)	Hier Stickstoffdioxid	Durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen (in Autos, in Thermiekraftwerken)	Saurer Regen (bildet HNO3), verursacht Vergiftungen
F	zahlreiche verschiedene, hier Benzen	in Autoabgasen	krebserregend, verursacht Vergiftungen
O3	Ozon	bei Sonneneinstrahlung reagieren NOx, CO und flüchtige Komponenten	Komponenten von Smog, Atemwegsreizungen und Lungenschäden, Kurzatmigkeit, Asthma
Fine particles	Zahlreiche verschiedene	Durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen (in Autos, in Thermiekraftwerken)	Herzkrankheiten, Lungenkrebs



ERDERWÄRMUNG: TEXT

Während es einige Skeptiker gibt, sind sich die meisten Länder und Wissenschaftler auf der ganzen Welt einig, dass die Erderwärmung ein ernsthaftes Problem ist, und dass die Menschen dafür verantwortlich sind. Es zählt sich nicht aus, bei so einem wichtigen Thema Risiken einzugehen. Wir müssen davon ausgehen, dass es wichtig ist, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Der Energie- und Transportsektor spielt dabei eine wichtige Rolle, weil die Verbrennung fossiler Brennstoffe große Mengen Kohlendioxid in die Luft freisetzt, das wichtigste Treibhausgas (Kohlendioxid macht ca. 80 % der Treibhausgaswirkung der Europäischen Union aus)². Darüber hinaus werden Treibhausgase verursacht, z. B. durch Viehzucht und eine veränderte Bodennutzung (z. B. Trockenlegung von Sümpfen, Rodung von Wäldern).

Häufig wird für die allgemeine Beschreibung aller Treibhausgasemissionen der Begriff CO₂-Äquivalent verwendet. Die Gase werden in ein einziges System umgerechnet, wobei ihr Einfluss auf die Erderwärmung berücksichtigt wird. Unterschiedliche Gase haben ein unterschiedliches Potenzial im Hinblick auf die Erderwärmung. CO₂ wird dabei als 1 eingestuft, und die anderen Gase in der Atmosphäre und die Fähigkeit, Wärme zurückzuhalten, werden damit verglichen. Während das Potenzial zur Klimaerwärmung anderer Gase um ein Vielfaches höher als das von Kohlendioxid ist, sind sie glücklicherweise in sehr viel geringeren Mengen in der Atmosphäre vorhanden. Das Treibhausgas mit der größten Auswirkung und der höchsten Konzentration ist tatsächlich Wasserdampf, aber darauf haben wir keinen Einfluss.

International anerkannte und zuverlässige Informationen erhalten Sie vom IPCC. Das IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) beschäftigt

Lesen Sie auch im The Guardian:

Questions and answers on the climate issue <http://www.theguardian.com/environment/series/the-ultimate-climate-change-faqBlog>
Climate Consensus – the 97% <http://www.theguardian.com/environment/climate-consensus-97-per-cent>
Eine Karte zu den prognostizierten Konsequenzen der Erderwärmung finden Sie in der National Geographic: <http://environment.nationalgeographic.com/environment/global-warming/gw-impacts-interactive/>

sich mit wissenschaftlichen Aspekten im Hinblick auf den Klimawandel und führt unabhängige Wissenschaftler aus der ganzen Welt zusammen. Sein Bericht wird alle 5 bis 6 Jahre veröffentlicht und basiert auf seinen Forschungsergebnissen. Unabhängige Wissenschaftler aus der ganzen Welt tragen die wichtigsten verfügbaren Informationen über die Klimaerwärmung zusammen. Der zusammenfassende Bericht des IPCC für das Jahr 2013³ erklärt: „Es ist sehr wahrscheinlich, dass der Einfluss durch den Menschen, der ab Mitte des 20. Jahrhunderts begonnen hat, die Hauptursache für die offensichtliche Erwärmung war. Ebenso sind die Konzentrationen der Treibhausgase CO₂, CH₄ und N₂O außergewöhnlich hoch im Vergleich zu den letzten 800.000 Jahren, und die Konzentration von Kohlendioxid ist im Vergleich zu dem Zeitraum vor der industriellen Revolution um 40 % angestiegen (um 0,8 °C).“

Was gehört alles zu der Klimaerwärmung? Natürlich ist der Anstieg der durchschnittlichen Gesamttemperatur der Erde vor allem in den Polregionen deutlich sichtbar. Am meisten betroffenen sind die armen Menschen in Entwicklungsländern, die in Bereichen leben, in denen gefährliche Ereignisse noch weiter zunehmen (Trockenheiten, Überschwemmungen usw.). Die Einwohner armer Länder kämpfen darum, sich auf diese Auswirkungen des Klimawandels vorzubereiten, haben aber häufig nicht die Ressourcen, dies umzusetzen. In Industrieländern in Europa und Nordamerika bleibt die Klimasituation erträglich, die Auswirkungen sind weniger sichtbar, obwohl sie nicht unberührt sind.

Natürlich kennen wir noch nicht alle natürlichen Mechanismen, die der Erderwärmung zuzuordnen sind. Möglicherweise wird etwas entdeckt, das die Erderwärmung durch natürliche Mittel unter Kontrolle hält? Es wird jedoch auch

²EEA Technical report No 8/2013, Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2011 and inventory report 2013; http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/8-29052013-AP/EN/8-29052013-AP-EN.PDF

³IPCC. Climate Change 2013. The Physical Science Basis. Summary for Policy Makers. http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/docs/WGIAR5_SPM_brochure_en.pdf

>>> GRUPPENARBEIT „WAS STEHT IH- REM LAND BEVOR?“ *

Die TN erklären, wie sich die Erderwärmung auf ihr eigenes Leben auswirken kann.

Schritt 1:
Die Lernenden diskutieren paarweise die folgenden Fragen und schreiben die Ergebnisse auf. Jedes Paar schreibt 3 Punkte pro Frage auf (3 x 6 Bögen Papier).
Haben Sie gehört, was für Ihr Land/Ihre Region prognostiziert wird?
Haben Sie bereits einen Klimawandel bemerkt? Gab es früher üblicherweise mehr Schnee im Winter oder Sonne im Sommer, ist der Frühling später gekommen, oder sind einige Arten, die in der Vergangenheit weit verbreitet waren, seltener geworden?
Wenn Sie Zeit haben, fragen Sie Ihre Eltern oder Großeltern, wie das Wetter war, als diese jung waren. Erkennen Sie einen Unterschied?

Schritt 2:
Zwei Paare (4 Lernende) teilen die Ergebnisse ihrer Diskussion und finden gemeinsame Punkte.

 Gruppenarbeit, Diskussion

 45 Min.

 Flipchart, Papier, Stifte

Sie bewahren die Blätter mit den Antworten auf, die alle Gruppenmitglieder akzeptieren.

Schritt 3:
8 Lernende teilen die Ergebnisse ihrer Diskussion und finden gemeinsame Punkte. Dabei wird dasselbe Verfahren wie oben angewendet. Dieser Prozess kann wiederholt werden, bis die gesamte Gruppe wieder zusammengeführt ist. Anschließend müssen alle Fragen auf ein Flipchart und Papier geschrieben werden. Alle Gruppenmitglieder müssen entscheiden, was hinzugefügt wird.
Das Ergebnis der Gruppenarbeit wird kurz diskutiert. Während der Diskussion agiert die Lehrkraft als Moderator.


>>> COLLAGE „SO STELLE ICH MIR DAS ZUKÜNFTIGE KLIMA VOR“*

Die TN identifizieren, was im Hinblick auf die Klimaerwärmung passieren kann.


Anhand des Text und zusätzlichen Materials aus dem Internet hält die Lehrkraft einen kurzen Vortrag über die Erderwärmung. Anschließend fordert er die Lernenden auf, über die Auswirkungen nachzudenken, von denen sie gehört haben. Beispiel: „Was bedeutet die Erderwärmung für die Zukunft?“

Die Lehrkraft kann die folgenden Aussagen als Beispiele anführen:

- Schrumpfung der Eisdecke in der Arktis
- Der Zeitraum, über den der Nordpol komplett mit Schnee bedeckt ist, wird kürzer
- Die Gletscher ziehen sich zurück
- Der Permafrost beginnt zu schmelzen
- Die Meeresströmungen ändern sich, weil die Meerestemperatur ansteigt
- Mit der Erwärmung des Meeres kann eingelagerter Kohlenstoff freigesetzt werden (die aktuelle Ansammlung von Kohlenstoff in der Tiefsee hält die atmosphärische Erwärmung in gewissem Ausmaß zurück, aber das kann sich ändern)
- Die Meeresspiegel steigen (aufgrund der thermischen Ausdehnung), und viele Landbereiche (einschließlich dicht besiedelter Städte) werden überflutet
- Es gibt häufiger Wetterextreme (z. B. Stürme, Trockenheiten)

 Vortrag, kreative (manuelle) Aktivität, Präsentation, Diskussion

 90 Min.

 Weißes Papier (A4), Zeitschriften mit Bildern/Fotos, Schere, Kleber

- Die Reduzierung der Biodiversität (viele Arten können sich einer so schnellen Änderung nicht anpassen)
- Die Änderungen sind in jeder Region anders. Estland beispielsweise soll in der Zukunft wärmer werden, es wird aber auch häufiger regnen.


Die Lernenden erstellen unter Anwendung von Collage-Techniken eine Weltkarte, die zeigt, wie es aussehen kann, wenn die Prognosen zutreffen. Die Lernenden folgen ihrer Phantasie und die Ergebnisse können sehr unterschiedlich sein (ertrinkende Eisbären, Schmelzen des Eises oder Anstieg des Meeresspiegels, arme hungrige Menschen usw.). Nachdem die Lernenden Zeit zum Nachdenken hatten, kann die Lehrkraft eine Diskussion anregen und ihnen helfen, fehlende Effekte zu ergänzen.

Nachdem die Karte fertiggestellt wurde, präsentieren die Lernenden sie der Gruppe und erklären, warum sie die verschiedenen Bilder ausgewählt haben.


>>> COLLAGE „WIE SICH DER KLIMAWANDEL AUF DIE WELT AUSWIRKT“*

Aufgabe zum Globalen Lernen:
Die TN wissen, was im Hinblick auf die Klimaerwärmung passieren kann.

Hier wird dieselbe Methode angewendet wie oben, aber der Schwerpunkt liegt auf der ganzen Welt: Das Ziel ist, das Ungleichgewicht zwischen

 Vortrag, kreative (manuelle) Aktivität, Präsentation, Diskussion

 90 Min.

 Weißes Papier (A4), Zeitschriften mit Bildern/Fotos, Schere, Kleber

der Nordhalbkugel, die die Hauptursache für den Klimawandel darstellt, und der Südhalbkugel, die unter den Folgen leidet, zu erkennen und zu verstehen.

2. ENERGIE UND KLIMAPOLITIK

Der erste globale Versuch, internationale Vereinbarungen zu treffen, um einen Klimawandel zu verhindern, fand 1992 in Rio de Janeiro statt, wo das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen unterzeichnet wurde. 1997 wurde in Kyoto ein Protokoll verabschiedet, das die Reduzierung gefährlicher Emissionen zum Ziel hatte. Dieses Protokoll wurde von einigen wichtigen Ländern nicht unterzeichnet, wie beispielsweise den USA und Russland, deshalb trat es erst 2005 in Kraft. 2013 hatten einige Länder es umgesetzt, viele haben sich aber auch zurückgezogen. Das Protokoll gilt bis zum Jahr 2020. Derzeit laufen Verhandlungen zur Unterzeichnung einer neuen Vereinbarung. Jedes Jahr treffen sich Vertreter aller Länder bei der UN-Klimakonferenz, wo die Politiker Vereinbarungen zwischen den Ländern unterzeichnen und Ziele für die Zukunft festlegen. Derzeit wird eine Vereinbarung vorbereitet, die 2015 ratifiziert werden kann, und die bis 2020 umgesetzt werden soll, wenn die Verpflichtungen des Kyoto-Protokolls auslaufen⁴.

Die Umweltschutzorganisationen sind häufig unzufrieden mit den Ergebnissen der Treffen, weil der Fortschritt zu langsam ist, um die Erderwärmung effektiv aufzuhalten. 2013 bei der Konferenz in Warschau entschieden gemeinnützige Umweltorganisationen, sich unter Protest zurückzuziehen, weil der Fortschritt ihrer Meinung nach zu langsam und nicht engagiert genug war. Lesen Sie mehr dazu im The Guardian, beispielsweise, wie Umweltgruppen die UN-Klimaverhandlungen verlassen.

Lesen Sie mehr zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über den Klimawandel unter http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php

Das Ziel der Europäische Union bis 2020
In der Europäischen Union werden etwa 11 % des von Menschen weltweit erzeugten CO₂ freigesetzt⁵. Die EU hat sich weitreichende Ziele gesetzt, die Erderwärmung aufzuhalten.

Die allgemeinen Ziele der Europäischen Union für das Jahr 2020:

- Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 20 % gegenüber den Werten von 1990 (es ist geplant, bis 2030 die Treibhausgasemissionen um 40 % und bis 2050 um 80-95 % gegenüber den Werten von 1990 zu reduzieren)
- Erzielung eines Anteils an erneuerbaren Energien von 20 % für den Verbrauch und
- von 10 % im Transportsektor
- Reduzierung des Energieverbrauchs um 20 %⁶

Hier finden Sie weitere Informationen über die Klimapolitik der Europäischen Union:

ec.europa.eu/clima/policies/brief/eu/index_en.htm

Jedes Land hat interne Ziele eingerichtet, die auf der allgemeinen Vereinbarung der Europäischen Union basieren. Beispielsweise hat Dänemark das Ziel, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 40 % im Vergleich zu den Werten aus dem Jahr 1990 zu reduzieren (gegenüber dem Gesamtziel der EU von -20%), und bis 2050 zu 100 % auf erneuerbare Energien umzusteigen (in den Bereichen Strom, Heizung, Transport und Industrie). Estland war 2013⁷ das erste Land der Europäischen Union, das sich selbst das Ziel gesetzt hat, bis zum Jahr 2020 einen Anteil erneuerbarer Energien von 25 % des Gesamtverbrauchs zu erreichen.

Hier erfahren Sie mehr: www.carbonfootprintofnations.com

Und während sich die Energiepolitik darauf konzentriert, die Erderwärmung aufzuhalten, sollten wir keinesfalls vergessen, das große Ganze im Auge zu behalten, und nicht all die anderen Probleme vergessen, die der Nutzung fossiler Brennstoffe zuzuordnen sind, wie im ersten Kapitel beschrieben.

⁴UNFCCC homepage. Kyoto Protocol. http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php

⁵European Commission homepage. Climate Action. http://ec.europa.eu/clima/policies/g-gas/index_en.htm

⁶European Commission homepage. Climate Action. <http://ec.europa.eu/clima/policies/package/>

⁷Danish Energy Agency homepage. Danish Climate and Energy Policy. <http://www.ens.dk/en/policy/danish-climate-energy-policy>

>>> WORLD CAFE**

Die TN wissen, was das Rahmenabkommen der Vereinten Nationen über Klimaveränderungen ist.

Die TN wissen, was das Kyoto-Protokoll ist.

Die TN kennen die Energiepolitik der Europäischen Union.

Schritt 1

Die Lehrkraft spricht über die Energie- und Klimapolitik. Es folgt eine Diskussion unter Verwendung der Methode World Café.

Schritt 2

Für 4 Themen werden 4 Tische benötigt (siehe unten). Jede/-er Lernende wählt einen Tisch aus. Die Gruppengröße bestimmt, wie viele Lernende sich an einem Tisch versammeln.

Diskutieren Sie die folgenden Themen in kleinen Gruppen und teilen Sie dann den anderen die Ergebnisse mit.

Tisch 1

Die Europäische Union hat den globalen Bezugspunkt für die Reduzierung ihrer CO₂-Emissionen festgelegt und den Anteil der erneuerbaren Energien erhöht. Gleichzeitig folgen einige der anderen großen Emittenten, wie beispielsweise die USA, Indien und China, nicht nach und setzen weniger ambitionierte Ziele. Selbst wenn Europa sein Ziel erreicht, ist es schwierig, die Klimaerwärmung im globalen Kontext innerhalb der Grenzen von 2 °C zu halten, was als wichtig erachtet wird, um die gefährlichen Auswirkungen der Erderwärmung zu vermeiden.

Fragen für die Diskussion: Hat die Europäische Union recht mit dem Versuch, ihr Ziel zu erreichen? Was könnten die Gründe der anderen großen Emittenten sein, keine so strengen Ziele festzulegen? Wie kann das Problem gelöst werden?

Tisch 2

Der Emissionshandel oder Verkauf von CO₂-Quoten ist ein vom Kyoto-Protokoll eingeführtes System. In diesem Rahmen können Länder, die ihre Treibhausgase nicht adäquat reduzieren können, Anteile von anderen Ländern kaufen, die ihr Ziel bereits erreicht haben, und die eine



Vortrag, Präsentation, Diskussion



60 Min.



Großer Raum, 4 Tische für die Diskussionen, Papier, Stifte

höhere Quote haben, als sie benötigen. Der Handel soll die Gesamtreduzierung der CO₂-Emissionen sicherstellen, obwohl keiner der Staaten wirklich verpflichtet ist, sein Ziel zu erreichen.

Fragen für die Diskussion: Ist dieser Kauf und Verkauf legitim, oder sollte jedes Land für sich in der Lage sein, sein Ziel zu erreichen? Estland kann durch den Handel sehr viel Gewinn erzielen. Ist dies gerechtfertigt?

Tisch 3

Die Industrieländer haben ihren aktuellen Entwicklungsstand größtenteils durch Nutzung enormer Mengen fossiler Brennstoffe im 20. Jahrhundert erreicht.

Fragen für die Diskussion: Gibt dies den Entwicklungsländern das Recht, die fossilen Brennstoffe in demselben Ausmaß zu nutzen, um das Entwicklungsniveau der Industrieländer zu erreichen? Oder sollten sie sofort auf eine grüne Wirtschaft umsteigen und ihre Treibhausgasemissionen unter Kontrolle halten?

Tisch 4

Die Ziele für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen wurden festgesetzt, aber die einzelnen Länder können selbst entscheiden, wie sie diese Ziele umsetzen.

Fragen für die Diskussion: Welche effizienten Methoden gibt es, um die Treibhausgasemissionen in Ihrem Land zu reduzieren? Was macht Ihr Land bereits, und was könnte es außerdem unternehmen?

Jeder Lernende nimmt an jeder Diskussion (jedem Tisch) teil. 1 (Tisch) Sitzung dauert 10 Minuten. Die Lehrkraft wählt einen Protokollführer aus, der Bericht erstattet. Der Protokollführer sammelt Informationen aus allen Sitzungen und präsentiert sie der Gruppe nach den Diskussionen.

>>> DEBATTE IN TEAMS**

Die TN verstehen die globale Auswirkung des massiven Kraftstoffverbrauchs.

Das Thema für die Debatte lautet: „Ist Leben ohne fossile Brennstoffe möglich, oder müssen wir die Konsequenzen für ihre Nutzung akzeptieren, um unsere Gesellschaft aufrechtzuerhalten?“ Die Lehrkraft unterteilt den Kurs in 2 Teams. Team 1 bereitet Argumente für die Nutzung fossiler Treibstoffe vor, Team 2 bereitet Argumente dagegen vor.

 Gruppenarbeit, Debatte

 60 Min.



Nach der Debatte wechseln die Teams und Team 2 bereitet Argumente für die Nutzung fossiler Brennstoffe vor, Team 1 Argumente dagegen.

Durch den Wechsel der Positionen erhalten die Lernenden die Gelegenheit, die unterschiedlichen Argumente aus einem anderen Blickwinkel zu betrachten.

3. ENERGIEEFFIZIENZ

Der Energiebedarf nimmt in jedem Jahr zu (insbesondere in Entwicklungsländern, an der Spitze mit China und Indien)⁸. Um eine nachhaltige Energiewirtschaft zu erzielen, muss über eine effiziente Energienutzung nachgedacht werden. Die Aufheizung der Luft ist nicht gerade sinnvoll, aber genau das passiert momentan bei vielen Kraftwerken. In kalten Klimaregionen ist es wichtig, Wärmekraftwerke zu bauen, die Strom erzeugen und gleichzeitig die erzeugte Wärme nutzen können (z. B. Fernwärme). Eine gute Isolierung der Gebäude ist ebenfalls sehr wichtig, weil in kalten Klimaregionen enorme Energiemengen für die Heizung verbraucht werden.

Unser Energiebedarf könnte bei gleichbleibendem Lebensstandard sehr viel niedriger sein. Es gibt bereits viele neue Lösungen, aber wie immer ist es zeitaufwändig, alte Systeme umzustellen, und es ist schwierig, auf die Denkweise der Menschen einzuwirken.

3.1 Energiesparen

Die umweltfreundlichste und billigste Energie ist die nicht verbrauchte Energie. Der Energieverbrauch findet größtenteils im Alltagsleben statt. In Wohnungen kann auf unterschiedliche Weise Energie gespart werden, beispielsweise durch den Einsatz effizienter Elektrogeräte, eine optimale Isolierung der Wohnräume, einen überlegten Stromverbrauch und bewusste Energienutzung usw.

Die Europäische Union hat Energieeffizienzklassen eingeführt, wobei A+++ die energieeffizientesten Produkte kennzeichnet, und G die Produkte, die am meisten Energie verbrauchen. Ziel ist, den Verbrauchern bei der Auswahl von Produkten abhängig von deren Energieverbrauch zu helfen⁹. In Wohnräumen können Geräte zur Nachverfolgung des

Energieverbrauchs installiert werden. Der Versuch, bewusster zu leben, ist eine sehr einfache Methode, Energie zu sparen. (Statt Ausgaben zu reduzieren.)

Sehen Sie sich dazu das Bild der Energieeffizienzklassen an: <http://www.newenergylabel.com/index.php/uk/home/>

3.2. Energieeffizientes Bauen

Abschnitt 9 der Richtlinie 2010/31/EU der Europäischen Union fordert, dass bis zum 31. Dezember 2020 alle neuen Gebäude Niedrigstenergie-Gebäude sein müssen. Neue Gebäude, die von Behörden als Eigentümer genutzt werden, müssen diesen Kriterien nach dem 31. Dezember 2018 entsprechen. Aber was ist ein Niedrigstenergie-Gebäude? Hierzu wurden keine spezifischen numerischen Kriterien festgelegt. Ganz allgemein handelt es sich dabei um ein Gebäude mit sehr hoher Energieeffizienz. Die geringe Menge der benötigten Energie sollte größtenteils aus erneuerbaren Quellen stammen, die vor Ort oder in der Nähe produziert werden können¹⁰.

Ein energieeffizientes Gebäude hält nicht nur Wärme besonders gut zurück. Ein optimal ausgelegtes energieeffizientes Gebäude muss angenehm für die Bewohner sein. Im Sommer muss dieses Gebäude effektiv kühle Temperaturen bewahren und Frischluft sicherstellen, sowie angemessene Feuchtigkeitspegel über das gesamte Jahr und gute Beleuchtungsbedingungen. Laut den europäischen Standards benötigen Niedrigenergiehäuser weniger als 40 kWh/m² pro Jahr für die Heizung und nur 15 kWh/m² pro Jahr für die passive Heizung. Im Vergleich zu bestehenden alten Gebäuden, die 220 kWh/m² pro Jahr für die Heizung verbrauchen, bedeutet dies eine maßgebliche Einsparung¹¹.

⁸Enerdata homepage. <http://yearbook.enerdata.net/#energy-consumption-data.html>

⁹EU New Energy Label homepage. <http://www.newenergylabel.com/index.php/uk/home/>

¹⁰DIRECTIVE 2010/31/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 May 2010 on the energy performance of buildings <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>;

¹¹Mauring, T., Hallik, J., Siiner, A., Valge, M. 2009. Passivmajatehnoloogia. Kvaliteedi tagamine kõrge energiatõhususega hoone ehitamisel. PassiveHouse OÜ, Tartu Ülikooli spin-off. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu.

>>> INS VERHÄLTNIS GESETZT: WAS KANN ICH TUN, UM ENERGIE ZU SPAREN? *

Die TN verstehen, wie sie im Alltagsleben Energie sparen können.

Die Lehrkraft klebt Papierstreifen auf den Boden des Kursraums und kennzeichnet ein Ende mit 0% Zustimmung, die Mitte mit 50% und das andere Ende mit 100% Zustimmung.

Anschließend trifft die Lehrkraft eine Aussage und fordert die Lernenden auf, die Position auf dem Band einzunehmen, die ihrer Ansicht oder ihrem Handeln entspricht.

Beispiele für diese Aussagen:

- Wenn ich den Raum verlasse, schalte ich

 Interaktives Spiel, Diskussion

 20 Min.

 Papierband

immer das Licht aus.

- Ich habe eine Waschmaschine der Energieeffizienzklasse A+++.
- Ich lasse die Kühlschranktür nie zu lang offen.

Anschließend fragt die Lehrkraft, warum sie eine bestimmte Position eingenommen haben. Die Lernenden können ihre Meinung ausdrücken und verteidigen. Der wichtigste Teil dieser Übung ist, zu diskutieren, wie jeder Einzelne Energie sparen kann.

>>> ARBEIT MIT DEM BILD*

Die TN verstehen, wie wichtig es ist, Heizenergie zu sparen.



Diskussion, Erzählung



10 Min.

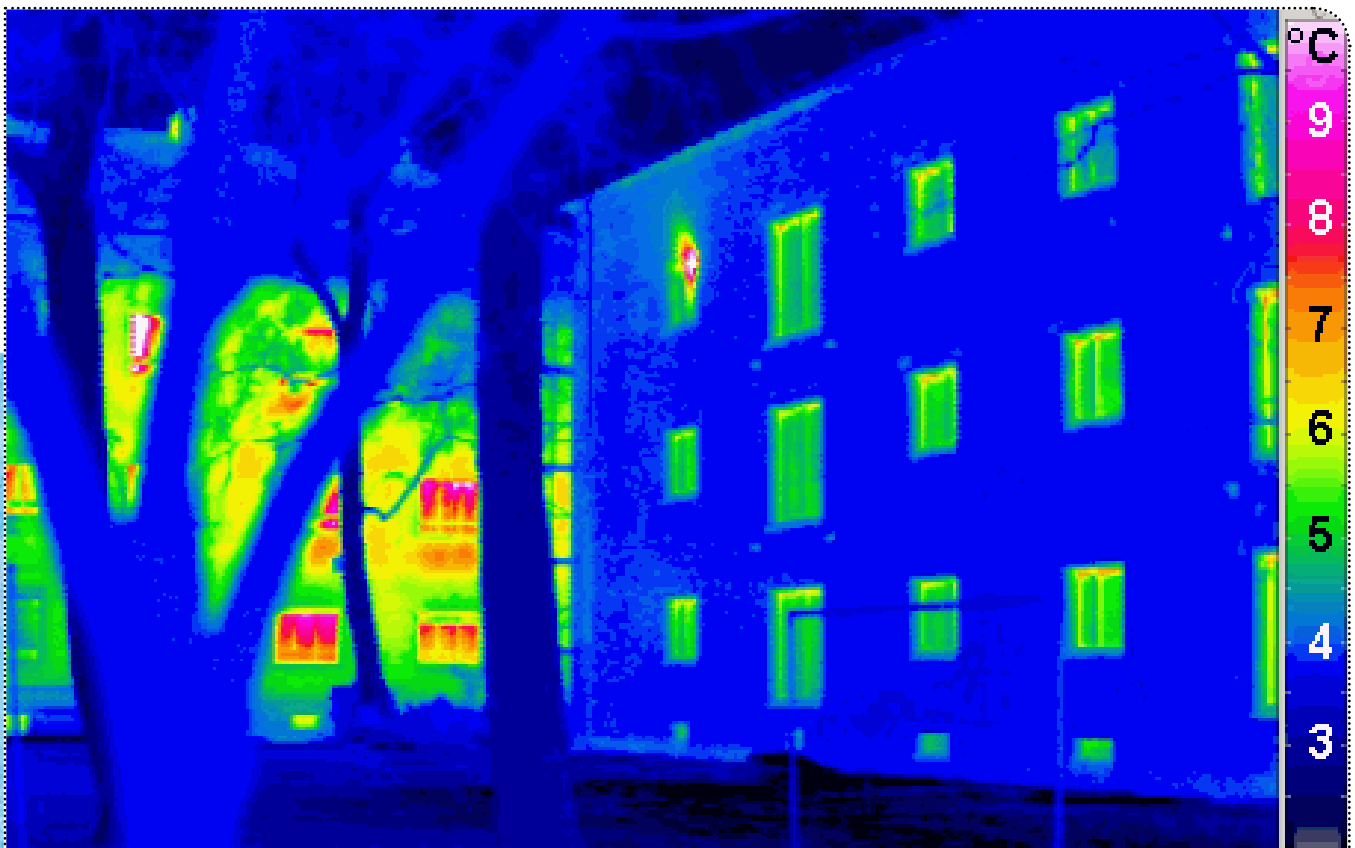


Betrachten Sie das Bild und diskutieren Sie, warum das Haus auf der rechten Seite blau und das Haus auf der linken Seite gelb und rot ist. Woher stammt der Unterschied und wie wurde das Bild aufgenommen?

Antwort:


Das Bild wurde mit einer Wärmebildkamera

aufgenommen. Das Bild zeigt einen größeren Wärmeverlust des Hauses auf der linken Seite. Aus dem Haus auf der rechten Seite tritt weniger Wärme aus (die Temperatur ist unter -4 Grad), weil es besser isoliert ist (ein passives Haus). Die Heizanforderungen des passiven Hauses sind um das zehnfache kleiner als bei einem normalen Haus.



>>> ZEICHNUNG „DER WÄRMEVERLUST EINES HAUSES“

Die TN verstehen, wie wichtig es ist, Energie zu sparen.

 Diskussion, kreative Aktivität

 15 Min.

 Papier A4, Farbstifte, Pastellstifte oder Kreide, Wenn möglich, Internetzugang

Zeichnen Sie ein Bild des Wärmeverlusts eines Hauses vor und nach der Isolierung: Vom Dach 25 % (8 %), von den Fenstern 10 % (5 %), von den Wänden 35 % (12 %), vom Boden 12 % (10 %). Ein Beispiel finden Sie hier: <http://www.school-physics.co.uk/age11-14/glance/Heat%20energy/>

[Heat_loss_from_a_house/index.html?PHPSESSID=769f47e83beb8d623b45dfb4fd9204a5](http://www.school-physics.co.uk/age11-14/glance/Heat_loss_from_a_house/index.html?PHPSESSID=769f47e83beb8d623b45dfb4fd9204a5)
Die Lernenden zeigen der Gruppe ihre Zeichnung und die Lehrkraft gibt ein wohlwollendes Feedback.

>>> ZEICHNUNG „ENTWURF EINES ENERGIEEFFIZIENTEN GEBÄUDES“**

Die TN verstehen, wie wichtig es ist, Energie zu sparen.

 Teamwork (gemeinsame Arbeit), Diskussion, kreative Aktivität

 90 Min.

 Große Bögen Papier, Farbstifte oder Kreiden oder Pastellstifte
Wenn möglich, Internetzugang

Der Kurs wird in 2 Gruppen (a & b) unterteilt. Die Lehrkraft gibt jeder Gruppe ein großes leeres Blatt Papier und Zeichenwerkzeuge, um ein Haus zu entwerfen oder zu renovieren.

Zu Beginn diskutieren die Gruppen und planen, wie ein Haus gebaut/renoviert werden kann, um es so energieeffizient wie möglich zu machen. Nach einiger Zeit gibt die Lehrkraft jedem „Spezialisten“ eine Beschreibung des Themas.

Die Lernenden lesen die Beschreibungen und versuchen, ihren Teil entsprechend ihres neuen Wissens zu verbessern. Es ist erforderlich, mit anderen „Spezialisten“ zusammenzuarbeiten, sodass das Haus in jeder Hinsicht optimal ausgelegt werden kann. Wenn Internetzugang zur Verfügung steht, kann er genutzt werden, um die Beschreibungen und Preise für Be- und Entlüftung, Fenster usw. zu ermitteln.



ENTWURF EINES ENERGIEEFFIZIENTEN GEBÄUDES

A. BAU EINES NEUEN ENERGIEEFFIZIENTEN HAUSES.

Ihr Freund (ein Gruppenmitglied) will ein neues Haus bauen und möchte es so energieeffizient und angenehm wie möglich gestalten. Entwerfen Sie ein Haus für Ihren Freund, sodass er sich wohlfühlt und das Haus so energieeffizient wie möglich ist. Jeder in der Gruppe hat eine Aufgabe, für die er verantwortlich ist. Beim Entwurf eines Hauses müssen Sie zusammenarbeiten, sodass alle Aspekte berücksichtigt werden.

- 1) Planer (entwirft die Position, das Aussehen und die Form des Hauses)
- 2) Wand- und Dachspezialist
- 3) Fensterspezialist
- 4) Klimaanlage spezialist
- 5) Heizungsspezialist
- 6) Der Freund, der das Haus bestellt (bestimmt die Lage, überprüft das Layout, drückt seine Meinung aus)

B. RENOVIERUNG VORHANDENER GEBÄUDE IM HINBLICK AUF ENERGIEEFFIZIENZ

Der Entwurf neuer Gebäude ist nicht mit vorhandenen Gebäuden vergleichbar. Um eine allgemeine Energieeffizienz zu erzielen, müssen alte Gebäude renoviert werden. Die Renovierung alter Gebäude ist jedoch häufig eine größere Herausforderung – aus sozialen und wirtschaftlichen Gründen. Während die Isolierung Energieeinsparungen von bis zu 50 % erbringen kann und die Lebensbedingungen dadurch verbessert werden, müssen die Eigentümer langfristige Kredite aufnehmen und das Risiko tragen, ohne einen Anreiz zu erhalten.

Hausrenovierungen sollten mit einem Energie-Audit des Gebäudes beginnen. Gehen Sie davon aus, dass das Haus eines der Gruppenmitglieder renoviert werden soll, und stellen Sie fest, in welchem Zustand sich das Haus befindet. Jeder in der Gruppe hat eine Aufgabe, für die er verantwortlich ist. Beim Entwurf eines Hauses müssen Sie zusammenarbeiten, sodass alle Aspekte berücksichtigt werden.

- 1) Überprüfung der Energieeffizienz des Gebäudes. Installation von Thermostaten (jede Person kann ihren Wärmeverbrauch regeln) und Eliminierung von Kältebrücken (in Ecken, in Zugangspunkten von Fenstern, Türen usw.).
- 2) Spezialist für Außenwände und das Dach für die thermische Isolierung.
- 3) Fensterspezialist. Einbau energieeffizienter Fenster, einer passiven Heizung oder Kühlung.
- 4) Klimaanlage spezialist. Konstruieren Sie eine kontrollierte Wohnraumlüftung, weil es in einem luftdichten Haus ohne Be- und Entlüftung zu wenig Frischluft gibt (und deshalb die Fenster zur Be- und Entlüftung geöffnet werden, was die Isolierung nutzlos macht).
- 5) Heizungsspezialist. Überprüfung oder Austausch der Heizanlage, passive Heizung.
- 6) Eigentümer des Hauses/der Wohnung/der Schule (erklärt die Ausgangssituation, Standort des Hauses usw.)



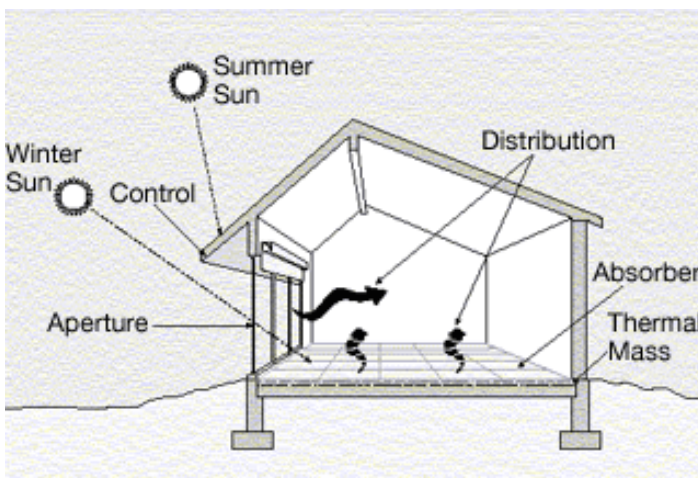
ENTWURF EINES ENERGIEEFFIZIENTEN GEBÄUDES

1. ENTWURF EINES ENERGIEEFFIZIENTEN GEBÄUDES

Je kompakter die Gebäude sind, desto energieeffizienter sind sie. Gebäude mit vielen Winkeln und Ecken haben mehr Oberfläche für den Kontakt mit der Außenluft und für die Wärmeübertragung – im Sommer wird die Wärme einfacher in den Raum übertragen und im Winter kann die Kälte in den Raum eindringen. Je kleiner die Außenfläche des Gebäudes im Verhältnis zu seinem Volumen ist, desto besser. Beispielsweise ist ein einstöckiges Gebäude mit vielen Unterteilungen sehr schwierig in ein energieeffizientes Haus umzuwandeln. Sowohl das Layout des Gebäudes

als auch die Objekte im Umfeld sind wichtig. Die umstehenden Häuser oder Bäume sollten die Sonne nicht verdecken, die für die passive Heizung benötigt wird (die Sonne scheint durch die Fenster und beheizt die Räume). Für die passive Heizung sollten die längeren Seiten des Hauses nach Süden zeigen, und auf der Südseite sollten sich große Fenster befinden. Außerdem ist dies für die Beleuchtung tagsüber wichtig.

2. AUßENWÄNDE



Drawing 2: Passive cooling in summer and heating in winter.

Source: "Illust passive solar d1" by www.eere.energy.gov - www.eere.energy.gov/de/passive_solar_design.html. Licensed under Public domain via Wikimedia Commons - / commons.wikimedia.org/wiki/File:Illust_passive_solar_d1.gif#mediaviewer/File:Illust_passive_solar_d1.gif

bilden den größten Teil der Außenfläche des Gebäudes. Ihre Qualität und Isolierung wirkt sich deshalb auf den Heiz- und Kühlbedarf des Gebäudes aus. Neben einer guten Isolierung der Außenwände ist es ebenso wichtig, hochqualitative Verbindungspunkte zu schaffen, um die Bildung von Kältebrücken zu vermeiden (Stellen, an denen die Wärme gut weitergeleitet wird). Die Dachisolierung ist ebenfalls sehr wichtig, weil die Wärme aus dem Gebäude

zu einem großen Teil über das Dach entweicht (heiße Luft steigt nach oben). Das Dach ist ein guter Ort für Solaranlagen, aber es sollte mit einer Neigung in Richtung der Sonne ausgelegt werden.



ENTWURF EINES ENERGIEEFFIZIENTEN GEBÄUDES

3. FENSTER

stellen eine Möglichkeit für eine passive Heizung durch die Sonne sowie die Beleuchtung dar. Gleichzeitig entweicht jedoch sehr viel Energie durch die Fenster. Durch die Fenster geht im Vergleich zu den Wänden ein Vielfaches der Wärme pro Flächeneinheit verloren. In wärmeren Regionen und im Sommer dagegen können sehr große Fenster zu einer übermäßigen Wärme durch die Sonneneinstrahlung führen, und es wird mehr Energie für die Kühlung benötigt. Aus diesem Grund muss ein Ausgleich gefunden werden, der sowohl die Größe als auch die Position der Fenster berücksichtigt. Im Hinblick auf die gesamte Fensterfläche eines Gebäudes wird empfohlen, mindestens 60 % der Fenster auf der Südseite anzubringen und nicht

mehr als 10 % auf der Nordseite¹². In der warmen Jahreszeit ist eine passive Kühlung wichtig. Eine Klimaanlage verbraucht unnötige Energie. Um den Energieverbrauch zu reduzieren, sollte ein Sonnenschutz vor den Fenstern angebracht werden, um zu verhindern, dass die direkte Sonneneinstrahlung den Raum erreicht. Ein Sonnenschutz kann durch bewegliche Beschattungen erreicht werden, oder indem das Dach so weit verlängert wird, dass es im Sommer verhindert, dass die Sonne durch die Fenster scheint. Das Dach muss so entworfen werden, dass es die Wintersonne nicht behindert, wenn thermische Energie benötigt wird.

¹²Mauring, T., Hallik, J., Siiner, A., Valge, M. 2009. Passivmajatehnoloogia. Kvaliteedi tagamine kõrge energiatõhususega hoone ehitamisel. PassiveHouse OÜ, Tartu Ülikooli spin-off. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu.

4. INNENLUFT

Frischlufte ist lebenswichtig – wenn das Haus gut isoliert und fast luftdicht ist, wird eine eingebaute Be- und Entlüftung benötigt. Alte und schlecht isolierte Häuser haben eine natürliche Be- und Entlüftung, d.h. einen natürlichen Luftaustausch durch Fenster, undichte Stellen oder Luftöffnungen. Es ist jedoch nicht klug, der Be- und Entlüftung halber kalte Luft eindringen oder warme Luft entweichen zu lassen. Eine effektivere Lösung ist eine kontrollierte Wohnraumlüftung. Die Luft, die den Raum verlässt, überträgt ihre Wärme in einen Wärmetauscher. Es gibt Wärmetauscher mit bis zu 90 % Wärmerückgewinnung, sodass

nur sehr wenig nachgeheizt werden muss, um die Raumtemperatur konstant zu halten.

Die Frischluftzufuhr könnte im Schlaf- und Wohnbereich stattfinden, die Ablüftung aus den Nassräumen und der Küche. Damit die Be- und Entlüftung vollständig effektiv ist, könnten Rohrleitungen kurz gehalten werden und einen großen Durchmesser erhalten. Die optimale Lösung ist, kalte Rohre außen und warme Rohre innen zu verlegen, weil damit Heizverluste reduziert werden. Der Wärmetauscher zwischen diesen Rohren könnte sich somit in der Nähe der wärmebeständigen Grenzen befinden¹³.

¹³Mauring, T., Hallik, J., Siiner, A., Valge, M. 2009. Passivmajatehnoloogia. Kvaliteedi tagamine kõrge energiatõhususega hoone ehitamisel. PassiveHouse OÜ, Tartu Ülikooli spin-off. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu.

5. PASSIVE (AUFGRUND DER SONNENEINSTRALUNG)

Heizung ist bei gut isolierten Gebäuden eine sehr wichtige Energiequelle. Sie kann die benötigte Heizleistung um 25-75 % reduzieren¹⁴. Darüber hinaus ist es wichtig, welche Materialien für den Bau verwendet werden – die Innenwände und der Boden sollten aus Materialien erstellt werden, die Wärme gut speichern können, wie beispielsweise Bruchstein, Lehm usw. Tagsüber wird Sonnenenergie gespeichert und von dort langfristig als Wärme zurück in den Raum gestrahlt. Darüber hinaus entsteht in einem Niedrigenergiehaus ein wesentlicher Beitrag der Heizung

durch die Wärme der Menschen und den Betrieb von Elektrogeräten.

Der Heizbedarf von energieeffizienten Gebäuden ist gering, im Winter benötigt man jedoch dennoch eine Heizung. Das könnte beispielsweise ein Ofen, eine Elektroheizung, eine geothermische Wärmepumpe, eine Gasheizung, eine Warmluftpumpe (Luft/Luft, Luft/Wasser) oder ein lokaler Kessel für feste Brennstoffe (Holz, Pellets, Torfbriketts, Kohlebriketts usw.) sein, oder auch Fernwärme.

¹⁴Whole Building Design Guide homepage. <http://www.wbdg.org/resources/psheating.php>

4. ERNEUERBARE ENERGIE

Eine Alternative zur Energie aus fossilen Brennstoffen ist erneuerbare Energie aus erneuerbaren Quellen, wie beispielsweise Sonne, Wind, Wasser und Biomasse. Die Entwicklung erneuerbarer Energien hat in den letzten Jahren rapide Fortschritte gemacht. Die International Energy Agency (IEA) prognostiziert in ihrer Zeitschrift World Outlook 2013, dass sich die Produktion erneuerbarer Energie bis zum Jahr 2035 verdoppeln wird. Gleichzeitig nimmt der Bedarf an Primärenergie in der Welt um 43 % zu. Betrachtet man also das große Ganze, ändern sich die aktuellen Proportionen der Energieproduktion nicht wesentlich. Der Anteil fossiler Brennstoffe ist heute derselbe wie vor 25 Jahren (82 %), und für das Jahr 2035 geht die IEA von einem Anteil von 75 % aus. Die IEA sieht außerdem eine stetige Zunahme der Treibhausgasproduktion um 20 % in der Energieerzeugung voraus. Das bedeutet langfristig einen Temperaturanstieg von 3,6 °C, was die vereinbarten 2 °C bei weitem übersteigt, die für die Verhinderung gefährlicher Konsequenzen als Grenzwert festgelegt wurden¹⁵. Angesichts der aktuellen Trends gibt es also für die Zukunft viel zu tun. Die erfolgreiche Entwicklung erneuerbarer Energie ist wichtig und notwendig. Derzeit werden leistungsfähigere Batterien für die Speicherung der unregelmäßigen Entstehung von Wind- und Solarenergie entwickelt, ebenso wie andere Optionen für die Speicherung, wie beispielsweise Pumpspeicherkraftwerke. Weitere Informationen über die Speicherung finden Sie auf der Website des World Watch Institute¹⁶.

Selbst ganz normale Verbraucher/-innen können Schritte unternehmen, um erneuerbare Energien zu unterstützen. Auf dem offenen Strommarkt der Europäischen Union kann jeder

selbst entscheiden, welche Art Strom er kaufen will. Als Beleg für die erneuerbare Energie werden Ursprungszertifikate ausgestellt, die genau zeigen, wo, wie viel und welche Art Strom erzeugt wird. Beispielsweise können die Stromkunden/-innen damit ein Paket aus erneuerbaren Energien auswählen oder grüne Energie mit dem EKOenergie-Zeichen kaufen (www.ekoenergy.org).

Tortendiagramm zum weltweiten Energieverbrauch

In 2012 hat der Verbrauch erneuerbarer Energie um 15,2 % zugenommen, und die erneuerbare Energie hat 4,7 % der weltweiten Stromerzeugung ausgemacht¹⁷. Europa hat 2012 24 % des Stroms aus erneuerbaren Quellen erzeugt. Wie hoch ist der Stromverbrauch? Was sind die wichtigsten Energiequellen für Strom und für Heizung? Wie groß ist der Anteil erneuerbarer Energie, und welche Arten werden am häufigsten verwendet? Zeichnen Sie ein Tortendiagramm an die Tafel und versuchen Sie zusammen mit den Lernenden den Anteil der verschiedenen verwendeten Energiequellen zu bestimmen. Es können separate Diagramme für Strom und Energie erstellt werden. Informationen finden Sie beispielsweise in Enerdata, im Global Energy Statistical Yearbook¹⁸ sowie in den Datenbanken staatlicher Netzbetreiber.

Bei der Suche nach Statistiken und beim Vergleich sollten Sie auf den Unterschied zwischen Energieerzeugung und Stromerzeugung achten. Außerdem darauf, ob es um Erzeugung oder um Verbrauch geht, weil sich die Zahlen unterscheiden (aufgrund von wechselseitigem Export/Import zwischen den Ländern, Energieverlust usw.).

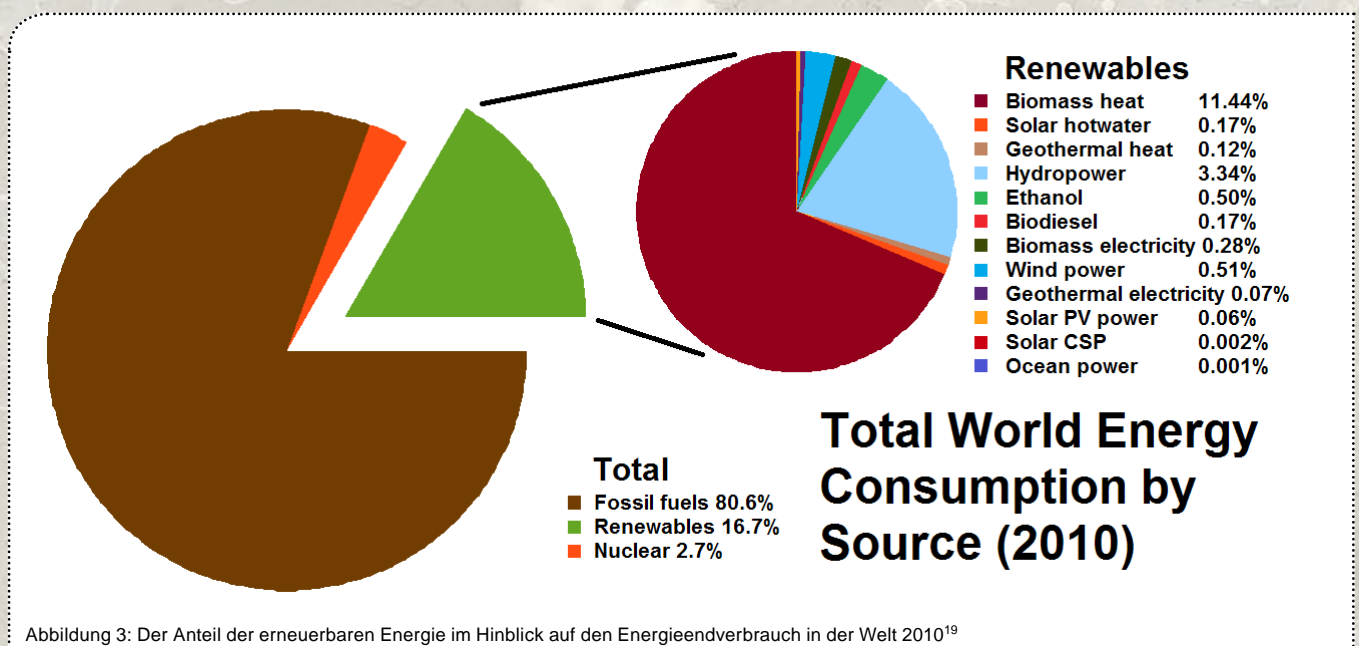


Abbildung 3: Der Anteil der erneuerbaren Energie im Hinblick auf den Energieendverbrauch in der Welt 2010¹⁹

¹⁵Thomas K. Gorse. IEA World Outlook: Six Key Trends Shaping the Energy Future. National Geographic 12.11.2013.

news.nationalgeographic.com/news/energy/2013/11/131112-iea-world-outlook-2013-six-key-trends/

¹⁶Gonzales, M. Storage Solutions Allow for Renewable Energy on Demand. Worldwatch Institute. 19.12.2013. <http://www.worldwatch.org/node/14077>

¹⁷BP Statistical Review of World Energy. 2013. <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics/statistical-review-of-world-energy-2013/review-by-energy-type/renewable-energy/renewable-power-.html>

¹⁸Enerdata. Global Energy Statistical Yearbook. <http://yearbook.enerdata.net>

¹⁹„Total World Energy Consumption by Source 2010“ by Delphi234 - Own work. Licensed under Creative Commons Zero, Public Domain Dedication via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Total_World_Energy_Consumption_by_Source_2010.png#mediaviewer/File:Total_World_Energy_Consumption_by_Source_2010.png

>>> WELCHE ART STROM VERBRAUCHEN SIE?*

Die TN bewerten ihr Wissen über erneuerbare Energie.

 Diskussion, Präsentation

 10 +10 Min.

 -

Die Lehrkraft bittet die Lernenden, Paare zu bilden. Die Lernenden teilen sich gegenseitig mit, welche Energie sie in ihren Wohnräumen verwenden. Unterstützende Fragen: Welche Art Strom wird in Ihrem Wohnraum verwendet? Überprüfen Sie die Möglichkeiten, auf grünen Strom umzusteigen. Welche Verträge bieten Ihre Stromversorger an? Bieten sie EKOenergy oder ein anderes Umweltzeichen an? Um welche Art erneuerbarer Energie handelt es sich?

Ist sie teurer (häufig ist der Preisunterschied marginal)? Finden Sie heraus, wie viel Strom Sie in einem Monat verbrauchen, und diskutieren Sie, wie groß der Unterschied zwischen der Verwendung grünen Stroms anstelle von fossilen Brennstoffen ist.

Nach der Diskussion teilen die Lernenden der Gruppe mit, was ihnen ihr/-e Partner/-in erzählt hat.

>>> DER COMIC – AKTIVE JUNGE MENSCHEN KÖNNEN DIE WELT VERÄNDERN*

Die TN lernen, dass junge aktive Menschen etwas für erneuerbare Energien tun können, und dass sie diese Menschen sein könnten.

 Diskussion

 60 Min.

 Comic von EKOenergy auf Papier, im e-Reader oder auf dem Computer

Die Lehrkraft teilt den Comic von EKOenergy aus, der in der eigenen Sprache zur Verfügung steht:

www.ekoenergy.org/extras/ekoenergy-comic

Die Lernenden lesen den Comic und diskutieren später: Können wir etwas Vergleichbares wie Sofia tun, um die erneuerbare Energie zu

unterstützen? Wie konnte sie sich erfolgreich durchsetzen? Gibt es in unserer Region einen Plan, ein neues Kraftwerk mit fossilem Brennstoff oder erneuerbarer Energie zu bauen? Am Ende des Comics finden Sie Vorschläge für das Alltagsleben, die die Lehrkraft auch als Anregung für Aufgabe 4.1 verwenden kann.

5. WINDENERGIE

Die Windkraft hat eine enorme Perspektive und kann ein schnelles Wachstum verzeichnen.

Im Jahr 2012 gab es weltweit eine Windleistungskapazität von 283 GW. Die größten Erzeuger waren China, die USA, Deutschland, Spanien und Indien²⁰. Im Vergleich dazu betrug die weltweite Produktion 1996 nur 6,1 GW.

In der jüngeren Vergangenheit wurden immer mehr Offshore-Windparks geplant. Beispielsweise hat 2013 Europa ein Drittel mehr Windturbinen im Meer gebaut als im vorherigen Jahr²¹. Damit nimmt Europa heute eine führende Position in der Entwicklung von Windparks ein. Laut den Daten der europäischen Energiebehörde ist das europäische Offshore-Windenergiepotenzial siebenmal höher als der europäische Energiebedarf²². Die neuesten Statistiken zu Europa finden Sie auf der Website der European Wind Energy Association EWEA²³.

Wie viel der Gesamtenergieproduktion wird durch Windkraft abgedeckt, wie viel durch erneuerbare Energie? Kennen Sie Windparks in Ihrer Nähe?

5.2. Wie kann Wind Leistung erzeugen?

Windturbinen wandeln die Energie bewegter Luft in Strom um. Sie haben Rotorblätter, deren Bewegung eine langsame Welle drehen. Diese wiederum ist über ein Zahnrad mit einer schnellen Welle verbunden, die den Generator antreibt, um Strom zu erzeugen. Der Strom schließlich gelangt in einen Transformator, wo die Spannung so umgewandelt wird, dass sie in das Stromnetz eingespeist werden kann.

Verschiedene Arten von Windturbinen

Windturbinen können ganz grob in zwei Arten unterteilt werden – vertikale und horizontale Windturbinen. Windturbinen mit horizontaler Achse sind in Windparks am gebräuchlichsten. Sie erzeugen den Strom am effizientesten, wenn der Wind direkt auf sie zu bläst. Deshalb haben viele Windturbinen einen eingebauten Motor, der den Turbinenkopf in die

richtige Richtung dreht. Kleine Windräder haben statt eines Elektromotors ein verlängertes Heck (ähnlich einer Wetterfahne), das sie dabei unterstützt, bei einer Änderung der Windrichtung die richtige Position zu behalten.

Windturbinen mit vertikaler Achse sind weniger verbreitet. Sie werden in gewissem Ausmaß für eine Produktion in kleinem Umfang verwendet, aber sie sind weniger gut geeignet, große Windgeschwindigkeiten zu nutzen.

Kleine Produktions- und Energiegenossenschaften

Kleine Windkraftwerke sind eine gute Möglichkeit, den Energiebedarf eines Haushalts mit erneuerbarer Energie abzudecken. Das Windkraftwerk allein wird nicht die notwendige Energie liefern, aber zusammen mit anderen Lösungen erneuerbarer Energie stellt es eine sinnvolle Ergänzung dar. Achten Sie bei der Errichtung einer Windturbine auf einen geeigneten Standort, sonst wird das Ganze eine große Enttäuschung. Es ist nicht sinnvoll, einfach irgendwo einen Generator hinzustellen. In Städten beispielsweise befinden sich zu viele Objekte im Umfeld, die Turbulenzen erzeugen. Die Windturbine kann dann nicht mit ihrem vollständigen Potenzial genutzt werden.

Verbraucher, die an Windenergie interessiert sind, müssen nicht unbedingt eine Windturbine auf ihrem Dach installieren. An einigen Orten ist es möglich, einen Anteil an einer Windturbine oder einem Windpark zu kaufen. In Dänemark beispielsweise ist es schon seit langem üblich, Energiegenossenschaften zu gründen, mit denen die Menschen gemeinsam in Windparks investieren. Die benachbarten Bewohner sind Windparkbesitzer und erzeugen Strom für sich selbst und verkaufen ihn auf dem Energiemarkt. Dies hat maßgeblich zur Weiterentwicklung der Windenergie beigetragen und die soziale Akzeptanz gesteigert. Im Jahr 2001 haben in Dänemark 100.000 Familien in Windenergie investiert. Zu diesem Zeitpunkt haben die Genossenschaften 86 % aller Windgeneratoren in Dänemark gebaut²⁴.

²⁰REN 21. Renewables 2013. Global Status Report. http://www.ren21.net/portals/0/documents/resources/gsr/2013/gsr2013_lowres.pdf

²¹European Wind Energy Association. The European offshore wind industry - key trends and statistics 2013 www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/European_offshore_statistics_2013.pdf

²²EWEA homepage. Offshore wind. <http://www.ewea.org/policy-issues/offshore/>

²³EWEA homepage. Statistics. <http://www.ewea.org/statistics/>

²⁴IRENA. Wind Report Denmark 2011. IRENA-GWEC: 30 YEARS OF POLICIES FOR WIND ENERGY www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_GWEC_WindReport_Denmark.pdf

>>> BETRIEBSPRINZIP EINER WINDTURBINE **

Die TN wissen mehr über die Windenergie.

Lesen Sie zusammen mit den TNn die Website der EWEA (in Englisch mit interaktiven Tests), um zu erfahren, wie ein Windgenerator funktioniert: <http://www.ewea.org/wind-energy-basics/how-a-wind-turbine-works/>

Diskutieren Sie mit ihnen, warum Windenergie gut ist, in welchen Ländern Windgeneratoren verwendet werden können, und welche Probleme sie verursachen können.

Nach der Diskussion bitten Sie die Lernenden, die Lücken im folgenden Text auszufüllen:

Antworten Lückentext

1. der Struktur und dem Standort der Windturbine



Einzelarbeit, Diskussion



35 Min.



Internetzugang, Lückentext, Stifte

2. mehr

3. 4

4. 250 kW-Windturbinen in Offshore-Windparks, 2,5 MW

5. 4-25 m/s, würde den Aufbau der Windturbine beschädigt

6. Offshore und stärker

7. Turbulenz (Wirbelsturm)

8. niedriger

9. an Land, an Küstengewässern oder Offshore.

10. billiger, kleiner, Standort

11. Leistung

12. in der Nähe des Gebäudes, am Dach des Gebäudes



BETRIEBSPRINZIP EINER WINDTURBINE

Fülle die Lücken

1. Der Betrag des erzeugten Stroms ist von _____ und _____ abhängig.
2. Je größer die Schaufel, desto _____ Strom produziert die Turbine.
3. Eine doppelt so große Schaufel kann bis zu _____ mal mehr Leistung erzeugen.
4. Die Leistung von Windturbinen beginnt bei _____ die größten sind _____
Windturbinen mit einer Kapazität von bis zu 7 MW. Eine durchschnittliche Windturbine an Land hat ca. _____
5. Mittelgroße Windturbinen arbeiten bei einer Windgeschwindigkeit von _____ - _____ m / s. Bei niedrigeren Windgeschwindigkeiten wäre der Ertrag zu niedrig, bei einer höheren Windgeschwindigkeit jedoch _____
6. Es gibt mehr Wind und er ist gleichmäßiger _____ und _____
7. Es wäre wichtig, dass sich die Windturbine in einem freien Bereich befindet, ohne hohe Objekte, andernfalls entsteht _____ wodurch die Produktivität wesentlich reduziert wird.
8. Die Produktivität ist _____ im Gebirge, weil der Luftdruck niedriger und die Luft „leichter“ ist.
9. Windparks werden _____, gebaut oder _____.
10. . An Land und an der Küste sind Windparks _____ billiger/teurer _____ zu bauen, aber ihre Produktionskapazitäten sind _____ kleiner/größer _____ und häufig ist es schwierig, einen guten _____ zu finden, der frei zugänglich für den Wind ist, sich in einer ausreichenden Entfernung von Ansiedlungen sowie von wichtigen Naturschutzstandorten befindet.
11. Der Bau von Offshore-Windparks ist sehr viel _____ billiger/teurer _____, aber auch die _____ der Windturbinen ist höher.
12. Für den eigenen Gebrauch können auch kleine Windturbinen _____, usw. gebaut werden.

Wörter für die Lücken (eine einfachere Version):


in der Nähe des Hauses/ an Land/ Standort/im Meer/ Konstruktion der Windturbine/ Gebäudedach/ niedriger/ vom Standort/ 4/ mehr/ 250 kW/ Offshore-Windparks/ 4/ Offshore/ 25/ Beschädigung der Struktur/ höher/ Turbulenz (Wirbelsturm)/ mehr/ 2,5 MW/ Meeresküsten/

>>> NATURSCHUTZ UND UMWELTSCHUTZ - KOMM IN DIE GÄNGE UND ENTSCHEIDE*/**

Die Lernenden kennen die sozialen Probleme/Verhalten im Hinblick auf den Bau von Windparks.

 Einzelarbeit, Text lesen, Diskussion

 90 Min.

 Internetzugang, Text, Arbeitsblätter mit Tabellen, Arbeitsblätter mit den richtigen Antworten, Stifte

Die Lehrkraft kann auswählen, ob er die gesamte Übung verwenden will, die auf fortgeschrittene Lernende ausgelegt ist, oder nur einige Teile daraus.

Schritt 1:

Die Lehrkraft stellt die folgende Aufgabe: Stellen Sie sich vor, Unternehmen X will eine Windturbine in der Nähe Ihres Hauses errichten. Möchten Sie das? Warum? Oder möchten Sie es nicht? Warum nicht? Welches Gefühl haben Sie dabei?

Schritt 2:

Das Hauptargument gegen die Windkraft scheint das Sankt-Florians-Syndrom zu sein („heiliger St. Florianschütz unser Haus, zünd' andere an“). Lesen Sie zusammen mit den Lernenden den Comic von Joe Heller zum Sankt-Florians-Syndrom für Energie und Wind: <http://www.treehugger.com/clean-technology/arguments-against-nuclear-oil-coal-and-wind-pic.html> und diskutieren Sie, wie ernsthaft die verschiedenen Probleme bei der Energieerzeugung im Vergleich zur Windenergie sind.

Schritt 3:

Die Lernenden lesen den nachfolgenden Text über Naturschutz und beantworten die folgenden Fragen:

- Was sind die wichtigsten Bedenken der Naturschützer gegenüber Windparks?
- Was sind die wichtigsten Bedenken der Menschen gegenüber Windparks?
- Wie wird das Sterben von Vögeln und Fledermäusen aufgrund von Windparks untersucht?
- Wenn Vögel/Fledermäuse nicht getötet werden, weil sie direkt in die Turbinen fliegen, was könnte dann tödlich für sie sein?
- Warum haben Windparks und Vögel ähnliche Standortpräferenzen?
- Welche abschwächenden Maßnahmen könnten unternommen werden, um Vögel/Fledermäuse zu schützen?
- Warum sind Offshore-Windparks für einige Arten zu bevorzugen?
- Versuchen Sie, Vogelschutzgebiete in Ihrem Land zu finden. Gibt es an diesen Standorten Windparks? Was ist passiert?
- Wie lang ist die Betriebslebensdauer einer Windturbine, und wie schnell erzeugt sie die Energiemenge, die für ihren Bau benötigt wurde?

Schritt 4

Um das Thema zusammenzufassen, fordert die Lehrkraft die Lernenden auf, die Überblickstabelle auszufüllen, und gibt ihnen dann die Tabelle mit den richtigen Antworten, sodass sie ihre eigenen Antworten damit vergleichen können. Die Lehrkraft sollte gegebenenfalls Hilfestellung leisten.



Wir wollen gute und nachhaltige Energielösungen unter Verwendung erneuerbarer Energien, und nicht nur eine bessere Alternative zu fossilen Brennstoffen, deshalb müssen wir alle Engstellen berücksichtigen. Bei der Entwicklung von Windparks lautet das Schlüsselwort Standort. Er muss in einem geeigneten Abstand von Siedlungen liegen, ebenso wie von Naturschutzgebieten, und gleichzeitig gute Windbedingungen aufweisen. Dies schränkt die Auswahl ein, aber mit einer ausreichenden Planung sollte es nicht unmöglich sein, einen geeigneten Standort zu finden. Aktuell gibt es eine vermehrte Planung von Offshore-Windparks. Damit fällt das Problem der Bedenken aufgrund der Nähe zur eigenen Wohnung weg, und es geht hauptsächlich um den Einfluss auf die natürliche Umgebung. Nachfolgend geht es um den Natur- und Umweltschutz, weil es im Hinblick auf soziale und wirtschaftliche Aspekte so viele verschiedene Meinungen, Forschungsansätze und Erkenntnisse gibt, dass diese hier nicht zusammengefasst werden können. Natürlich müssen die sozialen Aspekte bei der Planung eines Windparks berücksichtigt werden. Dies erfolgt in der Regel im Rahmen der Bewertung des Umwelteinflusses.

Es wurde viel über das Sterben von Vögeln aufgrund von Windturbinen berichtet. Darüber hinaus erwartet dasselbe Schicksal auch kleinere und eher im Verborgenen fliegende Flieger – die Fledermause. Das Sterben von Vögeln und Fledermäusen ist schwer zu untersuchen, weil sie an Land Beute von Aasfressern werden und die Forschung sehr ressourcen-intensiv ist und eine großflächige stetige Interaktion erforderlich macht. Auf dem Meer ist es schlicht unmöglich, die Anzahl der getöteten Vögel zu zählen, deshalb müssen die Wirkungen indirekt abgeschätzt werden. Es kann jedoch geschätzt werden, dass momentan die Anzahl der durch Windturbinen getöteten Vögel und Fledermäuse niedriger als durch anderes Eingreifen durch den Menschen ist, wie beispielsweise große Glasflächen oder Stromleitungen²⁵. In jedem Fall müssen unbedingt Standorte für Windparks gefunden werden, an denen sich nicht viele Vögel oder Fledermäuse treffen.

Windparks, die sich in den Vogelfluglinien oder im Lebensraum von Vögeln und Fledermäusen befinden, können auch indirekten Schaden anrichten. Selbst wenn die Vögel und Fledermäuse ihr Leben nicht riskieren, wenn sie durch den Windpark fliegen, benötigen sie, um diesen zu umfliegen, zusätzliche Energie, was zusammen mit anderen Faktoren tödlich sein kann. Das Sterben von Fledermäusen kann durch Barotraumas entstehen – aufgrund der Änderung des Luftdrucks, verursacht durch die schnelle

Drehung der Windturbinenschaufeln, wodurch die Lungen der Fledermause beschädigt werden und diese innerlich verbluten²⁶.

Leider ist es so, dass für Vögel und für Windturbinen häufig dieselben Standorte optimal sind. In flachen Bereichen herrschen bessere Nahrungsbedingungen für Vögel und die Kosten für die Installation von Windturbinen sind niedriger. In Küstenbereichen gibt es Nistgebiete für viele Vögel – aber auch günstigere Windbedingungen. Windparks, die in Lebensräumen von Vögeln gebaut werden, vertreiben die Vögel (basierend auf Studien halten mehrere Arten einen Abstand von 1 bis 2 Kilometern). Ein Windpark ist kein großes Problem für die Vogelpopulation, aber wenn es viele gibt, werden die Lebensräume sensibler Arten immer mehr eingeschränkt.

Maßnahmen zur Abschwächung

Es wurden verschiedene Methoden untersucht, Kollisionen zwischen Vögeln und Windturbinen zu vermeiden. Beispielsweise wird die Risikozone von Radar überwacht. Wenn Vögel in der Nähe festgestellt werden, wird automatisch ein Leucht- oder Tonsignal eingeschaltet, das die Vögel verjagt oder die Turbinen vollständig anhält. Außerdem wurde versucht, die Windturbinen besser sichtbar zu machen, indem die Windrotorblätter kontrastreicher lackiert werden, oder durch Verwendung von UV-Licht und -Farben, weil die Vögel in diesem Bereich sehr gut sehen. In der Nacht, wenn viele Vögel und Fledermäuse ziehen, können sie aufgrund schlechter Sichtbarkeit in Richtung des Lichts der Windparks fliegen und werden dort gefangen. Um dies zu vermeiden, schalten einige Parks die Lichter nachts während des Vogelzugs im Frühjahr und im Herbst ab oder verwenden sie nur nach Bedarf (wenn sich Schiffe oder Flugzeuge nähern). Eine weitere Möglichkeit wäre, die Beleuchtung so zu ändern, dass sie die Vögel nicht so stark anzieht²⁷.

Der Einfluss von Offshore-Windparks auf Meereslebewesen

Der Einfluss von Offshore-Windparks auf Meereslebewesen wurde wenig erforscht und die Forschung ist häufig sehr kompliziert (z. B. wie will man beispielsweise feststellen, wie sehr das Geräuschaufkommen beim Bau oder beim Betrieb Fische beeinträchtigt). Windparks verdrängen bestimmte Arten, aber es entwickeln sich neue Lebensräume. Beispielsweise entsteht an der Basis der Windturbinenplattformen ein künstliches Riff, an dem sich verschiedene Wasserorganismen anlagern. Damit wiederum

²⁵American Bird Conservancy. Birds and Collisions. <http://www.abcbirds.org/abcprograms/policy/collisions/index.html>

²⁶Handwerk, B. Wind Turbines Give Bats the "Bends," Study Finds. National Geographic. 25.08.2008. news.nationalgeographic.com/news/2008/08/080825-bat-bends.html

²⁷Robin Brabanti esitlus. Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: understanding environmental impacts. <http://www.tuuleenergia.ee/wp-content/uploads/Robin-Brabant.pdf>

²⁸Renewable Energy World homepage. Assessing the Life Cycle of Wind Turbine Production. 18.04.2005.



NATURSCHUTZ UND UMWELTSCHUTZ

werden viele kleine Fische angezogen, die dort Schutz und Nahrung suchen²⁸.

Umwelteinflüsse der Windturbine über ihre Betriebslebensdauer

Natürlich müssen auch der Umwelteinfluss beim Bau einer Windturbine sowie der Einfluss über ihren gesamten Betriebslebenszyklus (vom Kauf des Baumaterials bis zum Verschrotten der Turbine) berücksichtigt werden. Dabei sollte die Produktion verschiedener Metalle betrachtet

werden, aber bei einer guten Planung kann nach der Betriebslebensdauer (ca. 20 Jahre) der Windturbine ein Großteil recycelt werden. Der Windgenerator erzeugt sehr schnell den Betrag der Energie, der für seine Herstellung benötigt wurde. Beispielsweise wurde bei der Analyse der Betriebslebensdauer einer Offshore-Windturbine mit 3 MW festgestellt, dass die Turbine innerhalb von etwa sechs Monaten die Energie produziert, die für ihren Bau aufgewendet wurde.

Der Windparktyp	Land/Küste	Offshore
Kosten		
Naturschutz		
Leistung		

Lösungen

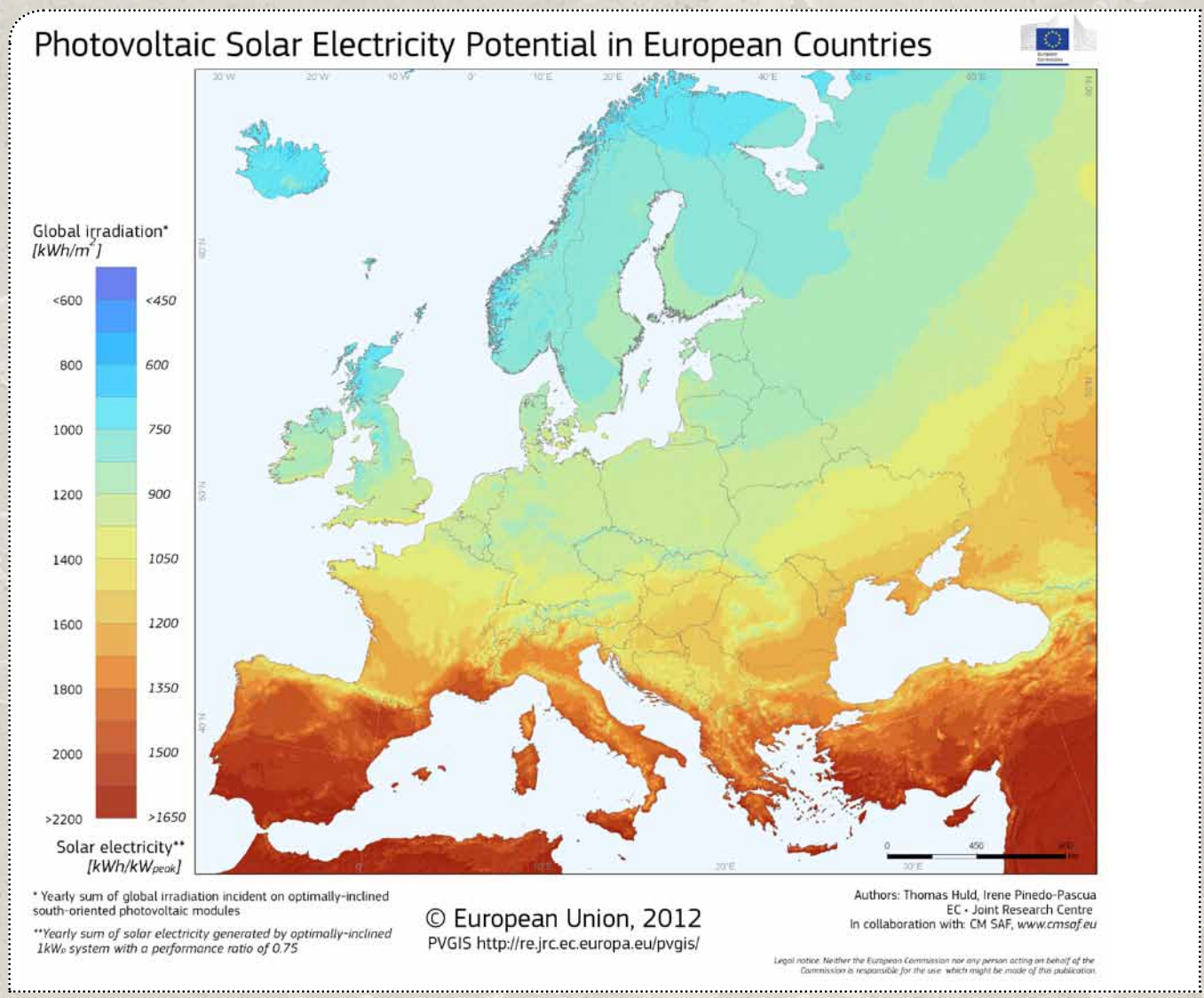
Der Windparktyp	Land/Küste	Offshore
Kosten	Billiger, näher an den Stromleitungen	Teurer, weiter von den Stromleitungen entfernt, im tieferen Wasser aufwändiger zu bauen
Naturschutz	Konflikte mit Vögeln im Hinblick auf Lebensraum und Vogelfluglinie, in den Flugbahnen von Fledermäusen	Konflikte mit Fledermäusen und Vögeln im Hinblick auf die Flugbahnen, verdrängt einige Arten der Meeresbewohner, schafft aber auch Lebensräume für einige Arten
Leistung	Durchschnittlich 2,5 MW bei ruhigem und ungleichmäßigem Wind	Durchschnittlich 7 MW bei stärkerem und gleichmäßigerem Wind

6. SOLARENERGIE

Solarenergie kann mit verschiedenen Technologien genutzt und für die Heizung oder Kühlung von Gebäuden, zur Stromproduktion oder zur Erzeugung von Heißwasser eingesetzt werden. Hier beschäftigen wir uns mit Technologien, die die Solarenergie für Heißwasser und Strom verwenden. Dabei muss man unterscheiden. Solarmodule oder PV-Module (Photovoltaik-Module) sind Geräte, die Sonnenlicht direkt in Strom umwandeln. Solarkollektoren dagegen nutzen die Sonne, um Heißwasser zu erzeugen. Dieses wiederum kann für Heizzwecke oder für die Stromerzeugung verwendet werden (dazu muss die Wassertemperatur sehr hoch sein). Solarstrom ist ungleichmäßig über die Erde verteilt. Man würde erwarten, dass vor allem im Süden ein Schwerpunkt auf die Entwicklung von Solarenergie gelegt wird. Die maximale Leistung aus Solarmodulen wird jedoch in Deutschland

²⁹ www.pv-magazine.com/investors/module-price-index/

erzeugt, wo der Betrag der Sonneneinstrahlung pro Jahr bestenfalls durchschnittlich ist (siehe Abbildung). 2012 wurden in Europa die meisten Solarmodule installiert. Im Vergleich zu anderen Produktionsmethoden haben Solarmodule 37 % der gesamten neuen Kapazität ausgemacht. In Deutschland überschreitet die Kapazität der installierten Solarmodule die Kapazität der Windturbinen. Die Preise für Solarmodule haben in den letzten Jahren bemerkenswert schnell abgenommen. In 2012 beispielsweise sind die Preise um 30 % zurückgegangen²⁹. Natürlich kann sich ein so enormer Preisrückgang nicht ewig fortsetzen. Aber momentan ist der Preis für Solarmodule ausreichend günstig, dass es sogar in Nord-europa sinnvoll ist, auf das Dach des eigenen Hauses zu investieren.



Drawing 4: Solar energy potential in Europe³⁰

³⁰Šuri M., Huld T.A., Dunlop E.D. Ossenbrink H.A., 2007. Potential of solar electricity generation in the European Union member states and candidate countries. Solar Energy, 81, 1295–1305. <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>. Huld T., Müller R., Gambardella A., 2012. A new solar radiation database for estimating PV performance in Europe and Africa. Solar Energy, 86, 1803-1815. <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/countries/countries-europe.htm>

>>> AUSFÜLLEN EINES TORTENDIAGRAMMS *

Die Lernenden kennen das Potenzial des Solarstroms.

Geben Sie den Lernenden ein leeres Tortendiagramm (siehe unten) zur Nutzung von Solarmodulen für die Stromerzeugung in verschiedenen Ländern und die Namen der Länder. Die Lernenden müssen den Namen des richtigen Landes an die richtige Stelle schreiben.
Länder: Belgien, Deutschland, Tschechien, Italien, China, USA, Spanien, Australien, Frankreich, Japan, restliches Europa, restliche Welt.

 Einzelarbeit

 15 Min.



Wie hoch war die weltweite Gesamtproduktion 2012? 5 GW, 100 GW oder 5.000 GW? (Antwort: 100 GW)

Antworten

Deutschland 32 %, China 7 %, Italien 16 %, Japan 6,6 %, USA 7,2 %, Spanien 5,1 %, Frankreich 4 %, Australien 2,4 %, Belgien 2,6 %, Tschechien 2,1 %, Rest der Welt 6,7%, restliches Europa 7,4%

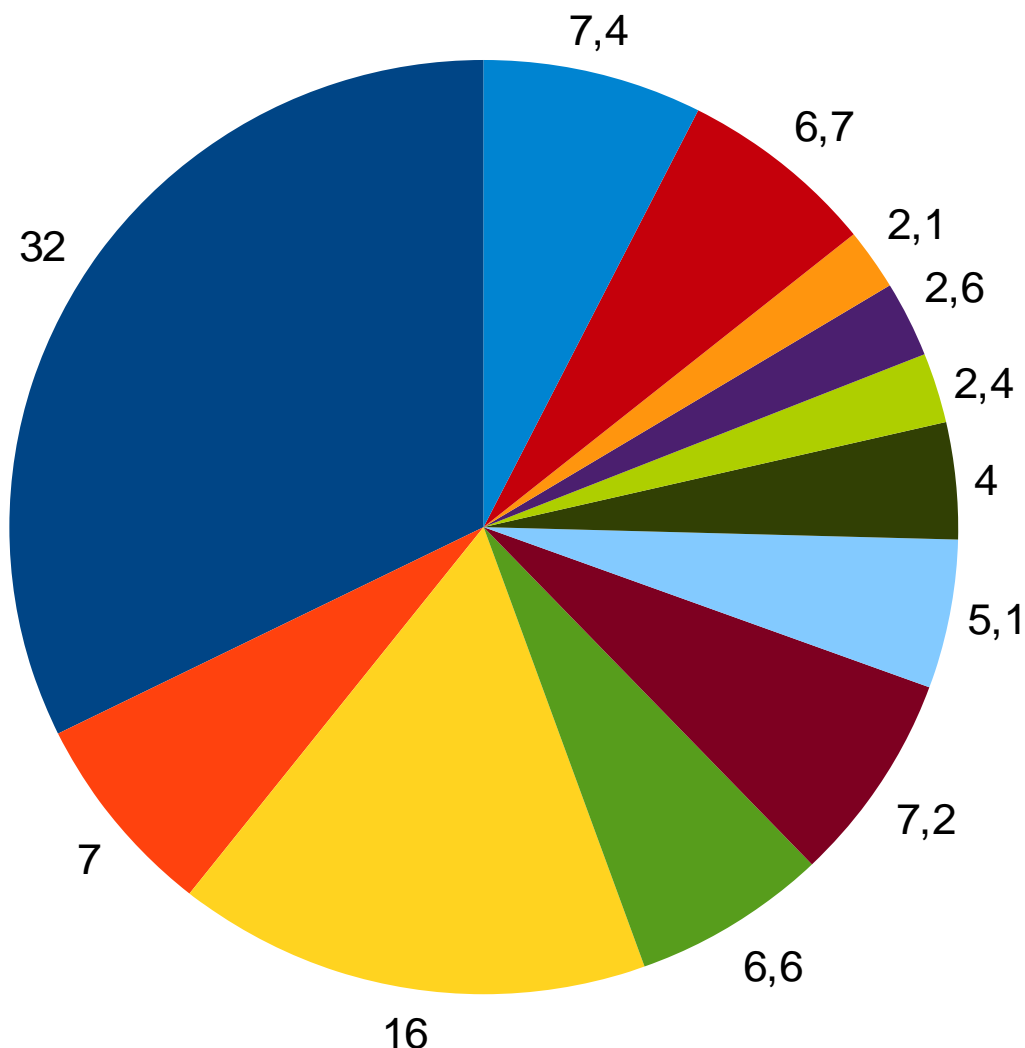


Abbildung 5: Kapazität der Solarmodule im Jahr 2012, die zehn größten Erzeuger in Prozentzahlen.
Details: Erneuerbare Energien 2013. Globaler Statusbericht

>>> SOLARSTROM IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN DISKUSSION. FILMVORFÜHRUNG*

Die TN kennen die Situation auf der Südhalbkugel im Hinblick auf den Solarstrom. Die TN entwickeln Einsichten in die sozialen Probleme auf der Südhalbkugel.

Die Lehrkraft und die Lernenden sehen gemeinsam einen Film. Link zu dem Film: www.youtube.com/watch?v=ON_NQ1HnRYs&feature=youtu.be

Schritt 1

Diskutieren Sie, warum es in Ländern mit sehr viel Sonne so wenig Solar-Installationen gibt, wie beispielsweise in afrikanischen Ländern. Südliche Länder sind ärmer und haben nicht die Kapazität, in große Solarparks zu investieren. Die Produktion von Solarenergie im kleinen Maßstab wird jedoch immer beliebter. In vielen afrikanischen Dörfern ist der Solarstrom beispielsweise die einzige Möglichkeit, an Strom zu gelangen.

Schritt 2

Sehen Sie sich den Film „Solar mamas“ von Mona Eldaief und Jehane Noujaim an, in dem es um Frauen geht, die Gleichberechtigung

 Diskussion, Filmvorführung

 90 Min.

 Internetzugriff

in Entwicklungsländern erlangen, als sie die Gelegenheit erhalten, den Bau von Solarmodulen zu erlernen. Dies ist eine anrührende Geschichte, anhand derer die Lernenden verstehen können, wie schwierig (aber nicht unmöglich) es ist, in Entwicklungsländern Gleichberechtigung und nachhaltige Lösungen zu erzielen.

Schritt 3

Diskutieren Sie den Film. Einige Beispielfragen: Warum hatte Rafea Probleme, das Barefoot College zu besuchen? Was waren die größten Hindernisse für Frauen im Barefoot College, Technik zu studieren? Was ist mit Rafea passiert, als sie zurückkam um ein Unternehmen für Solartechnik zu gründen? Glauben Sie, Männern hätte dieselbe Gelegenheit geboten wer-

>>> WIE FUNKTIONIEREN SOLARTECHNOLOGIEN? ERSTELLEN EINES FLIPCHART-POSTERS **

Die TN kennen die Solartechnologien.

✍ Einzelarbeit, Text lesen, Diskussion, Präsentation („Ausstellung“)

🕒 90 Min.

✂ Internetzugang, Flipcharts, alte Zeitschriften, Farbstifte, Pastellstifte, Kreiden, Kleber, Schere, ausgeteilter Text

Solkraftwerke produzieren Strom fast immer auf zweierlei Arten:

- Sonnenlicht wird unter Verwendung von Solarmodulen direkt in Strom umgewandelt
- Thermische Strahlung wird mit Hilfe von Spiegeln in Kollektoren konzentriert, die eine sehr hohe Temperatur erreichen und Wasserdampf erzeugen, der schließlich Strom erzeugt
- Heißwasser für den Haushalt wird mit Solar-Kollektoren erzeugt

Die Lehrkraft fordert die Lernenden auf, sich die Bilder anzusehen, den beschreibenden Text darunter zu lesen und festzustellen, welche Solarlösungen auf dem Bild dargestellt sind. Anschließend erstellt jeder Lernende ein Flipchart-Poster mit der Lösung, die ihm am besten gefällt, und

die er mit den anderen teilen will. Die Lernenden können unterschiedliche Stile anwenden: Collage, Zeichnung usw. Wenn das Projekt länger als einen Tag dauert und die Gruppe denselben Raum wieder verwendet, können die Poster auf dem Boden liegen bleiben

Antworten:

- Bild 1. Eines der größten Solarkraftwerke befindet sich in Nordamerika in der Mojave-Wüste, mit über 57 Hektar Land und 14 MW Leistung⁵⁷.
- Bild 2. Solarsysteme für die Wasserheizung auf dem Dach eines Hauses in Jerusalem⁵⁸
- Bild 3. Solarthermiekraftwerk in der Nähe von Sevilla, Spanien. Die Kapazität des „Planta Solar 20“-Turms beträgt 20 MW⁵⁹.

⁵⁷ „Giant photovoltaic array“ by U.S. Air Force photo/Airman 1st Class Nadine Y. Barclay - NELLIS AIR FORCE BASE website - Solar panels connect to base electric grid/original image. Licensed under Public domain via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Giant_photovoltaic_array.jpg#mediaviewer/File:Giant_photovoltaic_array.jpg

⁵⁸ „Solarboiler“ by Gilabrand at en.wikipedia - Transferred from en.wikipedia. Licensed under Creative Commons Attribution 2.5 via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solarboiler.jpg#mediaviewer/File:Solarboiler.jpg>

⁵⁹ „Gemasolar“ by Torresol Energy - abc123. Licensed under Free Art License via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gemasolar.jpg#mediaviewer/File:Gemasolar.jpg>



WIE FUNKTIONIEREN SOLAR-TECHNOLOGIEN?





WIE FUNKTIONIEREN SOLAR-TECHNOLOGIEN?





WIE FUNKTIONIEREN SOLAR-TECHNOLOGIEN?

1. SOLARMODULE

Für die Herstellung von Solarmodulen werden viele verschiedene Materialien verwendet. Am gebräuchlichsten sind Einkristall-Silizium-Module und Polykristall-Silizium-Module, die 93 % der weltweit verkauften Module ausmachen³¹. Andere Methoden verwenden Dünnschichtmodule, Hybridmodule usw. Aktuelle Entwicklungen schlagen neue Richtungen ein, wie beispielsweise die Verwendung von Nanotechnologien und organischen Solarzellen.

Wie kann Sonnenlicht zu Strom werden? Solarmodule bestehen aus Halbleitermaterialien. Wenn Licht auf das Modul trifft, bewegt sich die Energie von der Sonne in den Halbleiter und setzt die Elektronen frei. Elektronen haben die Eigenschaft, dass sie sich durch ein elektrisches Feld in eine bestimmte Richtung bewegen. Diese Bewegung der Elektronen ist der Strom. Wenn die Metallkontakte oben und unten an den Enden angebracht werden, kann der Strom in den Wechselrichter geleitet werden, wo der erzeugte Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt wird,

der dann im Haushalt genutzt werden kann³².

Wussten Sie, dass das erste Solarmodul schon 1883 gebaut wurde, es aber nur eine Effizienz von 1 % aufwies? Mitte des 20. Jahrhunderts wurde die Entwicklung von Solarmodulen aktiver. Sie wurden hauptsächlich für den Betrieb von Satelliten verwendet. Später wurden sie paradoxerweise eingesetzt, um den Energiebedarf von Offshore-Bohrinseln abzudecken. Auf diese Weise wurde mit Hilfe von Solarstrom fossile Energie gefördert. Große Ölproduzenten wie Exxon, ARCO, Shell und Amoco haben alle begonnen, ihre Solarmodule herzustellen, die mehrere Jahrzehnte lang in diesem Bereich genutzt wurden³³.

Warum sind Solarmodule häufig blau? Die Farbe Blau nimmt die meiste Sonneneinstrahlung auf und reflektiert sie am wenigsten³⁴. Schwarze Solarmodule heizen sich übermäßig auf und verlieren damit ihre Effektivität³⁵.

Sehen Sie sich das Video zu den Betriebsgrundlagen eines Solarmoduls an: www.youtube.com/watch?v=1gta2lCarDw

³¹The Eco Experts. Solar PV Price Comparison <http://www.theecoexperts.co.uk/solar-pv-price-comparison>

³¹science.howstuffworks.com/environmental/energy/solar-cell1.htm

³³Wikipedia: Solar Cell http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_cell

³⁴The Eco Experts. Solar PV Price Comparison <http://www.theecoexperts.co.uk/solar-pv-price-comparison>

³⁵C Changes homepage. Which Type of Solar Panel is Best for You? <http://www.c-changes.com/types-of-solar-panel>

2. SOLARTHERMIEKRAFTWERKE

Diese Anlagen konzentrieren die Sonneneinstrahlung mit Hilfe von Spiegeln oder Linsen. Damit wird eine sehr hohe Temperatur erzielt, die erforderlich ist, um eine Dampfturbine zur Stromerzeugung anzutreiben. Der positive Aspekt dieser Anlagen im Vergleich zu Solarmodulen ist, dass sie einen konstanten Stromfluss gewährleisten, auch wenn die Sonne nicht scheint. In diesem Fall wird zuerst die gespeicherte thermische Energie verwendet. Falls erforderlich, wird der auf Biomasse basierende Kessel zugeschaltet, der die Dampfturbine antreibt.

Es gibt zahlreiche Technologien für die Herstellung von Strom unter Verwendung von Solarwärme. Ein gebräuchliches Beispiel ist ein Solarthermiekraftwerk. In solchen Anlagen sind Hunderte, manchmal Tausende großer Spiegel um den Turm herum angeordnet. Die Spiegel sind leicht gekrümmt, um die Strahlung besser sammeln und reflektieren zu können. Ein automatisiertes System berechnet die beste Position für jeden der Spiegel und dreht sie unter Verwendung des eingebauten Motors zur Sonne hin. Das

System muss sehr genau eingestellt sein, damit die Sonneneinstrahlung genau an die Spitze des Turms reflektiert werden kann, wo sich der Wärmekollektor befindet. Die Konzentration der Strahlung erhöht die Temperatur auf 1000 °C oder mehr. Heiße Luft oder geschmolzenes Salz transportieren die Wärme vom Kollektor zum Dampfgenerator, der Wasserdampf mit sehr hoher Temperatur erzeugt, der wiederum die Dampfturbine zur Stromerzeugung antreibt³⁶.

In Regionen mit viel Sonneneinstrahlung ist es sinnvoll, Solarthermiekraftwerke zu bauen. Sie können nur die direkte Einstrahlung nutzen (im Vergleich zu Solarmodulen, die auch eine diffuse Strahlung nutzen können, d. h. es kann auch an einem bewölkten Tag Strom erzeugt werden). Sie benötigen eine große freie Fläche, deshalb sind diese Entwicklungen insbesondere in der Wüste sehr vielversprechend. Theoretisch ist es möglich, den Strombedarf der gesamten Welt abzudecken, indem man 1 % der Sahara-Wüste mit solchen Solaranlagen ausstattet.³⁸

³⁶www.volker-quaschnig.de/articles/fundamentals2/index_e.php

³⁸DLR homepage. http://www.dlr.de/sf/en/Portaldata/73/Resourcen/dokumente/flyer_allgemein/DLR_Institute_of_Solar_Research.pdf



WIE FUNKTIONIEREN SOLAR-TECHNOLOGIEN?

3. SOLARKOLLEKTOREN FÜR DIE HEIßWASSERPRODUKTION

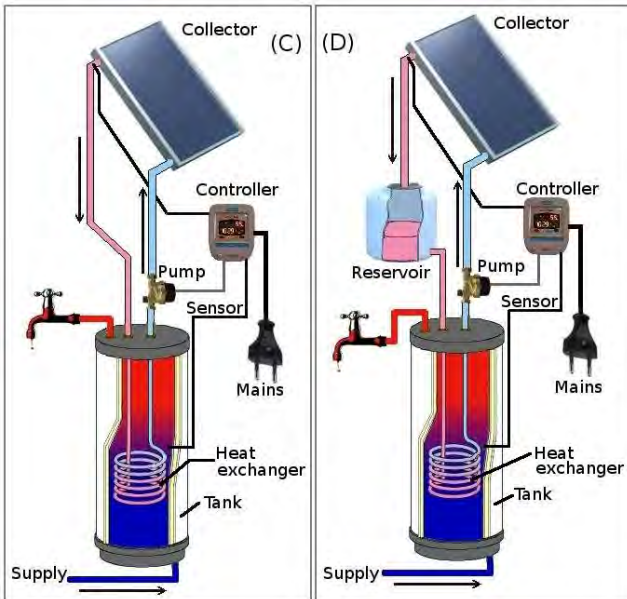


Abbildung 6: Solarkollektoren für die Heißwasserproduktion ⁴²
⁴²IndirectSystemSchematics2" by Euro-Flachstecker_2.jpg; Somnus-Derivative work: Willemerguson (talk) - Euro-Flachstecker_2.jpg. Licensed under Public domain via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:IndirectSystemSchematics2.jpg#mediaviewer/File:IndirectSystemSchematics2.jpg>

Bei niedrigeren Temperaturen ist es möglich, die Wärmeenergie der Sonne beispielsweise für die Be- oder Entlüftung, für Heißwasser und zum Kochen zu verwenden. In Nordeuropa ist es effizienter, die Solarenergie in Haushalten zu nutzen, um Heißwasser anstelle von Strom zu produzieren. In einem gut isolierten Haus wird ein großer Teil der Energie zur Heißwasserbereitung verwendet (50 bis 80 % des Gesamtwärmebedarfs³⁹, deshalb bedeutet es eine maßgebliche Einsparung, wenn dafür Solarenergie eingesetzt wird. Der Solarkollektor sollte nach Süden zeigen. Der Winkel ist vom Standort und vom Verwendungszweck abhängig. In nordischen Ländern beispielsweise wird die Wintersonne am besten bei 55° aufgefangen, die Sommersonne bei 35°⁴⁰.

Es gibt zwei Arten Heißwasser-Kollektoren: Vakuumkollektoren und Flachbettkollektoren. Für einen Flachbettkollektor ist der Preis pro Quadratmeter niedriger, aber die Module mit den Vakuumrohren sind um 30 % leistungsfähiger als das Flachbett (weil sie die diffuse Strahlung besser nutzen). Außerdem arbeiten sie auch noch bei minus 30 Grad

zufriedenstellend (sodass sie auch für kalte Klimabereiche geeignet sind).

Der gebräuchlichste Heißwasser-Kollektor für ein Einfamilienhaus besteht aus einem Solarkollektor und einem Wasserspeicher. Außerdem braucht man eine Pumpe, die die Flüssigkeit in den Rohren bewegt (siehe Abbildung). Solarenergie wird im Kollektor gespeichert und mit der wärmspeichernden Flüssigkeit (wie beispielsweise einer Wasser/Glykol-Mischung, die im Winter nicht einfriert)⁴¹ zum Tank transportiert, wo die Flüssigkeit in der Leitung die Wärme an das Wasser im Tank abgibt (heißes Wasser steigt nach oben, womit die stetige Übertragung von Wärme von unten gewährleistet ist). Wenn die Flüssigkeit in den Röhren ihre Wärme allmählich abgegeben hat, bewegt sie sich zurück zum Solarkollektor, um dort wieder aufgeheizt zu werden. Warmes Wasser aus dem Tank kann jedoch in die Rohre und zum Kessel geleitet werden, wo es langfristiger gespeichert wird.

Sehen Sie sich auch an, wie der Kollektor funktioniert: <https://www.youtube.com/watch?v=-Lovrsjeh9g>

³⁹Badescu, V., Staicovici, M.D. 2006. Renewable energy for passive house heating: Model of the active solar heating system. Energy and Buildings Vol. 38, No. 2, pp 129-141.

⁴⁰Mauring, T., Hallik, J., Siiner, A., Valge, M. 2009. Passivmajatehnoloogia. Kvaliteedi tagamine kõrge energiatõhususega hoone ehitamisel. Passiv-eHouse OÜ, Tartu Ülikooli spin-off. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu.


⁴¹Taruste, T. 2011. Päike annab sooja vee, elektrit veel mitte. Äripäev, 27.04.2011. <http://www.ap3.ee/?PublicationId=31503ED6-39D4-4163-9D98-74AA1E3959CE&code=31599>

>>> NATURSCHUTZ UND UMWELTSCHUTZ DENKEN, PAARWEISE ARBEITEN UND TEILEN*

Die TN verstehen den Einfluss von Solar-
modulen auf Natur und Menschen.

 Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Entscheidungsfindung

 90 Min.

 Flipcharts, Notizpapier, Stifte

Bei dieser Aktivität werden die Lernenden aufgefordert, über ein Thema nachzudenken und dann ihre Gedanken mit anderen zu teilen. Die Lernenden arbeiten paarweise. Die Lehrkraft stellt den folgenden Text bereit und vergleicht den Umwelteinfluss von Solarmodulen mit: 1) dem Umwelteinfluss von fossilen Brennstoffen (Kapitel 1.2) und 2) dem Umwelteinfluss von Windparks (Kapitel 5.3).

Unter Verwendung von Notizblöcken sammeln die Lernenden eine vorgegebene Zeit lang ihre persönlichen Gedanken zu der vorliegenden

Frage und diskutieren ihre Ideen dann mit einem Partner. Nach der Zusammenführung ihrer Gedanken bilden sie Gruppen mit 4 TNn und diskutieren und fassen ihre Gedanken dann wieder in der Gruppe zusammen.

Die Gruppen präsentieren die Ergebnisse der Gruppenarbeit und die ganze Gruppe diskutiert das Thema. Die Aussagen, auf die man sich geeinigt hat, werden auf das Flipchart geschrieben. Die Lehrkraft bietet Anleitung bei diesem Prozess.



Naturschutz

Solarmodule auf dem Dach von Gebäuden stellen keine besondere Gefahr für die natürliche Umwelt dar, aber sehr große Solarkraftwerke nehmen sehr viel Bodenfläche in Anspruch. Eine der größten Solarstromanlagen, das Agua Caliente Solar Project, erstreckt sich über eine Fläche von 1.000 Hektar, also fast 10km^2 ⁴³. Während das Land unter einem Windpark beispielsweise für die Landwirtschaft genutzt werden kann, decken Solarmodule den Boden vollständig ab, sodass diese Fläche nicht für andere Zwecke genutzt werden kann. Deshalb sollte ein Standort ausgewählt werden, der bereits von Menschen genutzt wird, oder wo es keine speziellen Arten oder Gemeinschaften aus Perspektive des Naturschutzes gibt.

Umgebungseinflüsse über die Betriebslebensdauer

Der wichtigste Umwelteinfluss wird durch die Herstellung der Solarmodule verursacht, wofür sehr viel Energie aufgewendet werden muss. Abhängig von der Art der Module amortisiert sich jedoch die für die Herstellung aufgewendete Energie innerhalb von 1 bis 4 Jahren⁴⁴. Für die Herstellung von Modulen werden mehrere gesundheitsschädliche Komponenten verwendet, z. B. Blei für Siliziummodule, oder Cadmiumtellurid bei Dünnschichtmodulen, die krebserregend sind, Genmutationen bewirken und sich auf die DNA auswirken. In relativ vielen Dünnschichtmodulen wird Indiumzinnoxid verwendet, das ebenfalls gefährlich ist. Bei korrekter Verwendung, korrektem Umgang und korrekter

Entsorgung ist es jedoch möglich, potenzielle Gefahren zu vermeiden⁴⁵.

Unternehmen, die Solarmodule herstellen, denken bereits über die Wiederverwertung nach, obwohl große Stückzahlen ihre Betriebslebensdauer noch nicht erreicht haben und die Abfallmengen sehr klein sind. Die Hersteller haben bereits Möglichkeiten zur Verwertung und zum Recycling von Modulen für sich selbst geschaffen. Dies ist auch erforderlich, um den guten Ruf nicht zu schädigen, weil der Industriebereich für die Produktion von Solarmodule diese als saubere Energie verkauft. Momentan stehen nur geringe Mengen zum Recycling an, deshalb ist dies teuer, sodass kein Nutzen daraus gezogen werden kann. In der Zukunft kann sich dies ändern, weil die Mengen zunehmen und beispielsweise Silizium und seltene Metalle wertvoller werden. Wenn die Hersteller bereits bei der Produktion auf die Wiederverwertung achten, können die Produkte auf ein einfaches Recycling ausgelegt werden⁴⁶.

Während des Betriebszeitraums von Solarkraftwerken muss der Wasserverbrauch berücksichtigt werden. Das ist besonders wichtig, weil es in Regionen mit hoher Sonneneinstrahlung häufig sehr wenig Wasser gibt. Solarthermiekraftwerke beispielsweise benötigen sehr viel Wasser, weil Strom unter Verwendung von heißem Dampf erzeugt wird, und auch für die Kühlung Wasser benötigt wird. Solarmodule müssen außerdem gewaschen werden, um sicherzustellen, dass sie effizient bleiben⁴⁷.

⁴³Clean Energy homepage. Agua Caliente Solar Project: Case Study. www.cleanenergyactionproject.com/CleanEnergyActionProject/CS.Agua_Caliente_Solar_Project_Thin_Film_Photovoltaic_Solar_Power_Case_Studies.html

⁴⁴NREL Report No. NREL/FS-520-24619 <http://www.nrel.gov/docs/fy99osti/24619.pdf>

⁴⁵www.thedailygreen.com/environmental-news/latest/solar-panel-recycling-460810

⁴⁶www.thedailygreen.com/environmental-news/latest/solar-panel-recycling-460810

⁴⁷SEIA homepage. Water Use Management. <http://www.seia.org/policy/power-plant-development/utility-scale-solar-power/water-use-management>

7. WASSERKRAFT

Die Kraft fließenden Wassers wurde immer schon genutzt. Im alten Griechenland und in Mesopotamien wurden Wassermühlen und Bewässerungssysteme gebaut. Heute wird die Wasserkraft hauptsächlich zur Stromerzeugung genutzt. Die Wasserkraft ist die gebräuchlichste erneuerbare Energie. Sie stellt eine weltweite Gesamtstromproduktion von ca. 16 % dar (3.288 TW in 2008)⁴⁸. Wasserkraftanlagen können mit sehr hohen Kapazitäten gebaut werden. Das weltweit größte Wasserkraftwerk befindet sich am Yangtze-Fluss in China. Es hat eine Kapazität von 22.500 MW und für sein Wasserreservoir wurden 632 Quadratkilometer geflutet. Manchmal werden Einrichtungen zur Stromerzeugung unter Verwendung von Wasser auch genutzt, um Überflutungen unter Kontrolle zu halten. Die Wasserkraft ist relativ billig, weil die Betriebskosten nach dem Bau der Kraftwerke niedrig sind und eine Betriebslebensdauer von mehr als 100 Jahren angenommen werden kann⁴⁹.

7.2. Wie können wir den Wasserfluss in Strom umwandeln?

Die gebräuchlichste Methode, Strom zu erzeugen, ist es, einen Damm für einen Fluss zu bauen, der ein hochgelegenes Wasserreservoir bildet, gewissermaßen einen künstlichen See, und von dem aus nur eine bestimmte Menge Wasser über einen bestimmten Weg nach unten geleitet wird. Ein Kraftwerk sollte dann an einem Fluss gebaut werden, wenn

dieser sehr schnell fließt und ein starkes Gefälle hat – je mehr Wasser durch die Anlage fließt, und je größer der Höhenunterschied ist, desto mehr Strom kann erzeugt werden. Wasser fließt mit hoher Geschwindigkeit von oben nach unten. Die unten angebrachte Turbine dreht sich und das Wasser gelangt anschließend zurück in den Fluss. Die kinetische Energie des Wassers wird mit Hilfe der Turbine in mechanische Energie umgewandelt. Die Drehung der Turbine wiederum treibt den Generator an, der Strom erzeugt. Neben großen Wasserkraftwerken gibt es auch kleinere Technologien ohne Damm und Wasserreservoir, und manchmal werden künstliche Mengen fließenden Wassers verwendet, wie beispielsweise städtische Wassernetze.

Wasserkraft kann auch durch Wasserpumpkraftwerke erzeugt werden, die den Strom nicht selbst erzeugen, sondern die produzierte Energie speichern (nützlich für die Speicherung von Solar- und Windenergie, deren Produktion instabil ist). Für diesen Zweck werden zwei Wasserbehälter angelegt, einer oben, der anderen unten. In Spitzenzeiten der Energieerzeugung (z. B. bei starkem Wind oder hoher Sonneneinstrahlung) wird Wasser nach oben gepumpt. Bei Bedarf wird der obere Behälter geöffnet und das Wasser gelangt mit hoher Geschwindigkeit in den unteren Behälter. Die Energie des bewegten Wassers wird genutzt, um Strom zu erzeugen, genau wie bei einem Wasserkraftwerk.

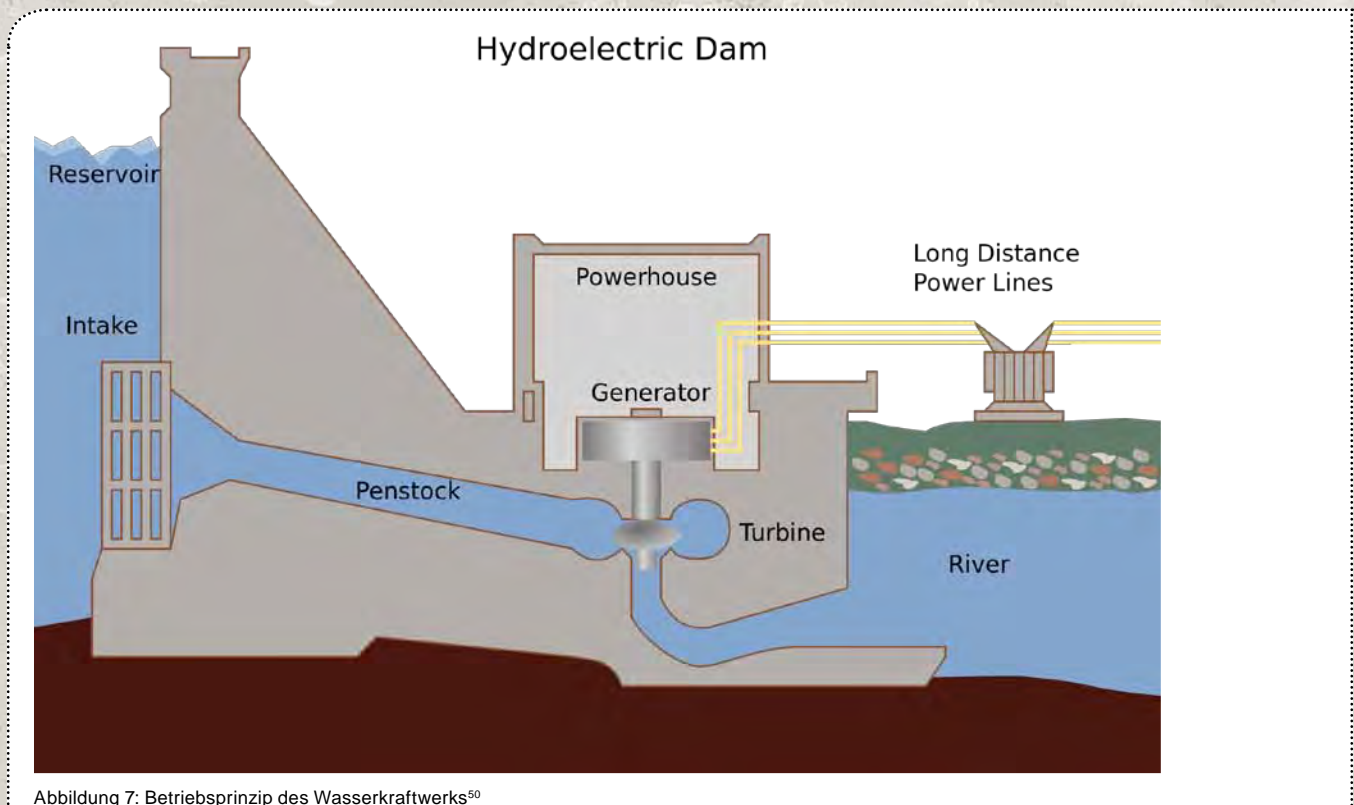


Abbildung 7: Betriebsprinzip des Wasserkraftwerks⁵⁰

⁴⁸IEA. 2010. Renewable Energy Essentials: Hydropower http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Hydropower_Essentials.pdf

⁴⁹www.iea.org/publications/freepublications/publication/Hydropower_Essentials.pdf

⁵⁰„Hydroelectric dam“ by Tomia - Own work. Licensed under Creative Commons Attribution 2.5 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hydroelectric_dam.svg#mediaviewer/File:Hydroelectric_dam.svg

>>> NATURSCHUTZ UND UMWELTSCHUTZ - RICHTIGE UND FALSCH AUSSAGEN*

Die TN kennen den Einfluss von Wasserkraftwerken.

Der Kursraum wird in zwei Bereiche aufgeteilt: Ein Teil steht für JA, der andere für NEIN. Die Lehrkraft erklärt das Thema und bittet die Lernenden, den folgenden Text zu lesen. Anschließend liest die Lehrkraft die folgenden Aussagen vor. Die Lernenden entscheiden sich für Ja oder Nein und gehen auf die entsprechende Seite des Raums. Anschließend fragt die Lehrkraft, warum sie eine bestimmte Seite ausgewählt haben. Die Lernenden erklären ihre Entscheidung. Wenn die Antwort falsch ist, gibt ihnen die Lehrkraft die Gelegenheit, die richtige Seite auszuwählen.

Aussagen:

1. Für die Fische stellt die Wasserkraft ein Problem dar, weil sie im Wasserkraftwerk nach Nahrung suchen und dabei sterben. FALSCH. Fische wandern stromaufwärts zum laichen, junge Fische wandern zurück stromabwärts.
2. Die Abnahme des Fischbestands wirkt sich auf die Anwohner aus, weil sie nicht mehr genügend Fische fangen können. RICHTIG
3. Naturschützer machen sich Gedanken darüber, dass das biologische Gleichgewicht der Flüsse durch die Wasserkraftwerke gestört wird. RICHTIG

 Entscheidungsfindung, Diskussion

 20 Min.


 Ausgeteilte Unterlagen mit Text

4. Um den Fischen zu helfen, werden sie einmal täglich mit Netzen gefangen und auf die andere Seite des Damms transportiert. FALSCH. Um den Fischen zu helfen, werden Fischleitern, Fischschleusen usw. gebaut.
5. Die Fische können nicht stromaufwärts auf die andere Seite des Damms gelangen, weil sie nicht so hoch springen können. RICHTIG
6. Das Fließvolumen des Flusses ist im Sommer am höchsten, weil zu diesem Zeitpunkt am meisten Strom produziert wird. FALSCH. Die Flussströmung ist normalerweise während der Schneeschmelze im Frühjahr am größten, oder während starker Regenfälle, wenn es sehr viel Wasser gibt. Dann ist die Stromerzeugung sehr hoch und der Strompreis ist auf dem Aktienmarkt billiger aufgrund der großen Wasserkraftanlagen. Bei Trockenheiten (häufig im Sommer) ist der Durchfluss sehr gering, deshalb ist der Ertrag sehr gering.
7. Für Wasserkraft muss ein Damm gebaut werden. Aus diesem Grund wird eine große Menge Land geflutet. RICHTIG

>>> SOZIALER EINFLUSS VON WASSERKRAFT- DISKUSSION

Die TN verstehen die sozialen Einflüsse der Wasserkraft.

Die Lehrkraft erklärt das Thema oder teilt einen Text aus, der gelesen werden soll. Die Lernenden diskutieren das Thema in Gruppen von jeweils vier TNn und präsentieren den anderen

 Entscheidungsfindung, Argumentation, Präsentation, Diskussion

 20 Min.

 Ausgeteilte Unterlagen mit Text

ihre Ergebnisse. Die Lehrkraft bietet Anleitung bei diesem Prozess. Fragen für die Diskussion: Welche Seite hat recht? Wie könnte die Lösung aussehen?



NATURSCHUTZ UND UMWELTSCHUTZ SOZIALER EINFLUSS VON WASSERKRAFT

NATURSCHUTZ UND UMWELTSCHUTZ

Das Ökosystem Fluss

Ein Damm stellt ein Problem für Fische dar, weil er eine Barriere für ihre Wanderung darstellt. Viele Fischarten (z. B. Lachs, Forelle, Rußnase) verbringen ihr Leben im Meer, laichen aber in Stromläufen mit Stromschnellen. Dies sind gleichzeitig die optimalen Orte für die Erzeugung von Wasserkraft. Wenn jedoch an den Unterläufen ein Wasserkraftwerk gebaut wird, blockiert es den Zugang zu den Laichgründen der Fische in den Oberläufen. Außerdem wandern Flussfische manchmal Hunderte von Kilometern. Aus diesem Grund beeinträchtigen Kraftwerke sehr viele verschiedene Fischarten.

Für Freizeitangler und die Küstenbewohner, für die das Fischen die Haupteinnahmequelle darstellt, stellt ein weitreichender Rückgang des Fischbestands ein großes Problem dar. Die Abnahme der Fischpopulation ist auch ein Punkt zur Sorge bei den Naturschützern. Es gibt Fischzuchtstationen, die die Flüsse jedes Jahr mit Fischen besetzen, aber auch das geht zu Lasten von Ressourcen und sollte besser vermieden werden. Eine solche zusätzliche Aktivität ist kein Ersatz für die natürlichen Laichgründe und Lebensräume, die die Fische brauchen, um das Überleben der Populationen sicherzustellen.

Die Durchflussmenge des Wassers variiert im Laufe des Jahres – im Frühjahr ist sie hoch, in Trockenperioden relativ gering. Es ist wichtig, dass zu jeder Jahreszeit ausreichend viel Wasser im Fluss vorhanden ist. Häufig kommt es vor, dass der Fluss unterhalb des Damms geringer ist, oder dass das Flussbett austrocknet. Damit werden die Wasserorganismen gestört (oder zerstört) und für Menschen, die am Fluss leben und von ihm abhängig sind, wird die Situation schwierig.

Es ist sehr teuer und schwierig, Flüsse, die durch Dämme beschädigt wurden, in ihrem natürlichen Zustand wiederherzustellen. Hinter dem Damm sammeln sich große Mengen Ablagerungen, die nicht alle gleichzeitig stromabwärts

gelangen dürfen, weil sie die Flussorganismen und ihre Lebensräume für lange Zeit zerstören würden. Tatsächlich sollten die Ablagerungen aus einem Reservoir regelmäßig entfernt werden, aber das ist häufig nicht der Fall.

Die Lösung sind Fischschleusen, die einen Teil des Wassers in die Fischleiter oder die Rinne leiten, wo diese stromaufwärts gelangen können. Sie müssen sorgfältig geplant werden, damit die Fische die richtige Stelle finden und stromaufwärts schwimmen können. Viele Fische, die stromabwärts schwimmen, sterben zwischen den Turbinen, der Entwurf sollte also Möglichkeiten für die Fische berücksichtigen, sicher stromabwärts zu gelangen. Für kleine Durchflussmengen und Kapazitäten ist der Bau einer Fischschleuse nicht wirtschaftlich. Ihr Entwurf und der Bau sind teuer, und die Wartung einer Fischschleuse verbraucht einen Teil des ohnehin geringen Durchflusses, sodass noch weniger Strom erzeugt wird.

Sehen Sie sich an, wie die Fischleiter funktioniert: <http://www.youtube.com/watch?v=sabk7Khq0kQ>

Flutung von Landflächen

Für die Nutzung von Wasserkraft ist normalerweise ein Damm erforderlich, ebenso wie ein Wasserreservoir, für das eine große Landfläche geflutet werden muss. Als beispielsweise der Itaipu-Damm an der Grenze zwischen Brasilien und Paraguay gebaut wurde, wurde eine Fläche von fast 1.350 km² geflutet. Abhängig von dem Standort und der Größe der Fläche mussten die Menschen beim Bau umgesiedelt werden. Davon können auch Ureinwohner betroffen sein, die von ihren Traditionen und Existenzgrundlagen abhängig sind. Außerdem werden natürliche Ökosysteme und Lebensräume zerstört. Nach der Flutung der Fläche beginnen organische Stoffe, die dort gewachsen waren, sich zu zersetzen, und nach ca. 10 Jahren setzt der Bereich CO₂ frei⁵¹.

⁵¹IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. 2006. Appendix 2: Estimating CO₂ emissions from lands converted to permanently flooded lands. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_p_Ap2_WetlandsCO2.pdf

SOZIALER EINFLUSS VON WASSERKRAFT

Brasilien möchte das Wasserkraft-Potenzial des Xingu-Flusses im Amazonas nutzen und ein großes Wasserkraftwerk bauen. Die Naturschützer und die Ureinwohner kämpfen seit mehr als 20 Jahren dagegen, weil eine große Landfläche geflutet werden soll, sodass die dort ansässigen Menschen aus ihrem Lebensraum umgesiedelt werden müssten und ein Teil des Regenwaldes unter Wasser

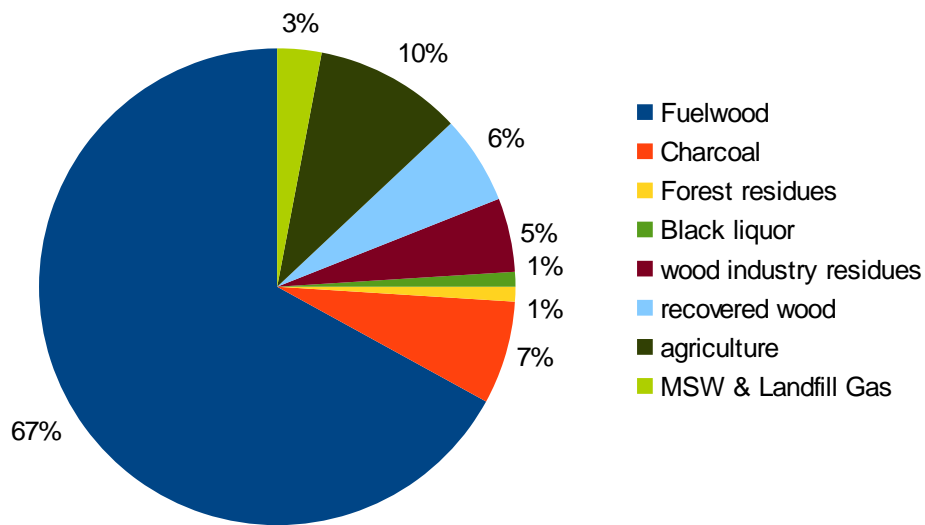
gesetzt würde. Die brasilianische Regierung hat den Plan noch nicht verworfen und will ihn umsetzen, weil der Energiebedarf des Landes schnell zunimmt.

Lesen Sie die Geschichte in der National Geographic. Januar 2014 „Kayapo courage“ <http://ngm-beta.nationalgeographic.com/2014/01/articles/kayapocourage/>

8. BIOENERGIE

Die Energiequelle für Bioenergie ist organisches Material – beispielsweise Holz, Stroh, Lebensmittelabfälle, Zuckerrohr, Raps, Dung, Algen usw. Aus diesen Stoffen kann unter Verwendung unterschiedlichster Technologien Strom, Wärme und Treibstoff für den Transport hergestellt werden. Strom und Wärme werden hauptsächlich aus fester Biomasse

erzeugt. Transport-Treibstoffe werden hauptsächlich aus flüssigen Biotreibstoffen erzeugt, ebenso wie aus Biogas. Bioenergie hat 2008 mehr als 10 % der globalen Primärenergie-Produktion ausgemacht. 80 % dieser Energie wurden für Heizung und Kochen aufgewendet, außer einem kleinen Teil sogenannter neuerer Bioenergien⁵⁴.



Drawing 8: Division of the biomass raw materials in the world in the production of primary bioenergy⁵²

⁵²Data: IEA Bioenergy, 2009. lk 7 http://www.globalbioenergy.org/uploads/media/0908_IEA_Bioenergy_-_Bioenergy_%E2%80%93_A_sustainable_and_reliable_energy_source_ExSum.pdf

⁵³ IEA Bioenergy. Annual report 2012. <http://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/10/IEA-Bioenergy-2012-Annual-Report.pdf>

⁵⁴REN 21. Renewables 2013. Global Status Report.

>>> WIE WIRD BIOMASSE IN ENERGIE UMGEWANDELT? */**

Arbeit mit Text, Zeichnen eines Bildes:
Die TN wissen, was Bioenergie ist.

Schritt 1:
Jeder Lernende erhält einen Text. Die Lernenden lesen den Text für sich durch.

 Entscheidungsfindung, Argumentation, Kreativität, Zusammenarbeit

 20 Min.

 Ausgeteilte Unterlagen mit Text, 2 große Blätter, Farbstifte, Kreiden, Pastellstifte

Schritt 2:
Die Lehrkraft unterteilt den Kurs in zwei oder mehr Gruppen. Jede Gruppe zeichnet dann zusammen ein Bild zu den verschiedenen Biomassetypen.

>>> NATURSCHUTZ UND UMWELTSCHUTZ - GRUPPENARBEIT, ARBEIT MIT DEM TEXT**

Die TN verstehen die Auswirkungen bei der Verwendung von Biomasse.

Unterteilen Sie den Kurs in Gruppen von je vier TN und geben Sie jedem Mitglied der Gruppe eine Beschreibung von der folgenden Seite. Die

 Entscheidungsfindung, Argumentation, Präsentation

 45 Min.

 Ausgeteilte Unterlagen mit Text

Lernenden lesen sich die jeweiligen Beschreibungen durch und erklären den anderen Gruppenmitgliedern ihr Thema.



KOPIER-
VORLAGE

WIE KANN BIOMASSE IN ENERGIE UMGEWANDELT WERDEN? TEXT

Heute ist die gebräuchlichste Form der Nutzung von Bioenergie für die Strom- und Wärmeerzeugung die Verbrennung von fester Biomasse (z. B. Pellets, Hackschnitzel). Die Rohmaterialien kommen z. B.:

- aus der Forstwirtschaft – geringwertiges Holz und Nebenprodukte der Holzindustrie (Sägespäne, Rinde usw.)
- aus der Landwirtschaft – Nebenprodukte der Lebensmittelproduktion (z. B. Stroh), trockene Gras-Biomasse von krautigen Grasflächen, Energiegehölz und anderen Energiepflanzen

von unkultiviertem Land, wie beispielsweise Schilf Biogas (hoher Methangehalt) wird durch eine anaerobe Faulung erzeugt, die für die Strom- und Wärmeerzeugung genutzt wird, ebenso wie für Transporttreibstoff (kann in Autos anstelle von Benzin genutzt werden). Es wird erzeugt beispielsweise:

- aus nasser krautiger Biomasse (Zucht von Energiepflanzen, kultivierten Grasflächen, semi-natürlichen Grasflächen)
- biologisch abbaubarem Haushaltsabfall
- Dung und Abfallwasser
- Gas aus Bodenaufschüttungen

Die Biogasproduktion stellt eine gute Möglichkeit dar, Abfall zu nutzen. Bei der Tierhaltung entsteht viel Mist, der an mehreren Orten in Estland genutzt wird, und das feste Material, das beim Produktionsprozess übrig bleibt, kann erfolgreich als Dünger auf den Feldern eingesetzt werden.

Die verwendeten Transporttreibstoffe sind flüssige Biotreibstoffe, wie beispielsweise und hauptsächlich Bioethanol und Biodiesel. Biodiesel kann bis zu 7 % mit normalem Dieseltreibstoff gemischt werden, und Bio-Ethanol bis zu 10 % mit Benzin. Wenn die Biotreibstoffe zu einem größeren Anteil oder vollständig genutzt werden sollen, muss der Motor entsprechend darauf ausgelegt sein⁵⁵. Flüssige Biotreibstoffe werden gewonnen z. B. aus:

- ölhaltigen Pflanzen (Raps, Sonnenblumen, Sojabohnen usw.) für Biodiesel
- Zucker und Stärkepflanzen (Zuckerrübe, Getreide) für Bio-Ethanol

Diese Pflanzen wurden ursprünglich in der Lebensmittelproduktion verwendet und benötigen fruchtbares Ackerland. Aus diesem Grund bildet die Biotreibstoffproduktion eine Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion, was zu einem allgemeinen Anstieg der Lebensmittelpreise führte. Außerdem wirkt sie sich negativ auf die Unabhängigkeit der staatlichen Lebensmittelversorgung aus.

Dies sind nur einige wenige der gebräuchlichsten Möglichkeiten, aber die Verwendung von organischen Stoffen und Technologien zur Energieumwandlung entwickeln sich ständig weiter. Hier finden Sie ein Diagramm, das das Ganze (immer noch vereinfacht) zusammenfasst: <http://www.aebiom.org/wp-content/uploads/2012/08/Bioenergy-routes.jpg>

⁵⁵European Biomass Association. About Bioenergy. http://www.aebiom.org/blog/category/about_us/about_bioenergy/



NATURSCHUTZ UND UMWELTSCHUTZ

Der Einfluss auf die Natur und die Umwelt ist weitgehend von der Art der Bioenergie abhängig, deshalb ist es sehr schwierig, Verallgemeinerungen zu finden. Hier betrachten wir einige der wichtigsten Aspekte.

1) Kohlenstoffgleichgewicht und Klimawandel

Bei der Erzeugung von Energie aus Biomasse werden Treibhausgase freigesetzt, aber dieselbe Menge wird von den Pflanzen beim Wachsen aufgenommen. Das bedeutet, wenn dieselbe Menge Biomasse ständig nachwächst, ist der Bio-Kohlenstoffzyklus der Bioenergie im Gleichgewicht. Es sollte jedoch beachtet werden, dass beispielsweise ein Wald sehr viel langsamer wächst. Aus diesem Grund kann es eine langfristige Verzögerung geben, bevor der neue Wald dieselbe Menge Kohlenstoff aufnimmt. Außerdem muss berücksichtigt werden, wie und wo die Biomasse wächst. In Europa gibt es eine zunehmende Diskussion über die Tatsache, dass unsere Biodiesel-Mischung eine große Menge Palmöl enthält, das auf Kosten einer Zerstörung des indonesischen Regenwaldes produziert wird⁵⁶. Eine solche Veränderung der Bodennutzung hat negative Auswirkungen im Hinblick auf die Erderwärmung, weil durch die Rodung und Verbrennung der Wälder große Mengen Treibhausgase in die Luft abgegeben werden. Wälder sind außerdem sehr wichtig für die Biodiversität.

2) Bodenfruchtbarkeit und Düngung

Wenn ständig Biomasse entfernt wird, müssen dem Boden die Nährstoffe zugeführt werden, damit er seine Produktivität aufrechterhalten kann. In der Forstwirtschaft wurden früher weniger wertvolle Stoffe im Wald zurückgelassen und trugen zum Teil dazu bei, die Nährstoffe zu erhalten. Nachdem diese Stoffe heute für die Erzeugung von Bioenergie genutzt werden, bleiben sehr wenige Nährstoffe übrig. Dasselbe passiert, wenn Energiepflanzen und landwirtschaftliche Produkte (z. B. Stroh) verwendet werden – mit der Biomasse werden wichtige Nährstoffe von den Feldern oder Grasflächen entfernt. Deshalb müssen dem Boden die Nährstoffe zurückgegeben werden. Üblicherweise werden hierfür mineralische Düngemittel verwendet. Für deren Produktion wird eine Menge an Ressourcen benötigt (einschließlich Phosphor dessen Vorkommen begrenzt sind).

Eine umweltfreundlichere Lösung ist es, lokale organische Dünger zu verwenden, wie beispielsweise Dung, vorbehandelten Klärschlamm, Klärschlamm oder Verbrennungsrückstände aus den Biomassekesseln. Damit wird ein natürlicher Stoffkreislauf erzeugt, indem die Nährstoffe, die einem Feld oder einem Wald entzogen wurden, wieder zurückgegeben werden.

3) Eutrophierung

Bei der Düngung muss sehr vorsichtig vorgegangen werden,

denn wenn sie zur falschen Zeit oder im falschen Verhältnis erfolgt, kann das dazu führen, dass die Nährstoffe aus dem Boden ausgespült werden – damit gelangen hauptsächlich Phosphor und Stickstoffkomponenten in das Oberflächenwasser. Diese Komponenten, die das Pflanzenwachstum unterstützen, sind auf den Feldern nützlich, aber im Wasser fördern sie das Wachstum von Pflanzen und Algen, wodurch eine Eutrophierung entsteht. Das übermäßige Wachstum von Wasserpflanzen schädigt das natürliche Gleichgewicht, senkt den Anteil an Sauerstoff und zerstört die Wasserqualität. Dies führt zu einer Verschlechterung des ökologischen Status der Gewässer.

4) Eine positive Auswirkung...

...in Hinsicht auf die Bewahrung der Natur wäre der Einsatz von Biomasse, beispielsweise Heu von Brachflächen. Derzeit wird Heu in semi-natürlichen Gemeinschaften gemäht, doch oft bleibt es ungenutzt. Die Nachfrage nach Biomasse aus krautartigen Pflanzen würde zur Nutzung und so gleichzeitig auch der Bewahrung brachliegender semi-natürlicher Flächen motivieren.

Die Züchtung von Energiepflanzen in aufgegebenen Moor-Produktionsflächen wäre eine positive Entwicklung, weil diese Bereiche derzeit große Mengen Treibhausgase freisetzen. In Estland hat eine Untersuchung der Kultivierung von Rohrglanzgras im Moorgebiet Lavassaare ergeben, dass dies dazu beiträgt, dass dieser Bereich keinen Kohlenstoff mehr freisetzt, sondern ihn aufnimmt. Im Hinblick auf andere Umwelteinflüsse der Graskultivierung gibt es noch keine umfassenden Studien. Eine Durchführung solcher Studien wäre jedoch sehr wichtig.

Zusammenfassung:

Die Nachhaltigkeit der Bioenergie ist wesentlich von der jeweiligen Biomasse sowie von den Produktionsmethoden und ihrer Nutzung abhängig. Was den Wald und die Energiepflanzen betrifft, sind die Nachhaltigkeit und das nachhaltige Management sehr wichtig, wobei Naturschutz und die Nutzung lokaler Ressourcen berücksichtigt werden. Außerdem muss der gesamte Lebenszyklus betrachtet werden, von der Lieferung und dem Transport der Biomasse, der Umwandlung in einen Energieträger bis hin zur Nutzung, weil innerhalb jedes Schrittes maßgebliche Umwelteinflüsse entstehen.

Lesen Sie mehr über die Umwelteinflüsse von Transporttreibstoffen in der Huffington Post: http://www.huffingtonpost.com/2012/09/27/biofuels-environmental-impact_n_1920242.html

Weitere Einflüsse sind unter anderem die Stromerzeugung aus Biotreibstoffen, die Abfälle verarbeitet und Luftverschmutzung erzeugt. Mehr darüber auf der Website der

⁵⁶Maitar, B. Breaking the Link Between Palm Oil and Deforestation. The Guardian. 26.09. 2013. <http://www.theguardian.com/sustainable-business/tighter-standards-palm-oil-deforestation>

KNOW YOUR LIFESTYLE

Sustainable Consumption in

2nd Chance Education

