

IZT

Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung
Institute for Futures Studies and Technology Assessment

Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche

Standpunkt-Kampagne, Umweltbildungsmaterialien
Erneuerbare Energien und neue Handlungsansätze

Michael Scharp (IZT), Meike Rathgeber und
Malte Schmidhals (UfU), Manfred Schmidt,
Rüdiger Buchholz und Stefan Leonards (is erundschmidt)

Werkstattbericht Nr. 73



Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter den Förderkennzeichen FKZ 903 41 113 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Berlin, Juni 2005

ISBN 3-929173-73-5

© 2005 **IZT**

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

(WerkstattBerichte / IZT, Institut für Zukunftsstudien und
Technologiebewertung ; Nr. 73)

ISBN 3-929173-73-5

© 2005 **IZT** by Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Printed in Germany

Kurzfassung

Der vorliegende Werkstattbericht „Umweltbildung“ basiert auf den Ergebnissen des Forschungsprojekts „Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche“. Das Vorhaben wurde in der Zeit von September 2003 bis Februar 2005 von iserundschmidt – Kreativagentur für PublicRelations GmbH (Bad Honnef und Berlin, Projektkoordinator), dem IZT Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH (Berlin) und vom Unabhängigen Institut für Umweltfragen e.V. UfU (Berlin) durchgeführt. Das Forschungsvorhaben wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördert. Ziel des Vorhabens war die Erprobung einer „Standpunkt-Kampagne“ an Schulen, die Recherche und Analyse von Unterrichtsmaterialien zu den EE sowie die Konzeption von neuen Handlungsmöglichkeiten zur Förderung der Umweltbildung erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche.

In der Standpunkt-Kampagne wurden bundesweit 32 Schulen besucht. Die Veranstaltungen bestanden aus drei Elementen: Ein Expertenvortrag mit Diskussion, die Auswahl und Kommentierung der Standpunkt-T-Shirts sowie eine Befragung der Schüler über ihr Wissen und ihre Einstellungen zu den erneuerbaren Energien. Die Recherche und Analyse von Unterrichtsmaterialien verfolgte das Ziel, Multiplikatoren für EE Hilfestellungen bei ihrer Suche nach geeigneten Materialien zu geben. Hierzu wurden ca. 300 Materialien (Bücher, Broschüren, Experimentierkästen, Videos und CDs sowie Internetportale) erfasst und analysiert. Aus der Fülle der möglichen Materialien wurden ca. 70 als besonders empfehlenswert ausgewählt und ausführlich beschrieben. Für die Konzeption neuer Handlungsmöglichkeiten wurden qualitative Experteninterviews geführt. Auf Basis von Experteninterviews und Materialanalysen wurden Vorschläge für neue Forschungsprojekte erarbeitet, mit deren Hilfe Defizite in der Umweltkommunikation von EE aufgehoben werden könnten.

Abstract

The present paper on “Environmental Education” draws upon the results of the study “Environmental Education for Children and Youth”. The project was jointly undertaken by the public relations consultancy iserundschmidt (Bad Honnef & Berlin, project-coordination) and the research institutes UfU (Independent Institute for Environmental Concerns, Berlin) and IZT (Institute for Futures Studies and Technology Assessment, Berlin) from September 2003 till February 2005. The research project was commissioned by the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. Its aim was to test a model campaign targeting schools, the research and analysis of teaching-materials on Renewable Energies and the conceptualisation of new options to further environmental education for children and youth.

The model-campaign took place at 32 schools in the form of discussions-forums. Each forum consisted of a short talk by an expert, a discussion amongst the pupils, the choice of and comments on a collection of viewpoint t-shirts and a questionnaire on the pupils’ knowledge and attitude towards renewable energies. The analysis of teaching-materials provides support to stakeholders and teacher in environmental education. Circa 300 different teaching-materials on renewable energies (books, brochures, sets of experiments, videos, CD-ROMs and internet-resources) were sampled and analysed. 70 most-suited teaching materials were taken out of the multitude and described extensively. Suggestions for the reduction of deficits in environmental education were drawn up on the basis of interviews with experts and the analysis of existing teaching materials.

Vorwort: Das Forschungsvorhaben „Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche“

Um die Akzeptanz der erneuerbaren Energien in der Öffentlichkeit und besonders bei Kindern und Jugendlichen zu erhöhen, hat das Bundesumweltministerium im Rahmen des Umweltforschungsplans 2003 das Forschungsvorhaben „Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche“ an eine Arbeitsgemeinschaft von Iserundschmidt (Projektleitung), dem Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V. (UfU) und dem IZT Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH in Auftrag gegeben.

Das Forschungsvorhaben, das im September 2003 gestartet wurde und eine Laufzeit bis Februar 2005 hatte, sollte verschiedene Wege aufzeigen, wie die Umweltbildung für Kinder und Jugendliche zum Themenbereich erneuerbare Energien verbessert werden kann. Ziele des Vorhabens waren:

- Die Erprobung einer Standpunkt-Kampagne, mit deren Hilfe die Aufmerksamkeit von Kindern und Jugendlichen für erneuerbare Energien gesteigert werden kann;
- die Erarbeitung eines Katalogs von konkreten und praktisch umsetzbaren Maßnahmen für zukünftige Forschungsvorhaben, die die Defizite der bisherigen Bildung zu erneuerbaren Energien reflektieren sowie
- die Recherche und Beschreibung von verfügbaren Materialien der Umweltbildung.

Hierbei ging es nicht primär um pädagogische und didaktische Konzepte, sondern um Aspekte der medialen Präsenz und der öffentlichen Präsentation des Themas „Erneuerbare Energien“ im Rahmen der Umweltbildung für Kinder und Jugendliche. Drei Fragen standen im Mittelpunkt:

- Wie können wir bei Kindern und Jugendlichen die Aufmerksamkeit für das Thema erneuerbare Energien steigern?
- Welche Maßnahmen sind geeignet, um die Umweltbildung zum Thema erneuerbare Energien verbessern?
- Welche Materialien zur Umweltbildung erneuerbare Energien sind am Markt und welche sind besonders empfehlenswert?

Aufmerksamkeit steigern

Ein grundsätzliches Umdenken könnte in Gang gesetzt werden, wenn die Jugendlichen mit ihren Wünschen, ihren Meinungen und Problemen ernst genommen und Wege gesucht werden, um mit ihnen zu bestimmten Themenbereichen ins Gespräch zu kommen. Eine Möglichkeit bietet die im Rahmen des Forschungsvorhabens entwickelte Kollektion von „Standpunkt-T-Shirts“. Kindern und Jugendlichen wurde hiermit im Schulalltag ein Aktivierungsfeld geboten, auf dem sie sich eigenständig äußern konnten. Bundesweit haben im Jahr 2004 insgesamt 32 Schulklassen mit Experten über erneuerbare Energien diskutiert und gleichzeitig mit den „Standpunkt-T-Shirts“ Stellung genommen. Drei der Schulklassen wurden zu einer hochrangig

besetzten Podiums-Diskussion auf der internationalen Konferenz „renewables2004“ im Juni 2004 nach Bonn eingeladen.¹

Konzepte zur Verbesserung der Umweltbildung

Die zweite Aufgabe im Forschungsprojekt war die Identifizierung von Defiziten in der Umweltbildung für erneuerbare Energien und die Entwicklung von Vorschlägen zur Verbesserung der Umweltbildung. Grundlage für die Identifizierung von Defiziten waren vor allem Expertengespräche sowie die Analyse von Materialien zur Umweltbildung. Der Schwerpunkt der Analyse lag vor allem auf materiellen Defiziten und nicht so sehr auf nicht ausreichenden Konzepten der Bildungsmethoden und –formen, da es hierzu eine sehr breite und noch offene Diskussion im Rahmen einer zukunftsfähigen Bildungspolitik gibt. Ungeachtet dessen wurden jedoch verschiedene Bildungsbereiche betrachtet, die bisher kaum im Interesse der (Umwelt-)Bildungspolitik standen wie z.B. der außerschulische Unterricht oder der Freizeitbereich.

Materialien transparent darstellen

Bisher sind Themen zu erneuerbaren Energien nur vereinzelt in den Schulbüchern und im Regelunterricht verankert. Dagegen gibt es zu fossilen Energieträgern, konventionellen Verbrennungsmotoren und Kraftwerken umfangreiche Lerninhalte im Bereich der Energieversorgung (Erdkunde) und der Energiewandlungsprozesse (Physik). Andererseits existiert bereits eine Vielzahl kreativer Ansätze zur Behandlung des Themas erneuerbare Energien. Für Projekttag und andere Anlässe ist das Angebot inzwischen so groß, dass es für interessierte Lehrerinnen und Lehrer nicht einfach ist, zu entscheiden, mit welcher Thematik und welchem Projekt begonnen werden kann. Dieser Bericht und die Website www.izt.de/eejug sollen deshalb einen Überblick über transferfähige Materialien geben.

¹ Vgl. die Projektwebsite www.die-erneuerbaren.de.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Kurzfassung | 5 |
| Abstract | 6 |
| Inhaltsverzeichnis | 9 |
| Abbildungsverzeichnis | 13 |
| Tabellenverzeichnis | 15 |
| Vorwort: Das Forschungsvorhaben „Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche“ | 7 |
| 1 Einleitung | 16 |
| 2 Die Standpunkt-Kampagne | 19 |
| 2.1 Die konzeptionelle Idee der Standpunkt-Kampagne | 19 |
| 2.2 Pilotprojekt „die erneuerbaren“ | 20 |
| 2.3 Beurteilungen und Reaktionen der Beteiligten | 25 |
| 2.4 Auswertung der Fragebögen..... | 26 |
| 2.5 Fazit: Pop und Praxis – Wege aus dem Dilemma | 31 |
| 3 Ergebnisse einer explorativen Befragung von Lehrkräften zum Thema Erneuerbare Energien im Schulunterricht | 35 |
| 3.1 Struktur des Interviewleitfadens..... | 35 |
| 3.2 Ergebnisse..... | 36 |
| 3.3 Aufgaben einer Kampagne und weiterer Forschung | 41 |
| 4 Kooperationsmöglichkeiten | 43 |
| 5 Entwicklung eines Maßnahmenkataloges zur Förderung der Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche | 46 |
| 5.1 Allgemeine Anforderungen an Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltbildung..... | 46 |
| 5.2 Defizite in der emotionalen Bindung von Kindern und Jugendlichen zu den erneuerbaren Energien..... | 49 |
| 5.3 Defizite beim Materialangebot für ein Lernen im außerschulischen Bereich und in der Primarstufe | 51 |
| 5.4 Defizite bei der Aufmerksamkeit von Schulen für die Bedeutung von erneuerbare Energien.... | 52 |
| 5.5 Defizite in der Verankerung erneuerbarer Energien im Regelunterricht | 54 |
| 5.6 Defizite im Freizeitbereich | 54 |
| 5.7 Defizite in der Lehrerbildung..... | 55 |
| 5.8 Defizite in der Berufschulausbildung..... | 57 |
| 5.9 Defizite an Informationsangeboten in berufsbildenden Bildungseinrichtungen..... | 58 |
| 5.10 Defizite bei öffentlichkeitswirksamen Kampagnen..... | 58 |
| 6 Materialien zur Förderung der Umweltbildung im Bereich erneuerbare Energien | 60 |
| 6.1 Recherche und Systematisierung der Materialien | 60 |
| 6.2 Themenbereiche für den Unterricht | 62 |
| 6.3 Themenbereich: Energiesparen und die Nutzung von erneuerbaren Energien | 66 |
| 6.4 Themenbereich: Quellen und Formen der erneuerbaren Energien..... | 68 |

| | | |
|--|---|------------|
| 6.5 | Themenbereich: Fotovoltaik | 74 |
| 6.6 | Themenbereich: Solarthermie | 77 |
| 6.7 | Themenbereich: Wasserkraft | 80 |
| 6.8 | Themenbereich: Windkraft | 82 |
| 6.9 | Themenbereich: Biomasse..... | 84 |
| 6.10 | Themenbereich: Geothermie | 87 |
| 6.11 | Themenbereich: Umgebungswärme..... | 89 |
| 6.12 | Themenbereich: Wasserstoff als Energiequelle und die Brennstoffzelle | 90 |
| Anhang I: Gesamtübersicht der möglichen Arbeitshilfen (Drucksachen, CDs)..... | | 93 |
| Anhang II: Gesamtübersicht der Videos | | 122 |
| Anhang III: Gesamtübersicht der Bausätze und Experimentierkästen | | 128 |
| Anhang IV: Gesamtübersicht der Internetportale | | 141 |
| Anhang V: Darstellung der ausgewählten Materialien | | 154 |
| Nr. 1: | Agenda praktisch - Energiesparprojekte in Schulen (Buch) | 155 |
| Nr. 2: | Energie als Eine-Welt-Frage (Folien) | 156 |
| Nr. 3: | Energie im Wandel – basisEnergie 7 (Faltblatt)..... | 157 |
| Nr. 4: | Energieparcours – Klimaschutz und Energiegerechtigkeit (Broschüre)..... | 158 |
| Nr. 5: | Energie und Strom - Unterrichtshilfen für Physik, Geografie und Wirtschaftskunde (Folien, Broschüre)..... | 159 |
| Nr. 6: | Energie (v)erleben (Unterrichtshilfen)..... | 160 |
| Nr. 7: | Glühbert, Wolfram und Turbine auf den Spuren der Energie. Interaktiv lernen und Energie anwenden (Broschüre, CD, Spielmaterial)..... | 161 |
| Nr. 8: | Klima und Energie – basisEnergie 1 (Faltblatt) | 162 |
| Nr. 9: | Mensch - Natur - Technik: Energie (Lehrbuch)..... | 163 |
| Nr. 10: | Modulares Schulinformationssystem Energie (Unterrichtshilfen)..... | 164 |
| Nr. 11: | Naturwissenschaften: Energie (Lehrbuch)..... | 165 |
| Nr. 12: | Neue Physik – Das Energiebuch (Lehrbuch)..... | 166 |
| Nr. 13: | Themenheft: Energiequellen – Energieversorgung der Menschheit (Broschüren)..... | 167 |
| Nr. 14: | Umwelt, Klima, Energie – Eine pädagogische Handreichung (Broschüre)..... | 168 |
| Nr. 15: | Was ist Energie? – basisEnergie 15 (Faltblatt)..... | 169 |
| Nr. 16: | www.umweltschulen.de (Internetportal)..... | 170 |
| Nr. 17: | Bewusster Umgang mit Energie – Lernpaket (Materialkiste, Broschüre)..... | 171 |
| Nr. 18: | Der Weg zum Solarzeitalter (Folien, Broschüre)..... | 172 |
| Nr. 19: | Die Fundgrube für den Umweltschutz in der Sekundarstufe I (Buch)..... | 173 |
| Nr. 20: | Die neue Power - Erneuerbare Energien in Europa (Video)..... | 174 |
| Nr. 21: | Energie aus der Zukunft (Faltblatt) | 175 |

| | |
|--|-----|
| Nr. 22: Energie und Umwelt - Projekte und Exkursionsziele (Broschüre)..... | 176 |
| Nr. 23: Erneuerbare Energien - 7 Kurzfilme (Video)..... | 177 |
| Nr. 24: Erneuerbare Energien – Innovationen für die Zukunft (Broschüre)..... | 178 |
| Nr. 25: Fächerübergreifender Unterricht zum Thema Energie (Broschüre)..... | 179 |
| Nr. 26: Ich und die Sonne - Praxis Integrierter Naturwissenschaftlicher Grundbildung (Arbeitsblätter)..... | 180 |
| Nr. 27: Informationen zum Thema Erneuerbare Energien (Folien, Broschüre)..... | 181 |
| Nr. 28: ILSE – Interaktives Lernsystem für Erneuerbare Energien (Internetportal) | 182 |
| Nr. 29: Jugend mit ∞ Energie (Arbeitsblätter, Folien) | 183 |
| Nr. 30: Lebendes Lehrbuch Regenerative Energien (Unterrichtshilfen, Arbeitsblätter) | 184 |
| Nr. 31: Leitfaden für die Planung einer Projektwoche zum Thema Regenerative Energien an Schulen (Broschüre)..... | 185 |
| Nr. 32: Naturwissenschaften im Unterricht Physik (Broschüren)..... | 186 |
| Nr. 33: Ökologie-Handbuch Grundschule (Buch)..... | 187 |
| Nr. 34: Perspektiven der globalen Energieversorgung (Folien, Broschüre)..... | 188 |
| Nr. 35: Reise in die Zukunft (Faltblatt)..... | 189 |
| Nr. 36: Sanfte Energie (Broschüre)..... | 190 |
| Nr. 37: Sonne in der Schule - Sonne macht Schule (Broschüre)..... | 191 |
| Nr. 38: Themenheft: Die Sonne-Quelle unseres Lebens (Broschüren)..... | 192 |
| Nr. 39: Das kleine Solar-Werkbuch (Buch) | 193 |
| Nr. 40: Die Sendung mit der Maus spezial: Wie aus Sand und Sonne Strom wird (Video)..... | 194 |
| Nr. 41: Fotovoltaik-Experimentiersystem SUSE (Experimentierkasten)..... | 195 |
| Nr. 42: Lehrerinformationen Photovoltaik (Faltblatt)..... | 196 |
| Nr. 43: Photovoltaik – basisEnergie 3 (Faltblatt)..... | 197 |
| Nr. 44: Projekt Elektrische Energie aus Solarzellen (Broschüre)..... | 198 |
| Nr. 45: Strom aus der Sonne (Video) | 199 |
| Nr. 46: Vom Sonnenlicht zur Stromversorgung - Schüler erleben handelnd das Zusammenspiel von Natur und Technik am Beispiel der Fotovoltaik (Broschüre)..... | 200 |
| Nr. 47: Sonne erleben - Energie erfahren (Broschüre)..... | 201 |
| Nr. 48: Thermische Nutzung der Solarenergie – basisEnergie 4 (Faltblatt)..... | 202 |
| Nr. 49: Wärme, die aus der Sonne kommt (Video, Broschüre)..... | 203 |
| Nr. 50: Wärme von der Sonne (Experimentierkasten, Folien, Arbeitsblätter, Broschüre)..... | 204 |
| Nr. 51: Lehrerinformationen Wasserkraft (Faltblatt)..... | 205 |
| Nr. 52: Elektrische Energie aus dem Wind (Broschüre)..... | 206 |
| Nr. 53: Lehrerinformationen – Windenergie (Faltblatt)..... | 207 |

| | |
|---|------------|
| Nr. 54: Unterrichtseinheit Windenergie (Broschüre)..... | 208 |
| Nr. 55: Windenergie – basisEnergie 2 (Faltblatt)..... | 209 |
| Nr. 56: Wissen Windenergie: Multimediale Einblicke und Ausblicke (CD) | 210 |
| Nr. 57: www.windpower.dk (Internetportal)..... | 211 |
| Nr. 58: Biogas – basisEnergie 16 (Faltblatt) | 212 |
| Nr. 59: Energie + Zukunft / Biomasse (Internetportal) | 213 |
| Nr. 60: Holz – Energie aus Biomasse – basisEnergie 1 (Faltblatt)..... | 214 |
| Nr. 61: Kraft aus der Sonne (Video)..... | 215 |
| Nr. 62: Nachwachsende Rohstoffe - Die Natur als chemische Fabrik (Folien, Arbeitsblätter, Video, Broschüre)..... | 216 |
| Nr. 63: Oldenburger Vordrucke: Biodiesel – Herstellung, Nutzung und ökologische Bewertung im Chemieunterricht (Broschüre)..... | 217 |
| Nr. 64: Geothermie – basisEnergie 8 (Faltblatt)..... | 218 |
| Nr. 65: Lehrerinformationen Geothermie (Faltblatt) | 219 |
| Nr. 66: Wärmepumpen – basisEnergie 10 (Faltblatt) | 220 |
| Nr. 67: Der Stoff, aus dem die Zukunft ist (Video) | 221 |
| Nr. 68: Lehrerinformationen Brennstoffzellen (Faltblatt)..... | 222 |
| Anhang VI: Übersicht ausgewählter Materialien nach Themenbereichen..... | 223 |
| Anhang VII: Übersicht ausgewählter Materialien nach Mindestalter und Klassenstufen | 227 |
| Anhang VIII: Übersicht ausgewählter Materialien nach Fächern | 230 |
| Anhang IX: Graphische Darstellung der Befragungsergebnisse an den Schulen..... | 234 |
| Anhang X: Leitfaden für die explorativen Interviews | 244 |
| Quellen, Internetseiten und Literatur | 247 |
| Quellen der Graphiken | 247 |
| Weitere Internetseiten | 247 |
| Literaturquellen | 248 |
| Kontaktadressen..... | 250 |
| Informationen zum Forschungsvorhaben | 250 |
| Informationen zu den Bildungsmaterialien | 250 |
| Information zur Kampagne und zur Website www.die-erneuerbaren.de..... | 250 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Abbildung 1: Schulforum in Göttingen..... | 21 |
| Abbildung 2: Renewables 2004..... | 23 |
| Abbildung 3: Inszeniere das Thema: Bremer Schüler mit Standpunkt-Shirts | 24 |
| Abbildung 4: Gruppenfoto des Schulforums am Berufskolleg Institut Dr. Flad in Stuttgart | 25 |
| Abbildung 5: Frage 1 – Der Begriff „Rio plus 10“ | 27 |
| Abbildung 6: Frage 2 – Der Begriff „Nachhaltigkeit“..... | 27 |
| Abbildung 7: Frage 5 – Treibhausaktive Gase..... | 28 |
| Abbildung 8: Frage 4 – Veränderungswünsche der Schüler | 28 |
| Abbildung 9: Frage 6-2 – Bedeutung des Klimaschutzes..... | 29 |
| Abbildung 10: Frage 8 – Gesprächsthemen mit Freunden..... | 29 |
| Abbildung 11: Frage 9 – Berufsfelder für Erneuerbare Energien..... | 30 |
| Abbildung 12: Lernorte und Zielgruppen für die Vermittlung von Umweltbildung erneuerbare Energien..... | 49 |
| Abbildung 13: Umwandlungsverluste in der Energiekette bis zum Erwärmen von Wasser mit einem Gasherd..... | 64 |
| Abbildung 14: Umwandlungsverluste in der Energiekette und Verbrauch nach Sektoren im Jahr 2003 | 65 |
| Abbildung 15: Erneuerbare Energien – Quellen und Nutzung | 69 |
| Abbildung 16: Prinzipieller Aufbau einer Fotovoltaikanlage. | 75 |
| Abbildung 17: Solarzelle | 76 |
| Abbildung 18: Solaranlage zur Warmwassererwärmung im Haushalt | 79 |
| Abbildung 19: Windpark | 82 |
| Abbildung 20: Vom Wind zum Strom..... | 83 |
| Abbildung 21: Biomasse zur Verbrennung | 85 |
| Abbildung 22: Das Prinzip der Biogasanlage..... | 86 |
| Abbildung 23: Das Hot Dry Rock-Verfahren | 88 |
| Abbildung 24: Das Prinzip der Brennstoffzelle | 91 |
| Abbildung 25: Frage 3 – Der Begriff "Klimawandel" | 234 |
| Abbildung 26: Frage 6-1 – Einstellungen zum Klimaschutz..... | 235 |
| Abbildung 27: Frage 7 – EE und „Hightech“..... | 235 |
| Abbildung 28: Frage 10 – Klimaschutz und Unterricht | 235 |
| Abbildung 29: Frage 11 – Bekanntheit der Erneuerbare Energien..... | 236 |
| Abbildung 30: Frage 1 – „Was sagt dir Rio plus 10“ – Berufsbildende Schulen | 236 |
| Abbildung 31: Frage 1 – „Was sagt dir Rio plus 10“ – Weiterführende Schulen..... | 236 |

| | |
|---|-----|
| Abbildung 32: Frage 2 – „Was sagt dir Nachhaltigkeit?“ – Berufsbildende Schulen..... | 237 |
| Abbildung 33: Frage 2 – „Was sagt dir Nachhaltigkeit?“ – Weiterführende Schulen..... | 237 |
| Abbildung 34: Frage 3 – „Was sagt dir Klimawandel?“ – Berufsbildende Schulen..... | 237 |
| Abbildung 35: Frage 3 – „Was sagt dir Klimawandel?“ – Weiterführende Schulen | 238 |
| Abbildung 36: Frage 4 – „In welchen Bereichen wünschst du dir Veränderungen?“ – Berufsbildende Schulen | 238 |
| Abbildung 37: Frage 4 – „In welchen Bereichen wünschst du dir Veränderungen“ – Weiterführende Schulen | 238 |
| Abbildung 38: Frage 5 – „Welche Gase lösen den Treibhauseffekt aus?“ – Berufsbildende Schulen | 239 |
| Abbildung 39: Frage 5 – „Welche Gase lösen den Treibhauseffekt aus?“ – Weiterführende Schulen | 239 |
| Abbildung 40: Frage 6 – „Findest du Klimaschutz ...“ – Berufsbildende Schulen | 239 |
| Abbildung 41: Frage 6 – „Findest du Klimaschutz ...“ – Weiterführende Schulen | 240 |
| Abbildung 42: Frage 7 – „Wo ist deiner Meinung nach High-Tech besonders wichtig?“ – Berufsbildende Schulen | 240 |
| Abbildung 43: Frage 7 – „Wo ist deiner Meinung nach High-Tech besonders wichtig?“ – Weiterführende Schulen | 240 |
| Abbildung 44: Frage 8 – „Worüber unterhältst du dich mit deinen Freunden und Freundinnen am liebsten?“ – Berufsbildende Schulen..... | 241 |
| Abbildung 45: Frage 8 – „Worüber unterhältst du dich mit deinen Freunden und Freundinnen am liebsten?“ – Weiterführende Schulen..... | 241 |
| Abbildung 46: Frage 9 – „Kennst du Berufe die mit erneuerbaren Energien zu tun haben?“ – Berufsbildende Schulen | 241 |
| Abbildung 47: Frage 9 – „Kennst du Berufe die mit erneuerbaren Energien zu tun haben?“ – Weiterführende Schulen | 242 |
| Abbildung 48: Frage 10 – „Sollte sich der Unterricht mehr mit Klimaschutz befassen?“ – Berufsbildende Schulen | 242 |
| Abbildung 49: Frage 10 – „Sollte sich der Unterricht mehr mit Klimaschutz befassen?“ – Weiterführende Schulen | 242 |
| Abbildung 50: Frage 11 – „Welche erneuerbaren Energien kennst du?“ – Berufsbildende Schulen | 243 |
| Abbildung 51: Frage 11 – „Welche erneuerbaren Energien kennst du?“ – Weiterführende Schulen | 243 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zu den Themenbereichen Energieumwandlung, Umwandlungsverluste und Energieverbrauch | 66 |
| Tabelle 2: Anteil der EE am Energieverbrauch in Deutschland (2000-2003) | 67 |
| Tabelle 3: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Energiesparen | 68 |
| Tabelle 4: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zu dem Themenbereich Erneuerbare Energien | 72 |
| Tabelle 5: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Energie und Umwelt | 74 |
| Tabelle 6: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Fotovoltaik | 77 |
| Tabelle 7: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Solarthermie | 80 |
| Tabelle 8: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Wasserkraft | 82 |
| Tabelle 9: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Windkraft | 84 |
| Tabelle 10: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Biomasse | 87 |
| Tabelle 11: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Geothermie | 89 |
| Tabelle 12: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Umgebungswärme | 90 |
| Tabelle 13: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Wasserstoff als Energiequelle und Brennstoffzelle | 92 |

1 Einleitung

Erneuerbare Energien (EE) sind wegen ihrer Unerschöpflichkeit und CO₂-Neutralität ein wichtiger Eckpfeiler einer zukunftsfähigen Energieversorgung. Obwohl ihr Anteil von 3,6 % am Primärenergieverbrauch² in 2004 noch gering ist, hat dieser Sektor inzwischen zumeist zweistellige Wachstumsraten zu verzeichnen. Längerfristig werden die erneuerbaren Energiequellen die heute vorrangig genutzten fossilen und nuklearen Energieträger ablösen. Dies ist ein langfristiger Prozess und stellt eine der größten Herausforderungen insbesondere für die Generation der heutigen Kinder und Jugendlichen dar, die den Übergang zu einer zukunftsfähigen Energiewirtschaft vollziehen werden.

Dieser Übergang muss in den Köpfen beginnen. Der ökologische Gedanke, der sich bei der Jugend in den 80er Jahren durchgesetzt zu haben schien, hat offensichtlich bei der heutigen Jugend wieder stark an Akzeptanz verloren. Der Wunsch nach Selbstverwirklichung und freier Entfaltung in der markendominierten westlichen Konsumwelt führt in fortschreitendem Maße zu einem Verlust an globalem Verantwortungsgefühl. Das Stichwort „Öko“ dient dieser Jugend – vom Kontext Ernährung einmal abgesehen – hauptsächlich zur Stigmatisierung anachronistischer, nicht trendgemäßer Produkte, Personen und Verhaltensweisen. Im Zuge dieser Entwicklung reicht es augenfällig nicht aus, auf eine ominöse Zukunft „die uns alle angeht“ hinzuweisen, um die Notwendigkeit der Entwicklung und Nutzung erneuerbarer Energien zu vermitteln – im Gegenteil scheint dieses Verfahren eher trotzige Widerrede zu provozieren.

Aus diesem Grunde lag dem Forschungsvorhaben ein differenzierter Ansatz zugrunde, der mit dem Transfer von geeigneten Bildungsmaterialien auf die Lehrenden und mit der Standpunkt-Kampagne auf die Lernenden zielte. Der Kampagne lag eine neue Herangehensweise zugrunde: Um dem Flair des „Selbstgestrickten“ der traditionellen Öko-Kampagnen zu entgehen, sollte auf den ersten Blick nicht der konservatorische, behütend/bewahrende „Schutz“-Gedanke im Mittelpunkt stehen, sondern der modische und der fortschrittsorientierte Aspekt. Die Erfahrungen von Iserun Schmid mit der Initiative „Wissenschaft im Dialog“, bei der es darum ging, Jugendlichen die Leidenschaft des Forschens näher zu bringen, zeigten im Jahr der Geowissenschaften deutlich, dass der modernen Technik, die hinter den „Erneuerbaren Energien“ steht, große Aufmerksamkeit zuteil wird, wenn sie entsprechend in Szene gesetzt wird. Der „Teaser“ Faszination Technik funktioniert dabei auf verschiedenen Ebenen. Wenn beispielsweise klargemacht werden kann, dass ein Windkraftwerk alles andere als eine einfache Windmühle ist, sondern vielmehr ein hochkomplexes technisches Erzeugnis „Made in Germany“, wird gleichzeitig deutlich, dass die Förderung erneuerbarer Energien durchaus eine greifbare wirtschaftliche Perspektive mit sich bringt; immerhin ist die Bundesrepublik Weltmarktführer in innovativer Umwelt-Technik. Aber auch diese pragmatischen Argumentationen erreichen nur einen recht kleinen Teil der Zielgruppe. Eine Forschungsstudie, die beim Bewusstsein der Jugendlichen ansetzen will, muss noch näher an sie heran; sie muss vor allem näher an sie heran, als es der pädagogische Diskurs bisher vermag. Angesichts dessen besitzt

² BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Daten zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2004. In: Umwelt Nr. 4./2005, Berlin 2005, S.212.

das Thema erneuerbare Energien bisher noch einen deutlich zu geringen Stellenwert in der Schul- und Berufsausbildung. Eine Analyse von Schulprojekten zum Thema Energiesparen und Nutzung erneuerbarer Energiequellen an Schulen zeigt, dass sich dieses Thema bisher kaum in den heutigen Lehrplänen wiederfindet. Die Beschäftigung damit ist bisher nicht obligatorisch, sondern noch immer abhängig davon, dass interessierte Pädagogen oder externe Fachleute die in den Lehrplänen enthaltenen Spielräume dafür nutzen (z.B. durch spezifische Ausfüllung des Physikunterrichtes oder im fakultativen Unterricht an Projekttagen).

Dies bestätigen auch die Untersuchungen von de Haan von der FU Berlin: Demnach sind zentrale Innovationsgebiete von Wissenschaft und Technik, wie z.B. Umwelt und Energie, Landwirtschaft, Gesundheit und Ernährung, in den allgemein bildenden Curricula kaum repräsentiert.³ Dies soll nicht bedeuten, dass es einzelne sehr interessante und engagierte Projekte im Bereich erneuerbare Energie gibt wie z.B. das ECO-WATT Klimaprojekt in Freiburg, die Solarschule Bertha-von-Suttner-Gymnasium in Neu-Ulm, die Holzheizzentrale des Berufsschulzentrums Bietigheim-Bissingen oder das Biomasseheizwerk der Teilhauptschule Walsdorf.

Hinsichtlich der Verankerung in schulischen und beruflichen Lehrplänen lässt sich festhalten, dass zwar vereinzelt Aspekte der nachhaltigen Entwicklung integriert sind, jedoch entscheidende sowie weiterführende Hilfestellungen für die Umsetzung meistens fehlen. So findet zwar eine Auseinandersetzung mit Konflikten zwischen den Bereichen Ökonomie und Ökologie statt. Vorwiegend bleibt es dabei allerdings bei einer Darstellung der Probleme und ihrer Folgen – externe Effekte sowie ökologische und ökonomische Effizienzeinschätzungen werden dagegen nicht berücksichtigt.

Gleichwohl gibt es zahlreiche Initiativen wie z.B. Umweltverbände und auf dem Gebiet der regenerativen Energien tätige Wirtschaftsverbände und Forschungseinrichtungen, die bereits Unterrichtseinheiten, Experimentiersets und andere pädagogische Angebote erarbeitet haben. Es fehlt jedoch bisher an einer transparenten Analyse des vorhandenen Materials, so dass Pädagogen nur mit großem Aufwand geeignete Materialien recherchieren können.

Neben den bereits Existierenden müssen in der Tat neue Wege in der Umweltbildung beschritten werden. Der Exekutivdirektor Töpfer des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP), hat dies zum Thema einer Rede an der australischen University of New South Wales gemacht und darauf hingewiesen, dass die Umweltpolitik weg müsse von düsteren Vorhersagen und schuldbeladenen Botschaften.⁴ Die Umwelt brauche „ein frisches und modernes Image“. Die Werbeleute forderte er dazu auf, nachhaltige und umweltfreundliche Produkte wie Solardächer als „cool“ zu vermarkten. So richtig diese Position ist: Man darf die Schwierigkeiten nicht unterschätzen, die es macht, Umweltbildung emotional zu verwurzeln.

³ de Haan, G.: Bildung für Nachhaltigkeit als Schlüssel zur zukunftsfähigen Schule, Vortrag in Osnabrück im Februar 2003; www.transfer-21.de vom Dezember 2004.

⁴ Töpfer, K: „Frisches Image für die Umwelt“. Zitiert nach: Nachrichten aus australischer und neuseeländischer Wissenschaft und Forschung, Australisch-Neuseeländischen Hochschulverbund/Institut Ranke-Heinemann, Rede von Klaus Töpfer am 16.07.2003 an der University of New South Wales, <http://www.wissenschaft-australien.de/australien000054.html>; Dezember 2004.

Denn man muss die Emotionen ansprechen, wenn man tatsächlich die Frage der Energienutzung („Wie hältst du es mit der Energie?“) zu einem Moment des jugendlichen Persönlichkeitskonzepts machen will. Provokativ gefragt: Warum sollte sich eine 15-jährige Gymnasiastin, die ihre Tage damit verbringt, den „Superstar“ Daniel Küblböck anzuhimmeln, für erneuerbare Energien interessieren? Warum sollte sich der 18-jährige Azubi, der sich seit Wochen auf sein erstes eigenes Auto freut, für das Thema Benzinverbrauch interessieren?

Die Sichtung der Jugendmedien, ob Illustrierte, Radio, TV oder Internet, von Bravo bis Viva, von Yam! bis MTV ergibt, dass ein Thema wie erneuerbare Energien in den Gesprächen und Gedanken der Jugendlichen so gut wie keine Rolle spielt. Die Aufgabe der Emotionalisierung des Themas, die einer jugendaffinen Imagebildung Vorschub leisten könnte, ist also alles andere als leicht. Das Thema ist zunächst einmal weit weg vom Lebensalltag der Jugendlichen.

Wer wirklich grundsätzlich ein Umdenken in Gang setzen will, muss die Jugendlichen mit ihren Wünschen und Problemen ernst nehmen. Jugendliche in der Phase ihrer Identitätsbildung interessieren sich im Wesentlichen für zwei Fragestellungen. Erstens: Mit wem gehe ich? Zweitens: Was ziehe ich an?⁵ Wer nicht nur die ohnehin sozial und ökologisch engagierten Jugendlichen erreichen will, muss allen ein Aktivierungsfeld bieten, auf dem sie sich in ihrer Sprache äußern können. Will man ein Image aufbauen, geht es darum, eine klare einfache Identifikation nach dem Muster der Popkultur zu ermöglichen. Das ist natürlich nicht mit einem Infostand in der Fußgängerzone getan, sondern die Umweltpolitik muss in ihrer öffentlichen Umsetzung genau so zielgruppenaffin und professionell vorgehen wie die Pop- und Konsumindustrie.

Darüber hinaus dürfen jedoch auch andere Bildungsorte nicht aus dem Blick verloren werden. Es gibt eine Vielzahl von Lernorten, an denen Bildung vermittelt wird wie z.B. Kindergärten, Jugendfreizeiteinrichtungen und Feriencamps. Beispiele aus Europa zeigen, dass auch hier Umweltbildung erneuerbare Energien vermittelt werden kann.

Letztendlich gilt es auch, die Lehrenden im Blick zu behalten. Zum einen muss es Angebote für zeitgemäße Materialien geben, die leicht zu erhalten und einfach zu verwenden sind, um ein gewichtiges Transferhindernis zu überwinden. Zum anderen muss sich die Forschung auch auf den Aus- und Weiterbildungsbereich konzentrieren. Auch wenn die Lehrerweiterbildung intensiv angeboten wird, so sind der Universitätsbereich, die Ausbildung von Erziehern für Kitas, die berufliche Ausbildung von Jugendlichen noch weitere weiße Flecke, in denen nur wenige Informationen über den Stand der Möglichkeiten zur Integration der Umweltbildung erneuerbare Energien vorliegen.

⁵ Vgl. hierzu z.B. Allgayer F.: Mein eigener Stil, Media und Marketing 3/2001, S.90-93.

2 Die Standpunkt-Kampagne

2.1 Die konzeptionelle Idee der Standpunkt-Kampagne

Mode, Sexualität, Konsum und Stars sind die ureigenen Themen von Jugendlichen. Inhaltlich sind „Erneuerbare Energien“ nicht damit zu verbinden. Der Zugang zu den Jugendlichen kann also nicht über die Thematik, sondern nur über die Art der Ansprache gelingen.

Die Zielgruppenansprache muss „frech“ und spielerisch sein und die Lust an der Provokation nutzen. Ferner sollte sie einen Perspektivwechsel vollziehen und den Blick weg vom „Birkenstock-Öko“ und einzelnen Sachthemen hin zu plakativen Aussagen führen. Bei allen Unterschieden in den Meinungen ist eine Haltung bei Jugendlichen unumstritten: Was sie ansprechen soll, muss witzig und unterhaltsam sein, so die Meinung von mehr als 70% aller Jugendlichen (vgl. Kap. 2.2.4).

Eine Kampagne zur Förderung der Umweltbildung erneuerbare Energien muss diese Punkte berücksichtigen und die belehrende Perspektive verlassen, wenn sie mit ihren Botschaften ankommen will. Sie muss Identifikationsangebote machen, die den Jugendlichen entgegen kommen: Wie ein Modelabel oder eine Teenie-Band nimmt sie die Identitätssuche der Jugendlichen ernst, indem sie ihnen anbietet, ihre Haltung zu einem politisch-gesellschaftlichen Thema zu einem Teil ihrer Selbstinszenierung zu machen.

Konkret heißt das: Eine Kampagne muss Möglichkeiten bieten, mit dem eigenen Standpunkt zum Mitglied einer „Bekenner-Bewegung“ zu werden; d.h., scheinbar paradox, sich mit individuellen Auffassungen als Teil einer großen – und angesagten – Gruppe zu fühlen und dies auch nach außen hin zu zeigen. „Ich höre Robbie Williams“, „Ich trage Puma“ – Für die Jugendlabes der Musik- und Modebranche ist es essentiell, dass sich die „Anhänger“ gerne zu ihrer Bewegung bekennen. Deshalb tragen sie mit ihrer Markenkleidung riesengroße Logos spazieren und deshalb schlafen sie in Ronan-Keating-Bettwäsche.

Dennoch: Im Fall erneuerbare Energien bedeutet das nicht, dass Jugendlichen vorgefertigte Meinungen untergejubelt werden sollen. Insofern muss man deutlich weiter gehen als die üblichen Bekenner-Kampagnen. Zunächst jedoch geht es darum, ein Thema überhaupt an sich heran zu lassen. Und das erreicht man nicht mit Faktenwissen und düsteren Zukunftsprognosen. Das Angebot muss vielmehr lauten: Inszeniere dich selbst! Anders ausgedrückt: Mach mit und beteilige dich!

Doch wie animiert man Jugendliche, sich einzubringen? Möglichkeiten dazu gibt es viele, solange man die jugend-typischen Ausdrucksformen berücksichtigt. Charakteristisch hierfür ist das Spiel mit plakativen Standpunkten: Von „Männer sind Schweine“ bis „Geiz ist geil“ – pointierte Formulierungen laden dazu ein, pointiert aufzutreten – und sich selbst vor der Gruppe zu inszenieren. Das bedeutet nicht, dass diese Standpunkte tatsächlich übernommen werden. Es bedeutet zunächst nur, dass ein Thema beginnt, Spaß zu machen. Auf diese Weise rücken auch komplexe Inhalte wie erneuerbare Energien emotional näher. Erst im zweiten Schritt können – und müssen – Standpunkte inhaltlich diskutiert werden.

Die hier behandelte politische Standpunktkampagne basiert ausdrücklich auf der Kombination von Inszenierungs- und Diskussionsangeboten. Der Kerngedanke: Wer den Jugendlichen in ihrer Sprache Identifikations- bzw. Inszenierungsmöglichkeiten bietet, diese aber auch gründlich diskutiert und schließlich Verhalten und Meinungen der Schüler beobachtet und auswertet, gelangt zu Erkenntnissen, die tiefer greifen als die Ergebnisse traditioneller Meinungsforschung. Und erzielt Wirkungen, die nachhaltiger sind als die der klassischen Umweltbildung.

2.2 Pilotprojekt „die erneuerbaren“

Was denken Kinder und Jugendliche über erneuerbare Energien? Welchen Bezug haben sie zum diesem Thema? Ist überhaupt grundsätzlich Aufmerksamkeit vorhanden, und welche Zugänge eignen sich, um diese zu steigern? Auf Grundlage der genannten Überlegungen entstand die Pilotkampagne „die erneuerbaren“, die sich diesem Fragekomplex widmete. Sie bestand im Wesentlichen aus drei Komponenten:

- **32 Schulforen** in der gesamten Bundesrepublik bildeten den organisatorischen Rahmen und erreichten insgesamt etwa 800 Schülerinnen und Schüler. Das Programm: Jeweils ein Kurzvortrag mit anschließender Schülerdiskussionen im Klassenzimmer. Eingeladen waren renommierte Energie-Experten aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. Höhepunkte waren das Schulforum mit Bundesumweltminister Jürgen Trittin im Hainberg-Gymnasium Göttingen und die große Schülerdiskussion mit Staatssekretärin Margareta Wolf im Rahmen der „renewables 2004“ in Bonn.
- Eine **Kollektion von Standpunkt-T-Shirts** ermöglichte den Schülerinnen und Schülern die Stellungnahme in ihrer eigenen Sprache und mit eigenen Mitteln: als Fashion-Statement. Die Shirts mit provozierenden, witzigen oder polemischen Statements („Heizer“, „Kohle für alle“, „Ökoheld“, „Öl macht süchtig“) wurden zu Beginn der Schulforen ausgeteilt. Über die beliebteste Motive wurde abgestimmt. Die T-Shirts dienten gleichzeitig als Aufhänger für Fachvortrag und Diskussion.
- Eine **Fragebogenaktion** konzentrierte sich weniger auf das übliche Schulwissen als auf die geistigen und emotionalen Bezugspunkte der Jugendlichen zum Thema: In welchem Kontext werden erneuerbare Energien gekannt, erlebt und gefühlt? Die Fragebögen wurden ebenfalls im Rahmen der Schulforen von den Schülern ausgefüllt.

2.2.1 Schulforen

Die Schulforen dauerten jeweils etwa eine Doppelstunde (90 Min.) und folgten einem festgelegten Ablaufplan:

1. Begrüßung
2. T-Shirt Ausgabe mit Diskussion und Wahl des beliebtesten Motivs
3. Beantwortung der Fragebögen
4. Expertenvortrag durch Vertreter aus Politik, Wirtschaft oder Wissenschaft
5. Offene Diskussion

Über den individuellen Ablauf, besonders im Hinblick auf die Reaktionen der Schüler wurde Protokoll geführt. In der Nachbereitung wurden die betreuenden Lehrer telefonisch zu Kritik und Eindrücken ihrerseits und auch seitens der Schüler befragt.

Die Schulforen erreichten von März bis Mai 2004 ca. 800 Schülerinnen und Schüler in 11 berufsbildenden und 21 weiterführenden Schulen im gesamten Bundesgebiet; Die Schulen wurden über gezielte Ansprache einzelner Lehrer und ergänzende telefonische und Fax-Anfragen an weiterführende und Berufsschulen erreicht.

Abbildung 1: Schulforum in Göttingen



Bundesumweltminister Jürgen Trittin und David Mabile, Geschäftsführer von TOTAL ENERGIE Deutschland GmbH, beim Schulforum in Göttingen

Schulforen fanden in den folgenden Schulen statt (nach PLZ sortiert):

- BSZ Meißen, Meißen
- Friedr. Schiller MS Neustadt, Neustadt
- Gymnasium Seifhennersdorf, Seifhennersdorf
- Philipp-Melanchton-Gymnasium Herzberg, Herzberg/Elster
- Landesschule Pforta, Schulpforte
- Gymnasium Fridericianum, Rudolstadt
- Heinrich-von-Stephan-Oberschule, Berlin-Mitte
- Lise-Meitner-Schule, Berlin-Neukölln
- Humboldt-Gymnasium Berlin, Berlin
- Arndt-Gymnasium Berlin, Berlin-Zellendorf
- Erich Weinert Realschule, Schwerin
- Berufliche Schule der Landeshauptstadt Schwerin Bautechnik, Schwerin-Weststadt
- Marie-Curie-Gymnasium, Wittenberge
- Gymnasium Glinde, Glinde - Oststadtrand HH
- Gymnasium Ohlstedt, Hamburg
- Staatl. Gewerbeschule Energietechnik, Hamburg
- Gymnasium Bremervörde, Bremervörde
- Berufsbildende Schule Bremervörde, Bremervörde
- Schulzentrum Drebbberstraße, Bremen
- Hainberg-Gymnasium, Göttingen
- Karl-Schiller-Berufskolleg, Dortmund
- BBS Bad Neuenahr, Bad Neuenahr
- Siebengebirgs Gymnasium, Bad Honnef
- Gymnasium Nonnenwerth, Remagen
- BBS Bingen, Bingen
- Schillerschule, Frankfurt
- Tech. Gewerbl. Berufsb. Zentrum, Saarbrücken
- Gymnasium am Schloss, Saarbrücken
- Berufskolleg Institut Dr. Flad, Stuttgart
- Ferdinand-Porsche-Gymnasium, Stuttgart
- Wirtschaftsschule Sabel München, München
- Werner-von-Siemens-Gymnasium, München

2.2.2 Renewables 2004

Ein besonderer Höhepunkt war das „Große Schulforum“: Zum 1. Juni 2004 waren mehrere an den Schulforen beteiligte Schulklassen zu einer Podiumsdiskussion im Rahmen der Renewables 2004 nach Bonn eingeladen. In den Räumlichkeiten des Bundesumweltministeriums gelang die angeregte Diskussion von rund 100 Schülern mit der Parlamentarischen Staatssekretärin des Bundesumweltministers, Margareta Wolf, und den Experten Prof. Dr. Gerd Tetzlaff, Universität Leipzig, sowie Hans Weidner von der Adam Opel AG. Ein weiterer Programmpunkt: Die Träger des „Jugend forscht“-Sonderpreises 2004 von Bundesumweltminister Jürgen Trittin, Stephan und Karsten Lorenz vom Käthe-Kollwitz-Gymnasium Wilhelmshaven, präsentierten in einem Kurzvortrag ihre selbstgebauten Solarzellen, die statt Silizium das preiswertere Titandioxid als Halbleiter nutzen.

Abbildung 2: Renewables 2004.



Gruppenbild mit Schülern: Die Parlamentarische Staatssekretärin des Bundesumweltministers, Margareta Wolf, Hans Weidner von der Adam Opel AG und Prof. Dr. Gerd Tetzlaff von der Universität Leipzig nach der Diskussion im Rahmen der renewables 2004.

2.2.3 Die Standpunkt-T-Shirts

Die Auswahl der Motive basiert auf aktuellen Erkenntnissen der Werbewirkungsforschung. Teenager mögen es besonders, wenn die Werte der Erwachsenenwelt in Frage gestellt oder aber auch korrigiert werden. Mit den Worten „Subversivität und Bad Taste kommen gut an“, fasst etwa Christiane Reimann, Geschäftsführerin des Münchner Instituts für Jugendforschung (IJF), eine aktuelle Studie zur Werbewirkungsforschung zusammen.⁶

Die Shirts präsentierten, unter Nennung der Website www.die-erneuerbaren.de, jeweils einen der folgenden Standpunkte:

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| ◆ Sonne nein danke! | ◆ Ökoheld |
| ◆ Geh mir aus der Sonne | ◆ Positive Energie |
| ◆ Öl macht süchtig | ◆ Energiekrise |
| ◆ Sunnygirl | ◆ Heizer |
| ◆ Heizkörper | ◆ Kraftwerk |
| ◆ Energie fürs Volk | ◆ Kohle für alle |

Abbildung 3: Inszeniere das Thema: Bremer Schüler mit Standpunkt-Shirts



Grundsätzlich ging es um die jugend- und damit auch mediengemäße Visualisierung der Standpunkte durch T-Shirts mit dem entsprechenden Aufdruck; Ziel war die Verknüpfung von politischer Meinung und individuellem Selbstbild in einem jugendgemäß popkulturellem „Fashion Statement“. Die Standpunkt-Kampagne basierte ausdrücklich auf der schulischen Vermittlung der zugehörigen Inhalte.

⁶ Allgayer F.: Mein eigener Stil, Media und Marketing 3/2001, S.90-93.

2.2.4 Die Fragebogen-Aktion

Rund 1000 Fragebögen wurden im Rahmen der Schulforen verteilt und ausgefüllt. Sie dienten ausdrücklich nicht der detaillierten Wissensabfrage. Vielmehr sollte – auch unter Zuhilfenahme von Wissensfragen – ein Meinungsbild ermittelt werden: Wie werden die erneuerbare Energien individuell gesehen? In welche „Schubladen“ werden sie gesteckt? Wie sprechen Schüler über das Thema, wie schätzen sie die Relevanz ein? Und nicht zuletzt: Wie wird das Thema persönlich empfunden?

Die Fragebogenaktion war kombiniert mit der Wahl des beliebtesten T-Shirt-Motivs. Fragebogen und Wahlzettel finden sich im Anhang dieses Berichts.

Abbildung 4: Gruppenfoto des Schulforums am Berufskolleg Institut Dr. Flad in Stuttgart



2.3 Beurteilungen und Reaktionen der Beteiligten

2.3.1 Datenbasis der Auswertung

Als Datenbasis dienen die Gespräche mit Referenzlehrern und Experten, der von den Schülern ausgefüllte Fragebogen zum Thema, die Schülerwahl des beliebtesten T-Shirt-Motivs, Stundenprotokolle der Schulforen sowie der telefonisch/schriftliche Nachkontakt zu den Lehrern.

2.3.2 Beurteilungen der Lehrer

Das Konzept wird fast ausnahmslos als gut bis sehr gut beurteilt. Der Einstieg über Fragebogen und Vortrag wurde im Allgemeinen gelobt. Die T-Shirts sind immer hervorragend aufgenommen worden. Zum Teil wurden sie noch Monate nach der Aktion auf den Schulhöfen gesichtet. Auch die Expertenvorträge werden als sehr gut und informativ angesehen. Neben der durchweg positiven Beurteilung gab es wenig, aber beachtenswerte Kritik: Eine Hauptschullehrerin merkte an, dass der Vortrag mit OHP eher zu lang und ermüdend für Hauptschüler gewesen sei.

Auch wurde mehrfach eine genaue Abstimmung der Veranstaltung auf Schulform, Alter und Wissenstand der Schüler nahe gelegt. Zahlreiche Lehrer wünschen sich weitere und vor allen ausführlichere Veranstaltungen. Detailinformationen und Hintergrundmaterial zur EE-Thematik sind ebenfalls erwünscht.

Ausnahmslos alle der nachkontaktierten Lehrer würden an einer Neuauflage der Schulforen teilnehmen.

2.3.3 Wie haben sich die Schüler später über die Schulforen geäußert?

In fast allen Fällen haben sich die Schüler im Nachhinein positiv gegenüber den Lehrern zu den Schulforen geäußert. Vor allem sind die Schüler nach der Aktion für die Thematik EE sensibilisiert und erwähnen sie auch im Unterricht.

Die Einbindung von Experten in die Schulforen wurde von Schülern und Lehrern gleichermaßen begrüßt.

2.4 Auswertung der Fragebögen

Im Rahmen der Schulforen wurden an die Schüler Fragebögen zur Bearbeitung ausgegeben, die ein Bild der vorherrschenden Einstellungen erfassen sollten. Insgesamt konnten auf diese Weise 782 Fragebögen an 11 berufsbildenden und 21 weiterführenden Schulen gesammelt und ausgewertet werden.

2.4.1 Weiterführende und berufsbildende Schulen

Der Abgleich der zwei unterschiedlichen Schulformen zeigt keinen signifikanten Unterschied in Einstellung und Kenntnisstand.

In punkto Detailwissen schneiden die Abiturienten etwas besser ab: 11% haben schon mal was von „Rio+10“ gehört, 50% von „Nachhaltigkeit“ und 92% vom „Klimawandel“ (gegenüber 4%, 48% und 78%). Und die meisten Schüler (70%) der berufsbildenden Schulen halten FCKW für den Treibhauseffekt verantwortlich, während fast ebenso viele (z.T. auch) auf CO₂ tippten. Demgegenüber kreuzten die Abiturienten hier in der Mehrzahl (83%) CO₂ an, allerdings gefolgt von FCKW (60%, Mehrfachnennungen möglich).

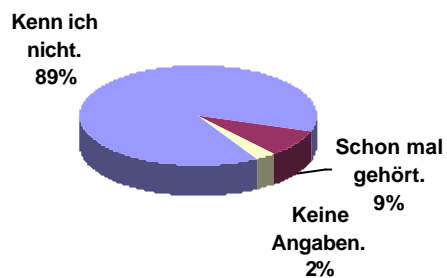
Für die übrige Auswertung ist eine Systematisierung nach Schultypen offensichtlich nicht sinnvoll. Im folgenden werden die Einzelergebnisse zusammengefasst dargestellt.

2.4.2 Ergebnisse

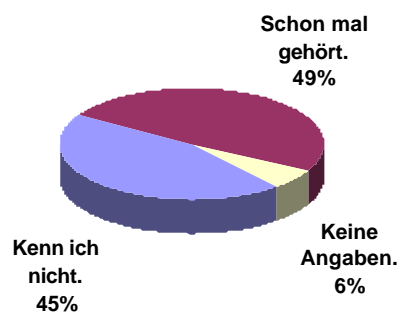
Zunächst kann man feststellen: der allgemeine Kenntnisstand der Schüler ist eher durchschnittlich. Zwar hat vom Klimawandel beinahe jeder schon gehört (88%), doch „Rio + 10“ sagt nur 9% der Schüler etwas. Etwas besser sieht es mit dem Begriff „Nachhaltigkeit“ aus, den gerade noch der Hälfte der Schüler bekannt ist. Auch der Treibhauseffekt scheint nur oberflächlich bekannt zu sein:

Abbildung 5: Frage 1 – Der Begriff „Rio plus 10“

Was sagt dir "Rio plus 10"?

**Abbildung 6: Frage 2 – Der Begriff „Nachhaltigkeit“**

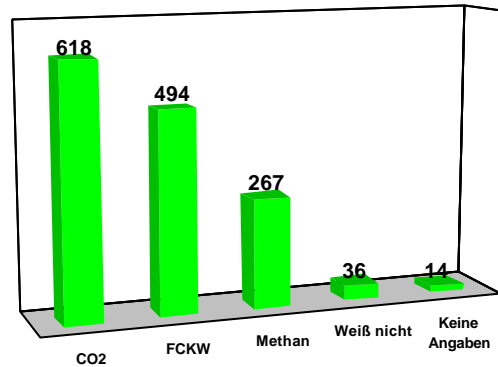
Was sagt dir "Nachhaltigkeit"?



79% der Schüler kreuzten CO₂ als verursachendes Gas an, insgesamt 63% hielten jedoch auch FCKW für ursächlich beteiligt.

Abbildung 7: Frage 5 – Treibhausaktive Gase

Welche Gase lösen den Treibhauseffekt aus?



Insgesamt zeigt sich:

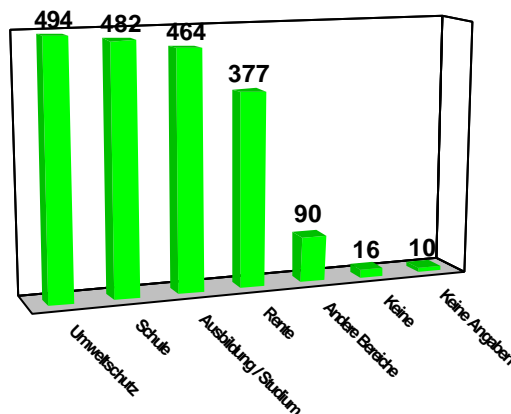
- Die Schlagworte öffentlicher Diskurse sind den Schülern größtenteils bekannt.
- Jedoch: Fakten- bzw. Detailwissen ist nur vereinzelt vorhanden.

Dieses Ergebnis lässt darauf schließen, dass die meisten Schüler ihr Wissen über erneuerbare Energien eher „aufgeschnappt“ und am Rande mitbekommen als gelernt haben, denn gerade typisches „Lernwissen“ fehlt.

Dieser Befund kontrastiert deutlich die Tatsache, dass beinahe alle Schüler das Thema Umweltschutz für wichtig halten. 63% wünschen sich Veränderungen in diesem Bereich, erst an zweiter Stelle wird hier die Schule genannt (61,5%).

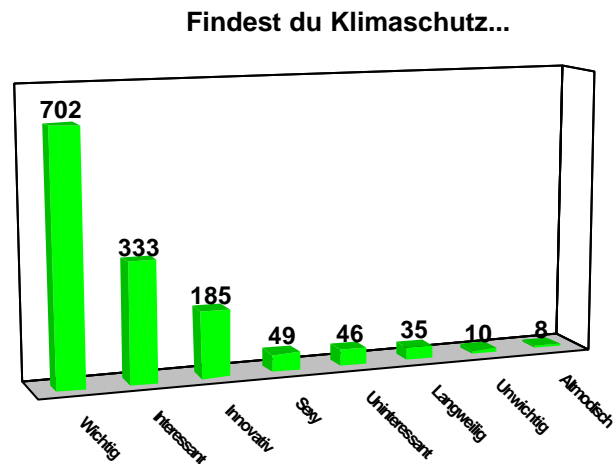
Abbildung 8: Frage 4 – Veränderungswünsche der Schüler

In welchen Bereichen wünschst du dir Veränderung?



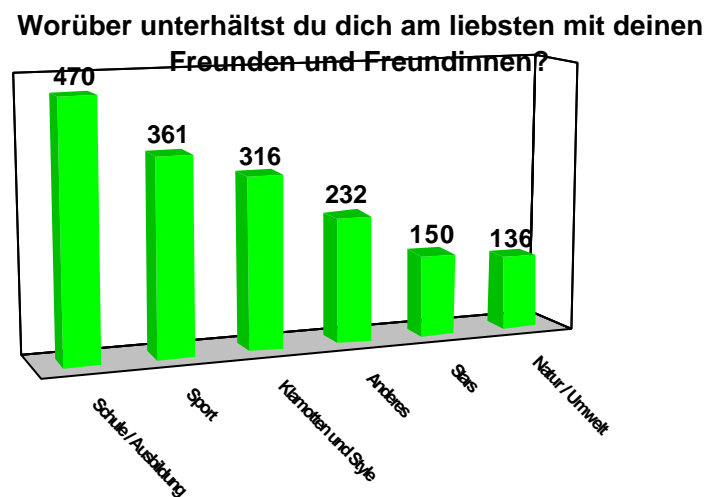
Knapp 90% halten Klimaschutz für ein wichtiges Thema, immerhin 39% finden es zusätzlich sogar interessant und sogar 70% meinen, ihr Unterricht sollte sich mehr damit befassen.

Abbildung 9: Frage 6-2 – Bedeutung des Klimaschutzes



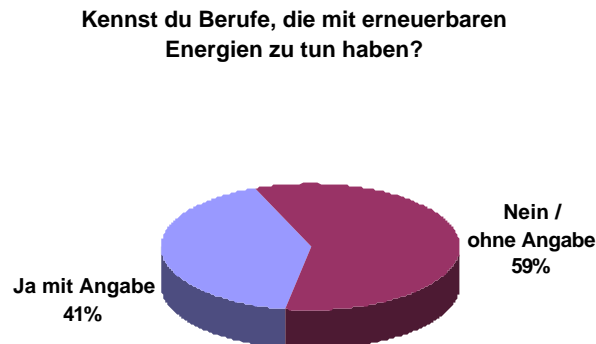
Und dennoch: mit Freunden und Freundinnen unterhält sich kaum jemand über Natur und Umwelt. Gerade 17,4% kreuzten dieses Gesprächsthema an (Mehrfachnennungen waren dabei möglich). Das ist besonders insofern erstaunlich, als über 60% Schule und Ausbildung als Gesprächsthema angaben – offensichtlich ein Indiz dafür, dass auch in diesem Bereich Umweltschutz eine im besten Fall untergeordnete Rolle spielt.

Abbildung 10: Frage 8 – Gesprächsthemen mit Freunden



Konsequenterweise wird daher das Thema auch nicht im Zusammenhang mit der Berufswelt gesehen: 59% der Schüler kennen keinen einzigen Beruf, der mit erneuerbaren Energien zusammenhängt – und von den 41%, die glauben, einen solchen zu kennen, liegen nicht einmal alle richtig.

Abbildung 11: Frage 9 – Berufsfelder für Erneuerbare Energien



Zusammenfassend bedeutet dies:

- Der „gute Wille“ und das generelle Interesse sind bei den Schülern vorhanden
- Es fehlt systematisches, transferfähiges Wissen
- Es gibt wenig konkrete Bezugspunkten im Alltag (die eigene Person, Schule, Familie, Freizeit): Erneuerbare Energien kommen hier nicht vor

Augenfällig ist der Mangel an emotionaler Beteiligung. Die meisten Schüler bezeichnen das Thema Umweltschutz als wichtig, doch ihre Ansichten wirken auswendig gelernt. Sie wissen, was in dieser Hinsicht von ihnen erwartet wird und beziehen dementsprechend Stellung (Frage nach Klimawandel): „Sieht ja nicht gut aus mit dem Klima. Wird immer wärmer, wegen den Amis hauptsächlich!“, „Klimaveränderung ist für Lebewesen eine schwere Umstellung, daher nicht gut!“, „Beschäftigt die moderne Gesellschaft sehr. Finde ich eine negative Auswirkung der Globalisierung.“.

Angesichts globaler Bedrohung wirken die Schüler „überfordert“ durch den Anspruch, angemessene Empfindungen zu zeigen. Das Spektrum reicht von „Nur eine weitere Veränderung ohne wirkliche Bedeutung“ bis „Der Klimawandel ist eine Gefahr, die dringend gestoppt gehört, bevor sie alles vernichtet.“ Auf diese Weise pendeln die Schüler zwischen Panik und Resignation. Die eigenen Gedanken, das eigene Empfinden werden kaum formuliert. Persönliche Äußerungen wie „Das macht mir Angst“ sind seltene Ausnahmen.

Positive „Aufbruchsstimmung“ fehlt gänzlich. Das Problem „Klimawandel“ bleibt eine abstrakte Gefahr, die – ganz gleich ob man sie fürchtet – nicht zu beeinflussen ist.

Die Äußerungen der Schüler sind bestimmt durch:

- emotionale Abwehr
- fehlende Handlungsperspektiven.

2.4.3 Die drei Typen emotionaler Abwehr

Jugendliche sind daran interessiert, ihre Meinung zu sagen und Stellung zu beziehen. Die Schulforen zeigen, dass das Thema Umwelt und erneuerbare Energien durchaus ein Jugendthema werden könnte – wenn man es richtig angeht.

Gegen den moralischen Diskurs der Lehrer und Eltern haben die Jugendlichen in ihrer Mehrheit allerdings mehrheitlich emotionale Barrieren aufgebaut. Die Antworten auf die Frage „Was hältst du vom Klimawandel?“ zeigen exemplarisch drei typische emotionale Abwehrhaltungen, die immer wieder beobachtet wurden:

1. Ohnmächtig-panisch

Das „globale Problem“ ist erkannt und wird auch als persönliche Bedrohung empfunden – aber ohne Handlungsoptionen.

- „Ich habe Angst“
- „Wir sind schuld daran, wir Menschen mit unserer Technologie“

2. Gelaugweilt-zynisch

Oft erfolgt eine Stellungnahme durch jugendtypische Zynismen, die einerseits auf ein gewisses Verständnis der Problematik schließen lassen, andererseits aber immer deutlich machen, dass man die Sache cool sieht.

- „Net so toll“
- „Selbst schuld“
- „Nur eine weitere Veränderung ohne wirkliche Bedeutung“
- „Man sollte bald was dran ändern, sonst Deadline“
- „Änderung des Klimas durch Abgase...Ich halte nichts davon.““

3. Distanziert-sachlich

Eine große Gruppe von Schülern präsentiert reines Lernwissen. Unabhängig vom tatsächlichen Stand der Kenntnisse ist kein oder nur wenig emotionaler Bezug erkennbar.

- „Der ständige Klimawandel könnte vor allem in der Tierwelt zur Massenvernichtung führen.“
- „Gefährlich für einige Bevölkerungsteile“
- „Der Klimawandel kann für die Umwelt und später auch für die Menschen schwere Folgen haben.“

2.5 Fazit: Pop und Praxis – Wege aus dem Dilemma

Die Standpunktkampagne „Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche“ näherte sich den Schüle:rinnen und Schülern mit einer kombinierten Fragestellung:

- Was wissen Schülerinnen und Schüler über erneuerbare Energien?
- Wie groß ist das Interesse am Thema?
- Wie hoch ist die emotionale Beteiligung?

Das Wissen der Schüler zu den erneuerbaren Energien ist – erwartungsgemäß – recht unterschiedlich und hängt stark von der Schulform ab. Interesse und emotionale Beteiligung an Themen der EE (von Klimawandel zu Berufs-Perspektiven) sind jedoch bei allen Schulformen und Alterstufen gleich gering. Unabhängig vom individuellen Wissen bestimmen Abwehrhaltungen die Stellungnahmen der Schüler. Ganz gleich, ob die globale Relevanz überhaupt gesehen wird, lässt diese Abwehr eine tiefgehende Beschäftigung mit der Thematik nur selten zu. Allein über das Thema ist daher keine erfolgreiche Ansprache der Jugendlichen möglich.

Ihre emotionale Abwehr muss viel ernster genommen werden, als dies bisher geschehen ist. Die Vermittlung von Inhalten sollte dazu der Vermittlung von emotionalen Anknüpfungspunkten und Identifikationsangeboten gleichberechtigt gegenüber stehen. Hier besteht noch großer Professionalisierungsbedarf, denn die Bildungsangebote für Kinder und Jugendliche konkurrieren auf dem Markt der Emotionen direkt mit den angesagten Szenelabels.

Die Standpunkt-Kampagne war offensichtlich ein Schritt in die richtige Richtung. T-Shirts haben sich als „Eisbrecher“ bewährt (die beliebtesten Motive: „Sunnygirl“, „Ökoheld“ und „Geh mir aus der Sonne“). Sie zeigen, dass Schülerinnen und Schüler bereit sind, auch komplexe Themen an sich heran zu lassen, wenn die Ansprache stimmt. Hier ist Sensibilität gefragt: Jugendliche wollen weder gelangweilt noch manipuliert werden!

Will sich Umweltbildung nicht nur auf die Minderheit der ökologisch Engagierten beschränken, ist ein Umdenken dringend nötig. Umweltbildung muss die emotionalen Abwehrhaltungen der Jugendlichen ernstnehmen. Nur so kann die Mehrheit mit dem Thema Umwelt überhaupt erreicht werden!

Umweltbildung darf sich nicht in der reinen Wissensvermittlung erschöpfen. Dass der praktische Umgang mit Materialien der erneuerbaren Energien beim Erlernen eines ökologischen Bewusstseins wichtig ist, wird durch das Forschungsvorhaben noch einmal bestätigt. Die Bedeutung des Machens und Ausprobierens für Lernprozesse ist zumal im Bereich der Umweltbildung unbestritten. Will man jedoch die Aufmerksamkeit für das Thema Umweltbildung bei einer breiten Mehrheit der Schülerschaft gewinnen, geht es darum, an die medialen Wahrnehmungsmuster der Jugendkultur anzuknüpfen.

Die Wahrnehmung der Zwölf- bis 19-Jährigen ist sehr stark durch die Identitätsangebote der Popkultur geprägt. Das lässt sich an der Nutzung des Fernsehens exemplarisch zeigen. Die öffentlich-rechtlichen TV-Sender erreichen nicht einmal 10 Prozent der Jugendlichen. Pro Sieben, RTL, MTV und RTL2 sind die unbestrittenen Stichwortgeber der Jungen und Mädchen. In einer repräsentativen Untersuchung des Medienpädagogischen Forschungsverbunds Südwest

nannten drei Viertel aller Jugendlichen einen dieser vier Privatsender als ihren Lieblingssender.⁷ Wenn also die Umweltbildung nicht nur als schulisches Pflichtpensum wahrgenommen werden soll, wenn es darum geht, das Thema „Energie“ unter Jugendlichen wirklich zu einem emotional besetzten Thema zu machen, dann muss die thematische Ansprache auch ästhetisch auf der Höhe der Jugendlichen sein. Umweltbildung muss den Jugendlichen ermöglichen, in ihrer Sprache und mit ihren Formen eine eigene Haltung zum Thema „Erneuerbare Energien“ einzunehmen. Umweltbildung sollte Identifikationsangebote liefern. Hier können polarisierende und jugendgemäße Präsentationsformen wie Satire, Selbstironie und Witz ausgesprochen hilfreich sein. Die Pilotstudie, bei der die „Fashion Statements“ im Vordergrund standen, zeigt, dass die jugendästhetische Unterminierung der Unterrichtssituation durchaus Diskussionsprozesse in Gang setzen kann.

Für die Schülerforen, die ja bewusst die emotionale Ansprache der T-Shirt-Slogans mit der ernstesten Präsentation eines Experten kombinierten, lässt sich mit Sicherheit sagen: Die interdisziplinäre und empathische Art der Ansprache traf bei fast allen Schülergruppen auf großes Interesse und hohe Akzeptanz. Gerade durch die Verbindung von poppiger Ästhetik und wissenschaftlicher Seriosität fühlten sich die Jugendlichen ernst genommen. Eher hatten einige Lehrer Probleme, sich auf eine offene und ungewöhnliche Kommunikationssituation im Unterricht einzulassen. Denn die kognitive Einstiegsschwelle für die Diskussionsprozesse haben wir im Vorfeld durch verschiedene Strategien bewusst gesenkt (etwa durch das ungewöhnliche Wahlverfahren, bei dem sich jede Schülerin und jeder Schüler eine Haltung aussuchen konnte, einfach indem sie oder er auf einem Wahlzettel ein Kreuzchen machte. Eine einfache Entscheidung war gefragt - Was gefällt dir, was gefällt dir nicht: „Sunnygirl“ oder „Sonne, nein danke“; „Öl macht süchtig“ oder „Geh mir aus der Sonne“?). Will man die Diskussionsprozesse in einer Klasse tatsächlich auf die schweigende Mehrheit ausweiten, kommt es darauf an, dass es gelingt, Aktivierungshemmnisse abzubauen und die Einstiegsschwellen so weit wie möglich zu senken. Wir formulierten das vor den Schülern etwa so: „Jeder darf eine Meinung zum Thema Energie haben, auch wenn er ein Block-Heiz-Kraftwerk nicht von einer Nachtspeicherung unterscheiden kann. Ihr dürft ja auch wählen gehen, sobald ihr achtzehn seid, auch wenn ihr nicht wisst, was eine Legislaturperiode oder wer gerade Bundeskanzler ist“.

Bei den Diskussionen im Anschluss an die Expertenvorträge zeigte sich darüber hinaus, dass hohe Emotionalität durchaus mit dem Erwerb von Bildungs- und Handlungskompetenzen einhergehen kann. Zum einen setzten die Schülerinnen und Schüler sich kritisch mit den Vorträgen der Experten auseinander und lernten so, dass das Thema „Woher kommt unsere Energie und wie gehe ich mit ihr um?“ durchaus ein Thema ist, um das es sich zu streiten lohnt. Zum anderen lernten die Schülerinnen und Schüler beim eigenen Argumentieren und beim Wahrnehmen der Gegenargumente unterschiedliche Perspektiven auf das Thema kennen.

Bei aller nötigen Emotionalisierung des Themas darf man allerdings nie manipulativ vorgehen. Es wäre nicht nur ethisch zweifelhaft, so etwas funktioniert auch nicht. Die Jugendlichen

⁷ Jugend, Information, (Multi-)Media - Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland, Herausgeber Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2004; <http://www.mpfs.de/stuiden/jim/jim04.htm> vom Januar 2004.

spürten deutlich, dass es bei den Schulforen nicht um eine instrumentalisierende Emotionalisierung ging. Die Diskussion der unterschiedlichen Standpunkte und Meinungen war unbedingt erbeten. Es war ja gerade der Charme dieser Pilotstudie, dass auch öko-kritische Jugendliche die Chance hatten, sich zu äußern („Sonne, nein Danke; „Heizkraftwerk“). Und tatsächlich haben sich zahlreiche kontroverse Diskussionen entwickelt. Die Möglichkeit zur selbstironischen Charakterisierung der eigenen Position („Ökoheld“ versus „Heizer“) trug viel dazu bei, dass die Diskussionen unter den Schülerinnen und Schülern in der Regel mit Freude *und* Ernst geführt wurden, mit Spaß *an* der Sache und mit Ernst in der Sache.

Im Kern kommen wir in Bezug auf eine künftige Umweltbildung zusammenfassend zu drei Thesen:

1. Will sich Umweltbildung nicht nur auf die Minderheit der ökologisch Engagierten verlassen, ist eine Minimierung der thematischen Einstiegsschwellen dringend nötig.
2. Umweltbildung muss die emotionalen Abwehrhaltungen der Jugendlichen endlich ernstnehmen. Nur so kann die Mehrheit mit Thema Umwelt überhaupt erreicht werden!
3. Das Thema „Energie“ wird unter Jugendlichen nur zu einem Thema, wenn man dazu eine einfach zu definierende eigene Haltung einnehmen kann. Hier können polarisierende und jugendgemäße Präsentationsformen wie Satire, Selbstironie und Witz ausgesprochen hilfreich sein.

Nicht nur die Jugendlichen haben etwas zu lernen, auch die Umweltbildner sind als Lernende gefragt. Nur wenn sie die Jugendlichen ernst nehmen, haben sie auch die Chance, sie emotional zu erreichen. Der Weg ist weit, die bürokratischen Zwänge sind groß, aber eines steht fest: Wenn man überhaupt etwas erreichen will, müssen die Formen und Methoden der Umweltbildung sich ändern; sie sollten spielerischer, ironischer und lebendiger werden. Statt um die Knute des schlechten Gewissens geht es um Pop und Praxis. *Am Beginn einer neuen Umweltbildung steht eine neu zu gewinnende Ästhetik der Umweltbildung.*

3 Ergebnisse einer explorativen Befragung von Lehrkräften zum Thema Erneuerbare Energien im Schulunterricht

Zur Bestimmung von Bedarfen wurden 26 explorative Interviews mit Lehrkräften an 17 Schulen mit Hilfe eines standardisierten Interviewleitfadens durchgeführt. Im Vordergrund stand hierbei nicht die Erhebung von statistischem Daten, sondern die Erschließung des Themenfeldes „Erneuerbare Energien im Schulunterricht“. Im folgenden wird deshalb auf eine statistische Auswertung der Interviews weitgehend verzichtet.

Zur Auswahl der Interviewpartner wurde einerseits auf vorhandene Kontakte zurückgegriffen. Zum anderen wurden im Rahmen der Interviews weitere Kontaktpersonen erfragt. Mit Hilfe der explorativen Interviews wurde das Themenfeld „Umweltbildung Erneuerbare Energien“ aus der Lehrerperspektive erschlossen und strukturiert. Die Befragung der Lehrkräfte und Umweltbildner fand zum größten Teil telefonisch durch leitfadengestützte Interviews statt. In einigen Fällen wurden Treffen vereinbart. Die Interviews dauerten zwischen 20 Minuten und 2 Stunden und wurden verschriftet.

Ziel der Interviews war es, die Einbindung von Modellprojekten in die Lehrplaninhalte und Unterrichtsabläufe (Themen, Konzeption, Dauerhaftigkeit, Transferfähigkeit als allgemeines Unterrichtskonzept etc.) zu bestimmen. Sie dienten zudem der Recherche der momentanen Bildungssituation im Schulalltag bezüglich der erneuerbaren Energien. Dabei wurden die Bereiche Unterrichtskonzeption (Fach und Unterrichtsform), Materialeinsatz und Kooperationen abgefragt. Es wurden der Standard der Vermittlung der erneuerbaren Energien und besonders gelungene Konzepte ermittelt. Ein besonderer Schwerpunkt der Interviews lag in der Vernetzung der Modellprojekte bzw. Unterrichtskonzeptionen mit den Rahmenplänen der jeweiligen Länder, d.h. der spezifischen Anforderungen an die Unterrichtsinhalte oder der Nutzung von Freiräumen in der Unterrichtsgestaltung.

Außerdem sollten sie den Lehrkräften einen Anlass bieten, weitere Bedarfe der Lehrkräfte zu ermitteln. Es wurde überprüft, wie die Bedarfe innerhalb einer Kampagne befriedigt werden könnten. Um die Möglichkeit der Transferfähigkeit abschätzen zu können, wurden auch hemmende und fördernde Faktoren erfragt.

3.1 Struktur des Interviewleitfadens

Der Interviewleitfaden diente der Vereinheitlichung der Befragungen. Mit ihm wurden die Bereiche:

- Schulischer Rahmen
- Praktische Unterrichtserfahrungen
- Verwendete Materialien und
- Kooperationen

abgefragt (vgl. Anhang X).

Beim schulischen Rahmen wurde nach Schulart, Bundesland, sowie Besonderheiten der jeweiligen Schule oder Einrichtung gefragt. Beim praktischen Unterricht ging es um die behandelten Themen und Aspekte der erneuerbare Energien sowie die eingesetzten Methoden, die Lehrplan- und die Fächeranbindung der erneuerbare Energien. Als wichtige Aspekte wurde nach der praktischen Umsetzbarkeit der beschriebenen Inhalte und nach Materialquellen gefragt. Beim Thema „Kooperationen“ ging es sowohl um fachübergreifenden Unterricht innerhalb einer Schule als auch um Kooperationen nach außen mit Verbänden, Betrieben oder politischen Institutionen. In all diesen Themenkomplexen wurden auch weitere Ideen, Wünsche oder Bedürfnisse abgefragt.

3.2 Ergebnisse

Schulischer Rahmen

Die Interviews fanden zum größten Teil mit Berliner und niedersächsischen Schulen statt (12 von 17 Schulen). Die Akteure, die sich zu einem Interview bereit erklärten, kamen hauptsächlich aus so genannten „Leuchtturmprojekten“. Entweder waren dies außerschulische Bildungseinrichtungen, die sich fast ausschließlich mit Umweltthemen, vor allem Energie, Klimaschutz und Nutzung der erneuerbaren Energien beschäftigten. Oder es handelte sich um Schulen, die diesen Schwerpunkt in ihrem Schulprofil gewählt haben, bzw. um Lehrkräfte, die erneuerbare Energien als ihr „Steckenpferd“ oft und bereits sehr lange behandeln. Angefragte Lehrkräfte, die die erneuerbaren Energien nur als Randthema oder gar nicht bearbeiten, erklärten sich bis auf zwei Ausnahmen nicht bereit, an der Befragung teil zu nehmen.

Die Mehrzahl der Interviewten unterrichtet das Thema erneuerbare Energien in der Sekundarstufe I (17 von 26 Interviews). Das liegt vor allem daran, dass die Mehrzahl NaturwissenschaftlerInnen sind. Die Naturwissenschaften werden in den meisten Bundesländern erst in der Mitte der Sekundarstufe I eingeführt. In einigen Bundesländern gibt es das fachübergreifende Angebot Naturwissenschaften als Wahlfach, vor allem an Realschulen. Dort ist der Themenkomplex „Energie“ ein beliebtes Thema.

Die Anzahl der unterrichteten Schüler und Schülerinnen schwankt abhängig davon, ob die erneuerbaren Energien im Regelunterricht, als Wahlfach oder als AG angeboten werden. Während es AGs mit nur 4-15 Teilnehmer gibt, kann die Schülerzahl in Regelklassen die Zahl 30 übersteigen.

Unterricht

Bei den bezüglich erneuerbare Energien behandelten Unterrichtsinhalten tauchen zwei Themen besonders häufig auf:

- Zum einen ist dies die Einführung in die erneuerbaren Energien, indem ein Überblick über die unterschiedlichen erneuerbaren Energiequellen gegeben wird. Bei diesem Herangehen werden erneuerbare Energien oft als Blockthema im Projekt bearbeitet.

- Zum anderen wird im Unterricht häufig Bezug auf eine eigene Schulanlage genommen, denn eine solche eigene Anlage schafft oft die Motivation für das Thema. Der Unterricht hat fast immer einen technischen Schwerpunkt, dabei werden einzelne Aspekte der erneuerbaren Energien z.T. dann behandelt, wenn sie zum übergeordneten Thema passen (z.B. Fotovoltaik bei Reihen- oder Parallelschaltung in der Elektrotechnik).

Meist wird der Unterricht mit Methodenwechsel durchgeführt (z.B. Filme, Vorträge, Messungen, Exkursionen) Die Lehrkräfte bevorzugen Projektarbeit und lassen ihre Schüler häufig Referate halten. Besonders erfolgreich sind Freizeitangebote (AGs) mit Projekt- oder Spielcharakter. Wichtig ist den Lehrkräften dabei ein Bezug zu außerschulischen Einrichtungen (Firmen, Bildungseinrichtungen, Politik).

Meist werden die erneuerbaren Energien als neues und aktuelles Thema behandelt, bzw. aktuelle (Zeitungs-)Meldungen als Aufhänger benutzt. Der Unterricht ist oft fachübergreifend angelegt, wenn auch mitunter auf die Naturwissenschaften begrenzt. Die Lehrkräfte gaben an, dass sie, auch wenn sie das Thema ausschließlich im naturwissenschaftlichen Unterricht behandeln, einen Bezug zum aktuellen politischen Geschehen oder gesellschaftlichen Fragestellungen oder Fächern herstellen. Häufig werden Exkursionen durchgeführt.

Material

Bei der Befragung hinsichtlich der eingesetzten Materialien ist es sinnvoll innerhalb der Lehrkräfte zu unterscheiden zwischen denjenigen, die besonders an erneuerbare Energien interessiert sind und denjenigen, die sie nebenbei oder nur wenig behandeln. Im Rahmen der Interviews zeigte sich, dass diese Gruppen unterschiedliche Medien nutzen.

Während die besonders Interessierten sich überall auf Materialsuche begeben, nutzen die anderen die in der Schule vorhandenen Schulbücher, Filme und Experimentierkästen. Sind gute Experimentiermaterialien oder sogar „reale“ Anlagen für erneuerbare Energien (meist Fotovoltaik) in der Schule vorhanden, ist das vorhandene Unterrichtsmaterial ein zusätzlich motivierender Faktor, sich mit dem Thema auseinander zu setzen. Experimentiermaterialien wurden in den Interviews immer besonders hervorgehoben (z.B. Opitex, „Wärme von der Sonne“ (KOSMOS), Schulze und Klüver, ELWE). Allerdings werden sie oft nur dann eingesetzt, wenn zuvor der Umgang mit ihnen in einer Fortbildung geübt wurde.

Die Lehrkräfte, die sich weitergehend mit erneuerbaren Energien beschäftigen, nutzen oft das Internet, um sich über die neusten Veröffentlichungen und technische Entwicklungen zu informieren. Traditionell wird auf die Veröffentlichungen der Energieversorgungsunternehmen (z.B. HEW, VDEW, Shell, ASE), der Automobilhersteller (z.B. BMW, Mercedes) sowie auf die Informationen der Bundesministerien (BMU, BMWI) und der jeweiligen Landesregierung zurückgegriffen. Gerne werden dabei die Foliensätze (z.B. BMU, Zeitbild, Allianz) verwendet. Bei den Energieversorgungsunternehmen hat nach Auffassung der Lehrkräfte die stattgefunden Liberalisierung mit ihren Fusionen dazu geführt, dass die Aktivitäten im Bereich Öffentlichkeit und Bildung stark reduziert und Materialien nicht mehr neu aufgelegt werden und somit veralten und auslaufen. Trotzdem wird häufig noch mit ihnen gearbeitet, da sie jahrzehntlang für Schulen den wichtigsten Informationspool zu allen Energiethemen darstellten. Der Vorteil

der Materialien von den jeweiligen Landesregierungen liegt laut Angabe der Lehrkräfte in dem regionalen Bezug, der das Thema näher an die Schüler heran holt. Neuerdings werden auch Werbebroschüren oder Filme von erneuerbaren Energie-Anlagenbauern wie Wagner, Viessman oder Enercon eingesetzt. Seltener wurden Materialien von Umweltverbänden (z.B. BUND, Nabu) oder politischen Parteien eingesetzt. Beliebte sind das Material wissenschaftlichen Instituten (z.B. ISFH, UfU, IPN) oder Verbänden (z.B. BWE, DGS) sowie Infodiensten (BINE) oder Stiftungen (z.B. Allianz-Stiftung). Von besonderem Interesse ist dies in Verbindung mit

- Unterrichtsbesuchen von externen Fachleuten (z.B. NILS, UfU),
- ausleihbaren Experimentier- oder anderen Projektmaterialien (z.B. EWE, HELP),
- Exkursionen an außerschulische Lernorte (z.B. Krefelder Umweltzentrum, NILS, technisches Museum, Britzer Garten) und mit
- Lehrerfortbildungen (z.B. NILS, UfU).

Besonders beliebt ist der Einsatz von Filmen im Unterricht. Engagierte Lehrkräfte nutzen außer den o. g. Werbefilme auch Filme (Dokumentationen, Berichte), die sie aus dem Fernsehen aufgenommen haben. Manche suchen in den Bibliotheken der pädagogischen Landesinstitute oder bestellen Fachfilme (z.B. Fechner Media, FWU). In einem besonderen Fall lässt ein Lehrer seine Projektgruppen eine Dokumentation über ihr eigenes Projekt drehen und zeigt diese selbst gemachten Spots danach in jüngeren Klassen.

Viele Lehrkräfte setzen Computer in ihrem Unterricht ein. Hier werden Spiele zum Thema genutzt (z.B. „Enno legt los“), Wissenssoftware eingesetzt (z.B. „Energiewelten“, „Wissen Windenergie“) oder Internetrecherchen durchgeführt. Die Schüler und Schülerinnen werten außerdem häufig die Messdaten, die sie an der eigenen Schulanlage gesammelt haben, am Rechner aus oder bereiten Präsentationen oder Referate vor.

Engagierte Lehrkräfte nutzen Artikel aus Tageszeitungen, um die Aktualität des Themas zu unterstreichen. Außerdem setzen sie Fachzeitschriften (z.B. „Sonne, Wind und Wärme“, „Sonnenenergie“, „Neue Energie“, „Erneuerbare Energien“, „Photon“, „Solarzeitalter“) ein.

Keiner der Interviewten nutzte Artikel und Unterrichtskonzepte aus pädagogischen Fachzeitschriften. Viele haben keinen Zugang zu solchen Medien, da sie in ihrer Schule nicht vorhanden sind. Allerdings werden Fortbildungen von Schulbuchverlagen, pädagogischen- oder anderen außerschulischen Einrichtungen besucht, auf denen Materialien verteilt werden. Beliebte sind Didaktikmessen. Speziell erstellte, umfangreiche Materialordner werden vermutlich deshalb nicht verwendet, da sie unbekannt und/oder zu teuer sind. Von mehreren Interviewpartnern wurde das Themenheft Energie aus der Reihe „Mensch, Natur, Technik“ vom PAETEC-Verlag für die SEK I besonders herausgestellt.

Die Quellen für neue Materialien sind neben dem Internet, den Fachmessen und Fortbildungen vor allem Werbeschreiben und Kataloge, die die Verlage an die Schulen schicken. Finanziert werden die Materialien aus verschiedenen Quellen je nach Höhe der Kosten (z.B. Lehrkraft selbst, Schule, Sponsoren, Fördermittel). Da die meisten der Interviewten besonderes Interesse an den erneuerbaren Energien haben, verwenden Sie mehr Zeit darauf, den Unterricht

vorzubereiten. Die meisten von ihnen beschreiben das vorhandene Material als nicht direkt im Unterricht einsetzbar.

Kooperationen

Kooperationen zwischen Lehrkräften finden nicht besonders oft statt. Wenn doch, handelt es sich meist um eine Zusammenarbeit mit Kollegen aus der eigenen Schule, ganz selten mit anderen Schulen. Häufig besteht die Kooperation zwischen Lehrkräften unterschiedlicher Fachrichtungen (z.B. Mathematik/Physik). Manchmal wird mit außerschulischen Einrichtungen zusammen gearbeitet. Diese Zusammenarbeit hat das Ziel, Fachleute von außen in die Klassen zu holen oder Fortbildungen, bzw. Materialien zu bekommen. Mit Firmen wird meist im Rahmen von Exkursionen zusammen gearbeitet. In wenigen Fällen kommt es zu Schulbesuchen seitens der Firmen (Projektberatung, Messe). Wichtig sind die Unternehmen auch wegen der Vermittlung von Praktikumsplätzen. Einige Lehrkräfte haben sich zum Ziel gesetzt, über den Arbeitsmarkt, den die erneuerbaren Energien bieten, aufzuklären. Schulbesuche von Politikern werden eingesetzt, um die Bedeutung eines Projekts hervorzuheben.

Allgemeine Bedarfe

Alle Befragten äußerten, dass sie und andere die erneuerbaren Energien besser und/oder umfangreicher behandeln wollten und könnten, wenn verschiedene Voraussetzungen erfüllt wären. Die Angaben darüber, was sie dazu bräuchten, sind aber sehr unterschiedlich. Die angegebenen Wünsche und Bedürfnisse hängen u. a. davon ab, wie groß ihr Interesse an den erneuerbaren Energien ist, was für Fächer sie unterrichten, in welchem Bundesland und in welchem Umfeld sie agieren. Von fast allen wurden folgende Wünsche genannt:

- Bessere finanzielle Ausstattung: Aufstockung des Schuletats, um Materialien anzuschaffen zu können und speziell mehr Geld für Projekte sowie zur finanzielle Unterstützung des Einsatzes außerschulischer Bildungsträger an Schulen.
- Bessere zeitliche Ausstattung: geringeres Stundenkontingent pro Lehrkraft sowie mehr Freistellung vom Regelunterricht, um Projekte durchführen zu können.

Vielfach wurde außerdem der Bedarf nach mehr naturwissenschaftlichem Unterricht und Arbeitslehre und einer größeren Zahl von entsprechenden Fachräumen angemeldet. Dies kann auch damit zusammenhängen, dass sich hauptsächlich Naturwissenschaftler für die Interviews bereit erklärten.

Viele der Lehrkräfte würden gerne mehr Projektunterricht durchführen. Das bezieht sich zum einen auf mehr Projekttag oder -Wochen, zum anderen aber auch auf einen ganzjährigen fachübergreifenden „Hauptunterricht“ (z.B. mit 2 Std. pro Tag). Außerdem halten viele Frontalunterricht für ungeeignet und würden gerne besser geeignete Unterrichtsformen einsetzen. Allerdings sei hierzu nicht nur die Zeit zu knapp, sondern auch die Klassenstärke zu groß.

Zu den vielfach geäußerten Wünschen zählt die Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern, die aber häufig schwer zu finden sind. Zum einen besteht hier Bedarf an

einfach verfügbaren Expertenbesuchen in der Schule. Dies wurde sowohl als Möglichkeit für einen Wissensinput für Schüler und Lehrer beschrieben als auch als einen Weg zur Erweiterung der Perspektive durch „den Blick von außen“. Zum andern besteht großes Interesse an Kooperationspartnern in der Wirtschaft, um Exkursionen mit einer ganzen Klasse durchführen zu können. Angeregt wurde daher auch ein regelmäßig aktualisierter Exkursionsführer mit Regionalbezug. Viele Schulen hätten auch gerne bessere Verbindungen zu den Verbänden und der Industrie, um gegebenenfalls kurzfristig eine Expertenmeinung erfragen zu können.

Viele wünschen sich Fortbildungen mit Experimenten und Projektanteilen oder didaktische Informationstage, um Ängste vor missglückten Experimenten oder missglücktem Zeitmanagement zu überwinden. Eine reine Vermittlung der Inhalte reicht hier nicht aus. Aus Flächenländern wurde dabei der deutliche Wunsch geäußert, solche Veranstaltungen dezentral stattfinden zu lassen, um zu weite Anreisewege zu vermeiden.

Einige der Interviewpartner behandeln erneuerbare Energien außerhalb des Rahmenplans und wünschen sich eine Änderung oder Konkretisierung der Lehrpläne, bzw. andere bildungspolitische Randbedingungen. Einige Lehrkräfte wünschen sich, dass mehr Anreize zum fachübergreifenden Kooperieren geschaffen werden, da sie die erneuerbaren Energien gerne in solchen Kooperationen (auch über die Naturwissenschaften hinaus) behandeln möchten, bisher allerdings keine Partner dafür finden können. Nicht zuletzt werden weitere, bzw. die Fortsetzung bestehender Wettbewerbe eingefordert, um Schüler einfacher zur AG- oder Projektarbeit motivieren zu können.

Materialienwünsche

Besonders die Lehrkräfte, die erneuerbare Energien als Randthema behandeln, wünschen sich ein größeres Medienangebot. Aber auch die Spezialisten melden Bedarf an, vor allem an besser zugänglichen Informationen über existierende Materialien. Letztendlich wurden viele Medienarten als Mangelware genannt:

- Konkret gibt es vor allem Bedarf an Projektbeschreibungen, die sehr detailliert und übersichtlich sein sollten. Häufig wurden sie in Verbindung mit Fortbildungen genannt, auf denen sie vermittelt werden sollten.
- Viele wünschen sich mehr Folien und Arbeitsblätter, mehr und bessere Filme sowie Material mit Modulcharakter, damit es einfacher auch nur Ausschnittsweise verwendet werden kann.
- Neben dem Bedarf an Fachräumen fehlt auch moderne mediale Ausstattung in Hard- und Software. Hier wurde z.B. eine Spiel-CD über erneuerbare Energien gewünscht (Szenario Energiekonzept). Außerdem werden zusätzliche Internetzugänge gefordert.

Der größte Wunsch betrifft Experimentiersets für die Fachräume und den Aufbau von Schulanlagen. Schulanlagen (meist Fotovoltaik, manchmal Solarthermie oder Windkraft, einmal Holzackschnitzelheizung) werden als besonders wichtig angesehen, da hier mit den erneuerbaren Energien „real“ und nicht nur im Schullabor gehandelt wird. Damit kann den Schülern vermittelt werden, dass diese Technologien wirklich in einer relevanten Größe Energie bereitstellen können. Außerdem wird der Unterricht durch die Besichtigung „geheimer“, selten betretener Schulräume, wie einem Elektroanschlussraum oder dem Heizungskeller interessant.

Nicht zuletzt existiert die Hoffnung, dass das Interesse der Fachkollegen am Thema mit der sichtbaren „Groß-Anlage“ wächst.

Experimentiersets stehen ebenfalls ganz oben auf der Wunschliste, da an den Schulen oft nur „Vorführmodelle“, mit denen die Lehrkraft handelt, die Schüler aber nur zugucken können, existieren. Alle Interviewten betonten, dass es sehr wichtig für den Lerneffekt ist, dass die Schüler selber machen, selber bauen und selber ihre Erkenntnisse sammeln. Daher ist der Einsatz von Experimentiersets für den physikalischen Unterricht unentbehrlich.

Eine besondere Kritik gibt es an veralteten Materialien (vor allem in den Schulbüchern). D.h. es besteht ein großer Bedarf an regelmäßig aktualisierten Medien. Dies wird bei den erneuerbaren Energien als besonders wichtig angesehen, da es sich hier um eine sich ständig modernisierende Technik in Kombination mit sich ändernden politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen und stark wachsender ökonomischen Bedeutung handelt.

Die gut informierten Lehrkräfte wissen über die vorhandene Materialien bescheid. Allerdings haben sie oft keine finanziellen Mittel, um diese anzuschaffen. Daher kam der Wunsch nach mehr kostenlosen oder zumindest kostengünstigen Materialien.

3.3 Aufgaben einer Kampagne und weiterer Forschung

Im Rahmen einer Kampagne kann für das bestehende Material- und Fortbildungsangebot geworben werden. Der Anfang ist durch die Zusammenstellung der Materialien in Listen bereits geschehen. Die Nachfrage nach den Listen bestätigt den Material-Bedarf (ca. 4.000 Downloads in 10 Monaten).

Entlehbare Materialsammlungen für unterschiedliche Fächer und Schulstufen wären sehr wünschenswert und hilfreich für die Lehrkräfte. Wichtig dabei ist die Berücksichtigung von Projektarbeit, Spielen und einfach durchzuführenden Experimenten sowie gut einsetzbaren Filmen und Arbeitsblättern mit Lösungen. Außerdem ist ein Informationsdienst über aktuelle Entwicklungen (technisch, politisch und ökonomisch) sinnvoll, um den Bedarf an aktuellen Informationen zu decken.

Bei der Entwicklung weiterer Materialien sollten die Wünsche der Lehrkräfte Berücksichtigung finden. Wichtig sind dabei moderne Medien (Spiel-CD, Internetspiel), gut durchdachte Experimente, sowie Folien und Arbeitsblätter.

Verbände und außerschulische Bildungseinrichtungen müssen bei ihrer Bildungsarbeit für die erneuerbaren Energien unterstützt werden. Ein über den Schulalltag hinaus gehendes Bildungsangebot ist wichtig, um das Image der erneuerbaren Energien als abstraktes Schulthema aufzuheben und den Freizeit- und Spaßfaktor zu vergrößern, was eine erhöhte Identifikation und Akzeptanz fördern würde.

Im Rahmen einer Kampagne könnten Schulanlagen (am einfachsten zu realisieren: PV) gefördert oder zumindest vermittelt werden. Wichtig ist hierbei, dass sich diese Anlagen sowohl zur Veranschaulichung der Thematik im Unterricht eignen als auch eine ernsthafte Funktion bei der Energieversorgung der Schule (oder eine wesentliche Stromspeisung) übernehmen

müssen. Das Vorurteil, von erneuerbaren Energien gäbe es zwar interessante Modelle und Spielereien, für die „echte“ Energieversorgung seien sie aber nicht geeignet, darf durch Schulanlagen nicht zementiert sondern muss entkräftet werden.

Über Wettbewerbe könnten Anreize und Räume zum fachübergreifenden Kooperieren sowohl inner- als auch außerhalb der Schulen gegeben werden. Die Aktiven müssen durch Netzwerkarbeit dabei unterstützt werden, ihre Ideen und Materialien auszutauschen.

Schließlich ist es wichtig, die Schulbücher zu überarbeiten und zu aktualisieren, um erneuerbare Energien sowohl als Thema aufzunehmen, als auch als zunehmend alltägliche Beispiele bei der Vermittlung fachsystematischer Inhalte insbesondere in Physik und Geographie (z.B. Energiewandlung, Elektrizitätslehre, Wärmelehre, Energiewirtschaft). Hierzu muss eng mit den Verlagen und Schulbuchautoren zusammen gearbeitet werden.

4 Kooperationsmöglichkeiten

Eine zukünftige Kampagne sollte sich auf Kooperationspartner und Multiplikatoren und Medienpartnerschaften stützen können. Zu dem Thema „Kooperationsmöglichkeiten“ wurden in der zweiten Jahreshälfte 2004 fünfzehn leitfadengestützte Interviews mit Verbänden, Energieagenturen, Unternehmensrepräsentanten, Interessenvertretern und zahlreiche informelle Hintergrundgespräche mit TV-Moderatoren, Sympathieträgern, Redaktionsleitern von Jugendmedien, Journalisten und Politikern geführt. Sämtliche Interviews und Gespräche wurden auf vertraulicher Basis geführt. Die Ergebnisse werden daher im Folgenden überblicksartig dargestellt und nicht einzelnen Gesprächspartnern zugeordnet.

Interessensverbände EE und Energieagenturen

Interessensverbände EE und Energieagenturen arbeiten gerne mit übergeordneten NROs im Bereich Umweltschutz zusammen. Vor allem zeigen sie Interesse an reichweitenstarken Veranstaltungen und Auftritten. Finanzielle Unterstützung, z.B. zur Erstellung von Materialkosten, wird meist nicht gegeben. Auch werden nur z. T. Experten an Schulen entsandt, die Vermittlung von Ansprechpartnern würde jedoch gerne übernommen. Die eigene Rolle in einer möglichen Partnerschaft für eine Kampagne wird meist in der Koordinierung und der Organisation, z. B. als Vermittler an die eigenen Mitglieder, gesehen. Das mag auch darin begründet liegen, dass die befragten Institutionen nur selten über direkte Angebote/Aktionen für Kinder und Jugendliche verfügen. Ihr Zielpublikum ist meist der Endverbraucher oder die Politik. Eine Teilnahme am „Tag der Erneuerbaren Energien“ wird von den meisten nicht aktiv verfolgt, da sie eigene Aktionstage haben oder generell nicht auf diese Weise agieren.

Jugend-NROs im Bereich Klimaschutz und Umweltbildungs-NROs

Diese NROs sind generell interessiert an Kooperationen. Die Jugend-NROs treffen aber auf die Schwierigkeit, seitens der potenziellen Partner Ernst genommen zu werden. Jugendliche bzw. junge Erwachsene haben große Probleme, Zugang zu Schulen zu gewinnen, da sie auf Skepsis seitens der Lehrkräfte stoßen. Die Jugend-NROs setzen vor allem auf die eigene Kompetenz, Jugendliche von gleich zu gleich ansprechen zu können – Politik sei hier der richtige Rahmen, nicht ausschließlich die naturwissenschaftlichen Fächer. Sie erstellen und verbreiten Bildungsmaterialien für Kinder und Jugendliche. Besonders auf die Naturwissenschaften setzen hingegen Umweltbildungsorganisationen in der Kombination von Wettbewerben an Schulen mit konkreten Projekten (z.B. beim Bau von EE-Anlagen). Gerade im Bereich Umweltbildung sind Kooperationen Gang und Gäbe, die sich aber meist an direkte Interessenspartner und z.B. nicht an die Industrie richten.

Unternehmen

Unternehmen haben teilweise Interesse, Unternehmensinhalte aus dem Bereich Umwelt an Kinder und Jugendliche zu vermitteln. Dies gilt vor allem für Unternehmen mit eigenen Aktivitäten im Bereich Umweltkommunikation. Diese führen jedoch meist eigene Aktionen und Projekte ohne externe Partner durch. Begründen lässt sich dies vor allem in der Klarheit der eigenen Botschaft bzw. darin, die Verbindung der Botschaft mit dem eigenen Unternehmen nicht mit Partnern zu teilen. Dennoch sind einige Unternehmen im Prinzip bereit, Projekte im begrenzten Umfang zu unterstützen. Eine notwendige Voraussetzung ist jedoch die Exklusivität der Partnerschaft. Dazu sind längere Vorlaufzeiten für Entscheidungsfindungsprozesse einzuplanen. Direkte finanzielle Unterstützung ist nicht zu erwarten.

(Jugend-)Medien

Jugendmedien sind an übergeordneten Themen wie „Klimawandel“ oder „Umweltbildung“ nicht interessiert. Sie sehen diese als ihren eigenen Themen – Mode, Stars, Sexualität und Unterhaltung – sowie ihrem Anspruch, modern und zeitgenössisch zu sein, entgegengesetzt an. Meist werden vor allem die Schwierigkeiten, die Inhalte und Themen spannend bzw. für ihr Publikum interessant zu vermitteln, als Grund für die Zurückhaltung genannt: „Es fehlen die Bilder“ ist eine zentrale Aussage. Ebenfalls ist eine zurückhaltende Position gegenüber Umweltbildung, Umweltbildungsexperten und Stakeholdern im Bereich Umweltschutz zu spüren.

Ein komplett konträres Bild ergeben Medien für Kinder, egal ob TV, Hörfunk oder Print. Die Redaktionen sind ausdrücklich interessiert an medien-tauglichen Aktionen, Themen und an Experten, die Zusammenhänge rund um Erneuerbare Energien, Klima und Klimawandel anschaulich – und dies am besten mit Experimenten – erklären können. Selbst komplexe Themen sind interessant, sofern sie einen direkten Bezug zu den Kindern, ihrer erfahrbaren Welt oder dem Leben ihrer Eltern haben. Diese Beobachtung deckt sich mit vielen Kommentaren aus der Umweltkommunikation und der Lehrerschaft, die Kinder als dankbarere Zielgruppe als Jugendliche ansehen.

Sympathieträger

Sympathieträger ergeben ein sehr differenziertes Bild, dem aber eine generelle Zurückhaltung, sich über eine längere Frist zu verpflichten, gemein ist. Einzelaktionen, vor allem im Bereich redaktioneller Zusammenarbeit, werden meist als geeignete Möglichkeit einer Kooperation genannt. Testimonials kollidieren mit Werbeaufträgen und der Befürchtung, zur „Briefmarke“ zu werden.

Fazit

Grundsätzlich gilt für die Einwerbung von Partnern, dass die konkrete Aktion, Kampagne oder Idee von vorneherein auf die Möglichkeiten von Beteiligungen von Partnern hin konzipiert werden sollte. Nur so sind „echte Partnerschaften“ mit genuiner Beteiligung des Partners erzielbar. Kooperationsmöglichkeiten ergeben sich immer erst in der konkreten Situation und nach einer Verhandlung gegenseitiger Ziele.

Genau gegenüber diesem Schritt bestehen jedoch große Bedenken zwischen den einzelnen Gruppen. Im Fazit werden daher Kooperationen von Gleichgesinnten angestrebt und in der Praxis auch durchgeführt. Kooperationen von Partnern unterschiedlicher Natur – z. B. kommerzieller Jugendsender mit Jugend-NRO im Bereich Umweltschutz – kommen nicht zu Stande. Hier sind beiderseitige Berührungspunkte erkennbar: Zum einen die hohen Ansprüche auf die „ökologische Korrektheit“ des Partners, andererseits die Überlegungen der Jugendmedien, entweder das eigene Publikum mit zu ernsthaften Inhalten oder medien-untypischen „Umweltaktivisten“ zu vergraulen oder aber dem Thema Erneuerbare Energien inhaltlich nicht gewachsen zu sein.

Eine weitere Schwierigkeit liegt darin begründet, dass Entscheidungen über solche Kooperationen den direkten Partnern meist aus der Hand genommen werden und – als Entscheidungen grundsätzlicher Natur – meist auf den oberen Entscheidungsebenen eines Unternehmens, Verbandes, Verlags oder Senders liegen.

Überwunden werden kann diese Zurückhaltung nur in einer bewussten, aber freundlichen Konfrontation im öffentlichen Raum. Dies geschieht am besten unter einer behutsamen Moderation.

Ebenfalls stößt man z. T. auf generelle Zurückhaltung gegenüber jeglichen Partnerschaften aus vielfältigen Gründen: Um das eigene Erscheinungsbild rein halten, eigene Ansprüche nicht durch einen Partner zu verwässern, oder aus dem Bewusstsein eigener Stärke und „Marktmacht“ heraus die Überzeugung zu haben, dass eine Kooperation nicht nutzbringend sei. Diese Haltung findet sich vor allem bei multinationalen Unternehmen und sehr erfolgreichen NROs.

5 Entwicklung eines Maßnahmenkataloges zur Förderung der Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche

5.1 Allgemeine Anforderungen an Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltbildung

Es ist unumstritten, dass die erneuerbaren Energien die Grundlage für eine zukunftsfähige Energieversorgung sein müssen. Die Politik hat hierfür Ziele aufgestellt und einen Rahmen gesetzt, der es ermöglichen soll, bis Mitte des Jahrhunderts die Hälfte des Energieverbrauchs aus erneuerbaren Energien zu bestreiten. Um dies zu erreichen, müssen zum einen die Heranwachsenden – und damit die zukünftigen Generationen – vermehrt auf die Bedeutung dieser Energiequellen vorbereitet werden. Darüber hinaus müssen aber auch die Lehrenden – Pädagogen in vorschulischen Einrichtungen, Schulen, Berufsschulen und Universitäten – in ein Bildungskonzept für erneuerbare Energien mit einbezogen werden. Eine „Bildung für Erneuerbare Energien“ ist somit von grundsätzlicher Relevanz für Kinder und Jugendliche, damit sich die heranwachsenden Generationen rational mit dem Thema als Erwachsene auseinandersetzen können und auch für Pädagogen und Lehrkräfte, damit sie notwendiges Wissen zu den erneuerbaren Energien vermitteln können.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden zahlreiche Expertengespräche zur Umweltbildung erneuerbare Energien geführt. Gleichfalls wurde das Vorhaben kritisch und konstruktiv von einem Begleitkreis und dem BMU begleitet. Auf Basis dieser Gespräche, der Recherche zu den Bildungsmaterialien sowie der Schulbesuche lassen sich drei generelle Herausforderungen für zukünftige Forschungsvorhaben und Pilotprojekte zur Umweltbildung ausmachen:

1. Zunächst sind die **Anforderungen an Bildung allgemein** zu berücksichtigen, wie sie sich aus der Debatte um die deutschen PISA-Ergebnisse und aus den Ergebnissen des Modellversuchs „BLK 21 – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ ergeben haben. Die Stichworte hierzu sind insbesondere: Gestaltungskompetenz und Scientific Literacy, interdisziplinäre Ansätze, partizipatives Lernen und Öffnung von Schule.⁸ Diese „Tops“ einer zukünftigen Bildung setzen Anforderungen an die Unterrichts- und Bildungsmodelle, die mit den eingesetzten Materialien, Projekten, Aufgabenstellungen etc. unterlegt werden müssen. Auch wenn das konkrete Schüler-Lehrer-Verhältnis im Einzelfall auch z.B. den Frontalunterricht mit entwickelndem Unterrichtsgespräch optimal erscheinen lässt, schließen diese Anforderungen die Entwicklung von Vortragsreihen über erneuerbare Energien als vorbildhafte Unterrichtsmaterialien aus. Aus diesem Anspruch ergibt sich ein notwen-

⁸ Allerdings gibt es trotz der gefundenen Lösungsansätze eine Vielzahl von offenen Fragen wie z.B. welche Unterrichtsformen und –inhalte für die Ausbildung von Handlungskompetenz vielversprechend sind und welche Bildungsinhalte zur Vermittlung zukunftsfähigen Wissens einen zentralen Stellenwert haben. Weitere besonders wichtige Fragen sind z.B. wie Bildungsstandards zu entwickeln (Output statt Input-Steuerung) und zu operationalisieren sind, wie können verschiedene Aspekte des Bildungssystems möglichst aussagefähig evaluiert werden und wie können die Ergebnisse solcher Evaluationen zur selbstgesteuerten Optimierung des Bildungssystems beitragen? Ein Beispiel für die Entwicklung von Bildungsstandards ist das Forschungsprojekt „Scientific Literacy“ des BMU. Vgl. BMU: „Kompetent für die Zukunft – Gestaltungskompetenzen erwerben“ Download unter <http://www.bmu.de/files/bildungskonzept.pdf> vom Januar 2005.

diges projekt-, alltags- und problemlösungsorientierte Herangehen bei der Entwicklung von Forschungsvorhaben und Pilotprojekten zur Förderung der Umweltbildung erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche.

2. Die **Defizite in den verschiedenen Bildungssegmenten bezüglich erneuerbarer Energien** liefern im Prinzip die Agenda der notwendigen Aktivitäten und möglichen Lösungsansätze. Die „weißen Flecken“ auf der Landkarte der Bildungslandschaft liegen bezüglich erneuerbare Energien insbesondere bei den jüngeren Jahrgängen (Vorschule und Primarbereich) und in der Berufsschule. Dies wird deutlich im Bereich der (fehlenden) Bildungsmaterialien und Unterrichtskonzepte. Und dies führte in der Standpunktekampagne des Vorläuferprojekts „Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche“ auch zu der Schwierigkeit, eine ausreichende Beteiligung durch Berufsschulen sicherzustellen, während die Nachfrage aus dem allgemeinbildenden Sekundarbereich über das vorgesehene Angebot weit hinaus ging und nicht befriedigt werden konnte. In diesem Bereich bestehen schon viele Angebote, selbst wenn diese sich häufig noch nicht in den Schulbüchern und Rahmenplänen wieder finden. In der Erwachsenenbildung (Weiter- und Fortbildung für Lehrer) besteht gleichfalls ein relativ großes Angebot. Ein weiterer weißer Fleck ist aber auch die Lehrerausbildung sowie die konkrete Berufsausbildung im Handwerk.
3. Eine **positive emotionale Besetzung des Themas erneuerbare Energien** fehlt bei Kindern und Jugendlichen, auch bei denen, die dem Thema eine gesellschaftliche und ökologische Relevanz zusprechen. Die Ergebnisse des Projektes „Umweltbildung erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche“ sind hier eindeutig: Umwelt- und Klimaschutz sind Themen, die allgemein als „wichtig“ angesehen und in denen „Veränderungen gewünscht“ werden, „sexy“ sind sie aber nicht und auch keine Themen die Eingang in Gespräche im Freundeskreis finden. Erneuerbare Energien sind also „Lehrer-“ und kein „Schülerthema“, sie gehören zum Lernumfeld Schule und nicht zum Engagement in der Freizeit. Wenn eine echte Identifikation mit erneuerbare Energien erreicht werden soll, so muss diese Zuschreibung durchbrochen werden.

Neben dieser schulbezogenen Diskussion haben verschiedene aktuelle Untersuchungen zum Freizeit- und Konsumverhalten von Kindern und Jugendlichen gezeigt⁹, dass es einen wichtigen Trend in der Entwicklung von Kindern gibt: die schulische Welt hat immer weniger Einfluss auf Einstellungen und Werte von Schülerinnen und Schülern. Verhalten und Bewusstsein der Heranwachsenden – und damit auch die Einstellung zu neuen Themen – werden in weitaus höherem Maße von den Angeboten der Pop- und Medienindustrie geprägt als durch die Angebote der Schule.

⁹ Shell-Studie: Deutsche Shell (Hg.), Jugend 2002 - 14. Shell Jugendstudie, Konzeption & Koordination Klaus Hurrelmann, Mathias Albert, in Arbeitsgemeinschaft mit Infratest Sozialforschung; JIM-Studie: Jugend, Information, (Multi-)Media - Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland, Herausgeber Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2004; IP Deutschland (Hrsg.): MiT-Studie: MiT 2002 - Medien im Tagesablauf 2002. Köln April 2002.

Unabhängig davon, dass aufgrund der internationalen Leistungsvergleiche insbesondere das Wissen der Schüler in den Vordergrund gerückt ist, muss jedoch auch das universitäre Lehrsystem betrachtet werden, da in diesem die Pädagogen für die zukünftigen Generationen ausgebildet werden. Die Lehrerausbildung für allgemeinbildende Schulen an den Hochschulen ist in fachlicher Hinsicht vielfach den Diplom- und Magisterstudien gleichgestellt. Der Fokus dieser Ausbildung tangiert nur in äußerst geringem Umfange die erneuerbaren Energien wie beispielsweise in Physik. In allen anderen Fächern spielen erneuerbare Energien keine Rolle bei der Lehrerausbildung, so dass Lehrkräfte vor allem auf Weiterbildungsangebote z.B. von Landesbildungseinrichtungen für Lehrkräfte angewiesen sind, um sich fortzubilden.

Im Bereich der beruflichen Bildung ist das Angebot zu Aus- und Weiterbildungsangeboten zurzeit sehr unübersichtlich wie die Recherchen der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie – Landesverband Berlin-Brandenburg und die Recherche von Kirchensteiner ergeben haben.¹⁰ Es gibt eine Vielzahl von Institutionen, die unterschiedliche Angebote für unterschiedliche Zielgruppen anbieten.¹¹ Darüber hinaus führen Unternehmen wie z. B. Viessmann, Wagner oder Solvis eigene produktbezogene Schulungen an den jeweiligen Standorten durch. Weiterbildungskurse für arbeitslose Architekten, Ingenieure und Handwerker werden von einigen Trägern ebenfalls angeboten. Sie haben normalerweise eine Dauer von bis zu 12 Monaten und werden von den Arbeitsagenturen (mit abnehmender Tendenz) gefördert. Bundesweit einheitlich geregelt sind die Fortbildungslehrgänge SHK-Fachkraft Solarthermie, Fotovoltaik, Solarteur sowie Solarfachberater Fotovoltaik und Solarthermie. In einzelnen Aus- und Fortbildungsstätten haben gegenwärtig Pilotprojekte im Bereich erneuerbare Energien begonnen bzw. werden umgesetzt.¹² Das Bundesinstitut für berufliche Bildung hat in den letzten beiden Jahren versucht, die Ausbildungsinhalte einiger Berufe den Bedürfnissen im Hinblick auf das Marktwachstum der erneuerbaren Energien anzupassen. In den Verordnungen und den Rahmenlehrplänen der Handwerksberufe Dachdecker, Elektroniker, Glaser, Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und Metallbauer finden allerdings trotz dieser Bemühungen wirtschaftliche und ökologische Gesichtspunkte bei der Energienutzung nur geringe Beachtung. Fotovoltaik, Solarthermie und Biomasse sind Randthemen, die nicht explizit und angemessen berücksichtigt werden.

¹⁰ vgl. Kirchensteiner, W.: BZ für Solartechnik, München, 22.9.2003. Die Rechercheergebnisse der DGS wurden für diesen Werkstattbericht dankenswerter Weise von Dr. Uwe Hartmann, DGS Berlin-Brandenburg, zur Verfügung gestellt.

¹¹ BTZ Thale Aschersleben, Kurs Solarthermie 40 h für Meister/Gesellen; Umweltzentrum Thüringen, SHK-FK Solarthermie 50 UE für SHK- Meister; Artefact e. V. Glücksburg, Solarberater ST und PV je 4 Tage für alle Interessierten; Target GmbH Hannover, PV-Kurs 5 Tage für Elektrohandwerker; HWK Kassel, Grundlehrgang ST 60 UE für Handwerker; EZ Felsberg, Aufbaukurs ST 2 Tage für Handwerker und Planer; HWK Düsseldorf, Kurs Fotovoltaik 1 Tag für Handwerker; HWK Münster, Solarteur 200 UE für Handwerker und Ingenieure; FH Bingen, Holz-Sonne-Kopplung 1 Tag für Energieberater; HWK Koblenz, Kurs Fotovoltaik 3 Tage für Handwerker; ETZ Stuttgart, Solarteur 200 UE für Handwerker und Ingenieure; HWK Freiburg, FK für Solartechnik 200 UE für Handwerker; Solid GmbH Fürth, Basiswissen ST 3 Abende für Interessierte; FH Gelsenkirchen, Kurs Fotovoltaik 40 UE für Handwerker.

¹² Als Beispiel sei das Projekt „Assistent EE“ des Oberstufenzentrums Berlin-Spandau genannt, in dem eine Art erweiterter Techniker geschaffen werden soll. Je nach Status dauert die Ausbildung ein bis drei Jahre, Voraussetzung ist die mittlere Reife.

Um also ein Bewusstsein dafür zu schaffen, dass es notwendig ist, die erneuerbaren Energien in die zukünftigen gesellschaftlichen und privaten Verhaltenskonzepte verstärkt und nachhaltig einzubinden, ist es nötig, außer- und vorschulisches Lernen, schulisches Lernen, die Berufsausbildung und die Ausbildung der Lehrkräfte zu betrachten und nicht nur auf den Bildungsort „Klassenzimmer“ zu fokussieren. Wege zur Verbesserung der Umweltbildung für erneuerbare Energien müssen einen multilateralen Ansatz verfolgen, der auf Bildungsinhalte, Bildungsmaterialien, Bildungswege, Bildungsorte und auf die „Bildenden“ selbst zielt. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der Fokus „Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche“ bisher zu eng gesehen worden ist. Neben der Schule gibt es noch zahlreiche weitere Lernorte, an denen Bildungsinhalte für unterschiedliche Zielgruppen vermittelt werden und bei denen Bezüge zu den erneuerbaren Energien bestehen. Darüber hinaus gilt es auch, die Lehrenden und die Erziehenden in ein Bildungskonzept mit einzubeziehen. Die folgende Graphik stellt die möglichen Zielgruppen und Lernorte dar:

Abbildung 12: Lernorte und Zielgruppen für die Vermittlung von Umweltbildung erneuerbare Energien



Quelle: Eigene Darstellung.

Im Folgenden sollen die verschiedenen allgemeinen Defizite genauer beschrieben sowie Lösungsvorschläge zur Behebung der Defizite gemacht werden.

5.2 Defizite in der emotionalen Bindung von Kindern und Jugendlichen zu den erneuerbaren Energien

Das Forschungsvorhaben „Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche“ hat durch eine Befragung von mehr als 1.000 Jugendlichen gezeigt, dass die Themen „Erneuerbare Energien“ und „Umweltfolgen nicht-regenerativer Energien“ im Bewusstsein der Jugendlichen als gesellschaftliche Probleme verankert sind. Grundkenntnisse über diese Themen sind ebenfalls vorhanden, wenn die schulische Vermittlung von Wissen auch –

insbesondere in der Primarstufe - noch unzureichend ist. Die Befragung hat jedoch vor allem ein anderes deutliches Defizit aufgedeckt: Es gibt keine emotionale Bindung der Jugendlichen zu dem Thema, d.h. das Thema „macht keinen Spaß“. Es wird als „Schul- bzw. Lehrertema“ und nicht als „Freizeit- oder Schülerthema“ angesehen. Dies äußert sich u.a. in dem Alltagshandeln und den Alltagsgesprächen, bei denen die erneuerbaren Energien keine Rolle spielen. Beispielsweise wurde bei den Befragungen häufig die Antwort: „Erneuerbare Energien sind für mich persönlich langweilig“ angegeben, obwohl ihre Bedeutung für den Klimaschutz nicht bestritten wird. Somit besteht ein deutliches emotionales Defizit, das sich in der Verlagerung der Verantwortung für den Klimaschutz weg vom Individuum (den Jugendlichen) hin zu Institutionen (dem Staat) äußert. Die heutige Elterngeneration- aufgewachsen in der Zeit von Umwelt-, Anti-AKW und Friedensbewegung muss diesen Wechsel akzeptieren, verbunden mit der Erkenntnis, dass kaum eine junge Generation dieselben Themen spannend findet, wie ihre Eltern in ihrer Jugendzeit. Um dieses mangelnde intrinsische Interesse auszugleichen fehlen in Deutschland bisher Angebote für Kinder und Jugendliche, die niederschwellig angelegt sind und gleichzeitig über die Kommunikation von Wissensinhalten über die Schule oder durch Informationsbroschüren hinausgehen.

Dass es auch anders gehen kann, zeigt im europäischen Ausland ein Beispiel aus Norwegen.¹³ Aufgrund der sehr niedrigen Energiepreise und eines sehr hohen Anteils von Energie aus Wasserkraft besteht dort i. A. bisher nur ein sehr geringes Interesse am effizienten und sparsamen Umgang mit Energie. Die Norwegische Energieeffizienz-Agentur hat deshalb versucht, mit „Humor, Spaß, Spiel und Action“ Kinder für das Thema Energieeffizienz zu begeistern. Hintergrund hierbei ist, dass solch ein trockenes Thema auf eine neue, jugendgerechte Weise vermarktet werden sollte. Als Instrumente wurden hierbei Reality-TV, ein Internetportal und Aktionen an Schulen genutzt, die mittels Spielen, Wettbewerben, Geschichten u.a. die Kinder aktiv und vor allem gemeinschaftlich lernen lassen, aber auch gleichzeitig Spaß machen sollten. Eine Evaluation zeigte, dass sich bei Kindern, die die TV-Show „Rainmakers“ gesehen hatten, das Verhalten hinsichtlich der Nutzung von Energie änderte.

Vorschlag: Entwicklung von Computerspielen und Erlebnisswelten zur Herstellung einer emotionalen Bindung zu den erneuerbaren Energien

Zur Verbesserung einer emotionalen Bindung sollte im Rahmen eines Forschungsvorhabens geprüft werden, ob diese Bindung z.B. durch eine spielerische Vermittlung von erneuerbaren Energien im außerschulischen Bereich gelingen kann. Der Grundgedanke ist hierbei, dass zwei Faktoren für die emotionale Bindung wesentlich sind: Zum einen muss das zu vermittelnde Wissen Orientierung bieten und zum anderen eine Selbstinszenierung der Kinder ermöglichen („Ich weiß dieses und ich kann jenes tun“, „Ich handele erfolgreich und werde von Freundinnen/Freunden dabei wahrgenommen und akzeptiert“).

¹³ „Investing in the next generation – How can children be interested in intelligent energy“, Konferenz zur Umweltbildung in Kopenhagen vom November 2004. Veranstalter: Forschungskonsortium „Kids4energy“. Vortrag von Liv Lindseth: „Humor Impact on Learning“.

Um außerdem feststellen zu können, ob durch die eingeschlagenen neuen Wege der Wissensvermittlung auch tatsächlich emotionale Beziehungen aufgebaut werden und das „Lehrerthema“ zum „Schülerthema“ mutiert, müssen parallel geeignete Evaluationsmethoden entwickelt und eingesetzt werden, die solche emotionalen Prozesse bzw. Veränderungen dokumentieren können. Ein Lösungsansatz, der die spielerische Vermittlung von Inhalten mit Probehandeln in einer „Schutzumgebung“ verbindet und gleichzeitig die Möglichkeit zur Evaluation bietet wäre die Konzeption von Erlebniswelten mit erneuerbaren Energien und hierauf aufgebauten Internetspielen, die die Kinder an einem „Ort“ abholen, an dem sie häufig sowieso einen Großteil ihrer Freizeit verbringen. Internetspiele können neben den Spielelementen auch „Wissenselemente“ enthalten, mit deren Hilfe das spielerische Lernen ermöglicht wird. Es ist bisher weitgehend unbekannt, welche Möglichkeiten für die Thematisierung von erneuerbaren Energien im Spielbereich gegeben sind, sollte u. E. aber untersucht werden. Weitere Möglichkeiten wären die Entwicklung von Spielen für Kinder im Kindergarten (vgl. Kap. 5.3) oder das Angebot von aktionsorientierten Ferienfreizeiten (vgl. Kap. 5.6)

5.3 Defizite beim Materialangebot für ein Lernen im außerschulischen Bereich und in der Primarstufe

Lernen wird vor allem mit Schule in Verbindung gebracht, wo es sich an Zeit- und Lehrplänen orientiert. Weniger beachtet wurde bei der Umweltbildung für erneuerbare Energien bisher der Kindergartenbereich, der Freizeitbereich mit Freundesgruppen, Arbeitsgemeinschaften, Lernen im Computerkabinett oder am Heim-PC oder in Jugendfreizeiteinrichtungen. Im Rahmen der Bildung für Kinder sind erneuerbare Energien mit Ausnahme definierter Umweltbildungseinrichtungen bisher nur im geringen Umfang thematisiert worden. Außerdem gibt es für den außerschulischen Bereich nur wenige Materialien. Auch Unterrichtsmaterialien sind für die Altersgruppe der 6 bis 12-Jährigen nur in geringem Umfang vorhanden, wie unsere Analyse des Materials ergeben hat. Das bestehende Angebot richtet sich vor allem an die (höhere) Sekundarstufe I und die Sekundarstufe II. Außerdem gibt es mittlerweile umfangreiche allgemeine Informationsmaterialien für die Öffentlichkeit, die von Lehrkräften zwar selbstverständlich auch genutzt werden können. Mit ihren Aufgaben der didaktischen Auswahl und methodischen Umsetzung werden die Lehrkräfte dann aber regelmäßig allein gelassen, mit der Folge, dass sie sich bekannteren und aus ihrer Perspektive „sichereren“ Themen zuwenden.

Auch die Behandlung des Themas „Spielerisches Lernen“ umfasst noch zahlreiche offene Forschungsfragen. Es ist zwar nur wenig bestritten, dass Lernen, welches mit Handeln verbunden ist (Entdeckungslernen), anschaulicher, einprägsamer und somit wirkungsvoller ist als Lernen aus Lehrbüchern und Arbeitsblättern.¹⁴ Reines Entdeckungslernen ist jedoch unzureichend, das zu vermittelnde Wissen muss strukturiert und aufeinander aufbauend zur Verfügung gestellt und begleitet werden. Im Laufe des Lernens sollen sich die Kinder Kompetenzen aneignen, die ihnen helfen, den Lernprozess (und das Alltagshandeln) selbstverantwortlich zu gestalten.

¹⁴ Vgl. Reichen, Jürgen: Sachunterricht und Sachbegegnung, S.53, Zürich 1992.

Spielerisches Lernen im Kindergarten, im außerschulischen Bereich und in der Primarstufe könnte durch adäquate Angebote gefördert werden, wenn den Kindertagesstätten, den Grundschulen und den tragenden Institutionen des Jugendfreizeitbereiches geeignete Materialien an die Hand gegeben werden würden. Der Grundgedanke hierbei ist, dass spielerisches Lernen, z.B. ein handlungsorientiertes Lernen am PC oder mit Modell-, Medien- und Spielangeboten, die intrinsische Komponente des „Spaß haben’s“ und weitere emotionale Komponenten nutzt, um Kinder und Jugendliche für erneuerbare Energien zu begeistern.

Vorschlag: Entwicklung von spezifischen Materialangeboten für Kindergärten, den außerschulischen Unterricht und Jugendfreizeiteinrichtungen

Möglichkeiten für Spiel- und spielerischen Bildungsmaterialien bestehen im größeren Umfang, die zusammen in einer Materialkiste gebündelt werden können und mit Begleitmaterial für die Pädagogen versehen werden sollten. Die Materialkisten können je nach Altersgruppe unterschiedliche Materialien enthalten wie z. B. Spiel- und Malanleitungen, Liedersammlungen, Modellbauten, Experimente, Videos und Broschüren. Die Vermittlung von Wissensinhalten mit Hilfe von Spielelementen ist sehr erfolgsversprechend, da Spielen ein Grundbedürfnis von Kindern ist und auf dieser Ebene auch schwierige Themen transportiert werden können.¹⁵

Umweltbildung für erneuerbare Energien sollte unterschiedliche Wege nutzen, um Attraktion zu erzeugen und seine Adressaten emotional anzusprechen. Dies bedeutet bei einem Teil der Jugendlichen z. B. die Ansprache über das „schicke“ Hightech-Produkt „Brennstoffzelle“. Bei anderen Jugendlichen und vor allem bei Kindern sollte die Wissensvermittlung zum Thema erneuerbare Energien stärker auf das spielerische Lernen und die Schaffung von Möglichkeiten zur Phantasieentwicklung setzen. Das selbständige Entdecken der faszinierenden Welt der erneuerbaren Energien auf spielerischer Weise ist aufgrund des fehlenden Materialangebotes und fehlender kindgerechter Darstellungsformen bisher nicht möglich. Wir schlagen daher vor, in einem Forschungsvorhaben u.a. die Faszination der Kinder für neue Medien, für spielerische Angebote/Materialien und die Begeisterung für den spielerischen Umgang mit der Realität zu nutzen. Die Kinder sollen dort angesprochen werden, wo sie für emotionale Prägungen offen sind.

5.4 Defizite bei der Aufmerksamkeit von Schulen für die Bedeutung von erneuerbare Energien

Obwohl es inzwischen zahlreiche Schulen gibt, die über eine eigene Solaranlage verfügen oder an denen aktive Lehrkräfte die erneuerbare Energien im Rahmen von Projektwochen oder AGs thematisieren, steht das Thema erneuerbare Energien in der Breite nur im geringen Umfang auf der Bildungsagenda der Schulen. Hierbei besteht ein typisches Motivationsproblem von Lehrkräften, die zwar von der Bedeutung der erneuerbaren Energien überzeugt sind, aber nicht immer wissen, wie sie das Thema an der Schule platzieren können. Die Integration von erneuerbaren Energien in den Schulalltag ist aber erheblich von der Initiative engagierter Lehrer

¹⁵ So z.B. die Entwicklung eines Theaterstücks zum Thema Energieverbrauch an einer Schule in Newark. Vgl. Dave Dixon: Inclusion Energy Efficiency in Schools, Vortrag der auf der Konferenz „Investing in the next generation ...“, Kopenhagen 09.2004, <http://www.kids4energy.net/> vom Oktober 2004.

abhängig, den sogenannten Promotoren. Es ist zudem wichtig, dass neue Themen von einer breiten Basis getragen werden wie z. B., von Schulleitungen und Schulkonferenzen, die es deshalb gilt einzubeziehen.

Als möglichen Ansatzpunkt hat das Forschungsprojekt „Umweltbildung erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche“ das Interesse an einer weiteren Verbreitung von EE-Anlagen an Schulen (am einfachsten zu realisieren kleine PV-Anlagen) ermittelt. Hierdurch würden erneuerbare Energien stärker zum Schulalltag gehören, wie das bei anderen Themen der Umweltbildung (wie z. B. Abfallvermeidung und -trennung, Schulhofbegrünung, Energiesparen) schon jetzt der Fall ist.

Das Projekt hat darüber hinaus gezeigt, dass aktive Lehrer sich als weitere Ansatzpunkte Aktionen vor Ort wünschen, um das Thema für die gesamte Schule fassbar und anschaulich zu machen, wobei möglichst viele Schülerinnen und Schüler projektorientiert einbezogen werden sollten.

Vorschlag: Entwicklung von aktionsorientierten Angeboten für Schulen

Um dem geäußerten Interesse nach Vor-Ort-Aktionen zu entsprechen, sollten Hilfestellungen für aktive Pädagogen gegeben werden, mit denen sie das Thema erneuerbare Energien an ihrer Schule präsentieren und fördern können. Von den vielen Möglichkeiten sind insbesondere Aktionen sinnvoll, die nicht unmittelbar an den Unterricht anknüpfen, um eben nicht nur ein „Lehrerthema“ zu sein. Hierbei wären beispielsweise eine „Wanderausstellung“ und „Erfahrbare Erneuerbare Energien“ Aktionen auf Schulfesten sinnvoll, da solche Hilfestellungen die Auseinandersetzung der Jugendlichen mit den erneuerbare Energien in der Schule fördern können. Eine „Wanderausstellung Erneuerbare Energien“ könnte „Gute Beispiele“ von Schulprojekten präsentieren und zum nachahmen anregen. Parallel zu den Schulpräsentationen müssten jedoch Informationsveranstaltungen für Lehrkräfte durchgeführt werden, damit diese Hintergrundinformationen über die Themen der Wanderausstellung erhalten können. In einem Modul „Erfahrbare Erneuerbare Energien“ könnten Demonstrationsversuche konzipiert werden, die auf Schulveranstaltungen präsentiert werden. Mögliche Beispiele wären die Herstellung von Klimaballons, an Hand derer der Energieverbrauch und die Emission von Treibhausgasen dargestellt werden. Klimaballons können so konzipiert werden, dass sie z. B. die momentane „Tagesemission“ an CO₂ eines durchschnittlichen deutschen Bürgers und die CO₂ – Emission unter der Voraussetzung einer X-%igen erneuerbare Energien-Versorgung darstellen und so vergleichbar machen. Schüler sollten die Klimaballons „aufpumpen“, um so die Menge ihrer täglichen Emissionen praktisch zu erfahren. Im Vergleich dazu könnten Ballons durch Solarpumpen umweltfreundlich gefüllt werden. Weitere mögliche Versuche können aus dem Bereich Solarthermie entwickelt werden (Solarofen, Solarsauna). Ein anderes Beispiel wäre eine solare Seilwinde („Die Kraft der Sonne“), bei der Schüler gegen eine Seilwinde, die mit einem Solarpaneel angetrieben wird, anziehen müssen. Eine weitere Möglichkeit ist die Gewinnung von potentiellen Promotoren durch Informationsveranstaltungen in den Schulen, um den potentiellen Promotoren einen „Anstoß“ für eigene Aktivitäten zu geben. Auf diesen Informationsveranstaltungen mit dem Lehrkörper und auf Schulkonferenzen könnten die Möglichkeiten für den Einbezug von erneuerbaren Energien in den Regel- und den außerschuli-

schen Unterricht dargestellt werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Zusammenstellung eines „Expertenpools“, der für Vorträge an Schulen zum Thema erneuerbare Energien zur Verfügung steht und von den Lehrkräften angefordert werden kann.

Zeitparallel zum Vorhaben „Umweltbildung“ wurde von solid e.V. eine Broschüre erarbeitet, die den Schulen Wege aufzeigt, wie sie an eine EE-Anlage kommen. Dieser Ansatz sollte jedoch um pädagogische Beratungsangebote erweitert werden, im Rahmen dessen Lehrkräften erläutert wird, wie sie die Anlagen für ihren Unterricht nutzen können.

5.5 Defizite in der Verankerung erneuerbarer Energien im Regelunterricht

Erneuerbare Energien sind bisher nur im geringen Umfang in den schulischen Regelunterricht verankert. Hierfür wurden im Rahmen der Interviews eine Vielzahl von Gründen genannt: mangelhafte Verankerung in der Rahmenplänen, fehlende Motivationen der Lehrkräfte, unzureichendes Materialangebot und fehlende Weiterbildungsangebote zur Unterstützung des Unterrichts u.a. Wie oben schon erwähnt führen diese Hemmnisse bisher dazu, dass das Thema erneuerbare Energien zum einen besonders interessierten Lehrkräften und zum anderen „Leuchtturmschulen“ mit weit überdurchschnittlicher Ausstattung mit EE-Anlagen vorbehalten bleibt.

Vorschlag: Entwicklung einer Roadmap zur Verankerung der erneuerbaren Energien in dem Regelunterricht

Zu den Möglichkeiten der Verankerung der erneuerbaren Energien in den Regelunterricht sollte zunächst eine Untersuchung des Ist-Zustandes durchgeführt werden. Möglichkeiten für die Integration von Themen der erneuerbaren Energien sind dabei aufzuzeigen und Defizite sind zu beschreiben. Bei dem auf diese Analyse aufbauenden Road-Mapping für die verbesserte Verankerung der erneuerbaren Energien in den Schulunterricht muss besonders auf die Bedingungen, die vom föderalen Bildungswesen vorgegeben werden, geachtet werden. Die Roadmap soll im Rahmen von Fachveranstaltungen diskutiert und für die einzelnen Bundesländer konkretisiert werden.

5.6 Defizite im Freizeitbereich

Eine Vielzahl von kommerziellen und gemeinnützigen Organisationen bieten für Kinder und Jugendliche in den (Sommer-)Ferien umfangreiche Freizeitprogramme an. Fast immer gehören umfassende Beschäftigungs- und Spielprogramme zu diesen Ferienfreizeiten. Diese Freizeitangebote genügen unterschiedlichen pädagogischen und inhaltlichen Ansprüchen. Idealerweise werden dabei Erholung und Freizeitvergnügen, mit dem Angebot von Entwicklungs- und Selbstinszenierungsmöglichkeiten, mit Sportveranstaltungen sowie mit inhaltlichen Inputs verbunden. Letztere betreffen Jugendthemen wie Freundschaften, Zielsuche etc. aber auch Fragen der Umwelt, des Nord-Süd-Verhältnis auf unserem Planeten oder auch insgesamt weltanschauliche Ansätze. In Deutschland gibt es nach unserer Kenntnis bisher aber keine Ferienfreizeitangebote mit dem speziellen Fokus auf erneuerbare Energien. Einzig ein außerschulischer Lernort – der Krefelder Energieparcour – konnte im Rahmen des Vorhabens recherchiert werden, wobei hierbei jedoch Lernen im engeren Sinne im Vordergrund steht und

sich vor allem als Exkursionsziel für Schulen anbietet. Die Norwegische Energieeffizienz-Agentur hingegen hat beispielsweise im Rahmen eines nationalen Wettbewerbes Ferienfreizeiten mit dem Schwerpunkt „Energie“ durchgeführt, in denen Kindern im Rahmen von Wettbewerben mit aktionsorientierten Handeln das Thema „Energieeffizienz“ nahegebracht wurde.¹⁶

Vorschlag: Entwicklung und Erprobung von Ferienfreizeiten

Im Rahmen solcher Freizeitaktivitäten könnte ein Ferienspiel vor dem Hintergrund einer „Erlebniswelt Erneuerbare Energien“ angeboten werden, um einen weiteren Zugang zu dem Thema zu erproben. (Diese Erlebniswelt sollte idealerweise identisch sein mit dem Setting des im Kap. 0 vorgeschlagenen Internetspiels.) Das Ferienspiel „Renewables on the Beach“ könnte sich an klassischen Gruppenspielen mit Aktionselementen orientieren und Aufgabenstellungen aus der „Erlebniswelt Erneuerbare Energien“ für Kindergruppen adaptieren. Es könnte zusammen mit einem Ferienfreizeitanbieter wie den „Falken“ entwickelt werden. Mit dem Jugendfreizeitbereich würde ein weiterer Ort der außerschulischen Bildung erschlossen. Auf der Ferienfreizeit sollte in Spaß- und Action-Spielen vermittelt werden, dass erneuerbare Energien spannend und eine sinnvolle Alternative zur fossilen und nuklearen Energieversorgung sind. Die Verknüpfung von Inhalten, Spaß und aktivem Handeln würde ein nachhaltiges Lernen und so einen Einstieg in die „Erlebniswelt“ garantieren. Pädagogische Konzepte und Anforderungen der Bildungsdiskussion können problemlos in derartige Konzepte integriert werden, wenn z.B. in der Ferienfreizeit die Kommunikations- und Teamfähigkeit von Kindergruppen im Vordergrund stehen (Konfliktlösungsstrategien).

5.7 Defizite in der Lehrerausbildung

Der Bereich der erneuerbaren Energien ist inzwischen sehr komplex geworden, und hier stellen sich die Fragen, ob die Hochschulausbildung für Lehrkräfte die Bedeutung der erneuerbaren Energien angemessen rezipiert hat; ob Lehrkräfte in der Lage bzw. bereit sind, die Kenntnisse und Methoden zur Vermittlung der erneuerbaren Energien durch Fortbildungsangebote oder in ihrer Freizeit zu erwerben sowie ob es hierbei ein ausreichendes Angebot z.B. in pädagogischen Landesbildungsinstituten gibt.

Erste Recherchen der ISES haben gezeigt, dass es nur im geringeren Umfange Lehrerbildungsangebote für erneuerbare Energien gibt.¹⁷ Damit die allgemeinbildenden und weiterführenden Schulen diesen Trend kompetent begleiten können, werden entsprechende Bildungsangebote und Materialien für die Lehrenden in der Lehrerausbildung und vor Ort benötigt. Es genügt nicht mit erneuerbaren Energien zu sympathisieren und diese als wichtig zu erachten. Sowohl für Lehrkräfte in der (Hochschul-)Ausbildung als auch in der Schule sollten Angebote gemacht

¹⁶ Vgl. Arild Halvorsen: Energy efficiency in a commercial context, Vortrag der auf der Konferenz „Investing in the next generation ...“, Kopenhagen 09.2004.

¹⁷ Ergebnisse eines Interviews mit Rolf Behringer, ISES International Solar Energy Society, Freiburg, und Sigrid Jannsen, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V., München.

werden, um die Handlungskompetenz der Lehrenden und die methodischen Möglichkeiten an den Hochschulen (Realien, Experimente, Literatur etc.) zu verbessern.

Verschiedene Beispiele aus dem Ausland und aus Deutschland zeigen, dass Unterstützungsangebote von interessierten Lehrkräften sehr gut angenommen werden. Ein nationales Beispiel ist z.B. die gemeinnützige solid gGmbH, die in Fürth ein Informations- und Weiterbildungszentrum zur Förderung der erneuerbaren Energien betreibt. Solid hat im Rahmen des Schulungszentrums beispielsweise umfassende Informationsmaterialien und Demonstrationsobjekte gesammelt, an Hand derer Lehrkräfte Erfahrungen mit erneuerbare Energien sammeln können. Weiterhin werden regelmäßig Weiterbildungsveranstaltungen durchgeführt. Ein anderes Beispiel stammt aus Großbritannien mit dem CSE Centre for Sustainable Energy. Diese walisische Institution unterstützt Lehrkräfte, damit diese jungen Menschen für Energieeffizienz begeistern können. U.a. hat CSE ein nationales Netzwerk von „Energie-Erziehern“ aufgebaut und Materialien für den Unterricht entwickelt. Im Rahmen des Vorhabens „Energy Matters“ wurden fast 200 Schulen evaluiert, die sich an den Programmen der CSE beteiligt haben. Hierbei konnte gezeigt werden, dass die Unterstützung der Aktivitäten der Schulen besonders wichtig ist und sich dann auch das Verhalten und das Bewusstsein der Kinder zu Energienutzung ändert.¹⁸

Vorschlag: Analyse der Ausbildung von Lehrern

Der Hochschulbereich müsste grundsätzlich beforscht werden hinsichtlich der Integration von erneuerbare Energien in der Ausbildung von Lehrkräften. Hierbei können sicher nicht alle Lehramtsstudiengänge aller bundesdeutschen Universitäten und Hochschulen berücksichtigt werden. Es ist aber darauf zu achten, dass die unterschiedlichen Lehrerbildungssysteme (integriert in die Fachausbildung der Diplomstudiengänge oder eigenständige pädagogische Hochschulen) differenziert untersucht werden und dabei die für erneuerbare Energien wesentlichen Unterrichtsfächer (Physik, Geographie, Sozialkunde und für den Grundschulbereich Sachkunde) Berücksichtigung finden. Anzustreben wäre neben der Analyse und Zusammenstellung der vorgefundenen Ansätze zu erneuerbare Energien in der Lehrerbildung auch die Entwicklung einer beispielhaften Lehrveranstaltung für Lehramtskandidaten zu diesem Thema.

Darüber hinaus müssten Angebote für aktive Lehrkräfte gemacht werden, um den Erfahrungsaustausch über die Integrationsmöglichkeiten von erneuerbare Energien in den Schulalltag zu verbessern. Hierbei bietet es sich an auf bereits bestehende Strukturen der Umweltbildung insbesondere im Bereich des Energiesparens an Schulen aufzubauen, zumal die hier beteiligten Lehrkräfte, Berater und Träger außerschulischer Bildungseinrichtungen mehrheitlich sowieso ein Interesse an der Integration des Themas erneuerbare Energien haben. Neben der bundesweiten Verbreitung bisher nur lokal verfügbarer Ideen und Angebote sollte im Rahmen eines Forschungsprojektes auch die Praxistauglichkeit der in der Lehrerbildung entwickelten Unterrichtsinhalte zu erneuerbare Energien sichergestellt werden.

¹⁸ Richard Dunning: Energy Matters, Vortrag der auf der Konferenz „Investing in the next generation ...“, Kopenhagen 09.2004, <http://www.kids4energy.net/> vom Oktober 2004.

5.8 Defizite in der Berufschulausbildung

Für den Bereich der beruflichen Bildung lässt sich feststellen, dass eine Vielzahl an Weiterbildungsangeboten mit stark unterschiedlichem Niveau bestehen. Das hierbei verwendete Unterrichtsmaterial ist sehr heterogen. Nur eine geringe Anzahl an Angeboten und Materialien ist praxisbezogen und berücksichtigt angemessen die korrekte Auslegung, richtige Montage, typische Fehlerquellen, Fehlersuche, Wartung und Instandhaltung von Anlagen der erneuerbare Energien. Die Curricula in den Lehrplänen für die Azubis sind nicht oder nur unzureichend didaktisch aufbereitet. Diese unzureichende Aus- und Weiterbildung führt auch dazu, dass bei der Installation häufig Mängel vorkommen wie verschiedene Untersuchungen zeigen.¹⁹

Vorschlag: Analyse der Handwerksausbildung und Entwicklung von Curricula

Der Berufsbildungsbereich müsste vertiefend untersucht werden. Während im schulischen Bereich die Lehrinhalte in Curricula gebündelt werden, bestehen in der Aus- und Weiterbildung von Jugendlichen in den Handwerksberufen mit Bezügen zu den erneuerbare Energien vermutlich erhebliche Defizite, die sich zum einen im Fehlen jeglicher EE-bezogener Inhalte in der Praxis der meisten Lehreinrichtungen äußern und zum anderen im Wildwuchs der Entwicklungen in den verschiedenen Bundesländern, Ausbildungsgängen und Bildungseinrichtungen. Um sicherzustellen, dass für die wesentlichen Berufszweige tatsächlich die praxisrelevanten Inhalte angeboten werden scheint die Entwicklung von Curricula (z.B. für Fotovoltaik, Solarthermie, Erdwärme und Biomasse / Holzfeuerungsanlagen) sehr sinnvoll zu sein. Für einige dieser Themenfelder hat die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie bereits Leitfäden entwickelt, die sich auch als Unterrichtsmaterialien eignen, und die sich als Grundlage der zu erstellenden Curricula anbieten.

¹⁹ So z.B. durch den LV Berlin BRB der DGS als auch andere Institutionen (Institut für Solare Energiesysteme Freiburg, Institut für Solare Energietechnik Kassel, Dekra Suhlingen, Klimaschutzfonds Hannover).

5.9 Defizite an Informationsangeboten in berufsbildenden Bildungseinrichtungen

Der Berufsbildungsbereich müsste vertiefend untersucht werden. Während im schulischen Bereich die Lehrinhalte in Curricula gebündelt werden, bestehen in der Aus- und Weiterbildung von Jugendlichen in den Handwerksberufen mit Bezügen zu den erneuerbaren Energien vermutlich erhebliche Defizite, die sich zum einen im Fehlen jeglicher EE-bezogener Inhalte in der Praxis der meisten Lehreinrichtungen äußern und zum anderen im Wildwuchs der Entwicklungen in den verschiedenen Bundesländern, Ausbildungsgängen und Bildungseinrichtungen. Um sicherzustellen, dass für die wesentlichen Berufszweige tatsächlich die praxisrelevanten Inhalte angeboten werden scheint die Entwicklung von Curricula (z.B. für Fotovoltaik, Solarthermie, Erdwärme und Biomasse / Holzfeuerungsanlagen) sehr sinnvoll zu sein. Für einige dieser Themenfelder hat die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie bereits Leitfäden entwickelt, die sich auch als Unterrichtsmaterialien eignen, und die sich als Grundlage der zu erstellenden Curricula anbieten.

Vorschlag: Analyse der Bildungsinhalte von berufsbildenden Institutionen und Entwicklung von spezifischen Angeboten

Die Angebote von fachspezifischen Berufsbildungsinstitutionen aus Bereichen, die größere Bezüge zum Energiebereich haben (Wohnungswirtschaft, Agrarwirtschaft, Verkehrstechnik etc.) sind hinsichtlich der Integration von Ausbildungsinhalten mit Bezügen zu den erneuerbaren Energien zu untersuchen. Auf Basis der Untersuchung sollten Angebote zur Förderung der erneuerbaren Energien entwickelt werden. Beispielsweise könnte für landwirtschaftliche Akademien eine Vorlesungsreihe oder Lehrmaterialien mit dem Thema Biomasse entwickelt werden.

5.10 Defizite bei öffentlichkeitswirksamen Kampagnen

Die Trends der Popkultur prägen inzwischen Verhalten und Bewusstsein der Heranwachsenden (s.o.). Dieser Prozess hat sich auch im Ergebnis des Forschungsvorhabens bestätigt. Wir haben die emotionale Befindlichkeit der Mehrheit der Jugendlichen in der leicht zugespitzten Wendung zusammengefasst: „Der Klimawandel ist ein globales Problem, aber nicht für mich“.

Um ein Bewusstsein dafür zu schaffen, dass es notwendig ist, die erneuerbaren Energien – wie Wind-, Solar- und Wasserkraft – in die zukünftigen gesellschaftlichen und privaten Verhaltenskonzepte verstärkt und nachhaltig einzubinden, ist es nötig, die Kinder und Jugendlichen dort zu erreichen, wo sich ihre Orientierungen bilden. Der Regelschul-Unterricht ist hier angesichts der konträren medialen Angebote hoffnungslos überfordert.

Das Forschungsvorhaben Umweltbildung erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche kommt zu dem Schluss, dass bei einer möglichen Umsetzung in einem auf mehrere Jahre angelegten Kampagnenkonzept folgende Aspekte unbedingt zu beachten sind:

1. Eine Minimierung der thematischen und ästhetischen Einstiegsschwellen ist dringend geboten.
2. Die emotionalen Abwehrhaltungen der Jugendlichen müssen ernstgenommen werden. Das heißt, sie sollten nicht nur konzeptionell berücksichtigt werden; man kann es noch schärfer formulieren: sie sollten im Zentrum der Überlegungen stehen. Denn nur eine Kampagne, die die emotionalen Barrieren offen anspricht, bietet auch die Möglichkeit, sie zu überwinden.
3. Die Kampagne muss den Jugendlichen die Möglichkeit geben, zum Thema erneuerbare Energien eine eigene Haltung einzunehmen. Ästhetisch darf die Kampagne deshalb der Pop- und Werbekultur in nichts nachstehen. Auf der einen Seite sollten Identifikationsangebote vorbereitet werden. Auf der anderen Seite müssen polarisierende Positionen herausgearbeitet und angeboten werden. Hier muss man jedoch darauf achten, dass die Werbe- und Informationsmaßnahmen nicht auf einem ästhetischen Niveau unterhalb oder außerhalb der Jugendkultur entwickelt werden. Eine klug angelegte Kommunikationskampagne wird aktuelle und jugendgemäße Präsentationsformen wie Selbstironie, Humor, Persiflage und Witz auf hohem Niveau nutzen.

Eine neue Ästhetik der Umweltbildung kann nur auf dem Weg eines integrierten Kommunikationskonzeptes entstehen. Die Entwicklung eines inhaltlichen Konzepts, die Erarbeitung eines Corporate Designs, Claims und Texte, die Medien im Print- und im Online-Bereich, TV- und Radioproduktionen – all das muss bis hin zur konkreten Umsetzung vor Ort Hand in Hand gehen.

Der Weg zu einer neuen Ästhetik der Umweltbildung ist nicht einfach. Die ersten Erfolge beim Forschungsvorhaben zeigen jedoch, dass die Aufgabe nicht unmöglich ist. Mit einem professionell entwickelten integrierten Kommunikationskonzept gäbe es durchaus die Chance, den Raum und die ästhetische Plattform zu schaffen, in der unter Kindern und Jugendlichen – auch und gerade in einer Mediengesellschaft - eine engagierte und leidenschaftliche Auseinandersetzung über die Themen Energie und Umwelt wieder möglich wird.

6 Materialien zur Förderung der Umweltbildung im Bereich erneuerbare Energien

6.1 Recherche und Systematisierung der Materialien

Eines von drei zentralen Anliegen des Forschungsprojektes war die Analyse von Bildungsmaterialien für erneuerbare Energien. Der Untersuchung lagen zwei Hypothesen zugrunde:

- Erneuerbare Energien sind bisher in den klassischen (Schul-)Bildungsmaterialien nur unzureichend verankert und
- eine Analyse der vorhandenen und geeigneten Materialien ist bisher nicht erfolgt weshalb auch der Transfer guter Materialien in den Schulbereich nur unzureichend ist.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde deshalb das Angebot an Bildungsmaterialien mit Hilfe von Internet- und Literaturrecherchen sowie durch Expertengespräche eruiert. Hierbei konnten mehr als 250 Materialien, Internetquellen und Projekte identifiziert werden. Alle recherchierten Quellen wurden zunächst verschiedenen Materialtypen zugeordnet. Hierbei wurde unterschieden in:

- Arbeitshilfen (Bücher, Broschüren, Faltblätter, Folien, CDs, s. Anhang I);
- Videos (s. Anhang II);
- Bausätze und Experimentierkästen (s. Anhang III);
- Internetportale (s. Anhang IV).

Zur Beschreibung aller erfassten Materialien in den Anhängen I bis IV wurden die folgenden Kriterien ausgewählt:

- Titel
- Materialtyp (nur bei Arbeitshilfen und Bausätzen, z.B. Buch, Folien oder Versuchsanleitungen)
- Thema: Darstellung der Energieart, die in dem Material besprochen wird (z.B. Energie = allgemeine Informationen über Energie, EE = Erneuerbare Energie allgemein, Fotovoltaik)
- Inhalt: kurze Beschreibung des Inhaltes der Materialien
- Bezugsquelle und Preis (wenn verfügbar)

In einem zweiten Schritt wurden die Materialien analysiert, um transferfähige Materialien zu identifizieren. Hierbei wurden auf Basis von Kriterien und mit Hilfe von Expertengesprächen sowie aufgrund eigener Einschätzungen 68 Materialien ausgewählt, die als transferfähig und als gute Unterrichtshilfen für den Unterricht oder zur Förderung außerschulischer Projekte anzusehen sind. Diese Materialien werden im Anhang V beschrieben. Die Auswahl erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Zur Auswahl der Materialien wurden unterschiedlichen Kriterien genutzt. Zum einen handelte es sich um einfach zu überprüfende Fakten wie: einfach erhältlich, aktuell oder wird aktualisiert, einfach zu handhaben, modularer Aufbau, im Regelunterricht einsetzbar und finanzierbar aus Lehrmittelbudget.

Zum anderen wurde die aktuelle Bildungsdebatte nach PISA aufgenommen und daraus weitere Kriterien für die Materialien zu Hilfe genommen. Die Materialien sollten handlungsorientierten Unterricht und Teamarbeit befördern, fächerübergreifend angelegt sein, Orientierungswissen vermitteln, Kompetenzen berücksichtigen und fördern, Anwendungen außerhalb der Schule betrachten und einen Bezug zum Alltagsleben und Umgebung herstellen. Letztendlich sollten sie spannend und ästhetisch gestaltet sein, wobei dies eine subjektive Einschätzung der Wissenschaftler war.

Zusätzlich sollte jede Form der erneuerbaren Energien Berücksichtigung finden. Dies alles zusammen ist schwierig zu gewährleisten, weshalb die Liste der empfehlenswerten Materialien einen Kompromiss zwischen den verschiedenen Anforderungen darstellt.

Zur Beschreibung dieser empfehlenswerten Materialien wurden die folgenden Merkmale gewählt:

- **Laufende Nummer der Materialien, Titel und Typ:** Buch, Lehrbuch, Broschüre, Faltblatt, Video, Arbeitsblätter, Experimentierkasten, CD, Internetportal und Spielmaterial
- **Themen:** Energie, erneuerbare Energien, Energiesparen, Energie und Umwelt, Fotovoltaik, Solarthermie, Wasserkraft, Windkraft, Biomasse, Geothermie und Energieträger Wasserstoff
- **Besonders geeignete Unterrichtsfächer:** fächerübergreifend, Naturwissenschaften, Physik, Chemie, Biologie, Sachkunde, Arbeitslehre, Gesellschaftskunde (Politik, Gesellschaftskunde, Sozialkunde u.ä.), Geografie und sonstige (Musik, Kunst, Deutsch, Mathematik, Werken)
- **Mindestalter:** in Jahren
- **Schulstufe (Klassenstufe):** Primarstufe, SEK I, SEK II in der gymnasialen Oberstufe oder der Berufsschule, ggf. mit Angabe einer Mindestklassenstufe; hierbei ist zu bedenken, dass verschiedene Materialien sich auf mehrere Schul- und Klassenstufen beziehen, so dass immer eine Mindestklassenstufe angegeben wurde, höhere Klassenstufen aber teilweise auch möglich sind
- **Inhalt:** kurze Beschreibung des Inhalts
- **Bewertung:** eigene Bewertung der Autoren oder Bewertung durch ausgewiesene Fachorganisationen
- **Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:** hierbei wurden die vier Kategorien Frontalunterricht, Kleingruppenarbeit, Projektarbeit oder Selbststudium gewählt
- **Andere Umsetzungsmöglichkeiten:** hierbei wurden vier Kategorien Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern, Projekttag oder -wochen, Arbeitsgruppen, Jugendfreizeitheime oder/und Umweltgruppen etc. und allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte gewählt

- **Medienart / kopierbare Arbeitsblätter:** Medienart siehe Typ (oben) sowie Anzahl der Arbeitsblätter
- **Besondere Schulausstattung:** besondere Anforderungen wie z.B. Labore oder Messwerkzeuge
- **Verbrauchskosten des Projekts:** Schätzung der Verbrauchskosten
- **Preis:** Kosten der Materialien
- **Zeitaufwand in Unterrichtsstunden:** Angabe sofern möglich
- **Autoren / Herausgeber:** Namen und Anschriften
- **Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN):** Jahr (in Klammern ISBN/ISSN-Nr.)
- **Bezugsadresse:** Buchhandel, Verlag, Bibliothek bei älteren Materialien oder Herausgeber
- **Informationen im Internet / Downloads:** Internetadresse mit weiteren Informationen / Hinweise auf mögliche Downloads
- **Weitere Hinweise:** weitere Hinweise sofern notwendig und hilfreich

Um eine einfache Recherche zu ermöglichen, wurden die ausgewählten Materialien hinsichtlich des Mindestalters, der Fächer und der Schulstufe strukturiert:

- Materialien und Themenbereiche (z.B. Energietyp sowie Unterrichtsmaterial oder Informationsmaterial, s. Anhang VI)
- Mindestalter und Klassenstufe (s. Anhang VII)
- Anwendbarkeit in verschiedenen Fächern (s. Anhang VIII)

6.2 Themenbereiche für den Unterricht

Die Materialien werden im Folgenden verschiedenen Themenbereichen zugeordnet, wobei jeder Themenbereich mit einem kurzen Überblick versehen wird. Hierbei werden die folgenden Themenbereiche unterschieden:

- Energie allgemein (Energie, Energiesparen, Energie und Umwelt);
- Erneuerbare Energien (diverse erneuerbare Energien);
- Fotovoltaik;
- Solarthermie;
- Windkraft;
- Wasserkraft;
- Biomasse (Nachwachsende Rohstoffe, Biogas);
- Geothermie (Erdwärme, Wärmepumpen)
- Umgebungswärme sowie
- Energieträger Wasserstoff (Wasserstoff, Brennstoffzelle).

Spezielle Literatur zu einzelnen erneuerbaren Energien ist seltener, zumeist werden sie in zusammenfassend darstellenden Materialien beschrieben. In den meisten Materialien zum Thema erneuerbare Energien werden auch die einzelnen Energieformen beschrieben.

6.2.1 Themenbereich: Energieumwandlung, Umwandlungsverluste und Energieverbrauch

„Energie“ ist zwar ein sehr komplexes Thema, kann aber aufgrund ihrer Erfahrbarkeit in einigen Formen im Alltag auch schon in der Primarstufe vermittelt werden. Aber nicht jede Form der Energie ist einfach zu vermitteln, da bestimmte Vorkommensweisen nur unter Vorlage naturwissenschaftlicher Kenntnisse vermittelbar sind. Die verschiedenen Formen der Energie sind:

- mechanische Energie (kinetische und potenzielle Energie),
- Wärmeenergie,
- Strahlungsenergie,
- elektrische Energie,
- chemische Energie und
- Kernenergie.

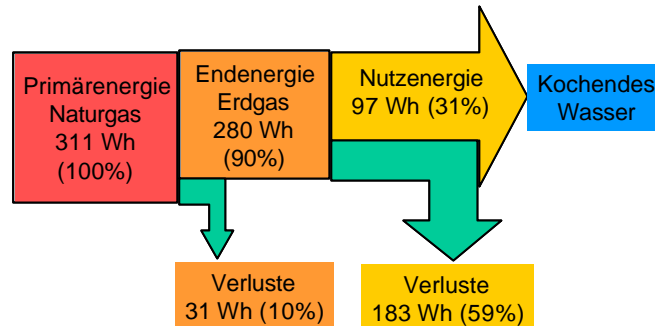
Diese Energieformen sind in verschiedenen Energieträgern in der Natur enthalten:

- Chemische Energie ist den fossilen Rohstoffen und der Biomasse gespeichert;
- Wärmeenergie ist im heißen Erdkern, in Tiefenströmungen, als Umgebungswärme (Erdboden, Luft) und der Sonnenstrahlung enthalten;
- mechanische Energie ist im fließenden Wasser, den Gezeiten und dem Wind erhalten,
- Strahlungsenergie ist u.a. im Sonnenlicht enthalten und
- Kernenergie kann z.B. bei der Spaltung von Uran freigesetzt werden.

Als Energieträger finden sich in der Natur die fossilen Rohstoffe Erdgas, Erdöl und Kohle, die regenerativen Energieträger Biomasse (z.B. Holz, Stroh Biogas und Biodiesel), Wasserkraft, Windenergie, Sonnenenergie, Erdwärme und Gezeitenkraft sowie das nicht regenerative Uran als Kernbrennstoff. Diese Energieträger stellen die primäre Quelle der Energie dar und werden daher als Primärenergieträger bezeichnet. Diese Primärenergie muss jedoch für die Nutzung erst umgewandelt werden. Hierbei werden Brennstoffe für die Erzeugung von Wärme (warmes Wasser, Dampf und warme Luft für Industrieprozesse), von Strom in Kraftwerken sowie als Treibstoffe für Motoren verwendet. Diese „Endenergie“ ist jedoch zumeist noch nicht der letzte Schritt in der Umwandlungskette, der beim Verbraucher (Haushalte, Industrie, Gewerbe, öffentliche Einrichtungen) stattfindet. Dieser verwendet die Endenergie zur Gewinnung von Nutzenergie, d.h. für die Herstellung von Raumwärme, Licht oder für den Antrieb eines Kraftfahrzeugs.

Sowohl bei der Gewinnung von Primärenergie als auch bei der Umwandlung in End- und Nutzenergie treten erhebliche Umwandlungsverluste auf, so dass die Primärenergie nicht mit der Verwendung von Nutzenergie gleichgesetzt werden kann. Deshalb benötigt man für die Bereitstellung einer Kilowattstunde elektrischen Stroms als Nutzenergie für den Verbraucher schätzungsweise drei Kilowattstunden Energie in Form von Kohle oder Erdöl (Primärenergie).

Abbildung 13: Umwandlungsverluste in der Energiekette bis zum Erwärmen von Wasser mit einem Gasherd



Quelle: Eigene Berechnungen.

Um den Beitrag der erneuerbaren Energien an dem Gesamtenergieverbrauch darzustellen, müssen die verschiedenen Energieformen mit einer gemeinsamen Beschreibung vereinheitlicht werden. Die Nutzenergie ist hierbei nicht der geeignete Maßstab, da bei dem letzten Umwandschritt z.B. von Gas in Raumwärme immer unterschiedliche Aggregate (hierbei Heizkessel und Radiatoren) beteiligt sind, die mit unterschiedlichen Wirkungsgraden die gewünschte Wärme produzieren.

Infolge dessen hat man sich auf die Primärenergie und die Endenergie als einheitliche internationale Bezugsmaßstäbe geeinigt, wobei jedoch die Systemgrenzen und auch die Berechnungen der Werte ein aktuelles und noch nicht abgeschlossenes Thema sind. Die Primärenergie ist der Energieinhalt der Energieträger, die noch keinerlei Umwandlung unterworfen worden sind wie z.B. Rohöl oder Naturgas. Der Energieinhalt dieser Energieträger lässt sich leicht als Heizwert durch Verbrennung bestimmen und wird üblicherweise in Joule (J) oder Steinkohleeinheiten (SKE) gemessen.

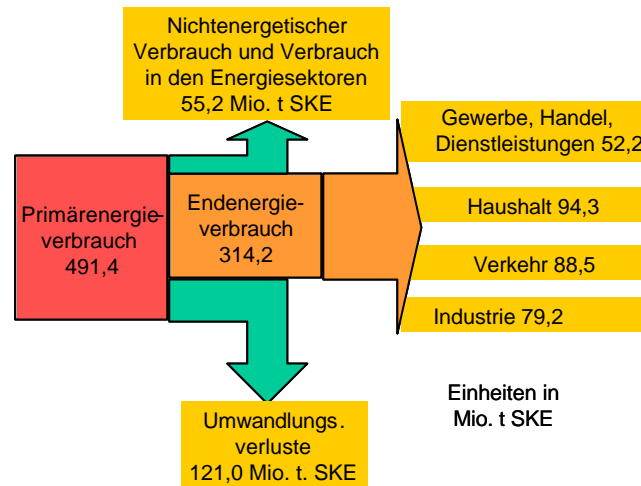
Schwieriger ist jedoch die Bestimmung des Primärenergieinhaltes derjenigen Energieträger, denen kein Heizwert zugeordnet werden kann. Die Primärenergie der erneuerbaren Energie mit Ausnahme der Biomasse und der nichtregenerativen Kernenergie werden deshalb nach dem Wirkungsgradprinzip bestimmt. Hierbei wird der jeweilige Energieeinsatz dem Heizwert der erzeugten elektrischen Energie gleichgesetzt.²⁰

In 2003 lag der Primärenergieverbrauch in Deutschland bei ca. 490 Mio. t SKE (ca. 14.300 PJ) und der Endenergieverbrauch bei ca. 315 Mio. t SKE (ca. 9.200 PJ).²¹

20 AGEB Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen: Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland, o.O., o.J., S.8, Download unter: www.ag-energiebilanzen.de/daten/daten13.htm vom Dezember 2004.

21 AGEB Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen: Primärenergieverbrauch in Deutschland 2003 auf Vorjahresniveau, o.O. 2004, Download unter: www.ag-energiebilanzen.de/daten/daten13.htm vom Dezember 2004. In 2004 hat sich der Primärenergieverbrauch nur leicht erhöht auf 492,6 Mio. t SKE. Vgl. hierzu: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen: Primärenergieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland 2003/2004, www.ag-energiebilanzen.de vom Februar 2005

Abbildung 14: Umwandlungsverluste in der Energiekette und Verbrauch nach Sektoren im Jahr 2003



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten nach AGEB Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 2004.

Die Umwandlungsverluste in 2003 beliefen sich insgesamt auf 121 Mio. t SKE bzw. auf ca. 25% des Primärenergieverbrauchs. Der nichtenergetische Verbrauch bzw. Verbrauch in den Energiesektoren belief sich auf ca. 11 % des Primärenergieverbrauchs. Somit werden nur ca. 65 % der Primärenergie den Verbrauchern als Endenergie den verschiedenen Sektoren zur Verfügung gestellt. Hinsichtlich des Endenergieverbrauchs belief sich die Verteilung auf für die Haushalte 30 % (29 % in 2002) und für den Verkehr auf ca. 28 % (2002 29 %), für die Industrie auf ca. 25 % (25 % in 2002) und für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen auf ca. 17 % (2002 16 %). Der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch lag bei 3,1 % in 2003 und somit rund "15 Mio. t SKE".²²

²² AGEB: Primärenergieverbrauch..., a.a.O.; BMU: Umweltpolitik ..., a.a.O., S.12.

Tabelle 1: Informations - und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zu den Themenbereichen Energieumwandlung, Umwandlungsverluste und Energieverbrauch

| Nr. und Titel | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Nr. 02: Energie als Eine-Welt-Frage (Folien) | | | X | |
| Nr. 03: Energie im Wandel – basisEnergie 7 (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 05: Energie und Strom - Unterrichtshilfen für Physik, Geografie und Wirtschaftskunde (Folien, Broschüre) | | | X | |
| Nr. 06: Energie (v)erleben (Unterrichtshilfen) | X | X | X | X |
| Nr. 07: Glühbert, Wolfram und Turbine auf den Spuren der Energie. Interaktiv lernen und Energie anwenden (Broschüre, CD, Spielmaterial) | | | X | X |
| Nr. 8: Klima und Energie – basisEnergie 1 (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 09: Mensch - Natur - Technik: Energie (Lehrbuch) | | | X | X |
| Nr. 10: Modulares Schulinformationssystem Energie (Unterrichtshilfen) | | | X | X |
| Nr. 11: Naturwissenschaften: Energie (Lehrbuch) | | | | X |
| Nr. 12: Neue Physik - Das Energiebuch (Lehrbuch) | | | X | X |
| Nr. 13: Themenheft: Energiequellen - Energieversorgung der Menschheit (Broschüren) | | | X | X |
| Nr. 14: Umwelt, Klima, Energie – Eine pädagogische Handreichung (Broschüre) | | | | X |
| Nr. 15: Was ist Energie? - basisEnergie 15 (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 16: www.umweltschulen.de (Internetportal) | X | | | |
| Nr. 17: Bewusster Umgang mit Energie - Lernpaket (Materialkiste, Broschüre) | | | X | X |
| Nr. 24: Erneuerbare Energien - Innovationen für die Zukunft (Broschüre) | X | | | |
| Nr. 25: Fächerübergreifender Unterricht zum Thema Energie (Broschüre) | X | | (X) | |
| Nr. 34: Perspektiven der globalen Energieversorgung (Folien, Broschüre) | | | X | |

Anmerkung: I-Mat = Informationsmaterial, U-Mat = Unterrichtsmaterial, X = nutzbar, (X) = eingeschränkt anwendbar

6.3 Themenbereich: Energiesparen und die Nutzung von erneuerbaren Energien

Eine zukunftsfähige Energienutzung kann auf drei Wegen erreicht werden. Jeder ist unabdingbar für eine zukunftsfähigen Energiewirtschaft. Letztendlich ist jedoch der dritte Weg, die ausschließliche Nutzung erneuerbarer Energien, zu begehen.

Der erste Weg ist der bewusste Umgang mit Energie. Dies bedeutet zu wissen, dass wir Energie für unser Leben brauchen, aber nicht jede Energieverwendung notwendig ist. Hierzu zwei Beispiele:

- Ein Kühlschrank braucht Energie, um Lebensmittel zu kühlen. Aber je öfter wir ihn öffnen, je länger er offen steht, je mehr Eis sich an den Kühlelementen gesammelt hat und je kälter er eingestellt ist, desto mehr Energie verbraucht er unnötigerweise.
- Ein Fernseher braucht Energie, um Bilder zu erzeugen. Er braucht aber auch Strom im Stand-by, wenn wir nicht fernsehen. Er verbraucht noch mehr Strom, wenn wir den Kontrast sehr hoch einstellen ohne dass wir sehen, dass das Bild besser geworden ist.

Energiesparen ist somit der erste Weg, um mit Energie bewusst umzugehen. Hierzu müssen Schüler ein "Gefühl" dafür bekommen, dass das alltägliche Leben immer auf Energie angewiesen ist. Die Erfassung des Energieverbrauchs in der Schule oder zu Hause ist ein geeigneter Weg, um die Bedeutung der Energie zu erkennen.

Der zweite Weg ist der Einsatz effizienterer Technik. Beispiele hierfür sind die Entwicklung von Kraftfahrzeugen mit geringen Verbräuchen („3-l-Auto“), Energiesparlampen oder die Substitution alter Heiztechnik z.B. durch Brennwertechnik oder die Brennstoffzellen-Technologie.

An dritter Stelle steht, dass wir anstelle der nichtregenerativen Energien mehr erneuerbare Energie nutzen. Der Anteil der erneuerbaren Energien hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen und ist - wenn auch nicht dominant - so doch eine deutliche messbare Größe am Primärenergieverbrauch geworden. In 2003 haben die erneuerbaren Energien einen Anteil an dem gesamten Primärenergieverbrauch von 3,1 %, der sich aufteilt auf 1,4 % der Stromerzeugung (Wirkungsgradmethode), 1,5 % der Wärmeerzeugung (bezogen auf den gesamten Primärenergieverbrauch) und ca. 0,2 % der Kraftstoffe. Somit wurden in Deutschland 3,1 % des Primärenergieverbrauchs durch erneuerbare Energien gedeckt.²³

Ihren Herstellungsvorteil spielen erneuerbare Energien dann aus, wenn man sich ihren Beitrag an den Endenergien betrachtet. Hierbei ist zu bedenken, dass z.B. die Stromgewinnung durch Windkraftwerke oder die Wärmegewinnung durch Solarthermie mit erheblich geringeren Umwandlungsverlusten verbunden sind, weshalb ihr Anteil am Endenergieverbrauch höher ist. In 2004 lagen die Anteile der erneuerbaren Energien (Wasserkraft, Windenergie, Biogas, Fotovoltaik u.a.) an der Stromerzeugung bei 9,3 %, die Wärmebereitstellung durch Solarthermie, biogene Brennstoffe und Geothermie bei 4,2 % und der Kraftstoffverbrauch aus erneuerbaren Energiequellen (Biodiesel) bei 1,6 % des Endenergieverbrauchs (jeweils Endenergie). Berechnet man den Gesamtanteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch in 2004, so ergibt sich ein Anteil von 3,6 %.²⁴

²³ BMU: Daten zur Nutzung..., a.a.O., S.212.

²⁴ BMU 2004: Umweltpolitik ..., a.a.O., S.12.

Tabelle 2: Anteil der EE am Energieverbrauch in Deutschland (2000-2003)

| Anteil am Endenergieverbrauch | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Bruttostromerzeugung | 6,3 % | 6,7 % | 7,6 % | 7,9 % | 9,3 % |
| Wärmebereitstellung | 3,6 % | 3,6 % | 3,7 % | 4,1 % | 4,2 % |
| Kraftstoffverbrauch | 0,5 % | 0,6 % | 0,8 % | 0,9 % | 1,6 % |
| Anteile am Primärenergieverbrauch | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Stromerzeugung | 1,0 % | 1,1 % | 1,3 % | 1,5 % | 1,7 % |
| Wärmebereitstellung | 1,3 % | 1,4 % | 1,4 % | 1,5 % | 1,5 % |
| Kraftstoffverbrauch | 0,09 % | 0,12 % | 0,14 % | 0,17 % | 0,3 % |

Quelle: BMU 2005, Umwelt, Nr. 4/2005, S.212.

Tabelle 3: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Energiesparen

| Nr. und Titel | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Nr. 01: Agenda praktisch - Energiesparprojekte in Schulen (Buch) | | | X | X |
| Nr. 04: Energieparcours - Klimaschutz und Energiegerechtigkeit (Broschüre) | | | X | (X) |
| Nr. 06: Energie (v)erleben (Unterrichtshilfen) | | | X | |
| Nr. 10: Modulares Schulinformationssystem Energie (Unterrichtshilfen) | | | X | X |
| Nr. 18: Der Weg zum Solarzeitalter (Folien, Broschüre) | | | X | |
| Nr. 22: Energie und Umwelt - Projekte und Exkursionsziele (Broschüre) | | | X | |
| Nr. 32: Naturwissenschaften im Unterricht Physik (Zeitschrift) | | | X | X |

Anmerkung: I-Mat = Informationsmaterial, U-Mat = Unterrichtsmaterial, X = nutzbar, (X) = eingeschränkt anwendbar

6.4 Themenbereich: Quellen und Formen der erneuerbaren Energien

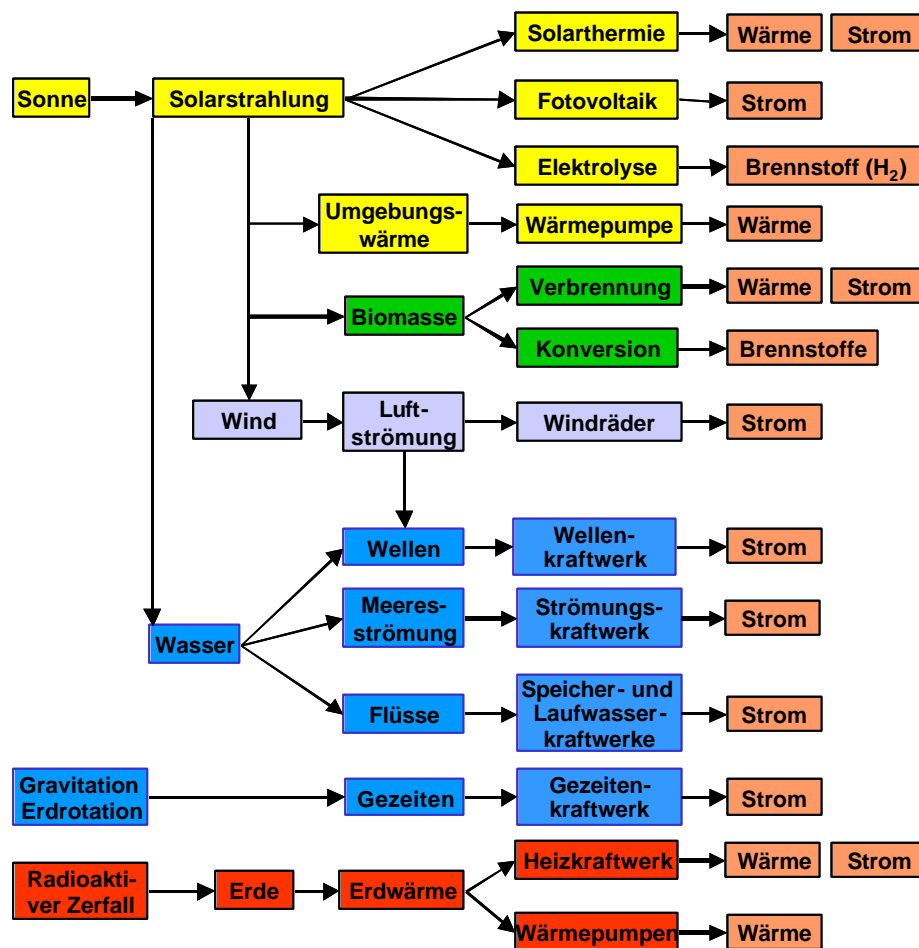
Unter erneuerbaren Energien werden diejenigen Energieträger verstanden, die nach menschlichen Zeitmaßstäben unerschöpflich sind. Hierzu zählen die Sonnenenergie, Wasser- und Windkraft, die nachwachsenden Rohstoffe sowie die Umgebungs- und die Erdwärme.

Erneuerbare Energien haben nur drei Quellen: Die Sonne, den Isotopenzerfall radioaktiver Elemente im Erdinnern und die Erdrotation in Verbindung mit der Gravitation. Hierbei hat die Sonne bei weitem die größte Bedeutung. Sie stellt die Quelle zur Nutzung von Photovoltaik, Solarthermie, Wasser-, Wind- und Wellenkraft sowie der Umgebungswärme und des Pflanzenwachstums (Biomassenwachstum) dar. Die Nutzung der Wasserkraft z.B. in Strömungs- bzw. Speicherkraftwerken wird weiterhin ermöglicht aufgrund der Gravitation, die das Fließen des Wassers ermöglicht. Der Isotopenzerfall hält das Erdinnere heiß und stellt damit

die Energiequelle für die Erdwärmennutzung. Die Erdrotation stellt – vermittelt über die Gravitation von Mond und Sonne – das Energiereservoir für die Gezeitenkraft dar.

Die erneuerbaren Energien lassen sich vielfältig nutzen. Je nach Quelle können sie in Wärme, Strom sowie als Brenn- bzw. Kraftstoffe genutzt bzw. umgewandelt werden (Konversion). Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Quellen, ihre Ausprägungen und die nutzbaren Energieformen:

Abbildung 15: Erneuerbare Energien – Quellen und Nutzung



Quelle: Eigene Darstellung.

Das Sonnenlicht als Wärmestrahlung kann in solarthermischen Anlagen Wasser unmittelbar für den Gebrauch erwärmen (**Solarthermie**). Es kann aber auch in Solarzellen umgewandelt werden in Strom (**Fotovoltaik**). Mit diesem Strom wiederum können Elektrolyseanlagen betrieben werden, mit denen Wasserstoff als Energieträger gewonnen werden kann. Die Nutzung der kontinentalen Solarstrahlung bietet weltweit die größten Potentiale für eine Energieversorgung, die nur auf erneuerbaren Energien basiert. Allein die heute schon

theoretisch nutzbare Sonnenstrahlung übertrifft den Weltenergieverbrauch um den Faktor vier und bietet somit eine der zukunftsfähigsten Perspektiven für eine Energiewende.²⁵

Das Sonnenlicht ist aber auch die Grundlage für das Wachstum der Pflanzen, die in der Photosynthese der Atmosphäre Kohlendioxid entziehen und dieses in **Biomasse** umwandeln. Biomasse wie z.B. Holz oder Stroh kann verbrannt und zur Erzeugung von Strom, Wärme und Warmwasser genutzt werden. Biomasse kann aber auch umgewandelt werden: Aus Ölpflanzen können Treibstoffe oder aus tierischen Abfällen (Gülle) kann Biogas gewonnen werden, die ihrerseits zur Energiegewinnung (Strom, Wärme) oder für den Antrieb von Motoren genutzt werden können.

Die Solarstrahlung führt aber auch zum Entstehen von Wind, Wellen und Meeresströmung sowie zur Verdunstung von Wasser (Voraussetzung für die Wasserkraft). Die Nutzung der **Windkraft** zur Stromerzeugung durch Windräder stellt derzeit eine wichtige erneuerbare Energiequelle insbesondere in Deutschland dar.

Die Kraftwerke zur Nutzung der **Wasserkraft** zur Stromproduktion lassen sich in **Speicher- und Laufwasserkraftwerke** unterteilen. Laufwasserkraftwerke nutzen die Strömungsenergie großer Flüsse. Hierbei steht also einer großen Wassermasse ein vergleichsweise geringes Gefälle gegenüber. Umgekehrt verhält es sich bei den Speicherkraftwerken, in denen die relativ geringen Wassermengen von Bächen in Talsperren gespeichert werden, um dann unter hohem Druck durch Turbinen geführt zu werden.²⁶ In Deutschland überwiegt diese letztere Form der Wasserkraftnutzung.

Wellen- und Strömungskraftwerke nutzen die Kraft der Wasserbewegung des Meeres. Sie sind derzeit noch in der Erprobungsphase.

Auch die **Umgebungswärme** (z.T. auch oberflächennahe Erdwärme genannt) bezieht ihre Energie aus der Sonneneinstrahlung. Zur Nutzung dieser Niedrigtemperaturwärme sind Wärmepumpen notwendig, die Wärme zu „komprimieren“ und sie auf ein höheres Temperaturniveau überführen, um sie dann zur Raumheizung und Warmwasserbereitung einsetzen zu können.

Durch die Anziehung (Gravitation) des Mondes entsteht die Gezeitenwelle unter der sich die Erde durch ihre Rotation „wegdreht“. Dabei wird die Rotationsenergie zu geringen Teilen frei, die Rotation also abgebremst (allerdings in Zeiträumen von Jahrhundertmillionen Jahren). An geeigneten Stellen mit hohem Tidenhub in Buchten wie z.B. im nördlichen Frankreich lassen sich dann Sperrwerke für **Gezeitenkraftwerke** errichten, mit denen das Flutwasser eingefangen werden kann. Bei Ebbe können dann die Wassermassen durch Turbinen geleitet werden, um Strom zu produzieren.

²⁵ BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Erneuerbare Energien und Nachhaltige Entwicklung, Berlin 2002, S.84.

²⁶ In verschiedenen anderen Ländern werden auch große Flüsse aufgestaut wie z.B. in Ägypten (Assuan Staudamm) oder China (Drei-Schluchten-Staudamm)

Die **Geothermie** nutzt die Erdwärme, die aus dem heißen Erdinneren aufsteigt. An einigen Stellen kommt diese Erdwärme an die Oberfläche und kann z.B. an heißen Quellen oder Geysiren direkt genutzt werden. In Deutschland muss die Wärme über ein Rohrsystem mittel Trägermedium aus tieferen Schichten der Erde (bis zu 5.000 m) an die Oberfläche gepumpt werden.

Tabelle 4: Informations - und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zu dem Themenbereich erneuerbare Energien

| Nr. und Titel | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Nr. 02: Energie als Eine-Welt-Frage (Folien) | | | X | |
| Nr. 05: Energie und Strom - Unterrichtshilfen für Physik, Geografie und Wirtschaftskunde (Folien, Broschüre) | | | X | |
| Nr. 09: Mensch - Natur - Technik: Energie (Lehrbuch) | | | X | X |
| Nr. 11: Naturwissenschaften: Energie (Lehrbuch) | | | | X |
| Nr. 12: Neue Physik - Das Energiebuch (Lehrbuch) | | | X | X |
| Nr. 13: Themenheft: Energiequellen - Energieversorgung der Menschheit (Broschüren) | | | X | X |
| Nr. 17: Bewusster Umgang mit Energie – Lernpaket (Materialkiste, Broschüre) | X | X | X | X |
| Nr. 18: Der Weg zum Solarzeitalter (Folien, Broschüre) | | | X | |
| Nr. 20: Die neue Power - Erneuerbare Energien in Europa (Video) | X | | X | |
| Nr. 21: Energie aus der Zukunft (Faltblatt) | | | X | X |
| Nr. 23: Erneuerbare Energien - 7 Kurzfilme (Video) | | | X | |
| Nr. 24: Erneuerbare Energien - Innovationen für die Zukunft (Broschüre) | X | | | |
| Nr. 25: Fächerübergreifender Unterricht zum Thema Energie (Broschüre) | X | | (X) | |
| Nr. 26: Ich und die Sonne - Praxis Integrierter Naturwissenschaftlicher Grundbildung (Arbeitsblätter) | | | | X |
| Nr. 27: Informationen zum Thema Erneuerbare Energien (Folien, Broschüre) | | | X | |
| Nr. 29: Jugend mit 8 Energie (Arbeitsblätter, Folien) | | | | X |
| Nr. 30: Lebendes Lehrbuch Regenerative Energien (Unterrichtshilfen, Arbeitsblätter) | | | X | (X) |
| Nr. 31: Leitfaden für die Planung einer Projektwoche zum Thema Regenerative Energien an Schulen (Broschüre) | | | X | X |
| Nr. 32: Naturwissenschaften im Unterricht Physik (Zeitschrift) | | | X | X |
| Nr. 34: Perspektiven der globalen Energieversorgung (Folien, Broschüre) | | | X | |
| Nr. 35: Reise in die Zukunft (Faltblatt) | | | | X |
| Nr. 36: Sanfte Energie (Broschüre) | | | X | X |
| Nr. 37: Sonne in der Schule - Sonne macht Schule (Broschüre) | | | X | X |
| Nr. 38: Themenheft: Die Sonne-Quelle unseres Lebens (Broschüren) | | | X | X |

Anmerkung: I-Mat = Informationsmaterial, U-Mat = Unterrichtsmaterial, X = nutzbar, (X) = eingeschränkt anwendbar

6.4.1 Themenbereich: Energie und Umwelt

Die natürliche Umwelt ist ein sehr kompliziertes System, das sich je nach der Stärke einer Beeinflussung durch menschliches Handeln schnell oder langsam ändern kann. In trockenen und heißen Gebieten bewirkt das Abholzen der Wälder oder ein Eingriff in den natürlichen Wasserhaushalt sehr schnell eine Versteppung, so dass die Folgen innerhalb kurzer Zeit sichtbar werden.

Ein Eingriff in sehr große – globale – Systeme wie z.B. unser Klimasystem ist hingegen nicht unmittelbar sichtbar. Nur die Wissenschaft vermag durch langjährige Forschung diese Veränderungen aufzuzeigen wie z.B. den langsamen Anstieg der durchschnittlichen globalen Temperatur um ca. 0,6 Grad seit Beginn der Wetteraufzeichnungen.

Das Klimasystem der Erde wird vor allem durch die Sonneneinstrahlung beeinflusst. Diese wirkt auf die Teilsysteme Atmosphäre, Hydrosphäre (v.a. die Ozeane), Biosphäre (v.a. die Vegetation), Kryosphäre (eisbedeckte Flächen) und die Lithosphäre (Gesteinszone). Zahlreiche Wechselwirkungen zwischen diesen Sphären bewirken einen chemischen (z.B. Kohlendioxid-aufnahme der Pflanzen und des Meeres) und energetischen (z.B. Reflexion der Sonneneinstrahlung durch Eisflächen und Wolken) Austausch zwischen den Teilsystemen, der das Klima beeinflusst.

Im Laufe der Jahrtausende haben sich zwischen den Teilsystemen diffizile Gleichgewichte eingestellt, die natürlichen Schwankungen unterliegen z.B. in Form von Warm- und Kaltzeiten. Der Mensch hat jedoch schon in der frühen Geschichte z.B. durch Rodungen in Teile des Systems eingegriffen und damit in vielen Gebieten der Erde das Klima beeinflusst wie z.B. im Mittelmeerraum. Aber mit Beginn der Industrialisierung hat ein umfassender globaler Prozess eingesetzt, indem im größten Maßstab klimaaktive Gase (Kohlendioxid, Methan, N₂O, FCKW, FKW u.a.) freigesetzt wurden und werden, die unmittelbar in der Atmosphäre wirksam werden. Das wichtigste Phänomen hierbei ist der Treibhauseffekt. Hiermit wird die Wirkung o.g. Gase bezeichnet, auf der einen Seite durchlässig für die sichtbare Sonnenstrahlung ("Licht") zu sein, auf der anderen Seite aber die von der Erde ausgehende Wärmestrahlung ("Infrarotstrahlung") zu absorbieren und somit die Atmosphäre zu erwärmen.

Nur noch vereinzelt wird von Regierungen und Wissenschaftlern bestritten, dass dieses Handeln das Klimasystem beeinflussen wird. Ungewiss ist nur die Frage, in welchem Umfang Klimaänderungen stattfinden werden. Die verschiedenen Szenarien reichen von einer moderaten Warmzeit, bei der die Erwärmung der Atmosphäre durch menschliches Handeln nur ein wenig mehr verstärkt wird bis hin zu apokalyptischen Szenarien mit extremen Wetterereignissen, Anstieg des Meeresspiegels und Abriss des Golfstromes.

Welche Wirkungen unser Handeln hat, kann die Wissenschaft heute noch nicht sagen. Es ist jedoch gewiss, dass schon geringe Auswirkungen wie der Anstieg der durchschnittlichen Temperaturen um wenige Grade oder geringere Niederschlagsmengen in den südeuropäischen und afrikanischen Ländern gravierende Auswirkungen auf die Lebens- und Produktionsbedingungen haben werden. Während die entwickelten Länder durch aufwendige Technologien und große Investitionen in der Wasserwirtschaft z.B. auch in trockenen Gebieten Ackerbau

betreiben können, trifft dies für die Länder der Dritten Welt nicht zu. Es ist zu befürchten, dass durch die Veränderung des Klimas insbesondere den Menschen dort die essentielle Nahrungsmittelgrundlage entzogen wird. Aber auch andere Länder müssen durch die Zunahmen extremer Wetterereignisse hohe volkswirtschaftliche Schäden befürchten, insbesondere weil sich im Lauf der letzten Dekaden vor allem Städte an den Küsten- und Flussregionen sehr stark entwickelt haben und somit dort vermehrt Schäden auftreten können. Aber auch extreme Niederschläge wie beispielsweise in Mitteleuropa im Sommer 2002 haben Schäden von 15 bis 20 Mrd. € verursacht. Diese Summen fehlen nun für die wirtschaftliche Entwicklung ganzer Nationen.

Tabelle 5: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Energie und Umwelt

| Nr. und Titel | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Nr. 03: Energie im Wandel - basisEnergie 7 (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 04: Energieparcours - Klimaschutz und Energiegerechtigkeit (Broschüre) | | | X | (X) |
| Nr. 06: Energie (v)erleben (Unterrichtshilfen) | | | X | |
| Nr. 08: Klima und Energie - basisEnergie 1 (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 10: Modulares Schulinformationssystem Energie (Unterrichtshilfen) | | | X | X |
| Nr. 14: Umwelt, Klima, Energie - Eine pädagogische Handreichung (Broschüre) | | | X | X |
| Nr. 16: www.umweltschulen.de (Internetportal) | X | X | | |
| Nr. 17: Bewusster Umgang mit Energie - Lernpaket (Materialkiste, Broschüre) | | | X | X |
| Nr. 18: Der Weg zum Solarzeitalter (Folien, Broschüre) | | | X | |
| Nr. 19: Die Fundgrube für den Umweltschutz in der Sekundarstufe I (Buch) | | | X | |
| Nr. 33: Ökologie-Handbuch Grundschule (Buch) | | | X | X |
| Nr. 37: Sonne in der Schule - Sonne macht Schule (Broschüre) | X | | (X) | (X) |

Anmerkung: I-Mat = Informationsmaterial, U-Mat = Unterrichtsmaterial, X = nutzbar, (X) = eingeschränkt anwendbar

6.5 Themenbereich: Fotovoltaik

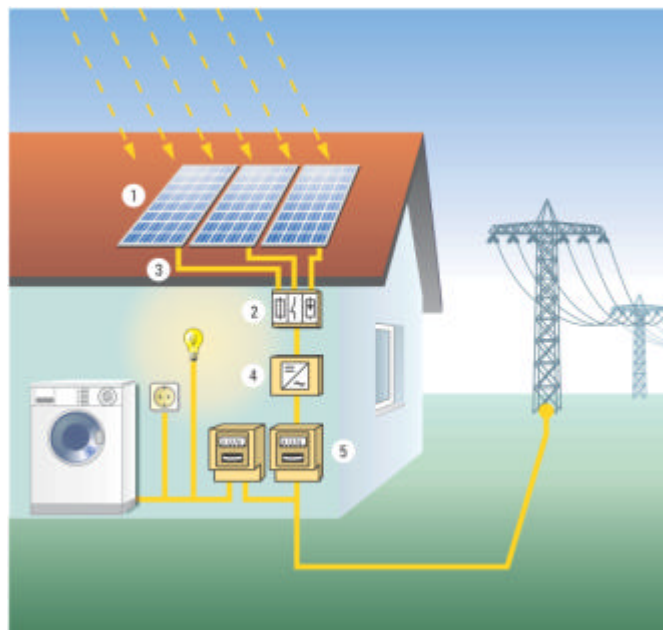
Die Sonne ist die bedeutendste Quelle für erneuerbare Energie. Sie strahlt mit $1,5 \cdot 10^{18}$ kWh pro Jahr eine Energiemenge auf die Erde ab, die um mehr als vier Zehnerpotenzen über dem anthropogenen Energieverbrauch liegt. Wenn es gelänge, nur 0,1 % dieser Sonnenenergie in nutzbare Energie zu überführen, würde die nachhaltige Energiewirtschaft unmittelbar Realität werden. In unseren Breiten beträgt die Leistung der Globalstrahlung im Sommer bis zu 1,2 kW pro m^2 , die gelieferte Energiemenge beträgt um die 5 kWh pro m^2 und Tag. Selbst hier in den

gemäßigten Breiten liegt die Einstrahlung somit ca. 80-fach über dem Bedarf an Primärenergie.²⁷

Eine der Möglichkeiten zur Nutzung der Sonnenenergie ist die Fotovoltaik. Fotovoltaik ist eine Technik, die die direkte und die diffuse Sonneneinstrahlung zur Erzeugung von Strom nutzt. Sie ist überall einsetzbar in Deutschland. Die Anlagengröße kann sehr variieren von wenigen Watt (stationäre Anlagen außerhalb des Stromnetzes z.B. zum Betrieb von Parkscheinautomaten) über 2 bis 50 Kilowatt (Anlagen auf Hausdächern und an Fassaden) bis zu einigen Megawatt (auf großen exponierten Freiflächen). Die Kosten für die Produktion einer Kilowattstunde Strom lagen in 2003 zwischen 50 und 80 Cent.²⁸

Das Kernstück einer Fotovoltaikanlage sind die Solarzellen (1), die sowohl direktes als auch diffuses Sonnenlicht aufgrund des Photoeffektes in Strom umwandeln. Mit Hilfe einer Generatoranschlusschaltung wird der Stromfluss (2) geregelt. Der fließende Gleichstrom wird mit Hilfe von Wechselrichtern in Wechselstrom überführt (4) und kann in Netz eingespeist werden. Ein Zähler (5) ermittelt die produzierte Strommenge.

Abbildung 16: Prinzipieller Aufbau einer Fotovoltaikanlage.



Bildquelle: DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie

Das Kernstück einer fotovoltaischen Anlage ist die Solarzelle, die Sonnenlicht in Strom umwandelt aufgrund des photovoltaischen Effektes.

²⁷ BINE Fachinformationszentrum Karlsruhe: basisEnergie 4 - Thermische Nutzung der Sonnenenergie, Karlsruhe 2003, S.1.

²⁸ BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Erneuerbare Energien – Innovationen für die Zukunft, Berlin 2004, S.34.

Abbildung 17: Solarzelle

Bildquelle: H.G. Oed (Fotograph)

Solarzellen sind Halbleiter, die zumeist auf Siliziumbasis hergestellt werden und unterschiedlich leitende Schichten enthalten. Die Photonen des Lichts erzeugen in der Solarzelle eine Ladungstrennung zwischen den Schichten aufgrund unterschiedlicher Dotierungen (p- oder n-Dotierung mit Fremdelementen). Mit Hilfe einer angelegten Spannung werden die Ladungen getrennt. Der so gewonnene Strom kann entweder als Gleichstrom z.B. für die Aufladung von Batterien oder - unter Zuhilfenahme eines Wechselrichters - in Wechselstrom überführt und in das Stromnetz gespeist werden. Durch eine kontinuierliche Optimierung ist es gelungen, den Wirkungsgrad für Solarzellen auf ca. 15 % (polykristallines Silizium) zu steigern. Höhere Wirkungsgrade bis zu 30 % werden mit speziellen Zelltypen im Laborversuch heute schon erreicht.²⁹

Die Nutzung der Fotovoltaik als erneuerbare Energiequelle steckt derzeit noch in den Anfängen, entwickelt sich aber sehr hoffnungsvoll. Wurden in 1990 nur ca. 1 GWh Endenergie gewonnen, so lag sie Ende 2003 schon bei 323 GWh (ohne Inselanlagen). Ihr Anteil an den erneuerbaren Energien betrug Ende 2003 ca. 0,3 %. Die installierte Leistung lag Ende 2003 bei 388 MWp.³⁰

²⁹ BINE 2003, a.a.O., S.3.

³⁰ BMU 2004: Umweltpolitik ..., a.a.O., S.12 und 13.

Tabelle 6: Informations - und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Fotovoltaik

| Nr. und Titel | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Nr. 23: Erneuerbare Energien - 7 Kurzfilme (Video) | | | X | |
| Nr. 26: Ich und die Sonne - Praxis Integrierter Naturwissenschaftlicher Grundbildung (Arbeitsblätter) | | | X | X |
| Nr. 28: ILSE - Interaktives Lernsystem für erneuerbare Energien (Internetportal) | X | X | | X |
| Nr. 31: Leitfaden für die Planung einer Projektwoche zum Thema Regenerative Energien an Schulen (Broschüre) | | | X | |
| Nr. 32: Naturwissenschaften im Unterricht Physik (Zeitschrift) | | | X | X |
| Nr. 38: Themenheft: Die Sonne-Quelle unseres Lebens (Broschüren) | | | X | X |
| Nr. 39: Das kleine Solar-Werkbuch (Buch) | X | X | | |
| Nr. 40: Die Sendung mit der Maus spezial: Wie aus Sand und Sonne Strom wird (Video) | | | X | |
| Nr. 41: Fotovoltaik-Experimentiersystem SUSE (Experimentierkasten) | | | X | X |
| Nr. 42: Lehrerinformationen Photovoltaik (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 43: Photovoltaik - basisEnergie 3 (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 44: Projekt Elektrische Energie aus Solarzellen (Broschüre) | | | X | X |
| Nr. 45: Strom aus der Sonne (Video) | | | X | X |
| Nr. 46: Vom Sonnenlicht zur Stromversorgung - Schüler erleben handelnd das Zusammenspiel von Natur und Technik am Beispiel der Fotovoltaik (Broschüre) | X | X | X | X |
| Nr. 47: Sonne erleben - Energie erfahren (Broschüre) | | | X | X |

Anmerkung: I-Mat = Informationsmaterial, U-Mat = Unterrichtsmaterial, X = nutzbar, (X) = eingeschränkt anwendbar

6.6 Themenbereich: Solarthermie

Das Licht der Sonne ist eine Form von Energie. Wenn Licht auf einen Körper scheint, absorbiert dieser einen Teil der Energie und erwärmt sich. Diesen Sachverhalt macht man sich in solarthermischen Anlagen zu Nutze, indem das Licht "eingefangen" und ein Trägermedium wie z.B. Wasser erwärmt wird. Solarthermie wird deshalb vor allem für die Erzeugung von Warmwasser und Heizwärme genutzt. Die Leistungsgröße solarthermischer Anlagen liegt zwischen 1,5 und 200 MWh/a. Die installierte Fläche von solarthermischen Anlagen lag Ende 2003 bei 5.600.000 qm.³¹ Ihr besonderer Vorteil ist, dass sie nahezu überall auf Gebäuden und Freiflächen installiert werden können und die Energieproduktion in unmittelbarer Nähe zum Verbrauch stattfinden kann. Die Verluste sind somit sehr gering. Die Kosten für die Produktion

³¹ BMU 2004: Umweltpolitik ..., a.a.O., S.10.

einer Kilowattstunde Wärme lag in 2003 zwischen 10 und 25 Cent.³² Bei der Solarthermie lassen sich drei Nutzungsarten unterscheiden:

- Die häufigste Form sind **Sonnenkollektoren für den Niedertemperaturbereich**, die vor allem der Warmwassererzeugung dienen.³³ Die einfachsten Typen sind Absorber, bei denen Wasser durch Schläuche oder schwarze Kunststoffmatten fließt, um z.B. Wasser für ein Freibad zu erwärmen. Die erzielbaren Temperaturendifferenzen oberhalb der Umgebungstemperatur liegen je nach Sonneneinstrahlung bei ca. 20 Grad. Höhere Brauchwassertemperaturen erhält man mit Flachkollektoren. Dies sind in einem gedämmten Gehäuse mit einer transparenten Abdeckung versehene Röhrensysteme, die vor allem auf Dächern von Wohngebäuden installiert werden. Ihr Wirkungsgrad liegt bei 50 bis 60 % und mit ihnen können Temperaturen von 60 bis 90 Grad erzielt werden. Höhere Wirkungsgrade erreichen Vakuumröhrenkollektoren, bei denen die Röhren in Anlehnung an das Prinzip der Thermoskanne durch ein Vakuum isoliert und somit die Wärmeverluste minimiert werden.
- **Thermische Sonnenkraftwerke** werden heutzutage vor allem in Ländern mit hoher Sonneneinstrahlung für die Stromproduktion eingesetzt.³⁴ Sie befinden sich zu meist in der Versuchsphase. Bei thermischen Sonnenkraftwerken wird mit Hilfe von Parabolspiegeln die Sonnenstrahlung gebündelt und entweder auf einen zentralen Wärmetauscher (Turmkraftwerke, Paraboloidanlagen) oder auf ein Röhrensystem über den Spiegeln (Rinnenkollektoren) ausgerichtet. Bei den Rinnenkollektoren wird in den Rinnen z.B. Öl auf 400 Grad erhitzt. Über einen Wärmetauscher wird Dampf erzeugt, der eine Turbine zur Stromproduktion antreibt. Bei den Paraboloidanlagen wird z.B. Luft auf bis zu 900 Grad erhitzt, mit der eine Gasturbine direkt angetrieben wird. Bei Aufwindkraftwerken wird Luft unter Glasdächern erwärmt, die durch einen Kamin aufsteigt und dabei durch eine Turbine geleitet wird.
- Eine weitere Möglichkeit ist die **passive Sonnenenergienutzung** für die Erwärmung von Wohnungen, indem ein Wohngebäude so konstruiert wird, dass es einen großen Anteil der Sonnenenergie aufnimmt und als Wärmestrahlung im Gebäude absorbiert.³⁵ Hierzu gehören eine günstige Orientierung des Gebäudes auf dem Grundstück, der Einsatz von Fenstern, Glasvorbauten, Trombewand, lichtdurchlässige Wärmedämmung und thermische Speicherelemente. Notwendig ist außerdem meist eine Regeleinrichtung, um eine Überhitzung in den Sommermonaten zu verhindern.

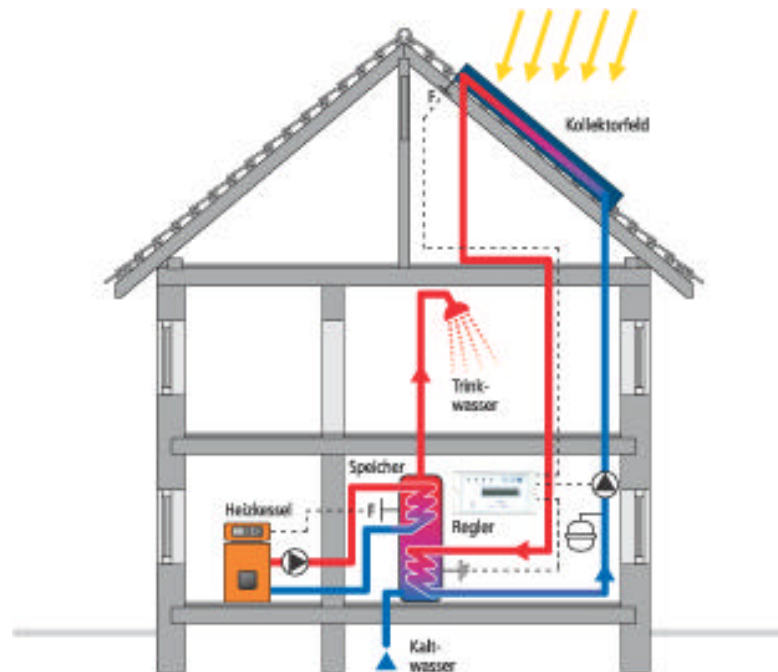
Die wichtigste Verwendung der Solarthermie ist derzeit jedoch die solare Warmwasserbereitstellung, deren Prinzip die folgende Abbildung zeigt.

³² BMU 2004: Erneuerbare ..., a.a.O., S.45.

³³ BINE 2003, S.3; BMU 2004: Erneuerbare ..., a.a.O., S.45ff.

³⁴ BMU 2004: Erneuerbare ..., a.a.O., S.39 ff.

³⁵ BMU 2004: Erneuerbare ..., a.a.O., S.51 ff.

Abbildung 18: Solaranlage zur Warmwassererwärmung im Haushalt

Bildquelle: DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie

Mit einem Kollektorfeld wird die Sonneneinstrahlung eingefangen und das Trägermedium erhitzt. Das heiße Trägermedium fließt in einen Wärmetauscher (Wasserspeicher), in dem es Trinkwasser erwärmt. Das kalte Trägermedium wird dann im Kreis wieder in das Kollektorfeld gepumpt.

Tabelle 7: Informations - und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Solarthermie

| Nr. und Titel | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Nr. 22: Energie und Umwelt - Projekte und Exkursionsziele (Broschüre) | | | X | |
| Nr. 26: Ich und die Sonne - Praxis Integrierter Naturwissenschaftlicher Grundbildung (Arbeitsblätter) | | | X | X |
| Nr. 28: ILSE - Interaktives Lernsystem für erneuerbare Energien (Internetportal) | X | X | | X |
| Nr. 31: Leitfaden für die Planung einer Projektwoche zum Thema Regenerative Energien an Schulen (Broschüre) | | | X | |
| Nr. 32: Naturwissenschaften im Unterricht Physik (Zeitschrift) | | | X | X |
| Nr. 38: Themenheft: Die Sonne-Quelle unseres Lebens (Broschüren) | | | X | X |
| Nr. 47: Sonne erleben - Energie erfahren (Broschüre) | | | X | X |
| Nr. 48: Thermische Nutzung der Solarenergie - basisEnergie 4 (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 49: Wärme, die aus der Sonne kommt (Video, Broschüre) | | | X | X |
| Nr. 50: Wärme von der Sonne (Experimentierkasten, Folien, Arbeitsblätter, Broschüre) | | | X | X |

Anmerkung: I-Mat = Informationsmaterial, U-Mat = Unterrichtsmaterial, X = nutzbar, (X) = eingeschränkt anwendbar

6.7 Themenbereich: Wasserkraft

Wasserkraft wurde nach historischen Aufzeichnungen erstmals in Griechenland 300 v. Chr. benutzt. Mit ihr wurden über Jahrhunderte traditionell Mühlen und Pumpen betrieben. Wasserkraft konnte jedoch nicht gespeichert und nur schlecht transportiert werden, so dass sie immer am Entstehungsort genutzt werden musste. Mit dem Beginn der industriellen Entwicklung wurden die Energieerzeugungs- und Verteilungssysteme jedoch ausgefeilter, so dass z.B. die im 17. Jh. errichtete Brunnenanlage von Versailles mit einer Wasserkraftleistung von ca. 56 kW betrieben wurde. Mit der Erfindung der Turbine wurde auch die Nutzung der Wasserkraft effizienter, die von ca. 20 % ausgehend bis Mitte des 19. Jahrhundert einen Wirkungsgrad von 60-70 % erreichte. Moderne Francis- oder Kaplan-turbinen erreichen heute einen Wirkungsgrad bis zu 95 %.³⁶

Die Nutzung der Wasserkraft ist heutzutage weitverbreitet. Nach der Biomasse ist sie weltweit gesehen die derzeit wichtigste erneuerbare Energiequelle, da ca. 18 % des weltweit erzeugten

³⁶ Vgl. Fritz, Jack. J.; Henry, Jean-Francois: "Small and mini Hydropower Systems - Resource Assessment and Project Feasibility", New York, St. Louis 1984.

Stroms aus Wasserkraftwerken stammt.³⁷ Länder mit hohem Anteil an Wasserkraft bei der Stromerzeugung sind diejenigen mit Gebirgsregionen, wo Wasser mit hoher Strömungsgeschwindigkeit, großen Höhendifferenzen und guten Speichermöglichkeiten in engen Tälern zur Verfügung steht. In Europa sind dies Norwegen, das über 90 % seiner elektrischen Energie aus Wasserkraft gewinnt, Österreich (72 %) und die Schweiz (70 %). In der Bundesrepublik betrug die installierte Leistung in 2003 ca. 4.620 MW. Der Anteil Wasserkraft an der Stromproduktion belief sich somit auf ca. 3,5 %.³⁸ Ihr Anteil an den erneuerbaren Energien betrug ca. 18 %.³⁹ Die Kosten für die Produktion einer Kilowattstunde lagen in Großanlagen zwischen 3 und 10 Cent.⁴⁰ Damit ist die Wasserkraft eine der kostengünstigsten Möglichkeiten zur Produktion von Strom.

Bei der Nutzung der Wasserkraft wird zwischen Laufwasserkraftwerken, die in Flüssen angelegt und Speicherwasserkraftwerken, die mittels Staudämmen große Wassermengen aufspeichern, unterschieden. Laufwasserkraftwerke werden an Strömen errichtet, wo die große Wassermenge die vergleichsweise geringe Fallhöhe ausgleicht. Speicherkraftwerke werden zumeist in engen Tälern errichtet, wo Wasser mit Talsperren aufgestaut wird. Aufgrund der Höhenunterschiede kann so ein hoher Druck aufgebaut und je Liter Wasser wesentlich mehr Energie gewonnen werden. In großen Speicherkraftwerken werden heutzutage Gesamtwirkungsgrade von bis zu 95 % erreicht, während bei Kleinanlagen nur von 70 % ausgegangen werden kann. Die Leistung von Wasserkraftwerken reicht von einigen kW für Inselversorgungen im Hochgebirge über einige MW zur Netzunterstützung bis zu großen Speicher- und Laufwasserkraftwerken im GW-Bereich.

Weitere Möglichkeiten zur Nutzung der Wasserkraft sind Strömungs-, Gezeiten- und Wellenkraftwerke. Gezeitenkraftwerke finden sich in steilen Küstengebieten mit hohem Tidenhub z.B. in Frankreich oder England. Strömungsturbinen, die durch Flutbewegungen oder eine Meeresströmung angetrieben werden, sind derzeit ebenso wie Wellenkraftwerke, die die Hubbewegung der Wellen in Strom umsetzen, in der Erprobung. Derartige Kraftwerke könnten erst mittelfristig ein Baustein für eine nachhaltige Energieversorgung spielen.

In Mitteleuropa und insbesondere in Deutschland ist in weiten Bereichen die großtechnische Nutzung der Wasserkraft ausgereizt. Nur für Kleinwasserkraftwerke besteht in Deutschland noch ein Ausbaupotential, welches auf 500 bis 800 MW für die nächsten Jahre geschätzt wird.⁴¹ Wo ein weiterer Ausbau von Großanlagen technisch möglich wäre, würde er große Eingriffe in Natur und Landschaft bedeuten und/oder eine unvermeidbare Konkurrenz mit anderen Nutzungen der betroffenen Gewässer oder des zu überschwemmenden Landes bedeuten.

³⁷ BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Erneuerbare Energien und Nachhaltige Entwicklung, Berlin 2002, S.36.

³⁸ BMU 2004: Umweltpolitik ..., a.a.O., S.12.

³⁹ ebd. S.12.

⁴⁰ BMU 2004: Erneuerbare ..., a.a.O., S.30.

⁴¹ BMU 2002: Erneuerbare ..., a.a.O., S.36.

Tabelle 8: Informations - und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Wasserkraft

| Nr. und Titel | I-Mat | I-Mat | U-Mat | U-Mat |
|---|--------|---------|--------|---------|
| | Lehrer | Schüler | Lehrer | Schüler |
| Nr. 51: Lehrerinformationen Wasserkraft (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 23: Erneuerbare Energien - 7 Kurzfilme (Video) | | | X | |

Anmerkung: I-Mat = Informationsmaterial, U-Mat = Unterrichtsmaterial, X = nutzbar, (X) = eingeschränkt anwendbar

6.8 Themenbereich: Windkraft

Wind geht wie die meisten anderen regenerativen Energien auf die Sonneneinstrahlung zurück. Die Sonne erwärmt Land und Meer sowie die darüber liegenden Luftschichten unterschiedlich stark. Diese Erwärmung führt zur Ausdehnung der Luft und damit zu unterschiedlicher Luftdichte und unterschiedlichem Luftdruck. Zwischen den unterschiedlichen Zonen entsteht Wind als Ausgleichsströmung, dessen Strömung noch von der Erdrotation und andere Faktoren beeinflusst wird.

Windkraftwerke nutzen die Bewegungsenergie des Windes, der einen Rotor in Bewegung setzt. Der Rotor dreht über eine Welle einen Generator, der Strom erzeugt. Der Leistungsbereich der Windkraftanlagen liegt derzeit bei 0,05 kW bis 3 MW je Anlage, einzelne Anlagen gehen auch darüber hinaus. Die Kosten für die Produktion einer Kilowattstunde Strom lagen in 2003 zwischen 5,5 und 13 Cent.⁴²

Abbildung 19: Windpark



Bildquelle: H.G. Oed (Fotograph).

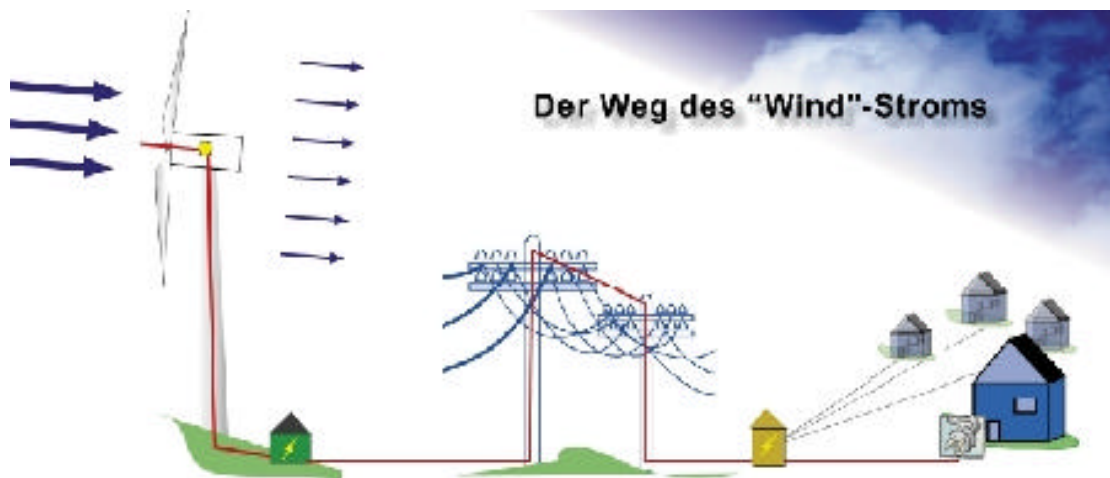
Nach Berechnungen von Betz und Glauert liegt der optimale Wirkungsgrad von Windkraftmaschinen bei 59,3 %. Dieser (theoretische) Wert wird erreicht, wenn der Wind auf 1/3 seiner ursprünglichen Geschwindigkeit abgebremst wird. Praktisch treten noch weitere Verluste auf z.B. durch Reibung und bei der Energieumformung, d.h. der tatsächliche optimale Wirkungs-

⁴² BMU 2004: Erneuerbare ..., a.a.O., S.23.

grad von modernen Anlagen liegt bei ca. 50 %. Bei Windkraftanlagen wird in Anlehnung an die Luftfahrttechnik anstelle des Wirkungsgrades üblicherweise vom Leistungsbeiwert gesprochen.

Die Technik der Windkraftanlagen hat sich insbesondere in den letzten Dekaden deutlich verbessert. Geschichtlicher Ausgangspunkt waren die Widerstandsläufer, die auf das Persische Windrad von 700 n. Chr. zurückgehen. Hierbei befinden sich aufrecht stehende Flügel an einer vertikalen Achse, wobei die Flügel einen Widerstand zum Wind bieten. Eine solche freistehende Anlage würde sich kaum bewegen, da sich die Windkräfte an den jeweils sich gegenüberstehenden Flügeln ausgleichen. Um dies zu verhindern, kann die eine Seite des Windrades durch eine Mauer abgeschattet werden. Derartige Anlagen haben einen theoretischen Wirkungsgrad von nur 16 %. Eine weiterentwickelte - und heutzutage gängige Form - sind die Auftriebsläufer, die nicht die Widerstandskraft des Windes, sondern die am Flügel ebenfalls auftretende Auftriebskraft ausnutzen. Sie haben einen Leistungsbeiwert von bis zu 0,5. Um die Auftriebskraft bei gleicher Windstärke zu steigern, müssen vor allem die von den Flügeln überstrichenen Flächen vergrößert und Energieverluste vermieden werden. Durch größere Rotoren, geringere Massen und effizientere Technik kann man somit an gleichen Standorten größere Strommengen gewinnen.

Abbildung 20: Vom Wind zum Strom



Bildquelle: Bundesverband WindEnergie e.V.

In Europa sind die Gegenden mit mittleren Windgeschwindigkeiten von 5 m/s oder mehr vor allem an den Küsten anzutreffen. Windkraftwerke können jedoch auch auf Bergkuppen und in küstennahen Regionen (Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern u.a.) aufgestellt werden. Im Hochgebirge mit regelmäßig hohen Windgeschwindigkeiten verbieten ökologische, technische und wirtschaftliche Gründe die Einrichtung von Windparks.

Windenergie ist aufgrund einer gezielten Förderpolitik der Bundesregierung die sich derzeit am schnellsten entwickelnde erneuerbare Energie in Deutschland. Ihr Anteil an den erneuerbaren Energien betrug in 2003 ca. 16,3 %. Ihr Anteil an der Stromproduktion betrug ca. 3,1 %, die

installierte Leistung lag bei ca. 14.600 MW.⁴³ Allerdings hat sich eine intensive Diskussion über den weiteren Ausbau im Binnenland entwickelt. Große Hoffnungen werden deshalb auf die sogenannten Offshore-Windparks auf See gesetzt, da hierbei Eingriffe in Umwelt und Landschaft minimiert werden und gleichzeitiger auch die Windgeschwindigkeiten höher sind. Das BMU schätzt hierbei, dass ca. 25.000 MW vor den Küsten Deutschlands errichtet werden könnten.⁴⁴

Tabelle 9: Informations - und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Windkraft

| Nr. und Titel | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Nr. 22: Energie und Umwelt - Projekte und Exkursionsziele (Broschüre) | | | X | |
| Nr. 31: Leitfaden für die Planung einer Projektwoche zum Thema Regenerative Energien an Schulen (Broschüre) | | | X | |
| Nr. 52: Elektrische Energie aus dem Wind (Broschüre) | X | X | (X) | (X) |
| Nr. 53: Lehrerinformationen - Windenergie (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 54: Unterrichtseinheit Windenergie (Broschüre) | | | X | X |
| Nr. 55: Windenergie - basisEnergie 2 (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 56: Wissen Windenergie: Multimediale Einblicke und Ausblicke (CD) | X | X | X | X |
| Nr. 57: www.windpower.dk (Internetportal) | X | X | | |

Anmerkung: I-Mat = Informationsmaterial, U-Mat = Unterrichtsmaterial, X = nutzbar, (X) = eingeschränkt anwendbar

6.9 Themenbereich: Biomasse

Bevor sich im Zuge der Industrialisierung die Nutzung der fossilen Energieträger Kohle, Erdöl und Erdgas für die Energiegewinnung durchsetzte, war die Biomasse v.a. in Form von Brennholz die wichtigste Energiequelle. In vielen Entwicklungsländern hat Biomasse auch heute noch diesen Status, so dass sie weltweit gesehen die am häufigsten angewandte Form der erneuerbaren Energien ist. Hierbei ist je doch zu bedenken, dass insbesondere in den Entwicklungsländern ihre Nutzung aufgrund des Raubbaus an den Wäldern teilweise als nicht-zukunftsfähig gilt.⁴⁵

Biomasse zählt zu den erneuerbaren Energien, da bei ihrer Verbrennung nur soviel Kohlendioxid entsteht, wie die Pflanzen der Luft zuvor entnommen haben. Die Nutzung der Biomasse stellt also nur einen Umweg des Kohlenstoffkreislaufs dar, der ansonsten durch die natürliche Zersetzung geschlossen würde. Biomasse wird durch Fotosynthese erzeugt, bei der das

⁴³ Jeweils Endenergie, BMU 2004: Umweltpolitik ..., a.a.O., S.12 und S.13.

⁴⁴ BMU 2002: Erneuerbare ..., a.a.O., S.30.

⁴⁵ BMU 2004: Umweltpolitik ..., a.a.O., S.31 und 35.

Sonnenlicht die Energiequelle für die Umwandlung von Kohlendioxid und Wasser in Zucker ist, welcher wiederum über viele Reaktion z.B. in Lignin („Holz“) umgewandelt wird.

Als Biomasse zur Energieerzeugung kann vieles eingesetzt werden wie z.B. Holz, Stroh, Zucker- und Stärkepflanzen, Ölpflanzen, organische Reststoffe oder Bioabfall. Die klassische Form der Nutzung von Biomasse ist die Verbrennung z.B. zur Beheizung von Eigenheimen. Mit großen Anlagen, die z.B. Holzpellets oder -hackschnitzel verwenden, können mit der Kraft-Wärme-Kopplung große Gebäude beheizt und mit Strom versorgt werden.

Die Leistungen der Verbrennungsanlagen sind sehr unterschiedlich und können zwischen 1 kW (kleine Kaminöfen mit Pelletbeheizung) bis zu 50 MW (Holz-Heizkraftwerk) liegen. Die Kosten für die Produktion von Wärme lagen in 2003 bei 1 bis 10 Cent pro kWh, für Strom zwischen 5 und 30 Cent.⁴⁶

Abbildung 21: Biomasse zur Verbrennung

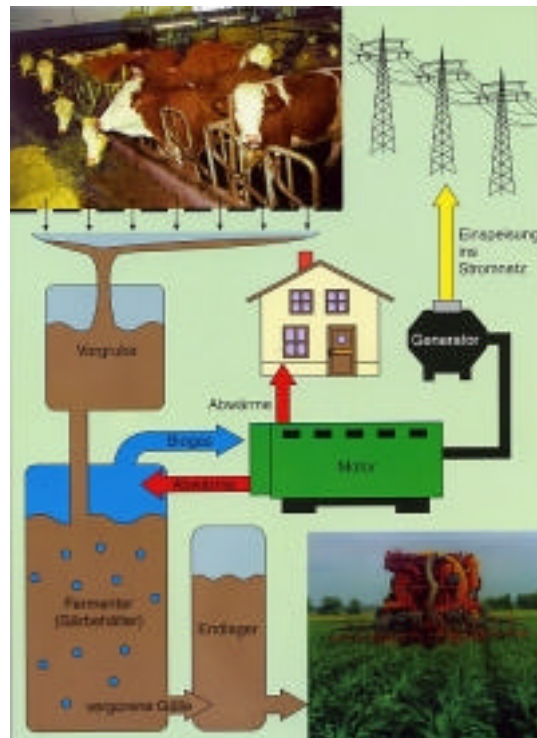


Bildquelle: H.G. Oed (Fotograph).

Bioabfälle wie z.B. Gülle können in Biogasanlagen zur Produktion von Gas als Brennstoff genutzt werden. Die Anlagen basieren auf dem anaeroben Abbau von organischen Substanzen durch Bakterien, wobei Biogas mit Methan als brennbarem Anteil entsteht. Durch Verbrennung des Biogases in einem Motor kann ein Generator angetrieben werden, mit dem Strom produziert wird. Die Abwärme der Verbrennung kann sowohl als Heizwärme als auch zur Erwärmung des Fermenters dienen. Die folgende Abbildung zeigt schematisch das Prinzip einer Biogasanlage.

⁴⁶ BMU 2004: Erneuerbare ..., a.a.O., S.55.

Abbildung 22: Das Prinzip der Biogasanlage



Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e. V.

Eine dritte Form der energetischen Nutzung von Biomasse ist die Herstellung von **Treibstoffen** wie Bioalkohol aus Zuckerpflanzen oder Biodiesel aus Raps. Diese Nutzung erhält ihre Bedeutung dadurch, dass mit den Treibstoffen ein lagerfähiger und gut transportierbarer Energieträger erzeugt wird.

Die Wirtschaftlichkeit der Energiegewinnung aus Biomasse ist vor allem eine Frage der Preise für fossile Energieträger, mit denen die Bio-Brennstoffe konkurrieren müssen. Wirtschaftlich lassen sich heutzutage vor allem Kraft-Wärme-Anlagen betreiben, die Holz als Brennstoff nutzen. Biogasanlagen, die z.B. Gülle aus der Viehhaltung nutzen, haben den besonderen Vorteil, dass in ihnen Abfälle verwertet und somit auch Entsorgungskosten eingespart werden. Die Pilotprojekte zur Nutzung eigens für die Biosprit- und Biodieselherstellung angebaute Energiepflanzen sind dagegen nur in Ausnahmefällen bereits wirtschaftlich.

Biogene Brennstoffe zur Wärmeerzeugung stellen mit ca. 50 % den größten Anteil der erneuerbaren Energien in Deutschland. Hierzu kommen noch ca. 6 % Biodiesel sowie ca. 6,2 % biogene Brennstoffe zur Erzeugung von Strom, so dass Biomasse ca. 62 % der erneuerbaren Energien bereitstellt. Der Anteil an der Wärmebereitstellung (Endenergieverbrauch, 2003) beläuft sich auf ca. 3,5 %, der Anteil von Biodiesel am Endenergieverbrauch des Verkehrs auf

ca. 0,9 %. Die installierte Leistung von Anlagen zur Nutzung der Biomasse zur Stromerzeugung betrug in 2003 ca. 950 MW.⁴⁷

Tabelle 10: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Biomasse

| Nr. und Titel | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Nr. 58: Biogas - basisEnergie 16 (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 59: Energie + Zukunft / Biomasse (Internetportal) | X | X | | X |
| Nr. 60: Holz - Energie aus Biomasse - basisEnergie 1 (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 61: Kraft aus der Sonne (Video) | | | X | |
| Nr. 62: Nachwachsende Rohstoffe - Die Natur als chemische Fabrik (Folien, Arbeitsblätter, Video, Broschüre) | | | X | X |
| Nr. 63: Oldenburger Vordrucke: Biodiesel - Herstellung, Nutzung und ökologische Bewertung im Chemieunterricht (Broschüre) | | | X | X |

Anmerkung: I-Mat = Informationsmaterial, U-Mat = Unterrichtsmaterial, X = nutzbar, (X) = eingeschränkt anwendbar

6.10 Themenbereich: Geothermie

Je tiefer man in Richtung Erdkern vordringt, desto wärmer wird das Gestein. Heiße Quellen oder Vulkane sind ein sichtbarer Beleg für den heißen Erdkern, dessen Temperatur auf 4.000 bis 5.000 Grad Celsius geschätzt wird. Geothermie ist die Nutzung der Erdwärme, wobei unterschiedliche Verfahren verwendet werden je nach Tiefe, aus der die Wärme entnommen wird und den dort herrschenden Temperaturen.

In geothermisch aktiven Zonen wie z.B. in Island oder Italien, aber auch an wenigen Standorten in Deutschland fließt heißes Wasser relativ dicht unter der Erdoberfläche. Heiße Quellen sind hierbei ein Zeichen für diese oberflächennahen Heißwasserströme. Diese Ströme werden "angezapft" und können zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden (Hydrothermale Geothermie). In Deutschland sind diese Quellen jedoch selten, so dass zwei weitere Wege gegangen werden.

Im ersten Fall werden Tiefenbohrungen (zumeist als Bohrungsdublette) bis in die heißen Gesteinszonen gemacht und kaltes Wasser in einen Schacht gepresst. Dieses erwärmt sich in der Tiefe und wird wieder durch den anderen Schacht an die Oberfläche gepumpt oder gedrückt und zur Strom- und (Fern-)Wärmeerzeugung genutzt (Hot-Dry-Rock Verfahren). Geothermie in dieser Form befindet sich zum Teil im Erprobungsstadium, im geringeren Umfang wird sie schon in der Praxis genutzt (ca. 25 Anlagen mit 66 MW in Deutschland).⁴⁸ Der zweite Weg ist die Nutzung der Umgebungswärme (s.u.). Im Jahre 2003 wurden ca. 1.530 GWh Wärmeenergie durch Geothermie (tiefe und oberflächennahe Geothermie) gewonnen. Zum Vergleich: Durch

⁴⁷ BMU 2004: Umweltpolitik ..., a.a.O., S.12 und S.13.

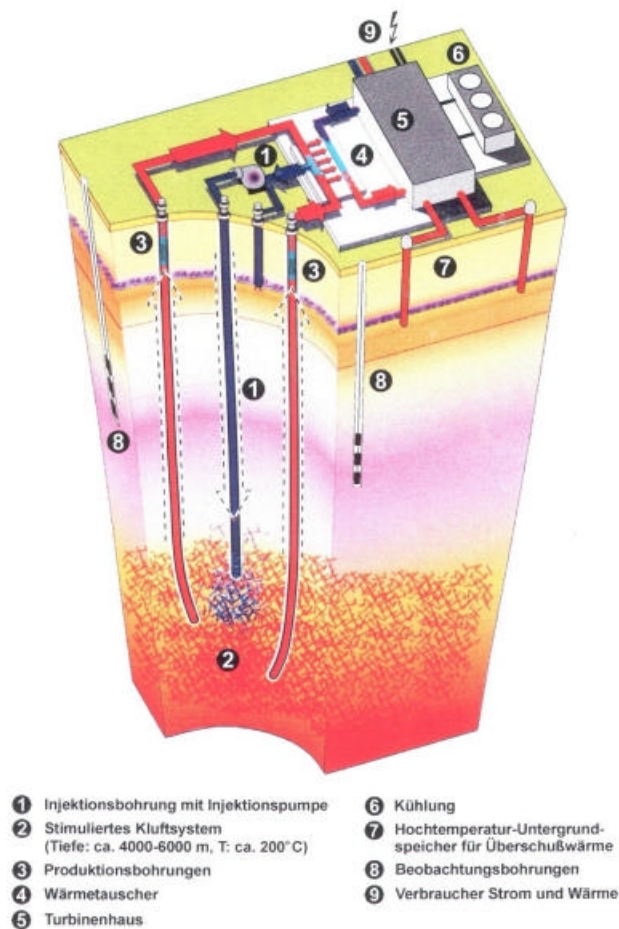
⁴⁸ BINE Fachinformationszentrum Karlsruhe: basisEnergie 8 - Geothermie, Karlsruhe 2001, S.4.

Solarthermie wurden ca. 2.500 GWh und durch Biomasse ca. 57.000 GWh Wärme gewonnen.⁴⁹ Die Kosten für die Produktion einer Kilowattstunde Wärme bei tiefen Erdwärmesonden liegen zwischen 8 und 10 Cent.⁵⁰

Abbildung 23: Das Hot Dry Rock-Verfahren

HOT-DRY-ROCK - Verfahren

Strom und Wärme aus heißem Tiefengestein



Bildquelle: Geothermische Vereinigung e.V.

⁴⁹ BMU 2004: Umweltpolitik ..., a.a.O., S.13.

⁵⁰ BMU 2004: Erneuerbare..., a.a.O., S.72.

Tabelle 11: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Geothermie

| Nr. Titel | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Nr. 64: Geothermie - basisEnergie 8 (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 65: Lehrerinformationen Geothermie (Faltblatt) | X | X | | |

Anmerkung: I-Mat = Informationsmaterial, U-Mat = Unterrichtsmaterial, X = nutzbar, (X) = eingeschränkt anwendbar

6.11 Themenbereich: Umgebungswärme

Relativ weit verbreitet ist die Nutzung der Umgebungswärme, die auch als oberflächennahe Erdwärme bezeichnet wird. Hierbei wird das Temperaturniveau z.B. des Grundwassers oder des Erdreichs mittels Wärmepumpen angehoben und die enthaltene Umgebungswärme zur Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser genutzt. Gegenwärtig existieren ca. 20.000 Anlagen.⁵¹

Wärmepumpen funktionieren wie (umgekehrte) Kühlschränke. Hierbei wird ein Wärmeträgermedium durch oberflächennahe Rohre in das Erdreich geführt (z.B. Kohlenwasserstoffe oder Fluorkohlenwasserstoffe). Das Medium nimmt dort die Umgebungswärme auf und verdampft dabei. In einem Verdichter wird es komprimiert und verflüssigt, wobei es sich stark erhitzt. Die Kondensationswärme wird über einen Wärmetauscher abgeführt und zur Heizung und Warmwasserbereitung genutzt. Das Medium wird anschließend expandiert und verdampft, wobei es stark abkühlt und im Kreislauf wieder zur Wärmeaufnahme bereit steht. Die Leistungsbereiche von Wärmepumpen liegen zwischen 1 kW und 1 MW. Die Kosten für die Produktion einer Kilowattstunde Wärme lagen in 2003 zwischen 5 und 10 Cent.⁵²

Die Nutzung der Umgebungswärme mit Hilfe von Wärmepumpen als erneuerbare Energie ist umstritten, da hier ein erheblicher Anteil sog. „Fremdenergie“, nämlich elektrischer Strom, zum Verdichten des Wärmeträgermediums verwendet werden muss. Wichtig ist, dass der Anteil der erneuerbaren Energie überwiegt.

Im Jahre 2003 wurden ca. 1.530 GWh Wärmeenergie durch Geothermie gewonnen. Zum Vergleich: Durch Solarthermie wurden ca. 2.500 GWh und durch Biomasse ca. 57.000 GWh Wärme gewonnen.⁵³

⁵¹ Stand 2000, BMU 2002: Erneuerbare ..., a.a.O., S.82.

⁵² BMU 2004: Erneuerbare ..., a.a.O., S.72.

⁵³ BMU 2004: Umweltpolitik ..., a.a.O., S.13.

Tabelle 12: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Umgebungswärme

| Nr. Titel | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|--|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Nr. 64: Geothermie - basisEnergie 8 (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 65: Lehrerinformationen Geothermie (Faltblatt) | X | X | | |
| Nr. 66: Wärmepumpen - basisEnergie 10 (Faltblatt) | X | X | | |

Anmerkung: I-Mat = Informationsmaterial, U-Mat = Unterrichtsmaterial, X = nutzbar, (X) = eingeschränkt anwendbar

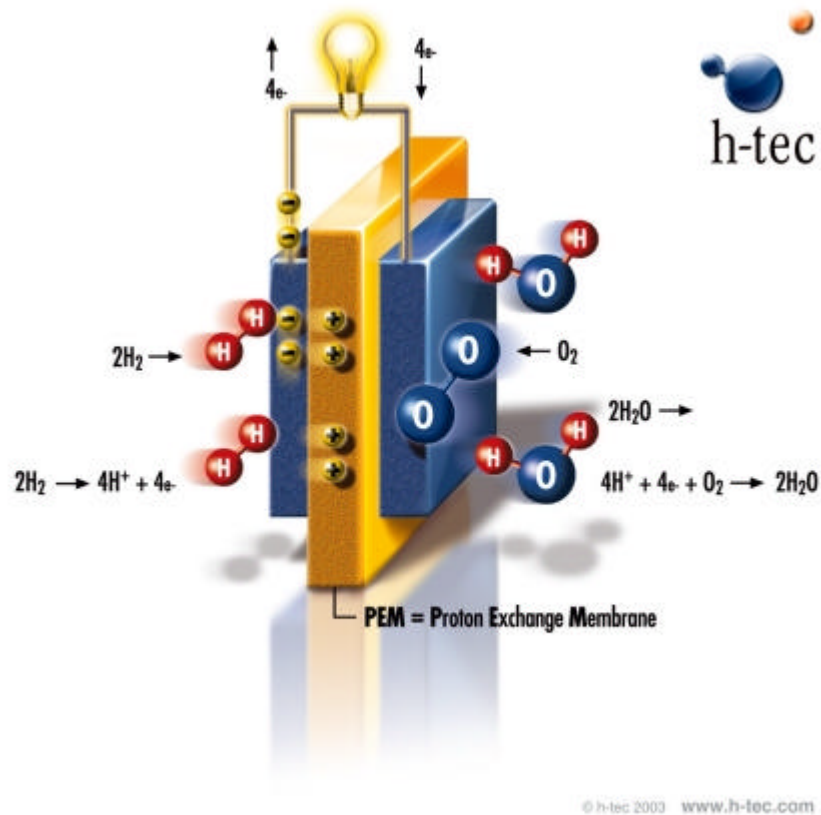
6.12 Themenbereich: Wasserstoff als Energiequelle und die Brennstoffzelle

Der "Siegesszug" der fossilen Rohstoffe als derzeit noch wichtigste Energiequelle ergibt sich vor allem aus ihrer großen Verfügbarkeit bei niedrigen Preisen und ihrer Umwandlung in Treibstoffe. Dieses Argument wäre heutzutage nicht mehr entscheidend, da einerseits mit der Entwicklung der Technologien zur Gewinnung erneuerbarer Energien und den Möglichkeiten, mit geringen Energieaufwendungen gleiche Wirkungen zu erzeugen (z.B. Niedrigenergiehäuser, Energiesparlampen), diese Vorteile nicht mehr so sehr ins Gewicht fallen. Die fossilen Rohstoffe haben jedoch einen weiteren Vorteil, der nur schwieriger von der Hand zu weisen ist: Sie sind gut lager- und transportfähig und können somit auch zu Zeiten eingesetzt werden, wenn erneuerbare Energien nicht ausreichend vorhanden sind. Die erneuerbaren Energien erzeugen zudem zumeist Wärme oder Strom, die schwieriger zu transportieren und zu lagern sind.

Als Antwort auf diese Herausforderung bietet sich vielleicht die Wasserstoffwirtschaft an, bei der mit Hilfe erneuerbarer Energien Wasserstoff als Speichermedium gewonnen wird. Voraussetzung für eine nachhaltige Energieversorgung ist, dass der Wasserstoff mittels regenerativer Energiequellen gewonnen wird. Die Technologie hierzu ist vorhanden und basiert auf der Elektrolyse von Wasser. Beispielsweise kann mittels fotovoltaischen Stroms aus Wasser in einer Elektrolyse Wasserstoff und Sauerstoff gewonnen werden. Der Wasserstoff selbst kann ähnlich dem Erdgas mittels Rohrleitungen oder Schiffen transportiert werden. Er lässt sich auch in speziellen Speichermedien, den sogenannten Metallschwämmen, einlagern und kann demzufolge auch als Treibstoff in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden. Die wichtigste Technologie zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Wasserstoff ist die Brennstoffzelle, die im Folgenden beschrieben wird.

Die Brennstoffzelle ist im Prinzip die Umkehrung einer Elektrolysezelle. Wasserstoff wird an der Anode zugeführt, Sauerstoff an der Kathode. Die beiden Elektroden sind durch ein dünnes, katalytisches Material getrennt, so dass es zu einer Redoxreaktion kommt, bei der die Elektronen des Wasserstoffs auf den Sauerstoff übergehen, wobei sie zu einem „Umweg“ über den Energieverbraucher gezwungen werden. Summa summarum bildet sich aus Wasserstoff und Sauerstoff Wasser.

Abbildung 24: Das Prinzip der Brennstoffzelle



Bildquelle: h-tec, Wasserstoff-Energie-Systeme GmbH

Mit der Brennstoffzelle können Strom und Wärme gewonnen werden, weshalb sie sich insbesondere für Haushalte anbietet. Emissionen fallen bei diesem Prozess nicht an. Die Brennstoffzelle ist deshalb - wenn der Wasserstoff wie oben beschrieben gewonnen wird - eine sehr umweltfreundliche Technologie. Ihr Wirkungsgrad liegt schätzungsweise bei maximalen 85 %. Die Technologie der Brennstoffzelle ist in vielen Bereichen weit vorangeschritten. Beispielsweise liefert eine deutsche Werft U-Boote mit Brennstoffzellenantrieb. Für die bedeutenden Massenanwendungen – Automobilbau und Heizungstechnik - bestehen sehr viele Modellvorhaben, aber noch keine marktreifen Produkte.

Tabelle 13: Informations- und Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte und Schüler zum Themenbereich Wasserstoff als Energiequelle und Brennstoffzelle

| Nr. Titel | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Nr. 28: ILSE - Interaktives Lernsystem für erneuerbare Energien (Internetportal) | X | X | | X |
| Nr. 30: Lebendes Lehrbuch Regenerative Energien (Unterrichtshilfen, Arbeitsblätter) | | | X | (X) |
| Nr. 32: Naturwissenschaften im Unterricht Physik (Zeitschrift) | | | X | X |
| Nr. 67: Der Stoff, aus dem die Zukunft ist (Video) | | | X | |
| Nr. 68: Lehrerinformationen Brennstoffzellen (Faltblatt) | X | X | | |

Anmerkung: I-Mat = Informationsmaterial, U-Mat = Unterrichtsmaterial, X = nutzbar, (X) = eingeschränkt anwendbar

Anhang I: Gesamtübersicht der möglichen Arbeitshilfen (Drucksachen, CDs)

Im Anhang I werden die möglichen Arbeitshilfen für den Unterricht kurz dargestellt. Hierbei werden in den Spalten folgende Informationen aufgelistet:

- Spalte 1 – Thema: Darstellung der Energieart, die in dem Material besprochen wird (z.B. Energie = allgemeine Informationen über Energie, EE = erneuerbare Energie allgemein, EE – Umwelt = Erneuerbare Energien und Umwelt, Fotovoltaik, Geothermie, Wasserkraft, Windkraft);
- Spalte 2 – Materialtyp;
- Spalte 3 – Inhalt: Titel und kurze Beschreibung des Inhaltes der Materialien;
- Spalte 4 – Bezugsquelle der Fundstelle: Bezugsquelle, ggf. auch Quelle, wenn das Material nicht mehr verfügbar ist, Autoren und/oder Herausgeber, Preis, Informationen im Internet;
- Spalte 4 – Materialien-Nr.: eine zugeordnete Nummer verweist auf eine transferfähige Materiale, deren Langbeschreibung im Anhang V dargestellt wird.

| Thema | Materialtyp | Inhalt | Bezugsquelle | Mat.-Nr. |
|----------|--|---|---|---------------|
| Biomasse | Broschüre | “DaimlerChrysler: Energy for the Future” Werbung für biogene Kraftstoffe und Brennstoffzellen. Eher Begründung der Notwendigkeit als technische Erklärungen | Bezugsquelle: Daimler Chrysler AG, www.daimlerchrysler.com | Keine |
| Biomasse | Broschüre (128 S), CD zum Erstellen von Folien | „Energie aus Biomasse – Ein Lehrmaterial“ Sehr ausführliche Informationen rund um energietechnische Biomassenutzung für die Aus- und Weiterbildung. Zielgruppen sind: Land- und Forstwirte, Umwelttechniker, Heizungsbauer und Schornsteinfeger. | Bezugsquelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), Hofplatz 1, 18276 Gü l zow, E-Mail info@fnr.de , Internet http://www.fnr.de Herausgeber: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) | Keine |
| Biomasse | Broschüre (180 S) | „Energie aus der Sonne – Biomasse – Holz, Im Wald wächst Energie“ Ausführliche technische Informationen für Handwerker, Architekten und Bauherren zu Solarstromfassaden. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ , ISBN 3-8022-0703-3 Autoren / Herausgeber: Kessler, Frank; Schuppli, Mark; Wernicke, Sascha; Wickli, Jörg / Solar spectrum Preis: 35 € | Keine |
| Biomasse | Broschüre (62 S.) | „Oldenburger Vordrucke: Biodiesel – Herstellung, Nutzung und ökologische Bewertung im Chemieunterricht“ Konzept und Unterrichtsmedien für einen gesellschaftskritischen-, problemorientierten Chemieunterricht (neun Unterrichtsstunden). Neben chemischen Inhalten werden fächerübergreifende Aspekte betrachtet und eine kritische Auseinandersetzung gefördert. Das Material enthält grobe Beschreibungen für Versuchsaufbauten, Arbeitsblätter und Anleitungen für Lehrkräfte. | Bezugsquelle: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Ammerländer Heerstr. 114-118, 26129 Oldenburg, E-Mail angelika.tapken@uni-oldenburg.de , Internet http://www.diz.uni-oldenburg.de/publikation/fvordr04.html , Autoren / Herausgeber: Eilks, Ingo / Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Didaktisches Zentrum Preis: 3,10 € | Nr. 63 |

| | | | | |
|----------|--|--|--|---------------|
| Biomasse | Broschüre, Folien, Materialsammlung | „Nachwachsende Rohstoffe der Erde“ Die Unterrichtsmappe enthält Hintergrundinformationen zu nachwachsenden Rohstoffen im Zusammenhang mit Umwelt und globalen Entwicklungsfragen. Die Folien stellen verschiedene Themen wie den Einsatz von Biomasse zur Energiegewinnung dar. | Bezugsquelle: Welthaus Bielefeld e.V., August-Bebel-Str. 62, 33602 Bielefeld, E-Mail welthaus@aol.com , Internet www.welthaus.de/publikat.html Herausgeber: PalmPool e.V. Preis: 9,90 €+ Versand Quelle: http://www.learn-line.nrw.de/angebote/agenda21/info/shop.htm | Keine |
| Biomasse | CD | „Dr. Nawaro – Lieder zu nachwachsenden Rohstoffen“ Die CD mit 17 Lieder zu nachwachsenden Rohstoffen ist für Kindergarten und Grundschule konzipiert. | Bezugsquelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Hofplatz 1, 18276 Gülzow Autoren / Herausgeber: Rumpelstil / Tari Taro Music | Keine |
| Biomasse | CD-ROM oder Video zuzüglich Materialien, Broschüren (20 + 44 S.), Folien (17), Video | „Nachwachsende Rohstoffe – Die Natur als chemische Fabrik“ Das Material thematisiert die Bedeutung und die Möglichkeiten der Energiegewinnung durch nachwachsende Rohstoffe. Es ist entweder auf CD-ROM erhältlich oder als Lehrer- und Schülerheft mit Arbeitsmaterialien, Folien und Video. | Bezugsquelle: Buchhandel Autoren / Herausgeber: Bader, Hans Joachim et al. (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.), Internet www.fnr.de/ Schroedel Verlag Preis: 6 bis 8 Euro für das ganze Paket inklusive 20 Schülerhefte | Nr. 62 |
| Biomasse | Faltblatt | „Biogas – basisEnergie 16“ Das vierseitige Falblatt beschreibt Biogas und seine Nutzungsmöglichkeiten, die chemischen Grundlagen und Arten von Biologischen Reststoffen und Anlagenkonzepte. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden. | Bezugsquelle: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Nr. 58 |
| Biomasse | Faltblatt | „Holz – Energie aus Biomasse – basisEnergie 13“ Das vierseitige Falblatt beschreibt Holz als klassischen erneuerbaren Energieträger, die Technik von modernen Holzheizsystemen und wirtschaftliche Aspekte von Großanlagen. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden. | Bezugsquelle: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Nr. 60 |

| | | | | |
|----------|---|---|--|---------------|
| Biomasse | Ordner: Folien, Broschüre, Kopiervorlagen, Experimentieranleitungen | „Nachwachsende Rohstoffe“ Die nachwachsenden Rohstoffe werden durch Folien, Arbeitsanweisungen, Informationen und Experimentieranleitungen in 16 Themeneinheiten für den fächerübergreifenden Unterricht in SEK I und SEK II aufbereitet. | Bezugsquelle: C.A.R.M.E.N. e.V., Schulgasse 18, 94315 Straubing, Tel. 09421/960-300, Fax -333, E-Mail contact@carmen-ev.de , Internet http://www.carmen-ev.de/ Autoren / Herausgeber: C.A.R.M.E.N. e.V., 2002 Preis: 23,30 € | Keine |
| EE | Arbeitsblätter (17), Folien (4) | „Jugend mit ∞ Energie“ Die Mappe mit 17 losen Blättern und vier Folien ist als Informationsmaterial zu einer Umweltbildungskampagne des BMU konzipiert worden. Die Informationsblätter thematisieren sowohl die erneuerbaren Energien als auch die Themen Reserven und Ressourcen, Treibhauseffekt, Energieverbrauch und Klimaschutz. Jedes Blatt hat Aufgabenstellungen. | Bezugsadresse: Zeitbild Verlag GmbH, Kaiserdamm 20, 10057 Berlin, Internet www.zeitbild.de Autoren / Herausgeber: Zeitbild Verlag GmbH Preis: kostenlos | Nr. 29 |
| EE | Broschüre | „Die Erneuerbaren“ Darstellung der erneuerbaren Energien und verschiedener Technologien wie z.B. Nutzung von Deponiegas, Klärgas, Biogas und Abwärmenutzung. | Bezugsquelle: Keine, zur Zeit vergriffen, Neuauflage ist geplant ggf. bei VWEW Autoren / Herausgeber: Gerhard Holm, Gerhard / IZE Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft e.V. | Keine |
| EE | Broschüre | „Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung“ Die Broschüre aus der Reihe „Umweltpolitik“ stellt wichtige Daten zu den EE zusammen wie z.B. Emissionen, Förderung der EE, Anteile der EE an der Energieversorgung, Umsatz der EE sowie die Nutzung der EE auf europäischer Ebene. Das Heft ist als fundierte Unterrichtsvorbereitung nutzbar. Die Broschüre wird halbjährlich überarbeitet | Bezugsquelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail service@bmu.bund.de , Internet http://www.erneuerbare-energien.de/1024/ Autoren / Herausgeber: Staiß, Frithjof; Linkohr, Christel; Zimmer, Ulrike / BMU (2004) Preis: Kostenlos | Keine |

| | | | | |
|----|---|---|---|---------------|
| EE | Broschüre | <p>„jetzt Erneuerbare Energien nutzen“</p> <p>Das Heft des BMWA beschreibt auf 90 S. die Bedeutung der EE und stellt ausführlich ihre Nutzung in der Praxis vor. Themen sind Sonnenenergie, Wasserkraft, Biomasse, Umweltwärme und Geothermie. Eine Vielzahl von verständlichen Graphiken macht sie sehr anschaulich. Sie ist gut nutzbar zur Unterrichtsvorbereitung.</p> | <p>Bezugsquelle: BMWA Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Referat LP4 – Kommunikation, Internet, 11019 Berlin</p> <p>Autoren / Herausgeber: Meliß, Michael; Späte, Frank / BMWA, Referat Öffentlichkeitsarbeit, 10119 Berlin, http://www.bmwa.bund.de (1999)</p> <p>Preis: Kostenlos</p> | Keine |
| EE | Broschüre (112 S.), Anleitung zu Experimenten und zum Basteln | <p>„Sanfte Energie. Erfahrungen mit Wind, Wasser und Sonne“</p> <p>Die Broschüre stellt eines der wenigen Beispiele für die Behandlung des Themas Energie in der Grundschule dar. Die Broschüre enthält Bauanleitungen, Vorlesetexte, Erkundungsaufträge und Experimentierkarten.</p> | <p>Bezugsquelle: Buchhandel oder Auer Verlag</p> <p>Autoren / Herausgeber: Claussen, C. / Auer Verlag, Postfach 11 52, 86601 Donauwörth, Internet http://www.auer-verlag.de</p> <p>Preis: 16,80 €</p> | Nr. 36 |
| EE | Broschüre (30 S.) | <p>„Erneuerbare Energien International“</p> <p>Informationen zum derzeitigen Stand der Energieversorgung durch EE und die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten weltweit.</p> | <p>Bezugsquelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, Internet http://www.erneuerbare-energien.de/1024/ (Download möglich), E-Mail service@bmu.bund.de,</p> <p>Autoren / Herausgeber: Staiß, Frithjof; Klingebiel, Maria; Linkohr, Christel; Zimmer, Ulrike; Frey, Michaela / BMU (2004, 5. Auflage)</p> <p>Preis: kostenlos</p> | Keine |
| EE | Broschüre, Arbeitsblätter | <p>„Erneuerbare Energien – Heft 3“</p> <p>Unterrichtsmaterialien für die SEK I mit der Darstellung der Grundlagen und Begriffsklärungen sowie der Erläuterung der Potentiale und der Technologien für die erneuerbaren Energien. Das Heft der Reihe Unterrichtsmaterialien zum Thema Energie für die Sek I war über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht.</p> | <p>Bezugsquelle: Keine, zur Zeit vergriffen, Neuauflage ist geplant ggf. bei VWEW</p> <p>Autoren / Herausgeber: Stark-Hintz, Gabriele / IZE – Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft e.V.</p> | Keine |

| | | | | |
|----|-------------------|--|---|---------------|
| EE | Buch (228 S.) | „Regenerative Energien, Technik – Daten – Zahlen – Fakten“ Das Buch beschreibt die Bedeutung des Klimaschutzes. Als Lösungsweg wird die Nutzung der erneuerbaren Energien dargestellt. Die verschiedenen Energien und Technologien werden beschrieben unter Berücksichtigung von ökonomischen und politischen Randbedingungen. | Bezugsquelle: Zurzeit vergriffen, Neuauflage durch VWEW wird vorbereitet Herausgeber: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ | Keine |
| EE | Buch (236 S.) | „Energy for Keeps: Electricity from Renewable Energy. An illustrated guide for everyone who uses electricity“ Bei der Materiale handelt es sich um ein Lehrbuch für den fächerübergreifenden Unterricht in Kalifornien. Viele Anregungen zum Einsatz von kleinen Experimenten, neuen Medien und Diskussionsfragen werden gegeben. | Bezugsquelle: Educators for The Environment, 664 Hilary Drive, Tilburon, California 94920, Internet http://www.energyforkeeps.org , E-Mail energyforkees@aol.com , ISBN: =9744765-0-1 Autoren / Herausgeber: Educators for the Environment, 2003 | Keine |
| EE | Faltblatt (14 S.) | „Energie aus der Zukunft“ Das Falblatt ist eine Unterrichtsmateriale mit Arbeitsblättern, die nach neuesten Erkenntnissen der Bildungsforschung konzipiert ist. Mit dem Falblatt sollen Schülerinnen und Schüler ein Verständnis für Energieströme in der Natur gewinnen und erkennen, wie diese Ströme von Wasser, Wind, Solarenergie, Erdwärme und Biomasse genutzt werden können, um zur Lösung von Umwelt- und Energieproblemen der Zukunft beitragen können. | Bezugsadresse: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail service@bmu.bund.de , Internet www.erneuerbare-energien.de Autoren / Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Preis: kostenlos | Nr. 21 |
| EE | Faltblatt (14 S.) | „Reise in die Zukunft“ Das Falblatt ist nach neuesten Erkenntnissen der Bildungsforschung konzipiert ist. In dem Falblatt wird eine Geschichte von Jugendlichen erzählt, die in die Zukunft reisen und hierbei moderne Energieverwendungen kennen lernen. | Bezugsadresse: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail service@bmu.bund.de , Internet www.erneuerbare-energien.de Autoren / Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Preis: kostenlos | Nr. 35 |
| EE | Folien (18), | "Informationen zum Thema Erneuerbare Energien" | Bezugsquelle: Allianz Umweltstiftung, Maria- | Nr. 27 |

| | | | | |
|--------------|----------------------------------|--|---|-------|
| | Begleitheft (40 S.) | Der von der Allianzstiftung herausgegebene Foliensatz mit Begleitheft zu den erneuerbaren Energien stellt die verschiedenen Formen der EE und die Arten der Energiebereitstellung dar. | Theresia-Straße 4a, 81675 München, E-Mail info@allianz-umweltstiftung.de , Internet www.allianz-umweltstiftung.de Autoren / Herausgeber: Allianz Umweltstiftung Preis: Kostenlos | |
| EE | Quiz | „Erneuerbare Energien-Quiz“ Quiz mit zahlreichen Fragen zu den erneuerbaren Energien im Internet mit Fotovoltaik, Windenergie und Klimaschutz auf den zwei Niveaustufen Experte und Junior | Netzadresse: http://www.volker-quaschnig.de/quiz/index.html Autoren / Herausgeber: Dr. -Ing. habil. Volker Quaschnig, Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e.V.; Plataforma Solar de Almería; Apartado 39; E-04200 Tabernas; Spanien | Keine |
| EE | Themenheft | „Erneuerbare Energien“ Das Heft besteht aus einer Sammlung von Fachartikeln zu verschiedenen Themen der EE und deren Integration in den Unterricht. Zahlreiche Möglichkeiten zur Anknüpfung an den Unterricht werden beschrieben. Eine explizite Darstellung von Unterrichtseinheiten wird jedoch nicht gegeben. | Bezugsquelle: ökom verlag, Waltherstraße 29, 80337 München, E-Mail schiessl@oekom.de , Internet www.oekom.de Autoren / Herausgeber: Koordinierungsstelle des BLK-Programms "21" – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung / ökom-Verlag (2003) | Keine |
| EE | Broschüre (10 S.), Video (4 Min) | „Apropos Regenerative Energien“ aus der Reihe: Videos und Texte zur politischen Bildung. Das Video stellt kurz die Vorurteile gegen EE dar. Die Broschüre ist als Lehrkräftematerial (Begleitheft) gedacht und enthält 2 Arbeitsblätter zum Vgl. zwischen EE und herkömmlichen Energien. | Bezugsquelle: Bundeszentrale für politische Bildung Autoren / Herausgeber: Irle, Karl / Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn (2000) | Keine |
| EE – Energie | Buch | „Blauer Planet Erde- Kinder machen Zukunft“ Das Thema Nachhaltigkeit wird in verschiedenen Bereichen dargestellt. Das Buch umfasst 40 Bausteine für Spiel- und Kulturprojekte zur Agenda 21, worunter sich zahlreiche auch auf die Energieverwendung und erneuerbare Energien beziehen. Es ist als Arbeitshilfe für die Grundschule konzipiert. | Bezugsquelle: Buchhandel bzw. Steffi Kreuzinger, Ökopjekt Mobilspiel, Welsersstraße 15, 81373 München, E-Mail okopjekt@mobilspiel.de Autoren / Herausgeber: Kreuzinger, S.; Meister, K. / Prokon Verlag Preis: 21 € | Keine |
| EE – Energie | CD-ROM | „Energiewelten“ Die CD-ROM ist eine Informationssoftware zu den Themen Stromerzeugung, -verteilung und -anwendung. Die | Bezugsquelle: GED Gesellschaft für Energiedienstleistung GmbH & Co. KG; Am Hauptbahnhof 12; 60329 Frankfurt am Main, Internet www.hea.de | Keine |

| | | | | |
|---|---|--|---|---------------|
| | | Technologien der erneuerbaren Energien werden neben nichtregenerativen Energiequellen dargestellt. Der Schwerpunkt liegt auf der Technik der Energieverteilung | Autoren / Herausgeber: HEA Fachverband für Energiemarketing und -Anwendung e.V. Preis: 15,30 €zzgl. Versand | |
| EE – Energiesparen – Fotovoltaik – Solarthermie– Energieträger Wasserstoff | Zeitschrift (Unterrichtseinheiten, Experimentieranleitungen, fächerübergreifende Verknüpfung) | “Naturwissenschaften im Unterricht Physik” Die Zeitschrift hat sich zur Aufgabe gemacht, Physik spannend und lebendig zu vermitteln. Der Unterricht soll abwechslungsreich, spannend und lebendig werden, um die Schüler zu erreichen. Es sind u.a. folgende Hefte verfügbar: „Elektrische Energie“ (Energiesparen, 1997, Nr. 39), „Wärmeenergie“ (Energiesparen, 1999, Nr.53), „Photovoltaik“ (2003, Nr. 77) sowie „Brennstoffzelle“, (2004, Nr. 79) | Bezugsquelle: Erhard Friedrich Verlag GmbH, Postfach 10 01 50, 30917 Seelze / Velber, Tel. 0511/40004-0, Fax 0511/40004-119, E-Mail info@friedrich-verlag.de , Internet http://www.friedrich-verlagsgruppe.de Preis: ca. 10 €pro Heft Vergriffen ist zur Zeit das Heft „Solarenergie: thermische Nutzung“ (2001, Nr. 61) | Nr. 32 |
| EE – Solarthermie | Broschüre (20 S.) | „Energie frei Haus“ Darstellung der Nutzung von Solarwärme in Einfamilienhäusern. | Bezugsquelle: Fachverband für Energiemarketing und -Anwendung (HEA) e.V. beim Verband der Elektrizitätswirtschaft (VDEW), Stresemannallee 23, 60596 Frankfurt am Main Herausgeber: HEA / VDEW Preis: 1,50 € | Keine |
| EE – Solarthermie | Faltblatt | „Nutzerinformation Solarthermie“ der Reihe „Sonnenenergie – Nutzen für jedes Haus“ Kurze Darstellung der Technologie und der physikalischen Prinzipien sowie der unterschiedlichen Einsatzgebiete von thermischen Solaranlagen. | Bezugsquelle: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS), Augustenstr. 79, 80333 München, E-Mail info@dgs-solar.de , Internet http://www.dgs-solar.de Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) | Keine |
| EE – Umwelt | Broschüre (89 S.), Arbeitsblätter | „Sonne in der Schule – Sonne macht Schule“ Die Materialien dokumentieren den Bau von Solar- und Windkraftdemonstrationsanlagen an einer Schule in Mecklenburg-Vorpommern. Das Material ist fächerübergreifend angelegt für unterschiedliche Klassenstufen. Es kann als Vorlage für neue Projekte im Rahmen der Errichtung von Solar- und Windkraftanlagen in Schulen dienen. | Bezugsquelle: DGU Deutsche Gesellschaft für Umwelterziehung e.V, Parkallee 14, 28209 Bremen, E-Mail dgu@umwelterziehung.de Autoren / Herausgeber: Schwichtenberg, Adelheit et al. / DGU Preis: 5 € | Nr. 37 |
| EE – Umwelt | Buch (192 S.), Anleitung zu Experimenten | „Ökologie-Handbuch Grundschule“ Das Handbuch beschreibt umfassend verschiedene | Bezugsquelle: Bibliotheken, nicht über Buchhandel lieferbar Autoren / Herausgeber: de Haan, Gerhard / BELTZ | Nr. 33 |

| | | | | |
|---------|---|--|---|--------------|
| | und zum Basteln | Umwelthemen wie z.B. die erneuerbaren Energien. Seine Bedeutung ergibt sich aus der Darstellung von Unterrichtskonzeptionen für die Grundschule. | praxis | |
| Energie | Arbeitsheft mit CD-Rom, Bastelanleitungen und diverse Zubehör | „Glühbert, Wolfram und Turbine auf den Spuren der Energie. Interaktiv lernen und Energie anwenden. Material für die Grundschule“ Energieanwendung im Haushalt wird anschaulich und spielerisch vermittelt. EE ist nur eines der Themen, aber mit zentralem Stellenwert. | Bezugsquelle: VWEW – Energieverlag GmbH, Rebstöcker Straße 59, 60326 Frankfurt am Main, Tel. 069-304-316, Fax 069-304-359, E-Mail ta@vwew.de , Internet www.vwew.de Preise: Heft, je nach Anzahl zwischen 3,45 € und 1,95 € Interaktives Lernsystem auf CD-Rom: zwischen 29,80 € und 20 € 10 Spielhäuser 59,80 € Beleuchtungsset für 10 Spielhäuser: 24,30 € Figurenset: 3,80 € | Nr. 7 |
| Energie | Aufgaben | „Energieslotto“ Bei dem Material handelt es sich um Fragen zum Thema Energieverbrauch, die von den Schülern beantwortet werden müssen. Das Quiz ist geeignet für Klassen der Stufe 7/8 – 9/10 in den Fächern Physik und Technik. Die Fragen sind auch im Material Nr. 16 enthalten. | Netzadresse: http://www.umweltschulen.de/energie/energie.html Autoren / Herausgeber: Umweltbüro Nord e.V. Preis: kostenloser Ausdruck möglich | Keine |
| Energie | Broschüre | „Energie und Umweltschutz – Heft 6“ Unterrichtsmaterialien zur Thematisierung des Zusammenhangs von Energieverbrauch und Umweltschutz. Das Heft der Reihe „Unterrichtsmaterialien zum Thema Energie für die Sek. I“ war über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: Keine, zur Zeit vergriffen, Neuauflage ist geplant ggf. bei VWEW Autoren / Herausgeber: Becker, Annedore; Vester, Annegret / IZE – Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft e.V. Quelle: http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html | Keine |
| Energie | Broschüre | „Energie: Der Begriff. Die Ressourcen. Der Bedarf“ Das Heft 1 der Unterrichtsmaterialien zum Thema Energie für die SEK I umfasst Grundlagen und Begriffsklärungen sowie Erläuterung der Potentiale und Technologien der einzelnen Energieträger. Das Heft der Reihe: „Unterrichtsmaterialien zum Thema Energie für die Sek. I“ war über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: Keine, zur Zeit vergriffen, Neuauflage ist geplant ggf. bei VWEW Autoren / Herausgeber: Stark-Hintz, Gabriele; Becker, Annedore / IZE – Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft e.V. Quelle: http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html | Keine |

| | | | | |
|---------|--|---|---|-------|
| Energie | Broschüre | „Informationen zur politischen Bildung: Energie“ Die Broschüre gibt einen Überblick über die Energiegeschichte und –politik, verschiedene Technologien sowie über die Bedeutung des Klimaschutzes Letzte Auflage von 1992 | Bezugsquelle: Bundeszentrale für politische Bildung, Adenauerallee 86, 53113 Bonn Autoren / Herausgeber: Görgen, Rainer et al. / Bundeszentrale für politische Bildung Preis: Kostenlos | Keine |
| Energie | Broschüre | „Struktur und Verbundsystem der Energiewirtschaft – Heft 3“ Unterrichtsmaterialien zur Erläuterung des Energiewirtschafts-systems. | Bezugsquelle: Keine, da ASE aufgelöst wurde Herausgeber: ASE Quelle: http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html | Keine |
| Energie | Broschüre (32 S.), Arbeitsblätter, Folien (Unterrichtseinheit) | „Auf großem FuÙe – nachhaltiges Verhalten am Beispiel Ökologischer Fußabdruck“ Unterrichtseinheit zum Thema „Nachhaltige Energiewirtschaft“. In der Einheit wird der Zusammenhang zwischen der Nutzung von Naturfläche und Energie dargestellt. Erneuerbare Energien werden nur wenig thematisiert. Die Broschüre enthält Arbeitsblätter und Folien. | Bezugsquelle: KATE e.V. Berlin, Greifswalder Str. 4, 10405 Berlin, E-Mail kate@kateberlin.de , http://www.kateberlin.de sowie Internet http://www.agenda21berlin.de/fussabdruck/ Autoren / Herausgeber: Schnauss, Matthias / Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv), http://www.vzbv.de | Keine |
| Energie | Broschüre (65 S.) | „Energie Daten 2003 – Nationale und internationale Entwicklung“ Die Broschüre gibt Adressen, Tabellen und Zahlen zu Energieeinsatz, -Reserven und Forschung weltweit. | Bezugsquelle: BMWA Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Referat LP4 – Kommunikation, 11019 Berlin, Internet www.bmwi.de Autoren / Herausgeber: Meliß, Michael; Späte, Frank / BMWA, Referat Öffentlichkeitsarbeit (1999) Preis: Kostenlos | Keine |
| Energie | Buch | „Energie: Ursprung, Formen, Nutzung“ Der Bildband widmet sich dem Thema Energie in all seinen Facetten. Themen sind die Formen von Energie; Energieerhaltung; Thermodynamik; Energiegewinnung (fossile Energien, Kernenergie, erneuerbare Energien, Photosynthese, Energie aus Nahrung), die Stromerzeugung (Dampfkraft, Wind und Wasser, Sonnenenergie) sowie die Bedeutung der erneuerbaren Energie. Das Buch ist sehr umfassend mit Bildern und Zeichnungen versehen. Es kann ggf. als Unterrichtsmaterial in der Primarstufe 2 bzw. in SEK I genutzt werden. | Bezugsquelle: Buchhandel oder Gerstenberg-Verlag Autoren / Herausgeber: Challoner, Jack / Gerstenberg-Verlag Preis: 12,90 € | Keine |

| | | | | |
|---------|--|---|--|-------|
| Energie | CD – Spiel | „Enno legt los – intelligente Energienutzung in der Schule“ Energiemanagement-Spiel auf CD für Schülerinnen und Schüler von 12 bis 18 Jahren. Durch richtiges Spiel-Verhalten wird der günstigste Energieverbrauch an der Bildungseinrichtung erzielt. Übertragbar sind die Ergebnisse mit den Energiekennwerten mit der Angabe des Energieverbrauchs pro Quadratmeter und Jahr. | Bezugsquelle: Energie - und Umweltzentrum am Deister, 31832 Springe – Eldagsen, Tel. 05044-97516, Fax 5044-97566, E-Mail enno@e-u-z.de Autoren / Herausgeber: Raspini, Stefan / Energie und Umweltzentrum am Deister Preis: 8,90 € | Keine |
| Energie | Faltblatt | „Lehrerinformationen – Elektrische Energiespeicher“ Faltblatt zur Technik und dem Einsatz von elektrischen Energiespeichern. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich. | Keine |
| Energie | Faltblatt | „Lehrerinformationen Eta. Initiative Energievernunft“ Faltblatt über den rationalen Einsatz von Energie. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich. | Keine |
| Energie | Faltblatt | „Lehrerinformationen Kraft – Wärme – Kopplung“ Faltblatt über die Verschiedenen Anwendungsgebiete der KWK in großen Kraftwerken. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich. | Keine |
| Energie | Schülerheft (86 S.) und Lehrerbrochüre (44 S.) | „Projekt Elektrische Energie – Experimente, Aufgaben, Sachinformationen“ Die Broschüren sind eine gute Hilfe für den Physikunterricht. EE werden nur am Rande behandelt. | Bezugsquelle: VWEW – Energieverlag GmbH, Rebstöcker Straße 59, 60326 Frankfurt am Main, Tel. 069-6304-316, Fax 069-6304-359, Internet www.vwew.de , E-Mail ta@vwew.de Preis: je 5 €pro Heft | Keine |
| Energie | Spiele | „Stadt der Physik“ | Bezugsquelle: FWU Institut für Film und Bild in | Keine |

| | | | | |
|--------------|--|--|---|---------------|
| | | Das PC-Spiel konfrontiert die Schüler mit den alltäglichen Problemen der Energiegewinnung und des Energieverbrauchs in einer Stadt. Fragestellung zum Thema Energie müssen interaktiv gelöst werden, wobei die Wirtschaftlichkeit der Energieproduktion und der Umweltschutz beachtet werden muss. | Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet http://www.fwu.de Preis: 100 €Schullizenz | |
| Energie | Unterrichtsheft | „Wärme­kraftwerke – Heft 2“ Unterrichtsmaterialien zur Erläuterung der Wärme­kraftwerke | Bezugsquelle: Keine, da ASE aufgelöst wurde Herausgeber: ASE Quelle: http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html | Keine |
| Energie – EE | Arbeitsblätter (Unterrichtseinheit) | „Fächerübergreifender Unterricht zum Thema Energie“ Die Unterrichtseinheit behandelt das Thema Energie in der gymnasialen Oberstufe. Hierzu werden Unterrichtsvorschläge und ein Zuordnung der Themen zu den beteiligten Fächern (Biologie, Chemie, Physik, Kunst und Englisch) gemacht. Das Material beinhaltet Vorschläge für Schülerversuche und Beobachtungsanweisungen sowie weitere Aufgabenstellungen und ein Rollenspiel. Da die Einheit bereits Mitte der 90er Jahre im damaligen KMK-Modellversuch Schulische Umweltbildung (SchUB) entwickelt wurde, sind sowohl Energiedaten als auch – die nur regional nutzbaren – Exkursionsziele veraltet. Bei dem Material handelt es sich um eines der seltenen Fälle echt interdisziplinär ausgearbeiteten Unterrichtseinheiten. | Bezugsquelle: Lise-Meitner-Schule, http://www.lise.be.schule.de , Bestellungen an Ulrich Traub unter: ulrich.traub@lise.be.schule.de Autoren / Herausgeber: U. Sander, U.; Traub, U. Preis: Kostenlos als E-Mail | Nr. 25 |
| Energie – EE | Broschüre (112 S.) und Kurzversion (20 S.) | „Erneuerbare Energien – Innovationen für die Zukunft“ Die Broschüre stellt die Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energiequellen dar. Die verschiedenen Technologien werden in Bezug auf die Potenziale und Perspektiven beschrieben. Die Broschüre ist unter dem Titel: „Renewable Energies – Innovation for the future“ auch in englischer Sprache erhältlich | Bezugsquelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail service@bmu.bund.de , Internet http://www.erneuerbare-energien.de/1024/ (Download möglich) Autoren / Herausgeber: Nitsch, Joachim; Krewitt, Wolfram; Nast, Michael; Trieb, Franz; Stephan Schmid; Klann, Uwe; Viebahn, Peter / BMU (2004, 5. Auflage) Preis: kostenlos | Nr. 24 |

| | | | | |
|--------------|---------------------------------|--|--|---------------|
| Energie – EE | Buch (168 S., download als pdf) | „Neue Physik – Das Energiebuch“ Aufbauend an der Kritik der Physik, dass herkömmliche und nicht zukunftsfähige Technologien in dem Physikunterricht dominieren, haben die Autoren ein Physikbuch für die Klassen 5/6 geschrieben, bei der Technologien der erneuerbaren Energien im Vordergrund stehen. Das Buch ist nur als pdf-Download verfügbar. | Bezugsquelle: Abteilung für Didaktik der Physik, Universität, 76128 Karlsruhe, Tel. 0721-6083360, Fax 0721-608 7040, E-Mail friedrich.herrmann@physik.uni-karlsruhe.de , Internet http://www-tfp.physik.uni-karlsruhe.de/~didaktik/kpk/material.html (Download der Kapitel) Autoren: Falk, Gottfried; Herrmann, Friedrich Preis: kostenloser Download möglich | Nr. 12 |
| Energie – EE | Faltblatt | „Was ist Energie – basis Energie 15“ Das vierseitige Falblatt beschreibt Energie in seinen verschiedenen Formen und seine Nutzung. Die Umwandlung der Energieformen und die Verluste bei der Umwandlung werden besprochen. Weiterhin werden die Grundlagen der Energiespeicherung erläutert sowie der Zusammenhang zwischen Energie und Ordnung. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden. | Bezugsquelle: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Nr. 15 |
| Energie – EE | Folien (12), Broschüre (34 S.) | „Energie als Eine-Welt-Frage“ Mit Hilfe des Foliensatzes wird der Energieverbrauch der Industrienationen als globales Problem dargestellt, da die Entwicklungsländer trotz höherer Bevölkerungsanteile weniger Chancen zur Nutzung von Energie als Grundlage ihrer wirtschaftlichen Entwicklung erhalten. | Bezugsquelle: EUROSOLAR e.V., Kaiser-Friedrich-Str. 11, 53113 Bonn, Internet www.eurosolar.org Herausgeber: Eurosolar Preis : Kostenlos für Schulen | Nr. 2 |
| Energie – EE | Lehrbuch (65 S.) | „Naturwissenschaften: Energie“ In dem Themenheft werden die verschiedenen Möglichkeiten zur Energiegewinnung und Energietechnik dargestellt. Der Schwerpunkt liegt auf den erneuerbaren Energien. Es ist für den fächerübergreifenden Einsatz konzipiert und enthält auch Beschreibungen für Experimente. | Bezugsquelle: Buchhandel oder Cornelsen Verlag, Internet http://www.cornelsen.de Autoren / Herausgeber: Bergstedt et al. / Cornelsen Verlag Preis: 9,95 € | Nr. 11 |
| Energie – EE | Lehrbuch (80 S.) und Lehrerheft | „Mensch – Natur – Technik: Themenheft Energie“ Das Material umfasst ein Lehrer- und ein Schülerheft. Die Themen Energie, Energieumwandlung und –nutzung werden in | Bezugsquelle: Buchhandel, PAETEC Verlag für Bildungsmedien, Bouchéstr. 12/Haus 11, 12435 Berlin, Tel. 030/53311827, Fax 030/53311828, E- | Nr. 9 |

| | | | | |
|---|--|---|--|---------------|
| | | sehr großer Breite unter besonderer Berücksichtigung der erneuerbaren Energien dargestellt. Es ist für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht konzipiert. | Mail support@paetec.de , Internet www.paetec.de Autoren / Herausgeber: PAETEC – Verlag, Preis: 19,90 € für beide Hefte zusammen | |
| Energie – EE | Ordner mit Folien (50) und Begleitmaterial (100 S.) | „Energie und Strom, Unterrichtshilfen für Physik, Geographie und Wirtschaftskunde“ Das Material besteht aus einer Sammlung von Folienvorträgen zur Energiewirtschaft und Energiewandlungstechnik. Es ist für Österreich konzipiert. | Bezugsquelle: Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs, A -1040 Wien, Brahmplatz 3 Autoren / Herausgeber: Duenbostl, T. et al. / Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs | Nr. 5 |
| Energie – EE | Schülerarbeitsheft (64 S.) Lehrermaterial (64 S.) | „Themenheft Energiequellen, Energieversorgung der Menschheit“ Bei der Materiale handelt es um Hefte für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht der SEK I. Die Hefte sind tätigkeitsorientiert angelegt. Sie enthalten Beobachtungsaufgaben, Experimentieranleitungen, Bauanleitungen für Geräte und vieles mehr. Die zugehörigen Lehrerhandbücher enthalten fachliche und methodisch-didaktische Hinweise für die Gestaltung von Themen, die Aufgabenlösungen, viele Zusatzinformationen, Vorschläge für weitere Aufgaben und Experimente sowie Arbeitsblätter. | Bezugsquelle: Buchhandel oder PAETEC Verlag für Bildungsmedien, Bouchéstr. 12/Haus 11, 12435 Berlin, Tel. 030/53311827, Fax 030/53311828, E-Mail support@paetec.de , Internet www.paetec.de Autoren / Herausgeber: PAETEC Verlag Preis: 7,95 € Schüler- und 12,95 € Lehrerheft | Nr. 13 |
| Energie – EE – Energiesparen | Buch (120 S.), | „Agenda praktisch- Energiesparprojekte in Schulen“ Die Unterrichtshilfe besteht aus 25 fächerübergreifenden Projektbausteinen zu Themenbereichen wie Klima, Energiepolitik, Mensch und Energie, Energieträger, Energieproduktion, Energie im Schulhaus, Energiesparen und Öffentlichkeitsarbeit. Erneuerbare Energien sind als Teil der Unterrichtshilfe in ein Gesamtkonzept eingebettet. | Bezugsquelle: Buchhandel oder Verlag an der Ruhr Autoren / Herausgeber: Lanig, Jonas; Schneider, Achim, Tiemann; Dorothee / Verlag an der Ruhr, 2000 Preis: 18,60 € | Nr. 1 |
| Energie – EE – Energiesparen – Umwelt | Broschüre (96 S.), Experimente, Arbeitsblätter | „Energieparcours – Klimaschutz und Energiegerechtigkeit“ Das Krefelder Umweltzentrum hat einen „Energiesparparcours“ entwickelt, anhand dessen die Schüler praktisch erfahren und lernen sollen, welche Bedeutung Klimaschutz und die Nutzung verschiedener Energieträger haben. Das Buch beschreibt die Stationen des Parcours. Die Materialien für die Stationen können | Bezugsquelle: Krefelder Umweltzentrum Autoren / Herausgeber: Bahr, Volker; Gisbertz-Kruse, Jürgen; Ruyter, Heinz / Krefelder Umweltzentrum Preis: kostenloser Download unter http://www.wbkuz.krefeld.schulen.net/pdf- | Nr. 4 |

| | | | | |
|--|---|--|---|---------------|
| | | beim Umweltzentrum ausgeliehen werden. | dateien/EP-Read.pdf | |
| Energie – EE – Energieträger Wasserstoff | Ordner, auch Experimente, Unterrichtsein- heit | „Lebendes Lehrbuch Regenerative Energien“ Das Lehrbuch umfasst Sachinformationen, die Vorstellung von Projekten sowie Unterrichtsbeispiele zu verschiedenen Themen der erneuerbaren Energien. Jedes Kapitel ist mit Unterrichtshinweisen und weiterführenden Referenzen sowie vielfach auch mit möglichen Experimentiermöglichkeiten unterlegt. | Bezugsquelle: Natur & Kultur, Institut für ökologische Forschung und Bildung e.V., Steinbergerstraße 40, 50733 Köln, E-Mail natur-kultur@t-online.de , Internet www.natur-kultur.de Autoren / Herausgeber: Natur & Kultur, Institut für ökologische Forschung und Bildung e.V. Preis 15 € zzgl. 5,50 € Versand | Nr. 30 |
| Energie – EE - Umwelt | Buch (240 S.), Projektvor- schläge und Arbeitsblätter | „Die Fundgrube für den Umweltschutz“ Das Buch enthält knapp 50 Lehreinheiten, die eine praktisch ausgerichtete Umweltbildung im Kontext des Leitbildes „Nachhaltige Entwicklung“ unterstützen. Angesprochen sind nahezu alle Fächer, die in der Sek. I unterrichtet werden. Zahlreiche Lehreinheiten beziehen sich auf das Energiesparen und die Nutzung der erneuerbaren Energien. Verschiedene Themen stehen zur Verfügung (vgl. Material Nr. 16) unter http://www.umweltschulen.de/fundgrube/fundgrube.html#inhalt . | Bezugsquelle: Buchhandel oder Cornelson Verlag Autoren / Herausgeber: Langner, Tilman / Cornelson Verlag, 2000 Preis: 20,50 € | Nr. 19 |
| Energie – EE – Umwelt | Broschüre (70 S.), Arbeitsblätter, Experimente, Exkursionen | „Umwelt, Klima, Energie – Eine pädagogische Handreichung“ Die Broschüre stellt die Bedeutung und Nutzung der erneuerbaren Energien dar. Sie ist explizit für den fächerübergreifenden Unterricht konzipiert, hat jedoch einen Fokus auf Mecklenburg-Vorpommern. | Bezugsquelle: Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern; Schlosstr. 6-8, 19048 Schwerin Autoren / Herausgeber: Donle, Holger; Schreier, Ursula; Kwast, Rolf / energieplus e.V. bzw. Informations- und Kontaktstelle Erneuerbare Energien, Lindenstraße 63, 17033 Neubrandenburg Preis: Kostenlos | Nr. 14 |
| Energie – EE – Umwelt | Broschüre, Materialsamm- lung | „Bewusster Umgang mit Energie – Lernpaket“ Das Lernpaket besteht aus einer Broschüre und einer Materialkiste, die eine Sammlung von Unterrichtsmaterialien mit dem Themenschwerpunkt erneuerbare Energien bilden. | Bezugsquelle: Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. Broschüre: Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Postfach 3109, 65201 Wiesbaden (Broschüre); Hessisches Landesinstitut für Pädagogik (help), Frankfurter Str. 20, 22, 35781 Weilburg (Materialkiste) | Nr. 17 |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|---|--|---------------|
| | | | Autoren : Mathar, Rainer et al. Preis : Kostenlos | |
| Energie – EE – Umwelt | Folien (30), Broschüre (30 S.) | „Perspektiven der globalen Energieversorgung“ Anhand der Folien und der Begleiterläuterungen soll in einer Unterrichtseinheit die Nutzung der Energie als globales Problem thematisiert werden. Als Lösungsmöglichkeit der Treibhausproblematik wird die Nutzung der erneuerbaren Energien dargestellt. | Bezugsquelle: Zeitbild-Verlag GmbH, Corneliusstr. 6, 80469 München Autoren / Herausgeber: Bube, Walter et al. / Zeitbild-Verlag Preis: Kostenlos für Lehrer | Nr. 34 |
| Energie – Energiesparen – Umwelt | Broschüre (84 S., pdf-Dokument), Arbeitsaufgaben, Unterrichtseinheit) | „Energie(v)erleben“ Bei den Unterrichtsmaterialien „Energie(v)erleben“ handelt es sich um Unterrichtseinheiten, anhand derer Schüler der 8. bis 10. Klasse das Thema Energie verstehen können. Das Material fokussiert auf die Themen Nachhaltiges Wirtschaften, Energieverbrauch und Treibhauseffekt. Das Material ist Teil des Moduls partizipatives Lernen der BLK 21. | Bezugsquelle: Download als http://www.blk21.de/FILE/BLK/wsm/energie.pdf Autoren / Herausgeber: Horlacher, Wolfgang / BLK-Programm „21“, Koordinierungsstelle, Freie Universität Berlin, Arnimallee 9, 14195 Berlin Preis: kostenloser Download möglich | Nr. 6 |
| Energie – Energiesparen – Umwelt | Ordner, beinhaltet Folien (20), Informationen und Arbeitsblätter (80 S., Unterrichtseinheit) | „Modulares Schulinformationssystem Energie (MSE)“ Das MSE umfasst die vier Module Klima, Energie sowie Energiesparen im Haushalt und in der Schule. Die Module umfassen eine Problembeschreibung, Sachinformationen, didaktische Überlegungen, Vorschläge und Materialien für den Unterricht zu den oben genannten Themen. | Bezugsquelle: ASEW, Volksgartenstr. 22, 50677 Köln Autoren / Herausgeber: Graf, Ulrich et al. / Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung im VKU (ASEW) Preis: 13 bis 16 €/je Modulpaket | Nr. 10 |
| Energie – Fotovoltaik – Solarthermie | Schülerarbeitsheft (64 S.) Lehrermaterial (64 S.) | „Themenheft: Die Sonne – Quelle unseres Lebens“ Hefte für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht der SEK I. Die Hefte sind tätigkeitsorientiert angelegt. Sie enthalten Beobachtungsaufgaben, Experimentieranleitungen, Bauanleitungen für Geräte und vieles mehr. Die zugehörigen Lehrerhefte enthalten fachliche und methodisch-didaktische Hinweise für die Gestaltung von Themen, die Aufgabenlösungen, viele Zusatzinformationen, Vorschläge für | Bezugsquelle: Buchhandel oder PAETEC Verlag für Bildungsmedien, Bouchéstr. 12/Haus 11, 12435 Berlin, Tel. 030/53311827, Fax 030/53311828, E-Mail support@paetec.de , Internet www.paetec.de Autoren / Herausgeber: PAETEC – Verlag Preis: 7,95 €Schüler- und 12,95 €Lehrerheft | Nr. 38 |

| | | | | |
|------------------|---|---|---|-------|
| | | weitere Aufgaben und Experimente sowie Arbeitsblätter. | | |
| Energie - Umwelt | Ordner (4 Folien, 18 Arbeitsblätter, Begleitmaterial) | „Unterwegs für Klimaschutz“ Unterrichtsmaterial für den Erdkundeunterricht der SEK II. Das Thema Klimaschutz wird in vier Module unterteilt, die sich von den naturwissenschaftlichen Grundlagen bis hin zu Klimaschutzabkommen erstrecken. | Bezugsadresse: Hagemann & Partner, Bildungsmedien Verlagsgesellschaft mbH (Bestell-Nr. 16 00 85), Karlstraße 20, 40210 Düsseldorf, Tel. 0211-1792700, Fax 0211-17927070, E-Mail aktuell@hagemann.de , Internet http://www.hagemann.de/bahn/klimaschutz/ Autoren / Herausgeber: Hagemann Verlag und Deutschen Bahn AG Preis: kostenlos | keine |
| Energie – Umwelt | Arbeitsblätter | „Wer selbst im Treibhaus sitzt – CO ₂ -Bilanz für die Schule“ Arbeitsanleitung zur Ermittlung der CO ₂ -Bilanz für die Schule. Das Projekt soll geeignet sein für die Klassen 9/10 in Geographie, Chemie, Sozialkunde, Biologie, Physik und Technik. Die Anleitung kann ausgedruckt werden und ist im Material Nr. 19 enthalten. | Netzadresse: http://www.umweltschulen.de/energie/energie.html Autoren / Herausgeber: Umweltbüro Nord e.V. Preis: kostenloser Download möglich | Keine |
| Energie – Umwelt | Broschüre (28 S.) als Download | „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in Umweltzentren – Themenheft Energie“ Die Broschüre stellt Projekte zu Energiethemen aus verschiedenen Umweltzentren vor. Außerdem werden Spiele und Experimente dargestellt und weiterführende Informationen (Links, Literatur) gegeben. | Netzadresse: http://www.umweltbildung.de/nachhaltigkeit/pdf/themenheft_energie.pdf Autoren / Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung (ANU) 2000 Preis: kostenlos als download | Keine |
| Energie – Umwelt | Broschüre (40 S.) | „Dokumentation Nr. 519 – Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen 2002“ Zahlen und Grafiken über die weltweiten Reserven, Ressourcen, Verfügbarkeit und Förderung von Energierohstoffen. | Bezugsquelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Referat Kommunikation, E-Mail buero-lp4@bmwa.bund.de , Internet http://www.bmwa.bund.de Autoren / Herausgeber: Bundesanstalt für Geowissenschaften; Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (2002) Preis: Kostenlos | Keine |
| Energie – Umwelt | Broschüre (52 S.) | „Durchblick – Was hat unser Alltag mit der Umwelt zu tun?“ Jugendumweltbroschüre, die auch Energie und EE zum Thema | Bezugsquelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Referat | Keine |

| | | | | |
|------------------|--------------------------------------|---|--|--------------|
| | | hat. | Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail service@bmu.bund.de , Internet http://www.erneuerbare-energien.de/ Autoren / Herausgeber: Jensen, Annette / BMU, 2003 Preis: Kostenlos | |
| Energie – Umwelt | Buch | „Handbuch für Umweltkampagnen“ Das Handbuch stellt dar, wie Umweltkampagnen entwickelt, geplant und durchgeführt werden. | Bezugsquelle: Bibliotheken Autoren / Herausgeber: ECOLOG-Institut | Keine |
| Energie – Umwelt | CD | „Klima sehen, Klima verstehen, Klima schützen“ Bei dem Material handelt es sich um eine Ausstellung und Materialien zum Klimaschutz. Die CD beinhaltet Materialien (Informationen, Arbeitsblätter, Folien) zum Thema Klimaschutz und stellt Erfahrungen auch im Bereich EE aus Schulen dar. | Bezugsquelle: Deutsche Energie Agentur GmbH (dena), Chausseestr. 128a, 10115 Berlin, E-Mail info@deutsche-energie-agentur.de , Internet http://www.deutsche-energie-agentur.de Autoren / Herausgeber: dena | Keine |
| Energie – Umwelt | CD Spiel, Begleitheft für Lehrkräfte | „Die Klimaschutzbasis NoCoZwo“ Die Spieler haben die Aufgabe, das Erdklima zu retten. Auf einer Raumstation können sie diverse Informationen abrufen und in Tests beweisen, dass sie diese richtig verstanden haben. Das komplexe Themenfeld Energie – Klima – Klimaschutz wird in mehrere Sachbereiche unterteilt (Bauen+Wohnen, erneuerbare Energien, Rationelle Energieerzeugung, Klimaschutz und Mobilität, Energie sparen). | Bezugsquelle: Niedersächsische Energie-Agentur, Rühmkorffstraße 1, 30163 Hannover, Internet http://www.nocozwo.de/ , Erstauflage 2002 Preis: 5,00 € | Keine |
| Energie – Umwelt | Faltblatt | „Klima und Energie – basisEnergie 1“ Das vierseitige Falblatt beschreibt die wichtigsten Zusammenhänge von Energieverbrauch und Klimaveränderung mit den Themen Treibhauseffekt und Kohlendioxidkreislauf. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden. | Bezugsquelle: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Nr. 8 |
| Energie – Umwelt | Faltblatt | „Lehrerinformationen – Kohlendioxid und Energieversorgung“ Erklärung des antropogenen Treibhauseffekts. ACHTUNG: Als Lösung wird Kerntechnik genannt. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW | Keine |

| | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---------------|
| | | Energieunterricht. | Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich. | |
| Energie – Umwelt | Faltblatt, sowie 5 Arbeitsblattpakete | „Science oder Fiction? Was ist dran am Katastrophenfilm The day after tomorrow?“ An hand des Filmszenarios werden Antworten auf Auswirkungen des Energieeinsatzes auf das Klima gegeben. Ergänzt wird das Faltblatt durch Arbeitsblätter, die in Geografie und Gemeinschaftskunde anwendbar sind. | Bezugsquelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, Internet http://www.bmu.de/de/1024/js/download/b_broschuere_thedayaftertomorrow/ , E-Mail service@bmu.bund.de Autoren / Herausgeber: Fuentes, Ursula; Graichen, Patrik; Rottmann, Katja / BMU (2004, 5. Auflage) Preis: kostenlos auch als download | Keine |
| Energie – Umwelt | Zeitschrift | „Wochenschau – Klimaschutz“, Die Wochenschau ist eine Zeitschrift für politische Erziehung und Gemeinschaftskunde der SEK I und II. Sie beinhaltet sowohl Informationen als auch Arbeitsvorschläge. Die Ausgabe Klimaschutz benutzt extreme Wetterphänomene wie das Hochwasser an der Elbe als Einstieg in das Thema Treibhauseffekt und politische Aufgabe Klimaschutz. Als Lösungsmöglichkeit wird besonders auf die EE eingegangen. | Bezugsquelle: Wochenschau Verlag, Bestellservice, Adolf-Damaschke-Str. 10, 65824 Schwalbach/Ts., Tel. 06196/86065, E-Mail info@wochenschau-verlag.de , Internet http://www.wochenschau-verlag.de/ Autoren / Herausgeber: Wansleben, Walter; Denzow, Eckhardt / Wochenschau, Dezember 2003 Preis: Einzelausgabe 8,80 € Klassensatz (ab 10 Exemplare) 5,50 € Abo der Zeitschrift (12 Hefte und ein Sonderheft): 120,70 € pro Jahr | Keine |
| Energie– EE–Energiesparen | Broschüre (60 S.), Folien (32) mit Erläuterungen (Unterrichtseinheit) | "Der Weg zum Solarzeitalter" Mit Hilfe eines Foliensatzes und Erläuterungen werden verschiedene Themen aus dem Bereich erneuerbare Energien erläutert. | Bezugsquelle: EUROSOLAR e.V., Kaiser-Friedrich-Str. 11, 53113 Bonn, Internet www.eurosolar.org Autoren / Herausgeber: Pietsch, Reinhard et al. /Eurosolar Preis : 25 € für Schulen | Nr. 18 |
| Energie – Umwelt | Faltblatt | „Energie im Wandel – basisEnergie 7“ Das vierseitige Faltblatt beschreibt die Begriffe Primär-, End- und Nutzungsenergie sowie Energieeffizienz. Die derzeitige Nutzung von Energie wird vor dem Hintergrund einer zukunftsfähigen Energieversorgung diskutiert. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden. | Bezugsquelle: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Nr. 3 |

| | | | | |
|---------------|--|---|--|-------|
| Energiesparen | 3 Handbücher, auch als Download und CD, Newsletter | „Energieeinsparung in Schulen in NRW“ Das Material umfasst drei Bände: Band I „Handbuch Technik“ (anschauliche Einführung), Band II „Handbuch Organisation und Didaktik“ (Einbindung in den Unterricht und Kooperationen) und Band III „Handbuch Material“ (viele Folien und Arbeitsblätter). Alle Bände sind unabhängig vom Bundesland einsetzbar. Neben diesen Materialien wird ein Newsletter mit aktuellen Projekten, Exkursionszielen in NRW und Experimentideen veröffentlicht. EE kommen als Thema vor. Es werden Hinweise für die verschiedenen Altersstufen (Grundschulen und SEK I) gegeben. | Bezugsquelle: Energieagentur NRW, Projekt „EnergieSchule NRW“, Morianstr. 32, 42103 Wuppertal, Interne http://www.ea-nrw.de/infopool/frame.asp?InfoID=453 Preis: kostenlos | Keine |
| Energiesparen | Aufgaben, Kopiervorlagen | „Energierundgang“ Mit Hilfe von Aufgaben und Checklisten sollen sich Schüler mit dem Thema Energienutzung und Verbrauch in der Schule praktisch vertraut machen. Es ist geeignet für die Klassen 7/8 – 9/10 in den Fächern Physik und Technik. Der Schwerpunkt liegt auf dem Thema Energiesparen. Die Aufgaben sind auch im Material Nr. 19 enthalten. | Netzadresse: http://www.umweltschulen.de/energie/energie.html Autoren / Herausgeber: Umweltbüro Nord e.V. | Keine |
| Energiesparen | Broschüre | „Energiesparen – Heft 5“ Unterrichtsmaterialien zum Thema Energiesparen für die SEK I mit Gründen, Wegen und Möglichkeiten, Energie einzusparen. Enthält auch Arbeitsblätter. Das Heft der Reihe: Unterrichtsmaterialien zum Thema Energie für die Sek. I war über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: Keine, zur Zeit vergriffen, Neuauflage ist geplant ggf. bei VWEW Autoren / Herausgeber: Becker, Annedore; Vester, Annegret / IZE – Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft e.V. Quelle: http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html | Keine |
| Energiesparen | Broschüre (184 S.) | „Energie sparen in der Schule – Materialien für einen fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht in der SEK I“ Unterrichtsreihe zu den Begriffen Energie, Energieumwandlungen und Treibhauseffekt. Es wird eine Anleitung zur Untersuchung der Schulheizung, des Wasser- und Stromverbrauchs gegeben. Ein mögliches Modellprojekt Energiesparen in | Bezugsquelle: Forum Eltern und Schule, Huckarderstr. 12, 44147 Dortmund, Tel. 0231/148011, Interne www.ggg-nrw.de/Natur , E-Mail wroer@aol.com und ggg-nrw@theis-dortmund.de Autoren / Herausgeber: Jütte, Michael ; Volkmer, Richard; Weißbrod, Achim / Forum Elter und Schule | Keine |

| | | | | |
|---------------|----------------------------------|---|--|-------|
| | | öffentlichen Gebäuden und ein Aktionstag Energiesparen werden vorgestellt. Die Broschüre enthält viele Kopiervorlagen, Arbeitsblätter und Folienvorlagen. | Preis: 7,80 €Unkostenbeitrag plus Portokosten | |
| Energiesparen | Broschüre (36 S.) | „Energiesparen im Haushalt – Tipps und Informationen zum richtigen Umgang mit Energie“ Die Broschüre gibt Informationen zum richtigen Umgang mit elektrischem Strom und Wärme. Von den EE werden nur Solaranlagen behandelt. | Bezugsquelle: Umweltbundesamt (UBA), Postfach 330022, 14191 Berlin. Tel. 030-89032285, Internet www.umweltbundesamt.de , E-Mail uba@stk.de Autoren / Herausgeber: Möcker, Volkhard / Umweltbundesamt, 2004 Preis: kostenlos | Keine |
| Energiesparen | Broschüre (73 S.) als Download | Werkstattmaterialien – „Power für die Zukunft – Vom Energiesparen zum Agenda-21-Projekt“ In diesem Material finden sich Erfahrungen zu Energiesparprojekten als direkte Projektbeschreibungen und Materialien. Es werden viele Anregungen zur Einbindung in den Unterricht gegeben. | Netzadresse: http://www.blk21.de/Materialien/Werkstattmaterialien/42.Energiesparen.php Autoren / Herausgeber: Bömer, Brigitte, Jebbing, Klaus / BLK-Programm „21“, Koordinierungsstelle, Freie Universität Berlin, Arnimallee 9, 14195 Berlin Preis: kostenlos | Keine |
| Energiesparen | Broschüre (80 S.) | „Das Energiesparschwein – Informationen zum Wärmeschutz und zur Heizenergieeinsparung für Eigenheimbesitzer und Bauherren“ Die Broschüre gibt Informationen zum Energieeinsatz in Gebäuden und zu baulichen Möglichkeiten der Energieeinsparung sowie des Einsparens durch Verhaltensänderung. Außerdem werden der Einsatz von EE und Energiegesetze beschrieben. | Bezugsquelle: Umweltbundesamt (UBA), Postfach 330022, 14191 Berlin. Tel. 030-89032285, Internet www.umweltbundesamt.de , E-Mail uba@stk.de Autoren / Herausgeber: Möcker, Volkhard / Umweltbundesamt, 2003 Preis: kostenlos | Keine |
| Energiesparen | Broschüre mit Projektvorschlägen | „Energisch Energie sparen“ Die Internetseite des Umweltbüros Nord e.V. thematisiert viele Aspekte des Energiesparens und unterlegt sie mit Materialien und Anregungen für den Unterricht. Die meisten Anregungen sind geeignet für die Klassen 7 bis 10 in den Fächern Sozialkunde, AWT, Physik, Informatik und naturwissenschaftlichem Unterricht. Die Informationen sind auch im Material Nr. 19 enthalten | Netzadresse: http://www.umweltschulen.de/energie/energie.html Autoren / Herausgeber: Umweltbüro Nord e.V. Preis: kostenloser Ausdruck möglich | Keine |

| | | | | |
|---------------|-----------------|--|--|-------|
| Energiesparen | Buch | „Das Treibhausproblem lösen und die Energiekosten senken – das geht“ Das Buch beschreibt die Treibhausproblematik und zeigt Wege auf, wie durch Energieeinsparung und Nutzung der erneuerbaren Energien nicht nur die Emissionen gemindert, sondern auch Kosten eingespart werden können. | Bezugsquelle: Buchhandel oder Shaker Verlag Autoren / Herausgeber: Tetzlaff, Karl-Heinz / Shaker Verlag, 1999 | Keine |
| Energiesparen | CD und Webseite | „Fifty / Fifty – Hamburgs Schulen schalten auf Sparkurs“ Material aus den Erfahrungen mit Energiesparprojekten in Hamburg. Viele Anregungen und Arbeitsblätter zur Einbindung in den Unterricht. | Netzadresse: http://lbs.hh.schule.de/klima | Keine |
| Energiesparen | Faltblatt | „Energiesparen zu Hause – basisEnergie 9“ Das vierseitige Falblatt beschreibt die Verwendung von Energie im Haushalt und den verantwortungsvollen Umgang mit Strom und Heizwärme. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden. | Bezugsquelle: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Keine |
| Energiesparen | Faltblatt | „Lehrerinformationen – Niedrigenergiehaus“ Falblatt zu Niedrigenergiehäusern und Energiesparmaßnahmen. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich. | Keine |
| Energiesparen | Faltblatt | „Schüler sparen Energie – basisEnergie 5“ Das vierseitige Falblatt beschreibt die Bedeutung des Energiesparens am Beispiel Schule. Hierbei werden die Themen Energieverbrauch an der Schule und die Möglichkeiten für ein Energiesparprojekt an einer Schule behandelt. | Bezugsquelle: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Keine |
| Energiesparen | Informationen | „Das Negawatt-Sparschwein“ Die Internetseite des Umweltbüros Nord e.V. stellt wirtschaftliche Modellverfahren als Anreiz zur Energieeinsparung dar wie z.B. Contracting, Least-Cost-Planning und | Netzadresse: http://www.umweltschulen.de/energie/energie.html Autoren / Herausgeber: Umweltbüro Nord e.V. Preis: kostenloser Ausdruck möglich | Keine |

| | | | | |
|---|--|--|---|---------------|
| | | fifty/fifty. Es ist nur zur Information geeignet. | | |
| Energiesparen – Umwelt – Solarthermie – Windkraft | 3 Broschüre (je ca. 60 S.) | „Energie und Umwelt – Projekt und Exkursionsziele“ Die Broschüre beschreibt kleinere Praxisprojekte zum Energiesparen an Schulen und zu den erneuerbaren Energien. Die Projekte eignen sich v.a. für Projektstage und -wochen. Die Messungen am Schulgebäude können Bestandteil eines umfangreicheren Energiesparprojekts sein. Die Projekte behandeln Temperatur- und Beleuchtungsmessung, Abschätzung eines BHKW, Bau von Windradmodellen, Solarkocher und Sonnenuhren u.a. Weiterhin umfasst das Material ein Legespiel zum Verständnis von Energie und Leistung sowie ein Energiequiz. Weitere Materialien sind die Broschüren „Grundlagen“ (Teil 1) sowie „Kopiervorlagen“ (Teil 3), die unabhängig voneinander einsetzbar sind. | Bezugsquelle: Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Straße 4, 10405 Berlin, www.ufu.de Autoren / Herausgeber: Schmidhals, Malte; Oswald, Hartmut / UfU (1996 2. Auflage) Preis: je 3 € | Nr. 22 |
| Energieträger Wasserstoff | Faltblatt | „Lehrerinformationen – Brennstoffzellen“ Faltblatt zur Technik und dem Einsatz von Brennstoffzellen. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich. | Nr. 68 |
| Energieträger Wasserstoff | Faltblatt | „StromBASISWISSEN Brennstoffzelle“ Die Broschüre stellt die technischen Möglichkeiten und physikalischen Grundlagen der Nutzung von Brennstoffzellen dar. StromBASISWISSEN war über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ Autoren / Herausgeber: IZE – Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich. | Keine |
| Fotovoltaik | Arbeitsblätter als Unterrichtseinheit (Download) | „Vom Sonnenlicht zur Stromversorgung – Schüler erleben handelnd das Zusammenspiel von Natur und Technik am Beispiel der Fotovoltaik“ Die Unterrichtseinheit ermöglicht durch ihren handlungsorientierten Ansatz die praktische Auseinandersetzung mit | Netzadresse: http://www.uni-muenster.de/Physik/TD/Uvortec/Versorgung/sonnenreise/titelseite.htm Autorin: Christine Tschötschel, Recklinghausen, E-Mail c.tschötschel@gmx.net | Nr. 46 |

| | | | | |
|-------------|----------------------|--|--|---------------|
| | | physikalischen und technischen Fragestellungen. Sie gewährt erste Einblicke in die Nutzung erneuerbarer Energie. Durch die Einbindung der Aufgabenstellungen in eine fortlaufende Geschichte soll die Spannung und Neugier bei den Schülern geweckt und die Lesekompetenz erweitert werden. Zu den Unterrichtshinweisen enthält das Download 60 Seiten Arbeitsblätter und Geschichten. | Preis: kostenlos als Download | |
| Fotovoltaik | Broschüre (151 S) | „Energie aus der Sonne – Photovoltaik Schulung – Solarstrom aus Fassaden“ Ausführliche technische Informationen für Handwerker, Architekten und Bauherren zu Solarstromfassaden. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ ISBN 3-8022-0686 Autoren / Herausgeber: Lalive d'Epina, Annick; Körner, Wolfgang; Toggweiler, Peter; Haller, Andreas; Graf, Peter / Solar spectrum Preis: 35 € | Keine |
| Fotovoltaik | Broschüre (20 S.) | „Energie frei Haus“ Darstellung der Nutzung der Fotovoltaik für Einfamilienhäuser. | Bezugsquelle: Fachverband für Energiemarketing und -Anwendung (HEA) e.V. beim Verband der Elektrizitätswirtschaft (VDEW), Stresemannallee 23, 60596 Frankfurt am Main Herausgeber: HEA / VDEW Preis: 1,50 € | Keine |
| Fotovoltaik | Faltblatt | „Lehrerinformationen Photovoltaik“ Faltblatt zur Technik und dem Einsatz von Fotovoltaik. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW (1996) Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich. | Nr. 42 |
| Fotovoltaik | Faltblatt | „Schüler zapfen die Sonne an – basisEnergie 6“ Das vierseitige Falblatt stellt das Programm „Sonne an die Schule“ mit verschiedenen Beispielen dar sowie Möglichkeiten für die Integration der Fotovoltaik in die Berufsausbildung. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden. | Bezugsquelle: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Keine |

| | | | | |
|--|--|---|--|---------------|
| Fotovoltaik | Faltblätter | „StromBASISWISSEN“ – Fotovoltaik Die Broschüre stellt die Nutzung der erneuerbaren Energien zur Stromproduktion unter besonderer Berücksichtigung der Fotovoltaik dar. StromBASISWISSEN war über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ Autoren / Herausgeber: IZE – Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft Das Material ist Z. z. noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich. | Keine |
| Fotovoltaik – Solarthermie | Broschüre (120 S.) mit Arbeitsblätter und Kopiervorlagen | „Ich und die Sonne“ Die Broschüre widmet sich dem Thema „Sonne“ in umfassender Breite. Sie enthält Arbeitsblätter, Kopiervorlagen und Hintergrundinformationen für einen handlungsorientierten und fächerübergreifenden Unterricht. | Bezugsquelle: Landesinstitut Schleswig-Holstein für Praxis und Theorie der Schule (IPTS); Schreiberweg 5, 24119 Kronshagen, E-Mail FritzWimber@t-online.de , Internet http://ping.lernnetz-sh.de/ladenrahmen.html Autoren / Herausgeber: IPTS Preis: 4,10 € zzgl. Versandkosten | Nr. 26 |
| Fotovoltaik – Solarthermie – Windkraft | Broschüre (114 S.), Arbeitsblätter (Unterrichtseinheit) | „Leitfaden für die Planung einer Projektwoche zum Thema Regenerative Energien“ Der Leitfaden beschreibt die Planung und Durchführung einer Projektwoche. Dargestellt werden verschiedene Anwendungen von Sonnenenergie, Brennstoffzelle und Windkraft. | Bezugsquelle: Energieseminar der TU-Berlin, Ernst Reuter Platz 1, 10587 Berlin Autoren / Herausgeber: Müller, Berit et al. / Energieseminar der TU-Berlin Preis: 5 € | Nr. 31 |
| Fotovoltaik – Umwelt | Faltblatt | „Photovoltaik – basisEnergie 3“ Das vierseitige Falblatt beschreibt die Solarstrahlung, Anlagentechnik und Solarzellen sowie Umweltaspekte der Fotovoltaik. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden. | Bezugsadresse: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Nr. 43 |
| Geothermie | Faltblatt | „Geothermie – basisEnergie 8“ Das vierseitige Falblatt beschreibt geologische und physikalische Grundlagen, Bohrtechnik und Umweltprobleme und verschiedene Verfahren der Geothermie. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden. | Bezugsquelle: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Nr. 64 |
| Geothermie | Faltblatt | „Lehrerinformationen – Geothermie“ Falblatt zur Technik und dem Einsatz von Geothermie in Deutschland. Die Ausgabe ist von 1994. Die Lehrerinformationen- | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ | Nr. 65 |

| | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|--|---|---------------|
| | | nen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich. | |
| Geothermie | Faltblatt | „Wärmepumpen – basisEnergie 10“ Das vierseitige Falblatt beschreibt die physikalischen Grundlagen der Erdwärmennutzung, die Anlagentechnik der Wärmepumpen sowie die Umweltbilanz der Nutzung der Erdwärme. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden. | Bezugsquelle: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Nr. 66 |
| Solarthermie | Faltblatt | „Thermische Nutzung der Sonnenenergie – basisEnergie 4“ Das vierseitige Falblatt beschreibt die Solarstrahlung als Energiequelle, die Technik thermischer Solarsysteme sowie Zukunftsaussichten der Solarthermie. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden. | BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Nr. 48 |
| Solarthermie – Fotovoltaik | Broschüre | „Sonnenkinder – Sonnenenergie für Kindertagesstätten“ Die Broschüre führt mit Lisa Licht und ihren Freundinnen durch die Welt der Sonnenenergie. Sie ist die Grundlage für ein Kita- oder Grundschulprojekt mit vielen Experimenten und Basteleien. Der Fotovoltaikteil erfordert Solarzellen und bestenfalls das „Solare Puppenhaus“ der Firma Solarc (s.u.) | Bezugsadresse: Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Straße 4, 10405 Berlin, Internet www.ufu.de Autoren / Herausgeber: Rathgeber, Meike; Neugebauer, Regina; Günther, Silvia / UfU (2004) Preis: auf Anfrage | Keine |
| Wasserkraft | Broschüre – Arbeitsaufgaben | „Bilderdienst – Wasserkraft“ Die Broschüre stellt die Nutzung von Wasserkraft dar mit einem geschichtlichen und technischen Überblick sowie der physikalischen Prinzipien und dem technischen Potenzial der Wasserkraft in Deutschland. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ Autoren / Herausgeber: Konradi, Michael / Hauptberatungsstelle für Elektrizitätsanwendung HEA e.V. | Keine |
| Wasserkraft | Buch (166 S.) | „Rettet unsere Flüsse – kritische Gedanken zur Wasserkraft“ Der Autor gibt eine Analyse der negativen Folgen der Wasserkraftnutzung. Es ist reich illustriert mit 27 Farb- und 42 Schwarzweißbilder sowie 28 Skizzen. | Bezugsquelle: Buchhandel Autoren / Herausgeber: Uhrmeister, Bernd; Reiff, Nicola; Falter, Reinhard / Pollner Verlag 1998 Preis: 10 € | Keine |

| | | | | |
|-------------------------|----------------|--|--|---------------|
| Wasserkraft | Faltblatt | „Lehrerinformationen – Wasserkraft“ Faltblatt zur Technik und dem Einsatz von Wasserkraft. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwev.de/ Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW | Nr. 51 |
| Wasserkraft | Faltblätter | „StromBASISWISSEN“ – Wasserkraft Die Broschüre stellt die Nutzung der erneuerbaren Energien zur Stromproduktion unter besonderer Berücksichtigung der Wasserkraft dar. StromBASISWISSEN war über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwev.de/ Autoren / Herausgeber: IZE – Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich. | Keine |
| Wasserkraft | Zeitschrift | „Unterricht Arbeit + Technik Nr. 8/2000, Wasserkraft“ Die Zeitschrift stellt verschiedene Themen der Wasserkraft dar wie z.B. die Nutzung der Wasserkraft, die "Wilhelm-Busch-Mühle", die Funktionsmodelle von Wasserturbinen, Netzwerke benediktinischer Wasserbewirtschaftung, horizontale Wasserräder und den Weg zur Turbine. Die pädagogische Fachzeitschrift wendet sich an Lehrerinnen und Lehrer, die Sachunterricht und Werken, Arbeitslehre, Technik oder Arbeit – Wirtschaft – Technik unterrichten. Das Heft enthält zu den Basisartikeln auch 16 Seiten Arbeitsmaterialien für SchülerInnen. | Bezugsquelle: Erhard Friedrich Verlag GmbH, Postfach 100150, 30917 Seelze / Velber, Tel. 0511/40004-0, Fax 0511/40004-119, E-Mail info@friedrich-verlag.de , Internet http://www.friedrich-verlagsgruppe.de Preis: Abo 53 €pro Jahr („Unterricht Arbeit + Technik“ erscheint 4x jährlich) | Keine |
| Wasserkraft – Windkraft | Buch | „Was dreht sich da in Wind und Wasser? – Energie aus der Natur“ Das Buch erläutert die Erzeugung von Strom, Wärme und Treibstoffen aus natürlichen Quellen. Die Technologien werden auf anschauliche Art dargestellt. Es ist für SchülerInnen von 9 bis 14 Jahre geeignet | Bezugsquelle: Buchhandel Autoren / Herausgeber: Cavelius, G.; Strottdrees, G. / Landwirtschaftsverlag Münster (2003) Preis: 12,95 € | Keine |
| Wasserkraft – Windkraft | Internetseiten | „Turbinentechnik“ Die von den Schülern der Fachoberschule Memmingen erstellten Seiten zeigen anschaulich verschiedene Typen von | Netzadresse: http://www.fosbosmm.de/Techno/te-index.htm Autoren: Klasse T12 der FBS Memmingen | Keine |

| | | | | |
|-----------|-------------------------------|--|--|---------------|
| | | Turbinen für Wasserkraft- und Windkraftwerke. | | |
| Windkraft | Broschüre – Kopiervorlagen | „Elektrische Energie aus dem Wind“ Die Broschüre mit Arbeitsvorschlägen und Kopiervorlagen stellt die historische Entwicklung der Nutzung der Windkraft ebenso wie ihre Technik und Umweltrelevanz dar. | Bezugsquelle: VWEW Verlags- und Wirtschafts- gesellschaft der Elektrizitätswerke m.b.H., Stresemannallee 30, 60596 Frankfurt, Internet http://www.vwew.de/ Autoren / Herausgeber: Seidel, J. / s. Bezugsquelle Preis: kostenlos | Nr. 52 |
| Windkraft | Broschüre oder CD | „Marktübersicht Windenergie“ Die Marktübersicht wird jährlich aktualisiert und durch neue Trends ergänzt. Sie beinhaltet neben Fachbeiträgen eine technische Beschreibung aller sich derzeit auf dem Markt befindlichen Windkraftanlagen und Fachfirmen. | Bezugsquelle: Bundesverband WindEnergie e.V., Herrenteichstr. 1, 49074 Osnabrück, Tel. 0541/350600, Fax 0541/3506030, Email bwe- info@wind-energie.de , Internet www.wind- energie.de Autoren / Herausgeber: BWE, Mai 2001 Preis: 21,50 € | Keine |
| Windkraft | CD | „Wissen Windenergie: Multimediale Einblicke und Ausblicke“ Das Nachschlagewerk beginnt mit einer Bestandsaufnahme der Problematik unserer heutigen Energieversorgung und stellt möglichen Strategien und Lösungswege dar. Die Windenergie bildet den Schwerpunkt der erneuerbaren Energien. Von der Geschichte und Technik über die Planung von Windparkprojekten, die Netzeinbindung bis hin zu den Zukunftsthemen wie Offshore und Repowering sowie die weltweite Entwicklung werden alle wichtigen Aspekte der Windkraft beleuchtet. Der Foliensatz sowie der Film über die Errichtung einer Windkraftanlage sind nur auf der CD erhältlich. Die Beiträge sind auch in englischer Sprache verfügbar. | Bezugsquelle: Bundesverband WindEnergie e.V., Herrenteichstr. 1, 49074 Osnabrück, Tel. 0541/350600, Fax 0541/3506030, Email bwe- info@wind-energie.de , Internet www.wind- energie.de/wissen Autoren / Herausgeber: BWE, Mai 2001 Preis: einzeln 15 € oder im Informationspaket „Strom aus Wind“ (s.u.) | Nr. 56 |
| Windkraft | Faltblatt | „Lehrerinformationen – Windenergie“ Faltblatt zur Technik und dem Einsatz von Windkraft. Die Ausgabe stammt von 1995 und somit relativ alt. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht. | Bezugsquelle: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet http://www.vwew.de/ Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinforma- tion Energie / VWEW | Nr. 53 |
| Windkraft | Faltblatt | „Von A bis Z – Fakten zur Windenergie“ | Bezugsquelle: Bundesverband WindEnergie e.V., Herrenteichstr. 1, 49074 Osnabrück, Tel. | Keine |

| | | | | |
|-----------------------|--|--|--|---------------|
| | | In dem Faltblatt werden viele Fragen zu Windenergie durch ein kleines „Windlexikon“ beantwortet. | 0541/350600, Fax 0541/3506030, Email bwe-info@wind-energie.de , Internet www.wind-energie.de Autoren / Herausgeber: BWE, Mai 2001 Preis: kostenlos | |
| Windkraft | Film (18 Min.), 6 Plakate A3, CD-Rom | "Strom aus Wind" Das Informationspaket enthält neben der o.g. CD „Wissen Windenergie“ ein Video und Plakate. Das Video zeigt die einzelnen Bauphasen sowie die Entwicklung und Technik der Windenergie-Nutzung. Politische und wirtschaftliche Zusammenhänge werden angesprochen. | Bezugsquelle: Bundesverband WindEnergie e.V., Herrenteichstr. 1, 49074 Osnabrück, Tel. 0541/350600, Fax 0541/3506030, Email bwe-info@wind-energie.de , Internet www.wind-energie.de , http://www.wind-energie.de/informationen/unterrichtsmaterialien/unterrichtsmaterialien.htm Autoren / Herausgeber: BWE, Mai 2001 Preis: 29,90 € | Keine |
| Windkraft - Umwelt | Faltblatt | „Windenergie – basisEnergie 2“ Das vierseitige Faltblatt beschreibt die Entwicklung der Nutzung der Windkraft, die Sonne als Ursprung der Windentstehung, die Technik und Umweltaspekte der Windkraftnutzung. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden. | Bezugsquelle: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe Preis: kostenloser Download unter www.bine.info | Nr. 55 |

Anhang II: Gesamtübersicht der Videos

Im Anhang II werden Videos als mögliche Arbeitshilfen für den Unterricht kurz dargestellt. Hierbei werden in den Spalten folgende Informationen aufgelistet:

- Spalte 1 – Thema: Darstellung der Energieart, die in dem Material besprochen wird (z.B. Energie = allgemeine Informationen über Energie, EE = erneuerbare Energie allgemein, EE – Umwelt = Erneuerbare Energien und Umwelt, Fotovoltaik, Geothermie, Wasserkraft, Windkraft);
- Spalte 2 – Inhalt: Titel und kurze Beschreibung des Inhaltes der Videos
- Spalte 4 – Bezugsquelle der Fundstelle: Bezugsquelle, ggf. auch Quelle, wenn das Material nicht mehr verfügbar ist, Autoren und/oder Herausgeber, Preis, Informationen im Internet;
- Spalte 4 – Materialien-Nr.: eine zugeordnete Nummer verweist auf eine transferfähige Materiale, deren Langbeschreibung im Anhang V dargestellt wird.

| Thema | Inhalt | Bezugsquelle | Mat.-Nr. |
|----------|---|---|---------------|
| Biomasse | „Energieträger Holz – Die Ressource des 21. Jahrhunderts“ Darstellung der Bedeutung der nachhaltigen Holzbewirtschaftung und der Nutzung von Holz als Energieträger | Bezugsquelle: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Internet www.fechnermedia.de oder Holzabsatzfond, Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, E-Mail info@holzabsatzfond.de , Internet www.holzabsatzfond.de Autoren: Enderle, Nicola; Fechner, Carl Preis: ca. 10 € | Keine |
| Biomasse | „Erneuerbare Energien: Biogas und Biomasse“ Der Film stellt die Prinzipien von Biogasanlagen und von Holzheizanlagen mit Pellets an verschiedenen Beispielen dar. Er richtet sich an die Klassen 8 bis 13 an allgemeinbildenden Schulen. | Bezugsquelle: FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet http://www.fwu.de Preis: 245 €(Lizenz für 1 bis 50 Schulen) | Keine |
| Biomasse | „Kraft aus der Sonne“ aus der Reihe: „Edition Erneuerbare Energien“ Darstellung von 9 Beispielen zur Nutzung von Biomasse in 5 Ländern. | Bezugsquelle: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Internet www.fechnermedia.de Autoren: Fechner, Carl et al. Einzelpreis: 25 € Edition: 75 € | Nr. 61 |
| Biomasse | „Nachwachsende Rohstoffe“ Der Film stellt die wichtigsten energetischen Nutzungsformen pflanzlicher und tierischer Stoffe dar. Er ist in den Klassen 8 bis 13 einsetzbar. | Bezugsquelle: FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet http://www.fwu.de Preis: 35 € für Schulen | Keine |
| EE | „Apropos Regenerative Energien“ Das Video stellt kurz die Vorurteile gegen EE dar (vier Min.). Die Broschüre ist als Lehrkräftematerial (Begleitheft) gedacht und enthält 2 Arbeitsblätter zum Vergleich von EE und herkömmlichen Energien. Das Video ist aus der Reihe: Videos und Texte zur politischen Bildung. | Bezugsquelle: Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn Autoren / Herausgeber: Irle, Karl / Bundeszentrale für politische Bildung (2000) | Keine |

| Thema | Inhalt | Bezugsquelle | Mat.-Nr. |
|-------|--|--|---------------|
| EE | „Die neue Power – Erneuerbare Energien in Europa“ In einer Reise durch Europa zeichnet der Film ein präzises Bild von den Möglichkeiten der Energienutzung aus Biomasse, Wind, Geothermie, Wasser und Sonne. Es werden Beiträge aus sieben Ländern gezeigt. Ab Juli 2004 auch als DVD erhältlich (Laufzeit 52 Min.) | Bezugsquelle: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Internet www.fechnermedia.de Autoren: Fechner, Carl; Fitzke, Franz; Schatz, Jana Preis: 27 € | Nr. 20 |
| EE | „Die neue Schöpfung“ Apokalyptische Darstellung der momentanen Energiesituation und Aufzeigen des idealisierten Ausweges durch erneuerbare Energien. Video aus der Reihe: „Edition Erneuerbare Energien“ | Bezugsquelle: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Internet www.fechnermedia.de Autoren: Fechner, Carl et al. Einzelpreis: 25 € Edition: 75 € | Keine |
| EE | „Edition Erneuerbare Energien“ Darstellung des Weges von einer fossilen hin zu einer solaren Energieversorgung. In fünf Videos werden die Themen Fotovoltaik, Solarwärme, Wasserstofftechnologien, Biomasse und Solare Weltwirtschaft behandelt. Einzeltitel: „Kraft aus der Sonne“; „Wärme, die von der Sonne kommt“; „Strom aus der Sonne“; „Der Stoff, aus dem die Zukunft ist“ und „Die neue Schöpfung“ | Bezugsquelle: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Internet www.fechnermedia.de Autoren: Fechner, Carl et al. Preis: 75 € | keine |
| EE | „Erneuerbare Energien – 7 Kurzfilme“ In dem Video werden die Machbarkeit und die Zukunftschancen der erneuerbaren Energien dargestellt. Es werden Wind- und Wasserkraft, Biomasse, Solarthermische Anlagen und Fotovoltaik vorgestellt. Der Film ist in allgemeinen Schulen der Klassen 8 bis 13 einsetzbar. | Bezugsquelle: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Internet www.fechnermedia.de Autoren: Fechner, Carl Preis: 25 € bei fechnerMedia oder FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, http://www.fwu.de (teurer aber mit Vorführrechten) | Nr. 23 |
| EE | „Erneuerbare Energien – Ausblick“ Der Film stellt anhand einer Schule und eines Einfamilienhauses dar, dass EE wirtschaftlich einsetzbar sind. Er richtet sich an die Klassen 8 bis 13 | Bezugsquelle: FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet http://www.fwu.de Preis: 140 € (Lizenz für 1 bis 50 Schulen) | Keine |

| Thema | Inhalt | Bezugsquelle | Mat.-Nr. |
|---------------------------|--|---|---------------|
| EE | „Erneuerbare Energien: Einführung“ Das Video stellt die Nachteile und Risiken der nichtregenerativen Energien dar. Im Gegenzug dazu werden die Vorteile der erneuerbaren Energien erläutert. Der Film ist in allgemeinen Schulen der Klassen 8 bis 13 einsetzbar. | Bezugsquelle: FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet http://www.fwu.de Preis: 140 €(Lizenz für 1 bis 50 Schulen) | Keine |
| EE | „Apropos Regenerative Energien“ aus der Reihe: Videos und Texte zur politischen Bildung. Das Video stellt kurz die Vorurteile gegen EE dar. Die Broschüre ist als Lehrkräftematerial (Begleitheft) gedacht und enthält 2 Arbeitsblätter zum Vgl. zwischen EE und herkömmlichen Energien. | Bezugsquelle: Bundeszentrale für politische Bildung Autoren / Herausgeber: Irle, Karl / Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn (2000) | Keine |
| EE – Umwelt | „Treibhauseffekt“ VHS-Kassette mit ca. 20 Minuten Spieldauer, Lehrerbegleitheft und mit Arbeitsblättern. Die Zielgruppe ist die Sekundarstufe I. Ausgehend von fiktiven Nachrichten im Jahre 2044 wird auf mögliche Folgen von klimatischen Veränderungen durch den Treibhauseffekt hingewiesen. | Bezugsquelle: Hagemann & Partner, Bildungsmedien Verlagsgesellschaft mbH, Karlstraße 20, 40210 Düsseldorf, Tel. 0211-1792700, Fax.: 0211-17927070, Internet http://www.hagemann.de , E-Mail aktuell@hagemann.de Preis: 42,40 € | Keine |
| EE – Umwelt | „Unsere Atmosphäre in Gefahr – Schadstoffe, Treibhauseffekt, Ozonloch“ VHS-Kassette von 2002 mit ca. 12 Minuten Spieldauer und Lehrerbegleitheft. Die Zielgruppe ist die Sekundarstufe I. Das Video beschreibt die verschiedenen Schichten der Erdatmosphäre und untersucht die Quellen und Auswirkungen unterschiedlicher Schadstoffe. | Bezugsquelle: Hagemann & Partner, Bildungsmedien Verlagsgesellschaft mbH, Karlstraße 20, 40210 Düsseldorf, Tel. 0211-1792700, Fax 0211-17927070, Internet http://www.hagemann.de , E-Mail aktuell@hagemann.de Preis: 42,40 € | Keine |
| Energieträger Wasserstoff | „Der Stoff, aus dem die Zukunft ist“ Möglichkeiten, Technologien, Pro und Contra Wasserstoffwirtschaft. Das Video ist aus der Reihe „Edition Erneuerbare Energien“ | Bezugsquelle: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Internet www.fechnermedia.de Autoren: Fechner, Carl et al. Einzelpreis: 25 € Edition: 75 € | Nr. 67 |

| Thema | Inhalt | Bezugsquelle | Mat.-Nr. |
|------------------------------|---|--|---------------|
| Energieträger Wasserstoff | „Wasserstoff und Brennstoffzelle – Energieversorgung für die Zukunft“ Ein Computerprogramm stellt die Nutzung des Wasserstoffs und die Technik der Brennstoffzelle vor. Ebenso wird die umweltfreundliche Gewinnung von Wasserstoff mit Hilfe erneuerbarer Energien vorgestellt. Die Nutzer sollten über Vorkenntnisse der Elektrochemie verfügen. Das Produkt umfasst sechs Videos und eine CD-ROM. | Bezugsquelle: FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet http://www.fwu.de Preis: 700 €(Lizenz für 1 bis 50 Schulen) | Keine |
| Fotovoltaik | „Allahs Ruf nach Sonnenstrom - Fotovoltaik in Marokko“ Ein großes Förderprogramm für Solaranlagen wird in Marokko realisiert. Der Film zeigt die Anwendungen in entlegenen Gebieten des Landes (Laufzeit 15 Min) | Bezugsquelle: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Internet www.fechnermedia.de Autoren: Fechner, Carl | Keine |
| Fotovoltaik | „Die Sendung mit der Maus spezial: Wie aus Sand und Sonne Strom wird.“ Ca. 30 Min zur Herstellung und Funktionsweise von Fotovoltaik für Kinder zwischen 5 und 10 Jahren | Bezugsquelle: WDR Sendung mit der Maus, 50614 Köln oder E-Mail maus@wdr.de Autoren: unbekannt Preis: noch nicht bekannt | Nr. 40 |
| Fotovoltaik | „Erneuerbare Energien: Photovoltaik“ Der Film zeigt die Herstellung von Solarzellen. Am Beispiel des Freiburger Fußballstadions werden Einsatzmöglichkeiten der Fotovoltaik dargestellt. Der Film ist in allgemeinbildenden Schulen der Klassen 8 bis 13 einsetzbar. | Bezugsquelle: FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet http://www.fwu.de Preis: 140 €(Lizenz für 1 bis 50 Schulen) | Keine |
| Fotovoltaik | „Strom aus der Sonne“ Darstellung der weltweiten Möglichkeiten, Technologien und Anwendungen der Fotovoltaik. Das Video ist aus der Reihe „Edition Erneuerbare Energien“ | Bezugsquelle: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Internet www.fechnermedia.de Autoren: Fechner, Carl et al. Einzelpreis: 25 €(Edition: 75 €) | Nr. 45 |
| Solarthermie | „Erneuerbare Energien: Solarthermie“ Der Film stellt die Anwendungsmöglichkeiten der Solarthermie von der Warmwasserbereitung bis zu Solarthermischen Kraftwerken dar. Der Film ist in allgemeinen Schulen der Klassen 8 bis 13 einsetzbar. | Bezugsquelle: FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet http://www.fwu.de Preis: 140 €(Lizenz für 1 bis 50 Schulen) | Keine |

| Thema | Inhalt | Bezugsquelle | Mat.-Nr. |
|--------------|--|--|----------|
| Solarthermie | „Wärme, die von der Sonne kommt“ aus der Reihe: „Edition Erneuerbare Energien“ Nutzung solarthermischer Anlagen in Deutschland und Österreich. | Bezugsquelle: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Internet www.fechnermedia.de Autoren: Fechner, Carl et al. Einzelpreis: 25 €(Edition: 75 €) | Nr. 49 |
| Wasserkraft | „Erneuerbare Energien: Wasserkraft“ Die Funktion eines Wasserkraftwerks wird an einem Beispiel dargestellt. Der Film ist in allgemeinbildenden Schulen der Klassen 8 bis 13 einsetzbar. | Bezugsquelle: FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet http://www.fwu.de Preis: 140 €(Lizenz für 1 bis 50 Schulen) | Keine |
| Windkraft | „Erneuerbare Energien: Windkraft“ Das Video zeigt die Prinzipien der Nutzung von Windenergie. An verschiedenen Beispielen werden die Möglichkeiten des Einsatzes von Windkraftanlagen dar. Der Film ist in allgemeinbildenden Schulen der Klassen 8 bis 13 einsetzbar. | Bezugsquelle: FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet http://www.fwu.de Preis: 210 €(Lizenz für 1 bis 50 Schulen) | Keine |
| Windkraft | "Strom aus Wind" Das Informationspaket enthält neben der o.g. CD „Wissen Windenergie“ ein Video (18 min.) und Plakate. Das Video zeigt die einzelnen Bauphasen sowie die Entwicklung und Technik der Windenergie-Nutzung. Politische und wirtschaftliche Zusammenhänge werden angesprochen. | Bezugsquelle: Bundesverband WindEnergie e.V., Herrenteichstr. 1, 49074 Osnabrück, Tel. 0541/350600, Fax 0541/3506030, Email bwe-info@wind-energie.de , Internet www.wind-energie.de , http://www.wind-energie.de/informationen/unterrichtsmaterialien/unterrichtsmaterialien.htm Autoren / Herausgeber: BWE, Mai 2001 Preis: 29,90 € | Keine |

Anhang III: Gesamtübersicht der Bausätze und Experimentierkästen

Im Anhang III werden Bausätze und Experimentierkästen als mögliche Arbeitshilfen für den Unterricht kurz dargestellt. Hierbei werden in den Spalten folgende Informationen aufgelistet:

- Spalte 1 – Thema: Darstellung der Energieart, die in dem Material besprochen wird (z.B. Energie = allgemeine Informationen über Energie, EE = erneuerbare Energie allgemein, EE – Umwelt = Erneuerbare Energien und Umwelt, Fotovoltaik, Geothermie, Wasserkraft, Windkraft);
- Spalte 2 – Typ: z.B. Experimentierkasten, Bauanleitungen, Versuchsanleitungen;
- Spalte 3 – Inhalt: Titel und kurze Beschreibung des Inhaltes der Materialien;
- Spalte 4 – Bezugsquelle der Fundstelle: Bezugsquelle, ggf. auch Quelle, wenn das Material nicht mehr verfügbar ist, Autoren und/oder Herausgeber, Preis, Informationen im Internet;
- Spalte 4 – Materialien-Nr.: eine zugeordnete Nummer verweist auf eine transferfähige Materiale, deren Langbeschreibung im Anhang V dargestellt wird.

| Thema | Typ | Inhalt | Bezugsquelle und Quelle | Mat.-Nr. |
|-------|---------------------|---|---|----------|
| EE | Experimentierkästen | <p>„Die Energie auf der Erde“</p> <p>Das Material sollte Projekte und Entdeckungen zur Anwendung alternativer Energiequellen ermöglichen. Es enthält Solarzellen, einen elektrischen Dynamo. Ein aktuelles Spiel soll um die Aufmerksamkeit auf die Themen der „ökologischen“ Energie zu lenken. Mit dem illustrierten Handbuch werden die Kinder in die Welt der Energie geführt.</p> | <p>Bezugsquelle: Clementoni GmbH, Gutenbergstraße 3, 76437 Rastatt, Tel. 07222-9689860, E-Mail info@clementoni.de, Internet http://www.clementoni.com/catalogo/de/prodot-ti_de.php?linea=7&title=Wissenschaft+&+Spiel#</p> <p>Preis: 30-40 €</p> | Keine |
| EE | Experimentierkästen | <p>„eLAB Energie – Erneuerbare Energien von LEGO“</p> <p>Das Legosystem setzt den Schwerpunkt auf Experimente zu Wind-, Wasser-, und Sonnenenergie und ist geeignet für zwei bis vier SchülerInnen. Es können Windturbinen, Wasserräder, solarbetriebene Fahrzeuge und Maschinen konstruiert und die erneuerbaren Energieformen im experimentellen Umgang erforscht werden.</p> | <p>Bezugsquelle: VEW Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke m.b.H., Stresemannallee 30, 60596 Frankfurt Internet http://www.vew.de/, Bestell-Nr. 6741 00 oder direkt bei LEGO</p> <p>Preis: 237,80 €</p> | Keine |
| EE | Experimentierkästen | <p>„Future – Technics“</p> <p>Der Experimentierkasten bietet ein Experimentalhaus, in dem viele Versuche zu Solar-, Wind-, Bio- und chemische Energie durchgeführt werden können. Weiterhin sind Geräten zum Selberbauen vorhanden wie Sonnenofen, Schienenfahrzeug, Segelflugzeug oder Akkuladestation. Der Experimentierkasten ist in eine erzählerische Rahmenhandlung eingebaut. Das Material umfasst das komplette Modellhaus mit Solaranbau, Solarzellen, Warmwasserkollektor, Klimaraum und Kühlschrank, Solarmotor, Thermometer, Sonnenofen, Ölpresse, Magnete, Samen und weitere Teile</p> | <p>Bezugsquelle: Spielwarenhandel oder direkt bei Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.KG, Pfizerstr. 5 – 7, 70184 Stuttgart, Postfach 106011, 70049 Stuttgart, Tel. 0711-2191-0, Fax 0711-2191-422, E-Mail info@kosmos.de, Internet http://www.kosmos.de/index.htm</p> <p>Preis: zwischen 100 und 110 €</p> | Keine |
| EE | Experimentierkästen | <p>„Profi Öko Power“</p> <p>Dieser Baukasten behandelt Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Energie aus Wasser, Wind und Sonne anhand von acht Modellen und zahlreichen Versuchen. Er umfasst u.a. einen Solarmotor, zwei Solarzellen, einen Energiespeicher, Bauanleitungen und Begleitheft.</p> | <p>Bezugsquelle: fischerwerke, Artur Fischer GmbH & Co. KG, Weinhalde 14– 18, 72178 Waldachtal, Tel. 07443-120, E-Mail info@fischerwerke.de, Internet http://www.fischertechnik.de/</p> <p>Preis: 89,95 €</p> | Keine |

| Thema | Typ | Inhalt | Bezugsquelle und Quelle | Mat.-Nr. |
|--------------------------------------|---------------------|---|--|----------|
| EE- | Versuchsanleitungen | <p>“Experiments with Energy in English”</p> <p>Die Arbeitsblätter erläutern Experimente rund um EE und Klimaschutz. Themen sind Treibhauseffekt, Biogas, elektrische Energiespeicher, SO₂-Probleme der fossilen Kraftwerke, Windenergie, Solarthermie und Fotovoltaik.</p> | <p>Netzadresse: http://www.skoleenergi.dk/materialekasse/English_index.htm</p> | Keine |
| EE - Energieträger Wasserstoff | Experimentierkästen | <p>„Experimentierkästen“</p> <p>Viele Lehrmittelanbieter haben Experimentierkästen für Brennstoffzellen in ihrem Programm. Die Koffer sind in Preis und Ausstattung unterschiedlich.</p> | <p>Bezugsquellen: Conatex, Internet http://www.conatex.com, Eitech constructing E-Mail service@eitech.de, Internet www.eitech.de; KOSMOS E-Mail info@kosmos.de Internet http://www.kosmos.de/index.htm, LPE Technische Medien GmbH Internet http://www.technik-lpe.de</p> | Keine |
| EE – Solarwärme | Bauanleitungen | <p>„Sonnenwärme – 12 Bauanleitungen“</p> <p>Bauanleitungen für Solaranlagen aus einfachen Materialien und Abfällen.</p> | <p>Bezugsquelle: Verlag Einfälle statt Abfälle, Werkstatt für ökologische Technik, Hagebuttenstr. 23, 24113 Kiel Autoren: Kuhtz, Christian; Böhmeke, Georg; Grawert, Jens Preis: ca. 5 € je Heft</p> | Keine |
| EE– Fotovoltaik | Modellbausatz | <p>„Das Energiesparhaus“</p> <p>Das Material ist ein Modellbausatz eines Energiesparhauses aus Sperrholz mit Fotovoltaikanlage. Dem Bausatz liegt ein Verdrahtungsplan bei.</p> | <p>Bezugsquelle: LPE Technische Medien GmbH, Schwanheimer Strasse 27, 69412 Eberbach, Internet http://www.technik-lpe.de Preis: 65 €</p> | Keine |
| Energie | Modellbausatz | <p>„Blockheizkraftwerk“</p> <p>Modellbausatz mit Ausschneidebögen DIN A4 mit Bauanleitung und einer Broschüre "Die Geschichte zum Modellbausatz Blockheizkraftwerk"</p> | <p>Bezugsquelle: Keine, da vergriffen (Quelle: http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html)</p> | Keine |

| Thema | Typ | Inhalt | Bezugsquelle und Quelle | Mat.-Nr. |
|--|--------------------------------|--|---|----------|
| Energie – Energiesparen | Materialkoffer | „Schlauer als Powerklauer“ Das Kindergartenpaket mit dem Thema „Energie sparen im Kindergarten“ soll durch kindgerechtes Anschauungsmaterial Denkanstöße für einen verantwortungsvollen Umgang mit Wasser und Energie vermitteln. Die Energiesparvorschläge sollen sich an der Erfahrungswelt dieser Altersgruppe orientieren und täglich umgesetzt werden können. Das Materialienpaket umfasst ein Ideenheft für Pädagogen und Erzieher, eine Bastelbeilage mit Würfelspiel, Aufkleber für Zahnputzbecher, eine Hörspielkassette, ein Etamometer-Thermometer sowie ein Bastelheft. | Bezugsquelle: VWEW Verlags- und Wirtschafts-gesellschaft der Elektrizitätswerke m.b.H., Stresemannallee 30, 60596 Frankfurt, Internet www.vwew.de Preis: 17,40 € | Keine |
| Energie – Fotovoltaik – Solarthermie | Experimente | „Sonne erleben – Energie erfahren“ Durch verschiedene physikalische Experimente wird den Schülerinnen und Schülern auf einfache Weise und handlungsorientiert das Thema Sonnenenergie nahe gebracht. Die Experimente werden ausführlich im Lehrerheft erläutert. | Netzadresse: http://www.energie-und-schule.hessen.de/1_Energie-in-Schulen/Publikationen/Sonne-erleben/sonne-er.pdf Autoren / Herausgeber: Naturschutz-Zentrum Hessen- Akademie für Natur- und Umweltschutz e.V. / Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit | Nr. 47 |
| Energie – Klima | Experimente, Arbeitsblätter | „Die Klima-Experimentierwerkstatt“ Unterrichtsmaterial mit Arbeitsaufträgen für Schüler, Beschreibung von Experimenten und Kopiervorlagen. | Bezugsquelle: Keine, da vergriffen. Herausgeber: Greenpeace Schweiz / Universität Bern | Keine |
| Energieträger Wasserstoff | Experimentierka- sten | „Experimentierkoffer Wasserstoff“ Das Elektrizitätswerk Wesertal hat einen Experimentierkasten erstellt, der für sechs Wochen für den Unterricht ausgeliehen werden kann. Lehrer- und Schülerhefte werden gegen Schutzgebühr mitgeliefert. | Bezugsquelle: Elektrizitätswerk Wesertal GmbH, Bahnhofstraße 18-0, 31785 Hameln, E-Mail info@eon-westfalenweser.com | Keine |

| Thema | Typ | Inhalt | Bezugsquelle und Quelle | Mat.-Nr. |
|------------------------------|------------------------------------|--|---|---------------|
| Energieträger Wasserstoff | Experimentierkästen | „Experimentierkoffer Wasserstoff“ Der Experimentierkoffer ist für die SEK I und II aller Schulformen geeignet. Mit den Experimenten sollen im Rahmen eines handlungsorientierten, naturwissenschaftlich technischen Unterrichts grundlegende Erfahrungen und Kenntnisse zur Windenergie vermittelt werden. Er ist für Gruppengrößen von drei bis vier Schülern ausgelegt. Mit dem Wasserstoffkoffer können verschiedene Experimente durchgeführt werden wie z.B. die elektrolytische Erzeugung von Wasserstoff oder die Energiegewinnung mittels PEM-Brennstoffzelle und mittels verschiedener Demonstrationsmodelle. Ergänzt wird das Experimentiersystem durch Lehrer und Schülerheft, wobei letztere Arbeitsblätter enthalten. | Bezugsquelle: IKS Photovoltaik, Erlenweg 12, 34320 Söhrewald, Internet http://www.iks-photovoltaik.de Autoren / Herausgeber: Kunsch, H. Preis: ca. 1.190 € | Keine |
| Fotovoltaik | Arbeitsblätter – Kopiervorlagen | „11 Experimente zur Photovoltaik“ Lehrer- und Schülerheft zur Nutzung eines Solarkoffers, mit dessen Hilfe Experimente zur Fotovoltaik durchgeführt werden können. | Bezugsquelle: Keine, da ASE aufgelöst wurde (Quelle: http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html) | Keine |
| Fotovoltaik | Bauanleitung | „Solar-Schneckenzaun“ Die Bio-top-AG des Goethe-Gymnasiums -Emmendingen hat in einem Schulprojekt einen mit solarstromgespeisten Schneckenzaun für Salatbeete konstruiert. Die Bauanleitung steht als Download zur Verfügung | Netzadresse: http://www.bio-top-ag.de/ Autoren / Herausgeber: Bio-top-AG des Goethe-Gymnasiums -Emmendingen | Keine |
| Fotovoltaik | Experimente | „Das kleine Solar-Werkbuch“ Das Buch veranschaulicht Solartechnik durch Experimente. Mit einfachen Mitteln und Alltagsmaterialien werden solarbetriebene Instrumente und Geräte zusammengebaut. Mit wenigen Bauelementen wie Dioden und einfachen Messinstrumenten werden komplexe Überwachungsanzeigen aufgebaut. | Buchhandel oder Franzis Verlag GmbH, Gruber Str. 46a, 85586 Poing, Tel. 08121-95-0, Fax 08121-951696, E-Mail info@franzis.de , Internet www.franzis.de Autoren: Stempel, Ulrich Preis: 12,68 € | Nr. 39 |

| Thema | Typ | Inhalt | Bezugsquelle und Quelle | Mat.-Nr. |
|-------------|-------------|--|---|---------------|
| Fotovoltaik | Experimente | „Fotovoltaik-Experimentiersystem SUSE“ SUSE ist ein Fotovoltaik-Experimentiersystem, das für den Einsatz im Physik-, Technik- und Umweltunterricht sowie in Arbeitsgemeinschaften entwickelt wurde. Es wird als Bausatz geliefert und von den Schülern zusammengesetzt. Neben Experimenten mit dem und Messungen am System selbst, kann es als Spannungsquelle für andere Schülerversuche genutzt werden. | Bezugsquelle: Niedersächsischen Lernwerkstatt für solare Energiesysteme (NILS) am Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH), Am Ohrberg 1, 31860 Emme rthal, E-Mail nils@isfh.de Autoren: Wolf-Rüdeger Schanz Preis: 74,50 € je Bausatz, Preisnachlässe bei größeren Bestellmengen | Nr. 41 |
| Fotovoltaik | Experimente | „Lehrsystem Photovoltaik“ Der Baukasten umfasst das Material zum Lehrer- und Schülerheft „11 Experimente zur Photovoltaik“ | Bezugsquelle: Keine, da nicht mehr lieferbar (Quelle: http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html) | Keine |
| Fotovoltaik | Experimente | „Material für einfache Fotovoltaikexperimente“ In vielen Physiklabors der Schulen existiert eine Grundausrüstung für elektrische Versuche. Daher benötigen Schulen oft nur noch Solarzellen, Zellbruch oder Solarmotoren, um ihre Möglichkeiten für fotovoltaische Experimente zu erweitern. Viele Firmen bieten dort günstige Möglichkeiten | Bezugsquellen: AMTU (Arbeitsmittel und Materialien für den Technikunterricht) Internet http://www.amtu.de , E-Mail info@amtu.de ; Conrad, Internet http://www1.conrad.de , E-Mail webmaster@conrad.de ; Eitech constructin, Internet www.eitech.de , E-Mail service@eitech.de ; LexSolar E-Mail info@lexsolar.de , Internet http://www.lexsolar.de/ ; LPE Technische Medien GmbH, Internet http://www.technik-lpe.de ; Opitec, Internet http://www.opitec.de , E-Mail info.de@opitec.com ; PHYWE, Internet http://www.phywe.de/index.html , E-Mail info@phywe.de ; SolExpert, Internet http://www.sol-expert.de , E-Mail Sol-expert@t-online.de ; Wiemann Lehrmittel, Gehrenplan 27, 06774 Schlaitz, Internet www.wiemann-lehrmittel.de , E-Mail info@wiemann-lehrmittel.de ; Winkler Schulbedarf GmbH, | Keine |

| Thema | Typ | Inhalt | Bezugsquelle und Quelle | Mat.-Nr. |
|-------------|-----------------------------|--|---|---------------|
| | | | Internet http://winkler.turbo.at/shop_de/product_info.php?products_id=8028 | |
| Fotovoltaik | Experimente | „PHYWE Demonstrationsversuche Physik, Elektrik/Elektronik auf der Hafttafel 1, PHYWE Schriftenreihe, Kapitel 5.3 bis 5.7“ Experimentierbuch Elektrik mit umfangreichem Fotovoltaikteil. | Bezugsquelle: PHYWE Systeme GmbH, Robert-Bosch-Beite 10, 37079 Göttingen, Bestellung: 0800-567126-1, Fax 0800-567126-2, Beratung 0800-567126-3, E-Mail phywe@phywe.de , Internet www.phywe.de Viele Materialien sind im Netz erhältlich. | Keine |
| Fotovoltaik | Experimente, Arbeitsblätter | „Experimente mit Solarzellen“ Unterrichtshilfe mit Sachinformation, Kopiervorlagen und Unterrichtshilfen sowie Lösungsblatt | Bezugsquelle: Hamburgische Electricitäts-Werke AG, Überseering 12, 22286 Hamburg (Quelle: http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html) | Keine |
| Fotovoltaik | Experimente, Arbeitsblätter | „Projekt Elektrische Energie aus Solarzellen“. Die Broschüren (Unterrichtshilfe) umfasst 56 Arbeitsblätter für Experimente und Aufgaben. Sie ermöglicht die Planung und Durchführung eines Unterrichts zum Thema „Solarenergie“ in der SEK I. | Bezugsquelle: VWEW Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke m.b.H., Stresemannallee 30, 60596 Frankfurt, Internet www.vwew.de Preis: 5 € | Nr. 44 |
| Fotovoltaik | Experimentierkästen | „Experimentierkästen“ Viele Lehrmittelanbieter haben Experimentierkästen für Fotovoltaik in ihrem Programm. Die Koffer sind in Preis und Ausstattung unterschiedlich. | Bezugsquellen: AMTU (Arbeitsmittel und Materialien für den Technikunterricht), E-Mail info@amtu.de , Internet http://www.amtu.de ; Conrad, Internet http://www.conrad.de , E-Mail webmaster@conrad.de ; Cornelsen, Internet http://www.corex.de/index.html , E-Mail info@corex.de ; KOSMOS, Internet http://www.kosmos.de/index.htm , E-Mail info@kosmos.de ; LexSolar, Internet http://www.lexsolar.de/ ; E-Mail info@lexsolar.de ; Wiemann Lehrmittel Gehrenplan 27, 06774 Schlaitz, Internet www.wiemann-lehrmittel.de , E-Mail info@wiemann-lehrmittel.de | Keine |

| Thema | Typ | Inhalt | Bezugsquelle und Quelle | Mat.-Nr. |
|-------------|---------------------|--|---|----------|
| Fotovoltaik | Experimentierkästen | <p>„Experimentierkoffer Fotovoltaik“</p> <p>Das Elektrizitätswerk Wesertal hat einen Experimentierkasten erstellt, der für sechs Wochen für den Unterricht ausgeliehen werden. Lehrer und Schülerhefte werden gegen Schutzgebühr mitgeliefert. A nhand der Experimente sollen Schüler lernen, wie man Strom aus Sonnenlicht gewinnt und kleine Solaranlagen baut.</p> | <p>Bezugsquelle: Elektrizitätswerk Wesertal GmbH, Bahnhofstraße 18/20, 31785 Hameln, E-Mail info@eon-westfalenweser.com</p> | Keine |
| Fotovoltaik | Experimentierkästen | <p>„Experimentierkoffer Fotovoltaik“</p> <p>Der Experimentierkoffer für die SEK I und II aller Schulformen soll im Rahmen eines handlungsorientierten, naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts grundlegende Erfahrungen und Kenntnisse zur Fotovoltaik vermitteln. Er ist für Gruppengrößen von 3-4 Schülern ausgelegt. Die Experimente beinhalten z.B. den Vergleich verschiedener Lichtquellen, die Solarzelle als Energiewandler, Kondensatorladung mit Solarzellen und den Bau einer einfachen Solarstromversorgungsanlage. Ergänzt wird das Experimentiersystem durch Lehrer und Schülerheft, wobei letzteres Arbeitsblätter enthält.</p> | <p>Bezugsquelle: IKS Photovoltaik Autoren / Herausgeber: Kunsch, H.; Erlenweg 12, 34320 Söhrewald, http://www.iks-photovoltaik.de Preis: ca. 950 €</p> | Keine |
| Fotovoltaik | Experimentierkästen | <p>„Solarstab“</p> <p>Das Unternehmen bietet zwei Experimentiersätze zur Fotovoltaik an. Der Solarstab kann als Windrad, Piezo-Hupe und Ventilator zusammengebaut werden. Er ist in der Grundschule verwendbar. Weiterhin bietet das Unternehmen einen Experimentierbaukasten mit zahlreichen Experimenten zur Fotovoltaik im Physikunterricht an. Das Material wird durch ein Begleitheft und Kopiervorlagen für Schülerexperimente ergänzt.</p> | <p>Bezugsquelle: LexSolar GmbH i.G., Cossebauder Str. 5, 01157 Dresden, Tel. 0351-41389962, Fax0351-413899 63, E-Mail info@lexsolar.de, Internet http://www.lexsolar.de/ Autoren / Herausgeber: leXsolar GmbH i.G. Preis: ca. 18 bis 25 €(Solarstab), Baukasten auf Anfrage</p> | Keine |

| Thema | Typ | Inhalt | Bezugsquelle und Quelle | Mat.-Nr. |
|---|--------------|--|--|----------|
| Fotovoltaik | Modellbau | „Das solare Puppenhaus“ Diese solar betriebene Puppenhaeinrichtung besteht aus Solarmodulen, Waschmaschine, Radio, Lampe und Ventilator. Es eignet sich gut, um Kindern bereits im Vorschulalter Stromanwendung und Solarstrom zu erläutern. | Bezugsadresse: SOLARC Innovative Solarprodukte GmbH, Gustav-Meyer-Allee 25, D-13355 Berlin, Tel. 030-46307165, Fax: 030/46307167, E-Mail lang@solarc.de , Internet www.solarc.de Autoren / Herausgeber: Solarc Innovative Solarprodukte GmbH Preis: auf Anfrage | Keine |
| Fotovoltaik – Energieträger Wasserstoff | Baumaterial | „OPITEC Hobbyfix“ Der Katalog enthält verschiedene kleine Baukomponenten für Fotovoltaik und Brennstoffzellen. Es werden sowohl Baukästen als auch Einzelkomponenten angeboten. | Bezugsquelle: OPITEC Handel GmbH, Postfach 20, Hohlweg 1, 97232 Giebelstadt-Sulzdorf, Tel. 01805-908908, www.opitec.de | Keine |
| Fotovoltaik – Energieträger Wasserstoff | Experimente | „PHYWE Gesamtkatalog“ Phywe bietet Lehrmaterial zu allen Naturwissenschaften an. Der Katalog enthält im Bereich Physik verschiedene Basisausstattungen der Fotovoltaik und Brennstoffzellen. Die Produkte sind teuer, aber hochwertig. | Bezugsquelle: PHYWE Systeme GmbH, Robert-Bosch-Beite 10, 37079 Göttingen, Bestellung: 0800-567126-1, Fax 0800-567126-2, Beratung 0800-567126-3, E-Mail phywe@phywe.de , Internet www.phywe.de | Keine |
| Solarthermie | Bauanleitung | „Die Sonne schenkt uns Energie – Bau von Solarkochern“ Auf der Seite des Portals „ www.umweltschulen.de “ finden sich vier Beispiele für den Bau von Solarkochern. Die verschiedenen Modelle werden mit Hinweisen zum Bau und den benötigten Materialien dargestellt. Eine Arbeitsanleitung ist als Download verfügbar. Der Bau von Solarkochern soll als Arbeitsgemeinschaft für die Klassen 9/10 in Physik, Geographie, AWT und Astronomie geeignet sein. | Netzadresse: http://www.umweltschulen.de/fundgrube/solar-kocher.html Autoren / Herausgeber: Koch, Sebastian; Freikert; Lars / Langner, Tilman, Umweltbüro Nord e.V., Katharinenberg 35, 18439 Stralsund | Keine |

| Thema | Typ | Inhalt | Bezugsquelle und Quelle | Mat.-Nr. |
|--------------|---------------------|---|--|---------------|
| Solarthermie | Bauanleitungen | „Das Solarkocher Buch“ Dokumentation von Bauanleitungen und Praxisbeispielen, Kontaktadressen und Rezepten für „Solargerichte“ sowie der Anwendung von Solarkochern in Entwicklungshilfeprojekten. | Bezugsquelle: Keine, da vergriffen. (Quelle: http://www.energytech.at/(en)/solar/results/id1009.html) | Keine |
| Solarthermie | Bauanleitungen | „Solarkocher im Süden und bei uns“ Bauanleitungen und Praxisbeispiele zum Thema Solarkocher. | Bezugsquelle: nicht auffindbar (Quelle: www.vvew.de) Autoren / Herausgeber: Ingrid Staudt / Arbeitsgemeinschaft evangelischer Kirchen in Deutschland e.V. | Keine |
| Solarthermie | Baudokumentation | „Der Solarofen“ Dokumentation des Baus eines professionellen Solarkochers als Praxisarbeit der 12 Klasse an der Freien Waldorfschule Münster | Netzadresse: http://www.solarofen.de/ Autoren: Mathias Pappert | Keine |
| Solarthermie | Experimente | „Nutzung von Sonnenenergie und Umgebungswärme – Sonnenkollektor“ Versuchsreihen für Physik- und Technikunterricht zum Thema Solarwärme | Bezugsquelle: Phywe-Schriftenreihe, Göttingen Autoren: Butt, Regina Informationen: www.phywe.de | Keine |
| Solarthermie | Experimentierkästen | „Wärme von der Sonne“ Mit dem Kosmos-Experimentierbaukasten „Wärme von der Sonne“ können zahlreiche Versuche zur Solarthermie durchgeführt werden wie z.B. die Grundlagen von Wärme, Wärmeleitung, -strahlung und Temperatur; die Nutzung von Sonnenkollektoren, Warmwasserspeicher, Thermosiphonkreislauf, der Aufbau einer kompletten solaren Warmwasseranlage, die solare Wasserentsalzung und der Bau eines Aufwindkraftwerkes. Das dazugehörige Handbuch für Pädagogen enthält alle Experimentieranleitungen. | Bezugsquelle: Jugendwerkstatt Hameln, Diakonische Einrichtung, Hastenbecker Weg 10c, 31785 Hameln, Tel. 05151-60977, Fax 05151-09799 bzw. NILS am ISFH, Am Ohrberg 1, 31860 Emmerthal, Tel. 05151-999-304, E-Mail nils@isfh.de | Nr. 50 |

| Thema | Typ | Inhalt | Bezugsquelle und Quelle | Mat.-Nr. |
|--|--------------------------|--|--|----------|
| Solarthermie – Fotovoltaik | Experimentierka- sten | „Solarkoffer“ Der Solarkoffer wird für Schulen in Münster/Westfalen verliehen. | Bezugsquelle: Städtisches Umweltamt Münster, Klosterstraße, Tel. 0251-492-3101, Fax 0251-492- 7720, E-Mail umweltamt@stadt-muenster.de (Quelle: http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html) | Keine |
| Solarthermie – Fotovoltaik | Solarspielzeug, CD | „Solarspielzeug Marktübersicht“ Die CD enthält einen kurzen Überblick über solares Spielzeug und Experimentierkästen sowie deren Anbieter. | Bezugsquelle: solid, gemeinnütziges Solarenergie Informations- und Demonstrationszentrum, Heinrich-Stranka-Straße 3-5, 90765 Fürth, Tel 0911-810270, Fax 0911-8102711, E-Mail info@solid.de , Internet www.solid.de Preis: 10 € | Keine |
| Solarthermie – Fotovoltaik – Windkraft | Modellbau | „Modellbausatz Sonnen- und Windenergieanlagen“ Modellbausatz mit 12 Ausschneidebogen in DIN A3, einem Grundplan und einem Begleitheft „Die Geschichte zum Modellbausatz“ | Bezugsquelle: Verlags- und Wirtschaftsgesell- schaft der Elektrizitätswerke m.b.H., VWEW, Stresemannallee 30, 60596 Frankfurt Preis: 12,70 € für den Modellbausatz und 4,60 € für die Broschüre, das Material ist zur Zeit vergriffen | Keine |
| Wasserkraft | Experimente am Modell | „Modelle Wasserkraftwerke“ Verschiedene Hersteller bieten Modelle zur Demonstration der Wasserkraft an. Bei Cornelsen wird eine Freistrahlturbine mit transparenten Plexiglasscheiben und Generator, Ausgangsbuch- sen für Gleich- und Wechselspannung angeboten. Die kleine Wasserkraftanlage eignet sich zum Experimentieren im Physik- oder Technikunterricht. Die Kataloge: „Natur und Technik“ von Cornelsen Experimenta und „Gesamtkatalog Physik“ von Wiemann Lehrmittel enthalten auch Materialien zu anderen EE. | Bezugsquelle: Cornelsen Experimenta, Holzhauser Str. 76, 13509 Berlin, Tel. 030-35902-22, Internet http://www.corex.de/index.html , E-Mail info@corex.de ; Preis: 155 € Wiemann Lehrmittel Gehrenplan 27, 06774 Schlitz, Internet www.wiemann-lehrmittel.de , E- Mail info@wiemann-lehrmittel.de | Keine |

| Thema | Typ | Inhalt | Bezugsquelle und Quelle | Mat.-Nr. |
|-----------|---------------------|--|---|---------------|
| Windkraft | Bauanleitung | „Eine steife Brise – Wir bauen Windräder“ Die Bauanleitung für Windräder ist für die Klassen 5 und 6 im Fach Geographie geeignet bzw. auch als Projektarbeit. Die Bauanleitung ist ebenfalls im Material Nr. 19 enthalten. | Bezugsquelle: Umweltbüro Nord (s.a. unter http://www.umweltschulen.de/energie/energie.htm) Autoren / Herausgeber: Langer, Tilman / Umweltbüro Nord e.V. | Keine |
| Windkraft | Bauanleitungen | „Windkraft – ganz einfach!“; „Windkraft – ja bitte!“; „Windkraft – echt stark!“ Das Material umfasst Bauanleitungen für Windkraftanlagen aus einfachen Materialien und Reststoffen. | Bezugsquelle: Verlag Einfälle statt Abfälle, Werkstatt für ökologische Technik, Hagebuttenstr. 23, 24113 Kiel Author: Kuhtz, Christian u.a. Preis: ca. 5 € je Heft | Keine |
| Windkraft | Experimente | „Experimente zur Windenergie“ Das Material umfasst Versuchsanleitungen mit Lehrer- und Schülerheft zur Windenergie. | Bezugsquelle: Keine, ASE aufgelöst wurde Autoren / Herausgeber: Lehmke, J.; Niebur, Th. / Schul- und Technologie-Zentrum Recklinghausen e.V., Kemnastr. 38, 45657 Recklinghausen. | Keine |
| Windkraft | Experimente | „Unterrichtseinheit Windenergie“ Das Material ist eine Unterrichtseinheit für die SEK II mit Darstellung der physikalischen und technischen Grundlagen der Windenergie, der Beschreibung von Experimenten zur Aerodynamik, und zur mechanischen und elektrischen Energiewandlung an Windrädern, einer Bauanleitung für einen Windkanal sowie der Beschreibung der umweltpolitischen Bedeutung und der Nutzungspotenziale der Windkraft. | Bezugsquelle: Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Str. 4, 10405 Berlin, Tel. 030 42849932, Fax 030 42800485, E-Mail malte.schmidthals@ufu.de bzw. Bundesverband Windenergie Autoren / Herausgeber: Schmidthals, Malte; Manjock, Andreas; Twele; Jochen / UfU und Bundesverband Windenergie Preis: 6 € | Nr. 54 |
| Windkraft | Experimente | „Wind messen und auswerten“ Versuchsanleitungen zum Thema Windkraft. In: Praxis-Geographie, H. 7-8, 1993, S. 59 – 62 | Bezugsquelle: Bibliotheken Autoren / Bezugsquelle: Allnoch, N. / Praxis-Geographie | Keine |
| Windkraft | Experimentierkästen | „Experimentierkasten Windenergie“ Das Elektrizitätswerk Wesertal hat einen Experimentierkasten erstellt, der für sechs Wochen für den Unterricht ausgeliehen werden kann. Lehrer und Schülerhefte werden gegen Schutzgebühr mitgeliefert. Die Schüler sollen lernen, wie man | Bezugsquelle: Elektrizitätswerk Wesertal GmbH, Bahnhofstraße 18-20, 31785 Hameln, E-Mail info@eon-westfalenweser.com | Keine |

| Thema | Typ | Inhalt | Bezugsquelle und Quelle | Mat.-Nr. |
|-------------------------|------------------------|---|---|----------|
| | | aus Wind Strom gewinnen kann. | | |
| Windkraft | Experimentierkästen | <p>„Experimentierkoffer Windkraft“</p> <p>Der Experimentierkoffer ist für die SEK I und II aller Schulformen geeignet. Mit den Experimenten sollen im Rahmen eines handlungsorientierten, naturwissenschaftlich technischen Unterrichts grundlegende Erfahrungen und Kenntnisse zur Windenergie vermittelt werden. Er ist für Gruppengrößen von drei bis vier Schülern ausgelegt, die verschiedene Experimente durchführen können wie z.B. die Messung der Windgeschwindigkeit, die Bestimmung der Leistung in Abhängigkeit der Flügelform und Stellung oder das Laden von Akkumulatoren. Ergänzt wird das Experimentiersystem durch Lehrer und Schülerheft, wobei letzteres Arbeitsblätter für 11 Experimente enthält.</p> | <p>Bezugsquelle: IKS Photovoltaik, Erlenweg 12, 34320 Söhrewald, http://www.iks-photovoltaik.de</p> <p>Autoren / Herausgeber: Kunsch, H.</p> <p>Preis: ca. 1.170 €</p> | Keine |
| Windkraft | Experimentierkästen | <p>„Windenergie, CorEx Demonstrationsgerätesatz“</p> <p>Der Gerätesatz enthält Materialien zur Durchführung von Versuchen zur Nutzung der Windenergie. Eine Versuchsanleitung liegt bei.</p> | <p>Bezugsquelle: Cornelsen Experimenta, Holzhauser Str. 76, 13509 Berlin, Tel. 030-435902-22, E-Mail info@corex.de, Internet http://www.corex.de/index.html,</p> <p>Preis: 275 €</p> | Keine |
| Windkraft – Fotovoltaik | Experimente, Modellbau | <p>„Energiewerke“</p> <p>Mit Hilfe einer Solarzelle und einem Propeller können verschiedene Versuche durchgeführt werden zur Vermittlung des Energiebegriffes. Weitere einfache Baumaterialien beschreiben ein „Thermokraftwerk“ und eine Wärmepumpe. Die Versuchsanleitungen stehen als Download zur Verfügung (http://www.michalek.de/Plappert-Freiburg/)</p> | <p>Bezugsquelle: PPA Littenweilerstraße 25 a, 79117 Freiburg, E-Mail dieter.plappert@breisnet-online.de</p> <p>Autoren / Herausgeber: Plappert, Dieter</p> <p>Preis: 15 € für den Bausatz, als Praktikumsset 5 Stück für 60 € zzgl. Versand</p> | Keine |

Anhang IV: Gesamtübersicht der Internetportale

In dem Anhang IV werden verschiedene Internetportale beschrieben, die als Informationsquelle für den Unterricht genutzt werden können. Sie dienen zumeist nur zur Unterrichtsvorbereitung, können aber auch vielfach auch von Schülern z.B. zur Ausarbeitung von Referaten dienen. Hierbei werden in den verschiedenen Spalten folgende Informationen gegeben:

- Spalte 1 – Thema: z.B. Bildung, Bildung und erneuerbare Energie, Bildung und Umwelt, Energie = allgemeine Informationen über Energie);
- Spalte 2 – Adresse: Netzadresse von Verantwortlichkeit für das Portal
- Spalte 3 – Inhalt: Titel, kurze Beschreibung des Portals sowie eine Bewertung der Autoren dieses Berichtes hinsichtlich der Nutzbarkeit für Umweltbildung und erneuerbare Energien;
- Spalte 4 – Materialien-Nr.: eine zugeordnete Nummer verweist auf eine transferfähige Materiale, deren Langbeschreibung im Anhang V dargestellt wird.

| Thema | Adresse | Inhalte / Bewertung | Mat.-Nr. |
|---------|---|---|----------|
| Bildung | http://www.4teachers.de/ Verantwortlichkeit: Hamm, Rüdiger; Dumser, Bernd | „4teachers.de – von Lehrern für Lehrer“ Auf dieser Seite können Unterrichtsmaterialien nach Fach, Schulstufe oder Thema geordnet gesucht und herunter geladen werden. Es werden Erfahrungen mitgeteilt und es gibt die Möglichkeit des Erfahrungsaustauschs. Bewertung: Zum Thema erneuerbare Energien werden auch einige Arbeitsmaterialien bereitgestellt. | Keine |
| Bildung | http://www.learn-line.nrw.de Verantwortlichkeit: Landesinstitut für Schule des Landes NRW | „learn-line“ Das Portal wird vom Landesinstitut für Schule in NRW getragen. Es ist ein umfassendes Informationsportal mit Schulaktivitäten, Bildungsmaterialien, Kontaktadressen, Lehrplänen und (Weiter-)Bildungsangeboten. Zusätzlich informiert es über aktuelle bildungspolitische Themen wie z.B. Standardsicherung, Begabtenförderung oder Erwerb von Medienkompetenz. Das Portal enthält ein intern verlinktes Agenda21-Lexikon sowie eine komfortable Suchmaschine, mit deren Hilfe das Informationsangebot zum Thema erneuerbare Energie recherchiert werden kann. Hierbei handelt es sich jedoch zumeist um Hintergrundinformationen. Im Register des Themenangebotes gibt es keine Einträge zu erneuerbaren Energien. Bildungsmaterialien werden in dem learn-line-shop vorgestellt (http://www.learn-line.nrw.de/angebote/agenda21/info/shop.htm), hierunter ist auch einiges zum Thema „Erneuerbare Energien“ zu finden. Bewertung: Das Portal kann als Hintergrundinformation genutzt werden. Durch die spezifische Fokussierung auf das Land NRW ist es bundesweit nur teilweise nutzbar. Das Agenda21 Lexikon ist empfehlenswert. | Keine |
| Bildung | http://www.schulweb.de Verantwortlichkeit: "SchulWeb-Team", Humboldt-Universität - Abteilung Pädagogik und Informatik, Institut für Erziehungswissenschaften | „Schulweb.de“ Das Portal wird getragen von der Abteilung Pädagogik und Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin als Teil des Deutschen Bildungsservers . Das SchulWeb dient der Förderung von Kontakten und Kommunikation zwischen Schulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz über das Internet hinsichtlich ihrer vielfältigen Aktivitäten. Die Schulen können sich präsentieren. Weitere Angebote sind Kommunikationsforen (Chat, Kontaktbörse und Mailinglisten), eine umfassende Zusammenstellung von Schulzeitungen, Beschreibungen von Klassenfahrten, Wettbewerben, Veranstaltungen u.v.m. Eine Recherche nach eingestellten Schulmaterialien zu verschiedenen Stichworten aus dem Bereich ERNEUERBARE ENERGIEN ergab nur einen einzigen Treffer. Bewertung: Das Portal ist im Prinzip nutzbar zur Darstellung von Schulen hinsichtlich ihrer Aktivitäten im Bereich erneuerbare Energien. Eine Recherche nach Aktivitäten und Materialien zu den Themen aus dem Bereich erneuerbare Energien ergibt jedoch keine Treffer. | Keine |

| Thema | Adresse | Inhalte / Bewertung | Mat.-Nr. |
|--------------|--|---|----------|
| Bildung – EE | www.bildungsserver.de Verantwortlichkeit: Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung; Informationszentrum Bildung Geschäftsstelle Deutscher Bildungsserver | <p>„Deutscher Bildungsserver“</p> <p>Der Deutsche Bildungsserver ist ein Gemeinschaftsservice von Bund und Ländern. Er ist die zentrale Informationsquelle für Schule, Hochschule, Bildung, Wissenschaft und Forschung. Im Bereich Schule informiert er über das Schulwesen, Schulen, Lehrpläne, Lehrerfortbildung, Unterricht etc. Hierbei besteht eine Vernetzung mit der Lehrplandatenbank der KMK. In den Datenbanken zu Unterrichtsmaterialien kann über eine Suchfunktion auch nach spezifischen Themen innerhalb von Fächern recherchiert werden. Eine Verlinkung mit den Bildungsservern der Bundesländer ermöglicht eine sehr breite Recherche von Unterrichtsmaterialien.</p> <p>Aufgrund des Aufbaus und der Themen ist der Bildungsserver vor allem zur Unterrichtsvorbereitung nutzbar als Recherchemedium für Unterrichtsmaterialien, die jedoch nur in Form von Beschreibungen vorliegen.</p> <p>Bewertung: Eine spezifische Recherche nach Materialien zu erneuerbaren Energien ist etwas umständlich, da unter verschiedenen Fachbegriffen sowie innerhalb der Fächer bzw. Bildungsthemen separat gesucht werden muss. Auf dem Server sind Kurzbeschreibungen eingestellt. Im FIS-Bildungsschlagwortindex (u.a. nach erneuerbare Energien, Solarstrom, Windkraft u.ä. Begriffe) und bei den fachunabhängigen Bildungsthemen (Umweltbildung, Physik, Biologie, Technik) konnten 26 Kurzbeschreibungen zu Unterrichtsmaterialien, Experimenten und Schulprojekten gefunden werden. Da das Portal auf die freiwillige Einstellung von Projekten zum Thema erneuerbare Energien angewiesen ist, deckt es nur einen sehr geringen Anteil der tatsächlichen Informationen zu Schulinformationen und Schulaktivitäten ab.</p> | Keine |
| Bildung – EE | http://www.weltderphysik.de/ Verantwortlichkeit: Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V. | <p>„Welt der Physik“</p> <p>www.weltderphysik.de wendet sich einerseits an den Physiker und Physikerinnen-Nachwuchs und dessen Lehrkräfte. Andererseits haben der wissenschaftlich interessierte Bürger und Vertreter der Medien Gelegenheit, sich in allgemein verständlicher Form Einblick in die Physik zu verschaffen. User des Portals finden neueste Forschungsergebnisse, es stehen zahlreiche Informations- und Recherchequellen zur Verfügung. Mittels der Suchmaschine lassen sich intern wie extern Themen und Begriffe der Physik auffinden. Auch über fragen der Energie und besonders der Fotovoltaik sind viele Einträge vorhanden.</p> | Keine |

| Thema | Adresse | Inhalte / Bewertung | Mat.-Nr. |
|-----------------------|---|--|----------|
| Bildung – EE – Umwelt | http://lbs.hh.schule.de/klima/ Verantwortlichkeit: Freie und Hansestadt Hamburg, Senatskanzlei, Pressestelle | „Hamburger Bildungsserver“ Der Hamburger Bildungsserver hat u.a. einen Schwerpunkt „Klimaschutz und Energie“. Hier können zu vielen Themenbereichen Unterrichtsmaterialien wie Hintergrundinformationen, Folien oder Poster, Arbeitsaufträge sowie Versuchsaufbauten und Schulprojektbeschreibungen herunter geladen werden. Durch die Vorreiterrolle der Stadt im Energiesparen in Schulen mit dem fifty/fifty-Programm existieren hier viele Arbeitsblätter. | Keine |
| Bildung - Umwelt | http://www.blk21.de/ Verantwortlichkeit: Freie Universität Berlin Arbeitsbereich Erziehungswissenschaftliche Zukunftsfor- schung | „BLK21“ Das BLK Programm 21 soll die schulische Bildung am Konzept der Nachhaltigkeit orientieren. Zentrales Bildungsziel ist der Erwerb von Gestaltungskompetenz. Das Programm wird vom BMBF finanziert und wird zusammen mit 15 Bundesländern durchgeführt. Auf der Subpage „Infobox“ (http://www.blk21.de/Materialien/Infobox.php) werden zu den Themen Interdisziplinäres Lernen, Partizipatives Lernen sowie Innovative Strukturen weitere Themen der Nachhaltigkeit und Umweltbildung behandelt. Hierbei liegen sowohl Lehrerinformationen mit Arbeitsmaterialien als auch Foliensätze (z.B. „Nachhaltiges Deutschland“ oder „Nachhaltigkeitsindikatoren“) vor. Bewertung: Das Portal informiert auf der Subpage „Infobox“ umfassend über die Möglichkeiten, das Thema Nachhaltige Entwicklung in den Schulbereich zu verankern. Auf der Seite http://www.blk21.de/FILE/BLK/wsm/energie.pdf können die Unterrichtsmaterialien heruntergeladen werden. Erneuerbare Energien werden nur im geringen Umfang berücksichtigt. (Vgl. Mat. Nr. 6) | Keine |
| Bildung - Umwelt | www.service-umweltbildung.de Verantwortlichkeit Freie Universität Berlin Arbeitsbereich Erziehungswissenschaftliche Zukunftsfor- schung | „Service Umweltbildung“ Homepage des Arbeitsbereiches Erziehungswissenschaftliche Zukunftsfor- schung der Freien Universität Berlin Bewertung: Das Portal enthält keine relevanten Informationen für den Unterricht. Zu den Einsatzmög- lichkeiten für den Unterricht siehe www.blk21.de | Keine |
| Bildung - Umwelt | http://www.umweltbildung.de/ Verantwortlichkeit: Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung (ANU) | „Umweltbildung.de“ Das Portal ist eine Initiative der Umweltbildungszentren in Deutschland, auf der sich die Arbeitsgemein- schaft Natur- und Umweltbildung (ANU) sowie zahlreiche Kooperationspartner aus dem Bereich der Umweltbildung mit verschiedenen Aktivitäten darstellen. Auf dem Portal sind zudem umfangreiche Link- und Materialienlisten abgelegt. Weiterhin findet sich hier eine Referentenbörse, um Fachleute für Veranstaltungen zu gewinnen. Unter http://www.umweltbildung.de/nachhaltigkeit/frames.php?typ=kat3&ID=1 sind verschiedene | Keine |

| Thema | Adresse | Inhalte / Bewertung | Mat.-Nr. |
|------------------|---|---|----------|
| | | <p>Grundlageninformationen zu erneuerbaren Energien eingestellt. Unter http://www.umweltbildung.de/nachhaltigkeit/pdf/themenheft_energie.pdf werden viele Unterrichtsmaterialien beschrieben.</p> <p>Bewertung: Das Portal informiert über die Tätigkeit der ANU und seiner Kooperationspartner. Da der Fokus auf Umweltbildung liegt, sind Informationen zu den Themen erneuerbare Energien sowie erneuerbare Energien und Schule nur im geringen Umfange vorhanden. Das Portal ist eventuell nutzbar für die Gewinnung von Referenten für Veranstaltungen oder Projekten zu erneuerbare Energien in den Schulen.</p> | |
| Bildung - Umwelt | http://www.zum.de/ Verantwortlichkeit: ZUM –Zentrale für Unterrichtsmedien im Internet | <p>„Zentrale für Unterrichtsmedien im Internet“</p> <p>Das Portal wird von der Zentrale für Unterrichtsmedien getragen. Ziel des Vereins ist u.a. die Vernetzung von Portalen mit Bildungsmaterialien, der Verweis auf Unterrichtsmaterialien und die Erstellung von Foren und Mailinglisten.</p> <p>Das Thema erneuerbare Energien wird nur in geringem Umfang behandelt. Es sind jedoch umfassende Linklisten mit Akteuren aus dem Bereich erneuerbare Energien vorhanden.</p> <p>Bewertung: Das Portal kann als Recherchequelle für Lehrer genutzt werden.</p> | Keine |
| Biomasse | http://www.uni-koeln.de/phil-fak/paedsem/psych/energie_zukunft/index2.htm | <p>„Energie + Zukunft: Lernmodul Biomasse“</p> <p>Das Lernmodul „Biomasse“ ist Teil des LSDN Portals „Energie + Zukunft“. Anhand von 10 Modulen werden die Grundlagen der Biomasse und ihre Nutzung als regenerativer Energieträger erläutert. Das Thema wird mit all seinen Facetten umfassend behandelt.</p> <p>Autoren / Herausgeber: Matheis, Alfons; Pfleging; Bettina / Energie + Zukunft (Pilotprojekt des Umweltcampus Birkenfeld und der Universität zu Köln)</p> | Nr. 59 |
| EE | www.bine.info Verantwortlichkeit: BINE Informationsdienst | <p>„BINE Informationsdienst“</p> <p>BINE ist ein Informationsdienst des Fachinformationszentrums Karlsruhe GmbH und wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit gefördert. Er informiert umfassend über neue Entwicklungen und Technologien im Bereich erneuerbare Energien. Die wesentlichen Einsatzbereiche werden ausführlich beschrieben. Für die verschiedenen Bereiche der erneuerbaren Energien sind Informationsschriften über die Grundlagen der Technologien sowie spezieller Anwendungen als Download verfügbar.</p> <p>Bewertung: Das Portal informiert sehr gut über verschiedene Technologien, die im Rahmen der erneuerbaren Energien verwendet werden. Darüber hinaus sind viele Informationen zu erneuerbaren</p> | Keine |

| Thema | Adresse | Inhalte / Bewertung | Mat.-Nr. |
|-------|--|---|----------|
| | | Energien allgemeiner Art eingestellt. Die zahlreichen Downloads mit knappen, aber sehr gut aufgebauten Informationsmaterialien geben sehr gute Hintergrundinformationen für Pädagogen. Ein direkter Schul- bzw. Unterrichtsbezug besteht allerdings nicht, da die Downloads vor allem Fachinformationen sind. | |
| EE | http://www.energie-projekte.de/ Verantwortlichkeit: Fachinformationszentrum Karlsruhe, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit | „Energieprojekte“ Das Portal stellt innovative Projekte für die Nutzung der erneuerbaren Energien vor. Hierbei werden zahlreiche Beispiele für Gebäude, effiziente Energietechniken, moderne Technologien sowie Energiekonzepte und –strategien präsentiert. Suchfunktionen ermöglichen die Recherche nach Themen und auch Postleitzahlen. Modellprojekte können auch von den Nutzern eingegeben werden. Bewertung: Das Portal ist eine gute Informationsquelle zur Nutzung der erneuerbaren Energien, wobei jedoch der Schwerpunkt auf bauliche Maßnahmen liegt. Die Suchfunktion ermöglicht auch die Recherche nach realisierten (Bau)-Projekten an Schulen. Weiterhin ist eine Suche für Exkursionsmöglichkeiten durchführbar. Die Darstellung der Beispiele ist sehr übersichtlich. | Keine |
| EE | http://www.iwr.de/ Verantwortlichkeit: Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR) | „Internationalen Wirtschaftsforum Regenerative Energien“ Das Portal wird vom internationalen Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR) betrieben. Hierbei handelt es sich um eine unabhängige Institution, die zu aktuellen Themen im Bereich Regenerative Energien informieren will. Auf dem Portal sind umfangreiche Informationen zu den erneuerbaren Energien eingestellt. Verschiedene wissenschaftliche Studien stehen als Download zur Verfügung und werden durch aktuelle Meldungen und Fachinformationen aus verschiedenen Branchen ergänzt. Gleichfalls sind Verzeichnisse und Linklisten zu gewerblichen Akteuren im Bereich erneuerbare Energien vorhanden. Für die verschiedenen Formen der erneuerbaren Energien werden schulspezifische Informationen vorgestellt (s. z.B. http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html sowie http://www.iwr.de/re/veroeff/schule.html). Bewertung: Das Portal informiert insbesondere über aktuelle rechtliche Entwicklungen im Bereich erneuerbare Energien. Für Pädagogen sind die Fachinformationen zu den verschiedenen Themen im Prinzip nutzbar. Weiterhin steht eine umfangreiche Literaturliste zur Verfügung, wobei jedoch die Auffindbarkeit sehr schwierig ist. Verschiedene vorgestellte Materialien sind nicht mehr beziehbar. Der Rechercheaufwand ist relativ hoch. | Keine |
| EE | www.uni-muenster.de/Physik/TD/matrix_1.htm Verantwortlichkeit: Institut für Technik und ihre | „Praxis Technikunterricht“ Die Seite bietet einige Unterrichtsmaterialien als Download. Besonders interessant ist ein Lehrbuch über Sonnenenergie in der Grundschule mit Geschichten, Arbeitsblättern und Unterrichtsentwürfen. Alle Materialien sind für Fächer und Jahrgangsstufen beschrieben und direkt im Unterricht einsetzbar. | Keine |

| Thema | Adresse | Inhalte / Bewertung | Mat.-Nr. |
|--------------|--|---|---------------|
| | Didaktik u.a. | | |
| EE | http://www.solargeneration.de Verantwortlichkeit: Greenpeace e.V. | „SolarGeneration“ Die „SolarGeneration“ ist das Projekt der Greenpeace-Jugend zum Thema erneuerbare Energien. Auf Ihrer Seite ist neben der Selbstdarstellung und Aktionen auch ein kleines Lexikon zu erneuerbaren Energien eingestellt. Bewertung: Die Seite ist vor allem ein Informationsportal über Aktionen. | Keine |
| EE | http://www.hssued.schulnet.de/projekte.html Verantwortlichkeit: Hauptschule Süd Gütersloh | „Projekt Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen“ und „Projekt Energie“ Homepage der Hauptschule Süd in Gütersloh mit Schülerreferaten zu verschiedenen Energiethemen. | Keine |
| EE | http://www.erneuerbare-energien.de/1024/ Verantwortlichkeit: Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit | „www.erneuerbare-energien.de“ Die Seite des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) beinhaltet außer Informationen zu allen erneuerbaren Energien auch Bildungsmaterialien (http://www.erneuerbare-energien.de/1024/index.php?fb=/sachthemen/bildung/ee/&n=12157 , vgl. Hierzu Mat. Nr. 21 und 35). Bewertung: Das Portal liefert vor allem aktuelle politische Hintergrundinformationen sowie Daten zu den erneuerbaren Energien. | Keine |
| EE | Netzadresse: http://emsolar.ee.tu-berlin.de/~ilse/index2.html | „ILSE – Interaktives Lernsystem für erneuerbare Energie“ Das Programm ILSE wurde 1996-1999 am Institut für Elektrische Energietechnik an der TU Berlin entwickelt. Er umfasst die vier Lernmodule Energiepolitik, Solarenergie, Fotovoltaik und Brennstoffzelle. Jedes der Module ist mit zahlreichen detaillierten Lerneinheiten unterlegt. Lernfragen, Graphiken, Animationen, Onlineberechnungen und Simulationen gestalten die Inhalte sehr ansprechend. Das Programm wird jedoch seit 2001 nicht mehr weiterentwickelt. Autoren / Herausgeber: Quaschnig, Volker; Hanitsch, Rolf; Zehner, Mike / Institut für Elektrische Energietechnik an der der TU Berlin und FH München | Nr. 28 |
| EE – Energie | http://www.strom-online.ch/themen.html Verantwortlichkeit: Gemeinschaftsproduktion von Stromanbietern der Schweiz | „Stromonline“ Das Portal hat ein umfassendes Angebot an Informationen, Multiple Choice-Fragen, Spielen (Puzzles oder Memory), Schaubildern und Texten zu Energie- und Stromthemen. Die erneuerbaren Energien werden mit den Beispielen Energiesparlampe, Wärmepumpe, Fotovoltaik, Windkraft und Geothermie ausführlich behandelt. Die Grafiken und die Spiele machen die Seiten sehr ansprechend | Keine |

| Thema | Adresse | Inhalte / Bewertung | Mat.-Nr. |
|-----------------------------------|--|--|----------|
| EE – Energiesparen | http://www.klimanet.baden-wuerttemberg.de Verantwortlichkeit: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg | „KlimaNet“ Die Landesregierung unterstützt mit der Homepage KlimaNet die Aktivitäten der Schulen zur Energieeinsparung und Ressourcenschonung. Auf der Homepage werden die Erfahrungen der Schulen dargestellt, die an dem Pilotprojekt „Klimafreundliche und energiesparende Schule“ teilgenommen haben. Weiterhin werden Informationen zum Energiesparen und erneuerbare Energien gegeben. Ein Rundgang durch ein virtuelles Schulgebäude als Anregung für eigene Energiesparprojekte, praxiserprobte Aktionsvorschläge, Hintergrundinformationen zu Energiesparmaßnahmen sowie Exkursionsziele (für Baden-Württemberg) runden das vielfältige Angebot ab. Bewertung: Die Seite ist ein sehr gutes Informationsportal zu den Themen Schule, Energiesparen und erneuerbare Energien. | Keine |
| EE – Energiesparen – Umwelt | http://www.umweltschulen.de/ Verantwortlichkeit: Tillmann Langner Umweltbüro Nord e.V. | „Umweltschulen“ Das Portal stellt umfangreiche Informationen zu den Themen Umweltschutz und Umweltbildung für Schulen dar. Hierbei werden vielfältige Angebote zu den Themen Energie, Abfall, Wasser, Boden, Natur, Öko-Audit und Agenda 21 präsentiert. Im Bereich Energie liegt ein Schwerpunkt auf dem Energiesparen. Hierzu sind ausführliche Themenbeschreibungen, Checklisten und Energiespartipps eingestellt. Weiterhin werden verschiedene Modellprojekte zum Energiesparen (Schuluntersuchung Rostock, Energiesparwettbewerb Rostock, Beispiel Gesamtschule Schwerte) vorgestellt. Als Lehr- und Praxismaterial im Bereich erneuerbare Energien werden das Energielotto, der Energierundgang sowie Modellbau Solarkocher (verschiedene Varianten) vorgestellt (vgl. u. „Materialien“). Verschiedene Materialien sind auch als Download verfügbar. Bewertung: Das Portal ist eine gute Informationsquelle für eine Vielzahl von Themenschwerpunkten zu der umweltfreundlichen Schule. Im Bereich Energie wird die grundsätzliche Bedeutung des Energiesparens beschrieben und mit konkreten Projekten unterlegt. Für den Bereich erneuerbare Energien sind das Energielotto und die Modellbeispiele Solarkocher für den Unterricht nutzbar. Da die Konzeption des Portals auf Umweltschutz ausgerichtet ist, ist die spezifische Suche nach Themen aus dem Bereich erneuerbare Energien nicht sehr leicht (s.a. http://www.umweltschulen.de/fundgrube/fundgrube.html sowie Material Nr. 13b und 13c) | Nr. 16 |
| EE – Umwelt | http://www.aktion-klimaschutz.de/ Verantwortlichkeit: Deutsche Energie-Agentur GmbH | „Aktion Klimaschutz“ Das Portal ist die Seite der „Aktion Klimaschutz“. Die Abenteuer der Pinguine „Prima“ und „Klima“ eignen sich sehr gut, Klimawandel und erneuerbare Energien schon in Kindertagesstätten und in der Primarstufe zu unterrichten, wobei Projekt- bzw. Unterrichtsvorschläge gemacht werden. Außerdem | Keine |

| Thema | Adresse | Inhalte / Bewertung | Mat.-Nr. |
|-------------|--|--|----------|
| | | beinhaltet die Seite Materialien für SEK I und II sowie die Tafeln der Klimaschutzausstellung. Bewertung: Mit seiner teilweisen Orientierung auf Kindertagestätten und Primarstufe stellt das Portal eines der wenigen Beispiele für diese Zielgruppen dar. | |
| EE – Umwelt | http://www.erneuerbare-energien.de/1024/ Verantwortlichkeit: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit | „BMU Erneuerbare Energien“ Die offizielle Seite des BMU zu den erneuerbaren Energien stellt eine aktuelle und umfassende Informationsquelle zu vielen Themen der erneuerbaren Energien dar. Der Schwerpunkt liegt auf der Energiepolitik als aktuellem Handlungsfeld. Verschiedene Schaubilder mit aktuellen Daten können für den Unterricht genutzt werden. Bewertung: Das Portal ist nutzbar für die Unterrichtsvorbereitung in Politik und Gesellschaftskunde der SEK II. | Keine |
| EE – Umwelt | http://www.bmu-kids.de Verantwortlichkeit: Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit | „BMU Kids“ Das Portal enthält Informationen zu verschiedenen Umweltthemen. Im Bereich Energie werden Klimaschutz, Atomenergie, Kohle, Öl und Gas sowie alle einzelnen erneuerbare Energien beschrieben. Ein kurzer Umweltcheck fragt das eigene Verhalten ab. Außerdem werden kleine Experimente beschrieben. Bewertung: Das Portal informiert Kinder teilweise über erneuerbare Energien. | Keine |
| EE – Umwelt | http://www.bessereweltlinks.de/umwelt.htm Verantwortlichkeit: Stute, Norbert | „Norberts Bookmarks zur UMWELT“ Das Portal ist eine Linksammlung zu Umweltthemen. Links bestehen vor allem zu Organisationen und zu Artikeln über die verschiedenen Themen. Bewertung: Durch die Zusammenstellung der Informationen zu den erneuerbaren Energien eignet sich die Seite sehr gut, um aktuelle Berichte zu recherchieren. | Keine |
| Energie | http://www.energieland.nrw.de/ Verantwortlichkeit: Landesinitiative Zukunftsenergien NRW c/o Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen | „Energiesland Nordrhein-Westfalen“ Das Portal wird getragen vom Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes NRW sowie weiteren Initiativen. Es stellt zahlreiche realisierte Projekte zu allen Themen der erneuerbaren Energien vor. Hierdurch können Exkursionsmöglichkeiten recherchiert und vorbereitet werden. Weiterhin ist das Portal nutzbar zur Recherche von Modellprojekten z.B. für Aufsätze oder Vorträge von Schülern im Rahmen des Unterrichts. Eine weitere Bezugsquelle zur schulischen Nutzung ist nicht erkennbar. Zu den Modellprojekten stehen zahlreiche Downloads zur Verfügung. Als Schulmaterialien stehen verschiedene Downloads zum Thema „Energieeinsparung in Schulen“ zur Verfügung. Hierbei fokussieren zwei Hefte auf die Didaktik des Themas für die Grundschule und die Sekundarstufe. | Keine |

| Thema | Adresse | Inhalte / Bewertung | Mat.-Nr. |
|--------------|---|---|----------|
| | | <p>Weiterhin sind verschiedene Broschüren zu den Themen Biomasse, Windenergie und Wasserenergie als Download verfügbar. Diese können kostenlos bestellt werden und eignen sich auch als Unterrichtsmaterialien. Die Fokussierung der Projekte auf NRW macht eine bundesweite Nutzung für Exkursionen und Modellprojekte nicht möglich.</p> <p>Bewertung: Das Portal kann zur Recherche von Modellprojekten in NRW genutzt werden. Vorteilhaft sind auch die Download- und kostenlosen Bestellmöglichkeiten der Broschüren zu verschiedenen Themen der erneuerbaren Energien. Eine explizite Orientierung auf die Schule ist jedoch nur bei den Broschüren zur Energieeinsparung gegeben.</p> | |
| Energie | http://www.hea.de/ Verantwortlichkeit: Fachverband für Energie-Marketing und -Anwendung (HEA) e.V. beim VDEW | <p>„Fachverband für Energiemarketing und –anwendung“</p> <p>Der Fachverband für Energiemarketing und –anwendung hat für Schulen ein Angebot an Experimentierkästen und einen „Energie Check“-Messgerätekoffer. Auf der Homepage wird auch ein Online-Energielexikon zur Verfügung gestellt. Die zahlreichen Beiträge des Lexikons zum Thema erneuerbare Energien sind sehr gut aufbereitet und mit Graphiken und Bildern anschaulich gestaltet. Sie eignen sich sehr gut zur Information über Technik und Anwendungen.</p> <p>Bewertung: Das Portal – und hierbei das Energielexikon – kann als Hintergrundinformation zur Vorbereitung des Unterrichts genutzt werden.</p> | Keine |
| Energie | http://www.klasseschule.saarland.de/10402_10778.htm Verantwortlichkeit: Ministerium für Umwelt Saarland | <p>„Klasseschule“</p> <p>Die Seite beinhaltet eine Literatur- und Linkliste zu Energie und stellt saarländische Schulprojekte vor. Unter „Handreichungen des Ministeriums für Umwelt“ finden sich viele Unterrichtshilfen vor allem für die Grundschule zum Thema Umwelt. Energie und erneuerbare Energien spielen dabei eine wichtige Rolle.</p> | Keine |
| Energie – EE | http://www.energie-umwelt-datenbank.de/ Verantwortlichkeit: IWP Energieeffizienz-Ingenieur- und Planungsbüro | <p>„Energie-Umwelt-Datenbank“</p> <p>Das Portal wird vom Unternehmen Energieeffizienz-Ingenieur- und Planungsbüro IWP betrieben. Es ist eine Plattform, auf der Informationen zu erneuerbaren Energien, energieeffizientem Bauen, Umwelttechnik und Mobilität bereitgestellt werden.</p> <p>Ihre Stärke besteht in den umfangreich aufgearbeiteten Daten zu erneuerbaren Energien sowie in den Informationen über Technologien (z.B. Brennstoffzelle) und der Vermittlung von Grundlagenwissen.</p> <p>Bewertung: Das Portal ist nutzbar für Pädagogen, um Basisinformationen zu verschiedenen Themen aus dem Bereich erneuerbare Energien zu recherchieren. Insbesondere die Darstellungen von Technologien und statistische Informationen können die Basis für Schulthemen bieten. Es besteht jedoch keine direkter Bezugs zum Schulunterricht.</p> | Keine |

| Thema | Adresse | Inhalte / Bewertung | Mat.-Nr. |
|---------------|---|---|----------|
| Energie – EE | www.vwew.de Verantwortlichkeit: VWEW Energieverlag GmbH | „VWEW Energieverlag“ Die VWEW Energieverlag GmbH ist die Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Energiewirtschaft und wird von Elektrizitätsversorgungsunternehmen, Unternehmen der Elektrotechnik und einer Großbank getragen. Auf einer Subpage sind zahlreiche Schulinformationen eingestellt (www.vwew.de >> Fachmedien >> Schulinformationen). Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der allgemeinen Elektrizitätslehre. Für die Grundschule wurden Informationsmaterialien und Modellbausätze konzeptioniert, um Kindern beim Thema Elektrizität ein spielerisches Lernen zu ermöglichen. Weiterhin werden Arbeitsanleitungen, Materialien und Foliensätze für höhere Klassenstufen bereitgestellt. Informationen zu erneuerbaren Energien werden durch die Materialienbände „Projekt Elektrische Energie aus Solarzellen“ abgedeckt, die sowohl Arbeitsblätter für den Schulunterricht in SEK I als auch Lehrerinformationen enthalten. Downloads sind nicht verfügbar. Bewertung: Das Portal behandelt Schulthemen nur im geringeren Umfang. Der Schwerpunkt der kostenpflichtigen Materialien liegt im Bereich Elektrizitätslehre, die jedoch eine Grundlage für das Verständnis der Fotovoltaik bilden. Insofern sind die Materialien für die Grundschule vermutlich gut geeignet als Basis für das Verständnis der Prinzipien der Fotovoltaik. | Keine |
| Energiesparen | http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/klimaschutz/berlin_spart_energie/de/energiebewusstsein/fiftyfifty2.shtml Verantwortlichkeit: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung | „fifty/fifty“ Das Land Berlin hat in Zusammenarbeit mit den Bezirken als Schulträger die Aktion „fifty/fifty“ ins Leben gerufen. Die Schulen können mit den Bezirksämtern einen Vertrag schließen, nach dem Einsparungen bei den Energiekosten durch Energiesparen zur Hälfte den Schulen für die eigene Verwendung zur Verfügung gestellt werden. Weitere Informationen sind in der Broschüre UfU – Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V., Energiesparen an Schulen, Berlin 2004 sowie unter http://www.ufu.de/sites/institut/klimaschutz/fifty/vorgehen_schule.htm verfügbar. Bewertung: Das Portal stellt umfangreiche Informationen zu dem fifty/fifty-Modell bereit. | Keine |
| Fotovoltaik | Netzadresse: http://www.hmi.de/it/multimedia/solar_energy/ Verantwortlichkeit: Hahn-Meitner-Institut Berlin | „Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht“ Das Lernmodul Fotovoltaik und Solarenergie stellt die Technik der Nutzung der Sonnenenergie in den Vordergrund. Durch eine Vielzahl von Seiten wird der Nutzer auch mit den allgemeinen Grundlagen des Themas Energie vertraut gemacht. Für den Eigenbau einer Farbstoffzelle mit Fruchttetra wird eine Bauanleitung gegeben. Ergänzend zum Lernmodul kann ein Themenheft bezogen werden. | Keine |
| Fotovoltaik | Netzadresse: http://www.educeth.ch/physik/leitprog/photo/ | „Strom aus Licht – Photovoltaik“ Die Plattform zum E-Learning umfasst verschiedene Themenbereiche wie Physik, Mathematik, Musik | Keine |

| Thema | Adresse | Inhalte / Bewertung | Mat.-Nr. |
|----------------------------|--|--|----------|
| | Verantwortlichkeit: EducETH, Dept. Informatik RZ F 10.1, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich | und Sprachen. Innerhalb der Themenbereiche werden einzelne Unterrichtseinheiten dargestellt wie z.B. die Fotovoltaik im Bereich Physik. Die eingestellten Materialien sind vor allem für die SEK II an Gymnasien geeignet. | |
| Fotovoltaik – Solarthermie | http://www.dgs.de/ Verantwortlichkeit: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie | „Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie“ Seite der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) mit einem kleinen Lexikon zur Sonnenenergie und schönen Bildern. Bewertung: Das Portal informiert umfassend über Solarenergie. Es ist jedoch vor allem als Hintergrundinformation für Lehrkräfte zu nutzen. | Keine |
| Fotovoltaik – Solarthermie | www.solarserver.de Verantwortlichkeit: Heindl Server GmbH | „Solarserver“ Der Solarserver informiert umfassend über Solarenergie. Auf der Seite http://www.solarserver.de/lexikon/index.html ist ein umfangreiches Sonnenenergielexikon eingestellt. Bewertung: Das Sonnenenergielexikon informiert umfassend über die wichtigsten Themen der Solarenergie. | Keine |
| Geothermie | http://geothermal.marin.org Verantwortlichkeit: Geothermal Education Office (USA) | „GEO – Geothermal Education Office“ Auf dieser Seite werden sowohl Informationen rund um Geothermie als auch Anregungen für Unterricht gegeben. Materialien sind zu bestellen, einige Anregungen sowie ein umfangreicher Foliensatz (122 Stück) mit sehr guten Bildern und ein Lexikon sind eingestellt. (http://geothermal.marin.org/GEOpresentation/sld001.htm). Bewertung: Das Portal informiert umfassend über die Geothermie und stellt zahlreiche (englische) Schul- und Informationsmaterialien bereit. | Keine |
| Wasserstoff | Netzadresse: http://www.bmw.com/generic/de/de/fascination/technology/lexicon/contentpages/bmw_hydrogen_engines.html Verantwortlichkeit: BMW | „BMW-Clean Energy“ Das Portal bietet einen guten Überblick über die Entwicklung der Mobilität mit alternativen Kraftstoffen, Wasserstofftanks und Brennstoffzellen. Kritische Fragen werden beantwortet und verschiedene Brennstoffe (Erdgas, Wasserstoff und biogene Kraftstoffe) verglichen | Keine |
| Windkraft | www.windpower.dk Verantwortlichkeit: Verband der dänischen Windkraftindustrie | „www.windpower.dk“ Die Webpage stellt umfassende Informationen zum Thema Windkraft unter der Adresse http://www.windpower.org/de/tour/index.htm bereit. In gut strukturierten Unterkapiteln werden die Themen Wind, Standortwahl, Energieproduktion, Funktionsweise von Windkraftanlagen, Generatoren, Design, Herstellung, Forschung, Anlagen im Netz, Umwelt, Wirtschaftlichkeit und Geschichte in einer | Nr. 57 |

| Thema | Adresse | Inhalte / Bewertung | Mat.-Nr. |
|-------|---------|---|----------|
| | | jeweils kurzen, aber insgesamt sehr detaillierten Weise dargestellt. Jedes der genannten Kapitel ist mit weiteren Beiträgen untersetzt. Animationen (z.B. zur Corioliskraft, Generatoren) und interaktive Module (z.B. Erstellen einer Windrose) gestalten die Seite sehr ansprechend. Eine Vernetzung ermöglicht immer das Verständnis der Fachbegriffe. Die Seite ist deutsch, dänisch, englisch und spanisch verfügbar. Bewertung: Das Portal ist die umfassendste Darstellung für Windkraft im Netz. Es kann als sehr gute Quelle für die Unterrichtsvorbereitung sowie für Schulaufgaben (Referate) genutzt werden. | |

Anhang V: Darstellung der ausgewählten Materialien

Zur Beschreibung der ausgewählten 68 Materialien wurden folgende Merkmale gewählt:

- **Laufende Nummer der Materialien, Titel und Typ:** Buch, Lehrbuch, Unterrichtshilfen, Broschüre, Faltblatt, Video, Arbeitsblätter, Experimentierkasten, Modell, CD, Internetportal und Spielmaterial
- **Themen:** Energie, erneuerbare Energien, Energiesparen, Energie und Umwelt, Fotovoltaik, Solarthermie, Wasserkraft, Windkraft, Biomasse, Geothermie und Energieträger Wasserstoff
- **Besonders geeignete Unterrichtsfächer:** fächerübergreifend, Naturwissenschaften, Physik, Chemie, Biologie, Sachkunde, Arbeitslehre, Gesellschaftskunde (Politik, Gesellschaftskunde, Sozialkunde u.ä.), Geografie und sonstige (Musik, Kunst, Deutsch, Mathematik, Werken)
- **Mindestalter:** in Jahren
- **Schulstufe (Klassenstufe):** Primarstufe, SEK I, SEK II oder Berufsschule, ggf. mit Angabe einer Mindestklassenstufe in Klammern. Hierbei ist zu bedenken, dass verschiedene Materialien sich auf mehrere Schul- und Klassenstufen beziehen, so dass immer eine Mindestklassenstufe angegeben wurde, höhere Klassenstufen aber auch möglich sind.
- **Inhalt:** kurze Beschreibung des Inhalts
- **Bewertung:** eigene Bewertung der Autoren oder Bewertung durch ausgewiesene Fachorganisationen
- **Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:** hierbei wurden vier Kategorien gewählt: Frontalunterricht, Kleingruppenarbeit, Projektarbeit oder Selbststudium
- **Andere Umsetzungsmöglichkeiten:** hierbei wurden fünf Kategorien gewählt: Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern; Projekttage oder –wochen; Arbeitsgruppen; besonders geeignet für Jugendfreizeitheime oder/und Umweltgruppen und allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte
- **Medienart / kopierbare Arbeitsblätter:** Medienart siehe Typ (oben) sowie Anzahl der Arbeitsblätter
- **Besondere Schulausstattung:** sofern besondere Anforderungen vorliegen müssen
- **Verbrauchskosten des Projekts:** Schätzung der Verbrauchskosten
- **Preis:** Kosten der Materialien
- **Zeitaufwand in Unterrichtsstunden:** Angabe sofern möglich
- **Autoren / Herausgeber:** Namen und Anschriften
- **Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN):** Jahr (in Klammern ISBN-Nr.)
- **Bezugsadresse:** Buchhandel, Verlag, Bibliothek bei älteren Materialien oder Herausgeber
- **Informationen im Internet / Downloads:** Internetadresse mit weiteren Informationen / Angabe ob Downloads möglich
- **Weitere Hinweise:** weitere Hinweise sofern notwendig und hilfreich

Nr. 1: Agenda praktisch - Energiesparprojekte in Schulen (Buch)

Themen: Energie, erneuerbare Energien, Energiesparen

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: fächerübergreifend

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I

Inhalt: Die Unterrichtshilfe besteht aus 25 fächerübergreifenden Projektbausteinen zu Themen wie Klima, Energiepolitik, Mensch und Energie, Energieträger, Energieproduktion, Energie im Schulhaus, Energiesparen und Öffentlichkeitsarbeit. Erneuerbare Energien sind ein Randbereich, der in drei Unterkapiteln (Wasser, Wind und Sonne) behandelt wird. Die Bausteine enthalten Grundinformationen, Lernaufträge und -aktivitäten, Arbeitsmaterialien (Kopiervorlagen) sowie weiterführende Projektideen und Literaturhinweise.

Bewertung: Die Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung (ANU)

(<http://www.umweltbildung.de/oekopaednews/ausgaben/121/literatur1.htm>) beurteilt das Material wie folgt: „Die übersichtlich gestaltete Unterrichtshilfe leitet mit einer vielfältigen Auswahl von gut verständlichen Bausteinen zur Auseinandersetzung mit dem Thema Energie an. Sie gibt Impulse zur konkreten Umsetzung in der Schule (...). Sie eignet sich besonders für Projektwochen an Schulen, die mit ihren Ressourcen sparsam umgehen wollen, ein ökologisch orientiertes Leitbild haben oder sich an einer Lokalen Agenda 21 beteiligen möchten. Angaben zu den Schwierigkeitsgraden der Aufgaben fehlen, ebenso ein Stichwortverzeichnis. (...)“

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheimen oder/und Umweltgruppen etc.
allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Buch 120 S. / Einige Arbeitsblätter

Besondere Schulausstattung: je nach Konzept

Verbrauchskosten des Projekts: verschieden, mindestens 50 bis 100 EUR

Preis: 18,60 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: je nach Konzept

Autoren / Herausgeber: Lanig, Jonas; Schneider, Achim; Tiemann, Dorothee / Verlag an der Ruhr

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2000 (3-86072-452-5)

Bezugsadresse: Buchhandel oder Verlag an der Ruhr

Informationen im Internet / Downloads: www.verlagruhr.de / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 2: Energie als Eine-Welt-Frage (Folien)

Themen: Energie, erneuerbare Energien

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Geografie, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (höhere Klassen), SEK II

Inhalt: Mit Hilfe des Foliensatzes wird der Energieverbrauch der Industrienationen als globales Problem dargestellt, da die Entwicklungsländer trotz höherer Bevölkerungsanteile weniger Chancen zur Nutzung von Energie als Grundlage ihrer wirtschaftlichen Entwicklung erhalten. Dabei werden viele Aspekte der Energiekonflikte und Probleme betrachtet. Zum Schluss werden die erneuerbare Energien als Lösungsansatz dargestellt.

Bewertung: Der Foliensatz ist eine gute Zusammenfassung des sehr aktuellen Themas. Die Folien sind teilweise recht schwierig, da sie sehr viele Informationen enthalten.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

Frontalunterricht
Kleingruppenarbeit
Projektarbeit

Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Folien (12), Broschüre (34 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: Overheadprojektor

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: für Bildungsträger kostenlos (Schulstempel notwendig)

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Eurosolar

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): keine Angabe (keine)

Bezugsadresse: EUROSOLAR e.V., Kaiser-Friedrich-Str. 11, 53113 Bonn, Internet

www.eurosolar.org

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.eurosolar.org/new/de/foliensatz.html> /

keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 3: Energie im Wandel – basisEnergie 7 (Faltblatt)

Themen: Energie, Energie und Umwelt

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (ab 8. Klasse), SEK II

Inhalt: Das Faltblatt stellt dar, dass wir zukünftig mit der Energie „intelligent“ umgehen müssen. Es beschreibt wichtige Begriffe in der Energiediskussion wie z.B. Primär-, End- und Nutzungsenergie sowie Energieeffizienz. Die derzeitige Nutzung von Energie wird vor dem Hintergrund einer zukunftsfähigen Energieversorgung diskutiert.

Bewertung: Das Faltblatt kann im Unterricht gut als Grundlage für die Einführung erneuerbarer Energien verwendet werden.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt (4 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Krause, Katrin; Milles, Uwe / Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2000 (1438-3802)

Bezugsadresse: Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst, Büro Bonn, Mechenstraße 57, 53129 Bonn, Tel. 0228-92379-0, Fax 0228-92379-29, E-Mail bine@fiz-karlsruhe.de

Informationen im Internet / Downloads:

http://www.bine.info/templ_meta.php/publikationen/basisenergie/ ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 4: Energieparcours – Klimaschutz und Energiegerechtigkeit**(Broschüre)**

Themen: Energie, erneuerbare Energien Energiesparen, Energie und Umwelt

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Geografie, Sachkunde

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I, SEK II

Inhalt: Das Material bezieht sich auf den Energieparcours im Krefelder Umweltzentrum. Viele Anregungen können ohne den Parcours mit Alltagsmaterialien durchgeführt werden. Das Erarbeiten des Energieparcours soll Spaß machen und trotzdem informativ und lehrreich sein. An allen Stationen wird aktives Handeln gefordert. Bezüglich der Klimaveränderungen soll keine Katastrophenstimmung erzeugt, sondern aufgezeigt werden, dass Lösungsmöglichkeiten vorhanden und machbar sind. Ausführliche Informationen mit zahlreichen Arbeitsblättern stehen zur Vorbereitung im Internet zur Verfügung.

Bewertung: Die Broschüre gibt gute Anregungen. Viele der Vorschläge sind jedoch ohne den Parcours nur schwierig umzusetzen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
besonders geeignet für Jugendfreizeitheim oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (96 S.) und Webseite / vorhanden

Besondere Schulausstattung: Alltagsmaterialien

Verbrauchskosten des Projekts: je nach Stationen

Preis: Broschüre ca. 8 EUR oder als Download

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: zwei bis drei Zeitstunden

Autoren / Herausgeber: Bahr, Volker, Gisbertz-Kruse, Jürgen; Ruyter, Heinz / Krefelder Umweltzentrum

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1999 (keine)

Bezugsadresse: Krefelder Umweltzentrum, Talring 45-49, 47802 Krefeld, Tel. 02151-743646, Fax 02151-743639, E-Mail postmaster@wbkuz.krefeld.schulen.net (Parcours, Broschüre als download)

Informationen im Internet / Downloads:

<http://www.umweltbildung.de/nachhaltigkeit/index.html/>

<http://www.wbkuz.krefeld.schulen.net/pdf-dateien/EP-Read.pdf>

Weitere Hinweise: die zweite Auflage erschien in 1999

Nr. 5: Energie und Strom - Unterrichtshilfen für Physik, Geografie und Wirtschaftskunde (Folien, Broschüre)

Themen: Energie, erneuerbare Energien

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Geografie, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 16 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK II

Inhalt: Das Material besteht aus einer Sammlung von Folien zur Energiewirtschaft und Energiewandlungstechnik. Es ist speziell für Österreich unter Berücksichtigung der geografischen Bedingungen ausgelegt. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Grundlagen der Energiewirtschaft und deren Zusammenhänge begreifen und die Technologie für die Nutzung der erneuerbaren Energien verstehen.

Bewertung: Die Unterrichtshilfe ist ein gutes Hintergrund- bzw. Ergänzungsmaterial mit stark regionalem Bezug. Es werden jedoch keine Unterrichtsvorschläge gemacht.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: 54 Folien mit 70 Seiten Begleittext / keine

Besondere Schulausstattung: Overheadprojektor

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: 23,26 EUR zzgl. 20 % MWSt.

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: je nach Thema, mindestens eine Stunde

Autoren/ Herausgeber: Duenbostl, T. / Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1998 (VEÖ-Bestell-Nr. 708/006)

Bezugsadresse: Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs, A-1040 Wien, Brahmplatz 3, Tel. 0043-01-5051727-244

Informationen im Internet / Downloads: http://www.oekoplan.at/wir_checken_es/links_veoe.html / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 6: Energie (v)erleben (Unterrichtshilfen)

Themen: Energie, Energiesparen, Energie und Umwelt

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: fächerübergreifend

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I

Inhalt: Die Broschüre umfasst Unterrichtseinheiten und stellt die Idee des Nachhaltigen Wirtschaftens vor. Durch Projektvorschläge wird das Thema anschaulich aufbereitet, wobei die Alltagswelt und die Schule einbezogen werden. Das Werkstattmaterial ist Teil des Moduls partizipatives Lernen der BLK 21. Schüler sollen durch Diskussionen, Informationen und Aufgaben an ein handlungsorientiertes und problemlösendes Lernen herangeführt werden. Durch die Aufnahme von außerschulischen Kontakten soll die Partizipation an der gesellschaftlichen Entwicklung gefördert werden. Weiterhin sollen sie befähigt werden, anhand konkreter Aufgaben selbstständig mit Experten zu kommunizieren und Ergebnisse präsentieren zu können.

Bewertung: Auch wenn der Schwerpunkt im Bereich des Energiesparens liegt, handelt es sich bei den Materialien um eine sehr wichtige Quelle, da die Schülerinnen und Schüler mit dem Thema „Energienutzung“ sehr gut vertraut gemacht werden. Hierauf aufbauend kann dann das Thema erneuerbare Energien in den Unterricht eingebracht werden.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Heft / vorhanden

Besondere Schulausstattung: übliche Geräte des Physikunterrichts

Verbrauchskosten des Projekts: keine Angaben

Preis: kostenfrei als Download

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: je vier in der 8. und 9. sowie sechs Stunden in der 10. Klasse

Autoren / Herausgeber: Horlacher, Wolfgang / BLK-Programm „21“, Koordinierungsstelle

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2003 (keine)

Bezugsadresse: BLK-Programm „21“, Koordinierungsstelle, Freie Universität Berlin, Arnimallee 9, 14195 Berlin

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.blk21.de/> / http://www.dekade.org/transfer_21/wsm/21.pdf

Weitere Hinweise: keine

Nr. 7: Glühbert, Wolfram und Turbine auf den Spuren der Energie. Interaktiv lernen und Energie anwenden (Broschüre, CD, Spielmaterial)

Themen: Energie

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Sachkunde, Arbeitslehre, Werken, Physik

Mindestalter: 8 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe, SEK I (untere Klassen)

Inhalt: Die Energieverwendung im Haushalt wird anschaulich und spielerisch vermittelt. Erneuerbare Energie sind dabei nur eines der Themen, aber mit zentralem Stellenwert.

Bewertung: Vielfältiges handlungsorientiertes Material, das ansprechend aufbereitet ist.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

Frontalunterricht

Kleingruppenarbeit

Projektarbeit

Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitthemen und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Arbeitsheft mit Bastelanleitungen (52 S.), Figuren, Energiespielhaus mit Zubehör, interaktives Lernsystem und Malbuch

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: Heft, je nach Anzahl zwischen 3,45 EUR und 1,95 EUR, Interaktives Lernsystem auf CD-Rom zwischen 29,80 und 20 EUR, 10 Spielhäuser 59,80 EUR, Beleuchtungsset für 10 Spielhäuser 24,30 EUR, Figurensatz 3,80 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ein Schulhalbjahr

Autoren / Herausgeber: Bender, Karin; Stark-Hinz; Gabriele / VDEW Verband der Elektrizitätswirtschaft

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): keine Angabe (keine)

Bezugsadresse: VDEW – Energieverlag GmbH, Rebstocker Straße 59, 60326 Frankfurt am Main, Tel. 069-6304-316, Fax 069-6304-359, Internet www.vwew.de, www.strom.de, E-Mail ta@vwew.de,

Informationen im Internet / Downloads: www.vwew.de / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 8: Klima und Energie – basisEnergie 1 (Faltblatt)

Themen: Energie, Energie und Umwelt

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Geografie, Biologie, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (ab 8. Klasse), SEK II

Inhalt: Das Faltblatt beschreibt, dass der Mensch der wichtigste Einflussfaktor im Klimageschehen ist. Die Broschüre erläutert die wichtigsten Zusammenhänge zwischen Energieverbrauch und Klimaveränderung, den Treibhauseffekt und den Kohlendioxidkreislauf.

Bewertung: Das Faltblatt kann gut im Unterricht verwendet werden, da es übersichtlich ist und verschiedene Themen kurz und präzise darstellt.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt (4 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Schmidt, Ralf / Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2003 (1438-3802)

Bezugsadresse: Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst, Büro Bonn, Mechenstraße 57, 53129 Bonn, Tel. 0228-92379-0, Fax 0228-92379-29, E-Mail bine@fiz-karlsruhe.de

Informationen im Internet / Downloads:

http://www.bine.info/templ_meta.php/publikationen/basisenergie/ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 9: Mensch - Natur - Technik: Energie (Lehrbuch)

Themen: Energie, erneuerbare Energien

Besonders geeignetes Unterrichtsfach: Naturwissenschaften

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (7.-10. Klasse)

Inhalt: Das Lehrbuch stellt das komplexe Thema Energie in Bezug auf biologische, chemische, physikalische, astronomische und geografische Sachverhalte differenziert dar. Im Sinne der Nachhaltigkeit werden ökonomische, ökologische und soziale Aspekte berücksichtigt. Hiermit soll das Lehrbuch nach Ansicht des Herausgebers eine ganzheitliche Erarbeitung des Sachgebiets ermöglichen und die Herausbildung zusammenhängenden Denkens fördern. Die Inhalte sind handlungs- und praxisorientiert dargestellt, um eine Verbindung von Unterricht und Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler zu ermöglichen. Gleichzeitig wird auch eine globale Perspektive eingenommen und die Nutzung der Ressourcen als globales Problem dargestellt. Die erneuerbaren Energien als Lösungsmöglichkeit für die globalen Probleme werden ausführlich dargestellt, sind aber nicht der Schwerpunkt des Materials.

Bewertung: Das Lehrbuch ist sehr gut geeignet für den Fach- und den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
 - X geeignet für Projekttag oder -wochen
 - X geeignet für Arbeitsgruppen
besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Lehrbuch (80 S.) und Lösungsheft / vorhanden

Besondere Schulausstattung: für einige Unterrichtseinheiten ein Chemielabor

Verbrauchskosten des Projekts: gering

Preis: 9,95 EUR Lehrbuch, 9,95 EUR Lösungsheft

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: je nach Unterrichtseinheit

Autoren / Herausgeber: Schmidt, Gerd-Dietrich / PAETEC-Verlag

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2002 (3-89517-815-2)

Bezugsadresse: Buchhandel oder PAETEC-Verlag für Bildungsmedien, Bouchestr. 12, Haus 11, 12435 Berlin, Tel. 030-53311827, Fax 030-53311828, E-Mail support@paetec.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.paetec.de/verlag/> / gegen Gebühr

Weitere Hinweise: keine

Nr. 10: Modulares Schulinformationssystem Energie (Unterrichtshilfen)

Themen: Energie, Energiesparen, Energie und Umwelt

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: fächerübergreifend

Mindestalter: 6 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe, SEK I, SEK II

Inhalt: Das modulare Schulinformationssystem MSE enthält Bausteine, aus denen sich je nach Fach, Schulart, Klassenstufe und Zielsetzung des Unterrichts Angebote und Inhalte auswählen lassen. Um die Orientierung zu erleichtern, sind alle Module einheitlich aufgebaut und umfassen eine Problembeschreibung, Sachinformationen, didaktische Überlegungen, Vorschläge und Materialien für den Unterricht, Medien sowie Anschriften und Hinweise auf außerschulische Lernorte. Die Schülerinnen und Schüler sollen einen bewussten Umgang mit Energie erlernen und Zusammenhänge begreifen. Viele Module sind praktisch und experimentell ausgerichtet.

Bewertung: Die Materialsammlung ist gut geeignet, um Unterrichtseinheiten vorzubereiten und zur Begleitung eines schulischen Energiesparprogramms.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (ca. 80 S.), Folien (ca. 20) pro Modul / ca. 20 pro Modul

Besondere Schulausstattung: zumeist normale Schulausstattung für Physik oder Chemie

Verbrauchskosten des Projekts: je nach Unterrichtseinheit von 50 bis 100 EUR

Preis: Modul "Die Energiesparschule" 15,60 EUR, Modul "Der Treibhauseffekt" 15,60 EUR, Modul "Woher kommt unsere Energie" 13,00 EUR, Modul "Energiesparen im Haushalt" 13,00 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: zwischen einer Unterrichtsstunde und Projekten über ein Schulhalbjahr

Autoren / Herausgeber: ASEW Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung im VKU

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1997-2000 (keine)

Bezugsadresse: ASEW, Volksgartenstr. 22, 50677 Köln, Fax 0221-931819-9

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.asew.de/asew/static/54.htm> / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 11: Naturwissenschaften: Energie (Lehrbuch)

Themen: Energie, erneuerbare Energien

Besonders geeignetes Unterrichtsfach: Naturwissenschaften, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (9. Klasse)

Inhalt: Das Lehrbuch stellt eine umfassende fächerübergreifende Beschreibung des Themas Energie dar, wobei auf den Biologie-, Chemie-, und Physikunterricht Bezug genommen wird. Grundlagentexte führen in die Thematik ein. In dem Heft werden weiterhin Experimente, Anwendungsmöglichkeiten und Aufgaben für die Schülerinnen und Schüler beschrieben. Durch die Untergliederung in verschiedene Kapitel soll eine differenzierte Unterrichtsarbeit auch in Gruppen möglich sein. erneuerbare Energien sind der Themenschwerpunkt des Materials.

Bewertung: Das Lehrbuch ist sehr gut geeignet sowohl für den Fach- als auch für den fächerübergreifenden Unterricht. Das Material ist sehr übersichtlich aufgebaut und mit farbigen Arbeitsblättern versehen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- X besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Lehrbuch (65 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: einfache Laborausstattung, evtl. Solarzelle und kleines Windrad

Verbrauchskosten des Projekts: gering

Preis: 9,95 EUR für eine Exemplar oder 82 EUR für 10 Hefte

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: mindestens drei

Autoren / Herausgeber: Bergstedt, Christel / Cornelsen Verlag

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2001 (3-464-85168-0)

Bezugsadresse: Buchhandel bzw. Cornelsen-Verlag, Mecklenburgische Str. 53, 14197 Berlin, 14171 Berlin, Tel. 030-897850, Fax 030-89785499, E-Mail c-mail@cornelsen.de

Informationen im Internet / Downloads: www.cornelsen.de / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 12: Neue Physik – Das Energiebuch (Lehrbuch)

Themen: Energie, erneuerbare Energien

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I

Inhalt: Das Buch behandelt alle Aspekte der Energietechnik. Es schlägt die Brücke vom Energiebegriff über Energiequellen, Energieträgern und Energiewandlung zum Energiespeicher. erneuerbare Energien sind dabei immer präsent. Arbeitsaufträge und Beobachtungen sowie einfache Experimente lassen das Buch zu einer guten Grundlage für den ersten Physikunterricht werden.

Bewertung: Obwohl das Buch schon sehr alt ist, stellt es bis heute eines der besten Werke dar, die das Thema erneuerbare Energien als einen Bereich der Energietechnik in den Ablauf des Physikunterrichts eingebunden haben.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
geeignet für Projekttag oder -wochen
geeignet für Arbeitsgruppen
besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Lehrbuch (168 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos als Download

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ein Schuljahr

Autoren / Herausgeber: Falk, Gottfried; Herrmann, Friedrich; Plappert, Dieter; / Schroedel Verlag

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1981 (3-507-76090-8)

Bezugsadresse: Abteilung für Didaktik der Physik, Universität, 76128 Karlsruhe, Tel. 0721-608-3360, Fax 0721-608-7040, friedrich.herrmann@physik.uni-karlsruhe.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/kpk/material.html> / ja

Weitere Hinweise: Das Buch ist vergriffen und nur noch als Download verfügbar.

Nr. 13: Themenheft: Energiequellen – Energieversorgung der Menschheit**(Broschüren)**

Themen: Energie, erneuerbare Energien

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Naturwissenschaften

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I

Inhalt: Die Broschüren sind für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht der SEK I konzipiert. Sie ist tätigkeitsorientiert angelegt und enthält u.a. Beobachtungsaufgaben, Experimentieranleitungen, Bauanleitungen für Geräte. Das zugehörige Lehrerhandbuch enthält fachliche und methodisch-didaktische Hinweise für die Gestaltung von Themen, Aufgabenlösungen, viele Zusatzinformationen, Vorschläge für weitere Aufgaben und Experimente sowie Arbeitsblätter.

Bewertung: Die Broschüren wurde von Lehrkräften empfohlen und bietet einen guten Einstieg in die Energietechnik. Viele Anregungen zum Experimentieren und Beobachten machen den Unterricht abwechslungsreich. Einige in der Broschüre verwendeten Fotos haben keine gute Qualität.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projektstage oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheimen und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Schülerarbeitsheft (64 S.) Lehrmaterial (64 S.) / ja

Besondere Schulausstattung: evt. Laborbedarf

Verbrauchskosten des Projekts: gering

Preis: 7,95 EUR Schüler- und 12,95 EUR Lehrerheft

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: bis zu einem Schulhalbjahr

Autoren / Herausgeber: Brezmann, Susanne; Jupe, Klaus; Ludwig, Margrit; Meyer, Lothar; Pettkus, Jürgen; Pews-Hocke, Christa; Schmidt, Gerd-Dietrich; Simon, Helga; Raum, Bernd; Schmidt, Gerd-Dietrich / PAETEC – Verlag

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2002 (3-89517-028-3); 2. Auflage

Bezugsadresse: Buchhandel, PAETEC Verlag für Bildungsmedien, Bouchéstr. 12/Haus 11, 12435 Berlin, Tel. 030-53311827, Fax 030-53311828, E-Mail support@paetec.de, Internet www.paetec.de

Informationen im Internet / Downloads: www.paetec.de / keine

Weitere Hinweise: Die Broschüre wiederholt einige Themen, die bereits im „Themenheft: Die Sonne – Quelle unseres Lebens“ behandelt wurden.

Nr. 14: Umwelt, Klima, Energie – Eine pädagogische Handreichung (Broschüre)

Thema n: Energie, erneuerbare Energien, Energie und Umwelt

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Geografie, Gesellschaftskunde, Physik

Mindestalter: 10 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe (ab 5. Klasse), SEK I, SEK II

Inhalt: Die Broschüre gibt eine Einführung in die Themen Energieverbrauch, Klimaschutz und erneuerbaren Energien. Sie enthält Texte, Aufgabenstellungen, Projektvorschläge und Experimente. Die Aufgabenstellungen sind fächerübergreifend und beziehen sich häufig auf Mecklenburg-Vorpommern. Die Schüler sollen die Funktionsweisen der Energiewandlungstechnik und die damit verbundene Problematik begreifen, um einfache Energiekonzepte für das eigene Umfeld entwerfen zu können.

Bewertung: Mit den Materialien wird sowohl kognitives als auch Lernen über Handeln gefördert. Es werden viele gute Ideen und Anregungen gegeben. Leider wurde z.T. auf veraltetes Material zurückgegriffen. Die Broschüre hat einen stark regionalen Bezug und ist somit vor allem in Mecklenburg-Vorpommern einsetzbar, stellt aber eine gute Anregung für die Konzeption von Unterrichtseinheiten dar.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- X besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (70 S.) / vorhanden

Besondere Schulausstattung: je nach Unterrichtseinheit Bastelmaterial oder Werkzeugkoffer

Verbrauchskosten des Projekts: je nach Unterrichtseinheit bis zu einigen 100 EUR

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Donle, Holger; Schreier, Ursula; Kwast, Rolf / Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2000 (keine)

Bezugsadresse: Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern, Schlossstr. 6-8, 19048 Schwerin, Tel. 0385-588-0, Fax 0385-588-8717, E-Mail poststelle@um.mv-regierung.de oder energieplus e.V., Informations- und Kontaktstelle Erneuerbare Energien, Lindenstraße 63, 17033 Neubrandenburg

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.um.mv-regierung.de/handreichung/index.htm> / ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 15: Was ist Energie? – basisEnergie 15 (Faltblatt)

Themen: Energie, erneuerbare Energien

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Chemie, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (ab 8. Klasse), SEK II

Inhalt: Das vierseitige Faltblatt beschreibt die verschiedenen Energieformen und ihre Nutzung. Die Energieumwandlungen und die dabei auftretenden Verluste werden besprochen. Weiterhin werden die Grundlagen der Energiespeicherung sowie der Zusammenhang zwischen Energie und Ordnung erläutert.

Bewertung: Das Faltblatt kann gut im Unterricht verwendet werden, da es übersichtlich ist und verschiedene Themen kurz und präzise darstellt.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projektstage oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheimen und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt (4 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Feddeck, Paul / Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2003 (1438-3802)

Bezugsadresse: Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst, Büro Bonn, Mechenstraße 57, 53129 Bonn, Tel. 0228-92379-0, Fax 0228-92379-29, E-Mail bine@fiz-karlsruhe.de

Informationen im Internet / Downloads:

http://www.bine.info/templ_meta.php/publikationen/basisenergie/ ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 16: www.umweltschulen.de (Interne tportal)

Themen: Erneuerbare Energien, Energiesparen, Energie und Umwelt

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Arbeitslehre

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I, SEK II

Inhalt: Das Portal stellt umfangreiche Informationen zu den Themen Umweltschutz und Umweltbildung für Schulen vor. Im Bereich Energie liegt ein Schwerpunkt auf dem Energiesparen mit Themenbeschreibungen, Checklisten und Energiespartipps sowie der Vorstellung von Modellprojekten. Als Lehr- und Praxismaterial werden das Energielotto (Fragequiz), der Energierundgang (Energieverbrauch in der Schule) sowie der Modellbau von Solarkochern (verschiedene Varianten) vorgestellt. Das Energielotto soll das Interesse der Schüler am Thema Energie wecken. Der Energierundgang soll die Schüler zum aktiven Energiesparen an ihrer Schule anleiten.

Bewertung: Das Portal ist eine gute Informationsquelle für eine Vielzahl von Themenschwerpunkten zur umweltfreundlichen Schule. Die Beispiele aus dem Energiebereich eignen sich für eine Einführung des Themas „Energie“. Sowohl der Energierundgang als auch der Bau von Solarkochern ist gut für Projekttag und Arbeitsgemeinschaften geeignet.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- X besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Internetportal / einige als Download

Besondere Schulausstattung: keine für Energierundgang und Energielotte, für Solarkocher einfaches Handwerksmaterial

Verbrauchskosten des Projekts: Solarkocher ca. 50 EUR

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: Energielotto eine bis zwei, Energierundgang mindestens 6 Stunden, Solarkocher nur als Projektarbeit

Autoren / Herausgeber: Langner, Tilman / Umweltbüro Nord e.V.

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): keine Angabe (keine)

Bezugsadresse: www.umweltschulen.de (Umweltbüro Nord e.V., Katharinenberg 35, 18439 Stralsund, Tel./Fax 03831-703838, E-Mail Tilman.Langner@gmx.de)

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.umweltschulen.de/energie/index.html>,
<http://www.umweltschulen.de/fundgrube/solarkocher.html>,
<http://www.umweltschulen.de/fundgrube/elotto.html> / ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 17: Bewusster Umgang mit Energie – Lernpaket (Materialkiste, Broschüre)

Themen: Energie, erneuerbare Energien, Energie und Umwelt

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: fächerübergreifend

Mindestalter: 10 Jahren

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe (ab 5. Klasse), SEK I, SEK II

Inhalt: Die Materialkiste beinhaltet eine umfassende Sammlung von Unterrichtsmaterialien zum Thema Energie und Klimaschutz (Bücher, Broschüren, Filme, Experimentierkästen, CD-ROMs, Folien, Bau- und Spielanleitungen, Objekte und Bausätze, Karten und Plakate). Sie ist für hessische Schulen ausleihbar, die Broschüre ist als download verfügbar. Die Broschüre beschreibt alle Materialien und gibt Hinweise zur Einbindung der erneuerbaren Energien in den Unterricht. Ziel beider Materialien ist es, eine Orientierungshilfe zu geben und einen "roten Faden" für die Behandlung des Themas Energie im Unterricht zu entwickeln.

Bewertung: Das Paket ist eine sehr gute Orientierungshilfe zu Unterrichtsmaterialien für erneuerbare Energien. Der Verleih ist ein sehr guter Service für hessische Schulen.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- X besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (81 S.) und Materialkiste mit 158 Materialien (Bücher, Broschüren, Experimentierzubehör, Arbeitsblätter) / Arbeitsblätter nur in der Kiste.

Besondere Schulausstattung: Die Durchführung einzelner Projektbeispiele erfordert eine besondere Ausstattung.

Verbrauchskosten des Projekts: unterschiedlich

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: unterschiedlich

Autoren / Herausgeber: Rainer, Mathar / Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2000 (keine)

Bezugsadresse: Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Postfach 3109, 65201 Wiesbaden, Tel. 0611-815-1193 (Broschüre); Hessisches Landesinstitut für Pädagogik (help), Frankfurter Str. 20-22, 35781 Weilburg, Tel. 06471-3281-71 (Materialkiste)

Informationen im Internet / Downloads: http://www.energie-und-schule.hessen.de/1_Energie-in-Schulen/Publicationen/Lernpaket/PDFs-LP/lp-farbe.pdf / ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 18: Der Weg zum Solarzeitalter (Folien, Broschüre)

Themen: Energie, erneuerbare Energien, Energiesparen, Energie und Umwelt

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Naturwissenschaften, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I, SEK II

Inhalt: Der umfangreiche Foliensatz mit 32 Folien und einer Beschreibung der Inhalte informieren über Gründe und Möglichkeiten zur Einführung von neuen Energie-Umwandlungstechnologien und erneuerbaren Energien. Die Begriffe Energie und Klimaschutz, das Thema Energiesparen und verschiedene Umwandlungstechnologien werden erläutert. Der Schwerpunkt liegt auf der Solarenergie, alle anderen Energieträger werden jedoch ebenfalls dargestellt. Die Schülerinnen und Schüler sollen den Zusammenhang zwischen Klimaschutz und Energienutzung herstellen können, die Bedeutung des Energiesparens und der Nutzung von erneuerbaren Energien verstehen lernen und in die verschiedenen Techniken sowie in die Bedeutung des Themas „Energiegerechtigkeit“ eingeführt werden.

Bewertung: Zu jedem Thema sind anschauliche Folien vorhanden, für die stichpunktartige Erläuterungen zur Verfügung stehen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit

- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: 32 Folien, Broschüre (ca. 40 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: Overheadprojektor

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: 25 EUR für Schulen

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer Unterrichtsstunde

Autoren / Herausgeber: Pietsch, Reinhard; Oelinger, Dietmar; Beickler, Martin / EUROSOLAR e.V.

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2001 (keine)

Bezugsadresse: EUROSOLAR, Kaiser-Friedrich-Str. 11, 53113 Bonn, Fax 0228-361279

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.eurosolar.org/new/de/foiliensatz.html> / keine

Weitere Hinweise: Erstausgabe 1992, letzte Überarbeitung 2001

Nr. 19: Die Fundgrube für den Umweltschutz in der Sekundarstufe I (Buch)

Themen: Energie, erneuerbare Energien, Energie und Umwelt

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Geografie, Physik, Arbeitslehre

Mindestalter: 10 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe (ab 5. Klasse), SEK I

Inhalt: Das Buch behandelt das Thema Umweltbildung unter dem Aspekt des fächerübergreifenden Lernens. Es enthält knapp 50 Lehreinheiten, die eine praktisch ausgerichtete Umweltbildung im Kontext des Leitbildes "Nachhaltige Entwicklung" unterstützen. Die Themen Energie und erneuerbare Energien werden in elf Lehreinheiten behandelt. Umweltaspekte werden hier mit anderen Lebens- und Politikbereichen, mit sozialen und wirtschaftlichen Fragen verknüpft. Das Buch bietet Unterrichtsvorschläge für zahlreiche Fächer, die in der Praxis erprobt wurden. Der klare Aufbau ermöglicht schnelle Orientierung über Klassenstufe, Ziel, Aufwand oder Zeitbedarf. Ausführliche Tipps und Hinweise erleichtern die Unterrichtsvorbereitung.

Bewertung: Das Buch bietet viele Anregungen zur Umweltbildung. Durch detaillierte Anleitungen zur Unterrichtsvorbereitung und Erfahrungen ist es ein sehr gut einsetzbares Material. Erneuerbare Energien sind nur ein Randthema.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- X besonders geeignet für Jugendfreizeitheimen oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Buch (240 S.), tlw. im Internet / vorhanden

Besondere Schulausstattung: Werkzeugkoffer

Verbrauchskosten des Projekts: Windrad ca. 5 EUR pro SchülerIn, einfacher Solarkocher bis 30 EUR

Preis: 20,50 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: je nach Unterrichtseinheit für Windräder (zwei bis vier), Solarkocher Typ 1 (sechs bis sieben oder Projekttag), Solarkocher Typ 2 (drei bis vier)

Autoren / Herausgeber: Langner, Tilman / Cornelsen Verlag

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2000 (3-589-21380-9)

Bezugsadresse: Buchhandel oder www.cornelsen-shop.de

Informationen im Internet / Downloads:

<http://www.umweltschulen.de/fundgrube/fundgrube.html> / teilweise

Weitere Hinweise: Die Unterrichtseinheiten für Windräder sind ab 12 Jahre, für die Solarkocher ab 15 Jahre geeignet. Weitere Auskünfte erteilt Tilman Langner

(Tilman.Langner@gmx.de)

Nr. 20: Die neue Power - Erneuerbare Energien in Europa (Video)

Themen: Erneuerbare Energien

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Geografie

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (höhere Klassen), SEK II

Inhalt: In einer Reise durch Europa zeichnet der Film ein präzises Bild von den Möglichkeiten der Energienutzung aus Biomasse, Wind, Geothermie, Wasser und Sonne. Es werden Bilder aus sieben Ländern gezeigt.

Bewertung: Der Film bietet einen guten Einstieg in das Thema erneuerbare Energien und Energieversorgung.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Video oder DVD (52 Min) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: 27 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden:

Autoren / Herausgeber: Fitzke, Franz; Schatz, Jana / fechnerMEDIA GmbH

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2004 (keine)

Bezugsadresse: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Internet
www.fechnermedia.de

Informationen im Internet / Downloads: www.fechnermedia.de / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 21: Energie aus der Zukunft (Faltblatt)**Themen:** Erneuerbare Energien**Besonders geeignete Unterrichtsfächer:** Physik, Geografie**Mindestalter:** 12 Jahre**Schulstufe (Klassenstufe):** SEK I**Inhalt:** Das 14-Seitige Faltblatt ist eine Unterrichtsmaterialie, die nach neuesten Erkenntnissen der Bildungsforschung konzipiert ist. Mit dem Faltblatt sollen Schülerinnen und Schüler ein Verständnis für Energieströme in der Natur gewinnen und erkennen, wie diese Ströme von Wasser, Wind, Solarenergie, Erdwärme und Biomasse genutzt werden können, um zur Lösung von Umwelt- und Energieproblemen der Zukunft beitragen können. Die Arbeitsblätter enthalten Texte und Grafiken als Erläuterung sowie Aufgaben. Ergänzt wird das Material durch „Infoschnipsel“, „Aktuelle Pressemeldungen“ und eine Handreichung für Lehrkräfte. Das Material wird ergänzt durch das Faltblatt: „Reise in die Zukunft“ (s.o.).**Bewertung:** Das Faltblatt kann gut in Physik verwendet werden. Die Verwendung in Geografie setzt jedoch naturwissenschaftliche Kenntnisse voraus.**Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:**

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt (14 S.) / ja**Besondere Schulausstattung:** keine**Verbrauchskosten des Projekts:** keine**Preis:** kostenlos**Zeitaufwand in Unterrichtsstunden:** ab einer**Autoren / Herausgeber:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN):** 2004 (keine)**Bezugsadresse:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU),Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail service@bmu.bund.de, Internetwww.erneuerbare-energien.de**Informationen im Internet / Downloads:** <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/6390/5984/> / ja**Weitere Hinweise:** keine

Nr. 22: Energie und Umwelt - Projekte und Exkursionsziele (Broschüre)

Themen: Energiesparen, Energie und Umwelt, Solarthermie, Windkraft

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Arbeitslehre

Mindestalter: 10 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe (einzelne Projekte), SEK I, SEK II (einzelne Projekte)

Inhalt: Die Broschüre beschreibt kleinere Praxisprojekte für Schülerinnen und Schüler zu den Themen Energiesparen an Schulen und erneuerbare Energien. Die Projekte eignen sich v.a. für Projekttag und -wochen. Die geschilderten Messungen am Schulgebäude können als Bestandteil eines umfangreicheren Energiesparprojekts in der Schule eingesetzt werden. Die Projekte behandeln Temperatur- und Beleuchtungsmessung im Schulgebäude, Abschätzung eines BHKW, Bau von einfachen Windradmodellen, Solarkocher und Sonnenuhren, Messungen zur Wärmedämmung. Weiterhin umfasst das Material ein Legespiel zum Verständnis von Energie und Leistung sowie ein Energiequiz.

Bewertung: Die Broschüre bietet gute Anregungen für einen abwechslungsreichen Unterricht. Die Schülerinnen und Schüler sollen durch praktisches Arbeiten an die Themen erneuerbare Energiequellen und Energiesparen herangeführt werden. Die Exkursionsziele beziehen sich auf Berlin, sind jedoch veraltet.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
 - geeignet für Projekttag oder -wochen
 - geeignet für Arbeitsgruppen
 - besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (32 S.) / vorhanden

Besondere Schulausstattung: Thermometer, Luxmeter, einfache Baumaterialien

Verbrauchskosten des Projekts: je nach Experiment bis 50 EUR, Anschaffungskosten bis zu 100 EUR

Preis: 3 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: zwischen 1 und 10

Autoren / Herausgeber: Schmidhals, Malte; Oswald, Hartmut / Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1995 (keine)

Bezugsadresse: Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Str. 4, 10405 Berlin

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.ufu.de> / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 23: Erneuerbare Energien - 7 Kurzfilme (Video)

Themen: Erneuerbare Energien, Fotovoltaik, Solarthermie, Biomasse, Wasserkraft, Windkraft

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Gesellschaftskunde, Geografie, Physik

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (höhere Klassen), SEK II

Inhalt: In dem Film werden die Machbarkeit und die Zukunftschancen verschiedener Erneuerbarer Energieträger erläutert. Wasserkraft, Windkraft, Biogas/Biomasse, Solarthermie und Fotovoltaik werden als Technik und in der Anwendung vorgestellt. Die Potenziale und die wirtschaftlichen Perspektiven der erneuerbaren Energien werden beschrieben.

Bewertung: Das Video wird von der Arbeitsstelle für Ökologie und Pädagogik an der FU Berlin durch die „Berliner Empfehlungen Ökologie und Lernen“ mit „Ausgezeichnet“ bewertet. Der Film bietet einen guten Einstieg in das Thema erneuerbare Energien. Die Technik und die globalen Überlegungen sind noch weitestgehend aktuell, die Angaben zur installierten Leistung, zur Wirtschaftlichkeit und zu den politischen Randbedingungen sind allerdings veraltet (besonders zur Windenergie).

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit

- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheimen oder Umweltgruppen etc.

- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Video / keine

Besondere Schulausstattung: Videorecorder, Fernseher

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: Bei FWU mit Verleihrecht 80 EUR, ohne Verleihrecht 60 EUR, bei fechnerMEDIA 25 EUR ohne Vorführungsrechte

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: 35 min

Autoren / Herausgeber: Baur, Manfred / Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht GmbH bzw. fechnerMEDIA GmbH

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1995 (keine)

Bezugsadresse: Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Geiseltalstraße, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Tel. 089-6497-444, Fax 089-6497-240; fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Tel. 07462-923920-0, Fax 07462-923920-20, E-Mail info@fechnermedia.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.fechnermedia.de> / keine

Weitere Hinweise: fechnerMEDIA entwickelt ständig neue Filme zu unterschiedlichen Themen, u.a. zu erneuerbaren Energien. Das aktuelle Angebot ist auf der Internetseite erhältlich.

Nr. 24: Erneuerbare Energien – Innovationen für die Zukunft (Broschüre)

Themen: Energie, erneuerbare Energien

Besonders geeignetes Unterrichtsfach: fächerübergreifend

Mindestalter: 16 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK II

Inhalt: Die Grundlagen der nachhaltigen Energieversorgung werden erläutert. Techniken von Wind-, Wasser- und Solarenergie, von Biomassenutzung und Geothermie werden eingeführt und Potenziale und Perspektiven aufgezeigt. Eine Auflistung von Quellen und Ansprechpartnern runden die Broschüre ab. Zu jeder Energieform gibt es eine energiewirtschaftliche Betrachtung. Die Schülerinnen und Schüler sollen verstehen, was erneuerbare Energien sind und wie die einzelnen Technologien funktionieren. Sie sollen die Grundlagen einer nachhaltigen Energieversorgung kennen lernen.

Bewertung: Das Material ist sehr anschaulich mit vielen Beispielen und Bildern beschrieben. Die Broschüre kann den Schülern für den Unterricht, z.B. für eine Referatsvorbereitung ausgehändigt werden.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit

X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheime oder Umweltgruppen etc.

X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (112 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Nitsch, Joachim; Krewitt, Wolfram; Nast, Michael, Trieb, Franz; Schmid, Stephan; Klann, Uwe; Viebahn, Peter; Fishedick, Manfred; Schlüwer, Dietmar; Pehnt, Martin; Reinhardt, Guido / BMU, Referat Öffentlichkeitsarbeit

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2004 (keine)

Bezugsadresse: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail service@bmu.bund.de, Internet

www.bmu.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.bmu.de> / ja

Weitere Hinweise: in englischer Sprache erhältlich

Nr. 25: Fächerübergreifender Unterricht zum Thema Energie (Broschüre)

Themen: Energie, erneuerbare Energien

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Naturwissenschaften, Gesellschaftskunde, Kunst

Mindestalter: 16 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK II (11. Klasse)

Inhalt: Das Material stellt Unterrichtsvorschläge und Erfahrungen zum fächerübergreifenden Unterricht dar. Die behandelten Themen und Methoden werden zunächst den beteiligten Fächern zugeordnet, die das jeweilige Grundlagenwissen vermitteln. Im zweiten Teil der Unterrichtseinheit werden Schülerprojekte durchgeführt, die von den beteiligten Lehrkräften angeboten und betreut werden. Das Material gibt Vorschläge für Versuche, Beobachtungen und Aufgabenstellungen sowie für ein Rollenspiel, die als Bestandteile in die Unterrichtseinheit integriert werden können.

Bewertung: Das Material bietet vielfältige und über die Naturwissenschaften hinaus gehende Möglichkeiten, erneuerbare Energien in den Unterricht einzuführen. Durch die Einbeziehung vieler Lehrkräfte einer Schulklasse ergibt sich die Möglichkeit, dass die Schülerinnen und Schüler zunächst zum Thema unterrichtet und später bei ihrer Projektarbeit intensiv betreut werden können, ohne dass die Lehrkräfte ihren Stundenplan verändern müssen. Sowohl viele Angaben zur Nutzung der erneuerbaren Energien als auch die – ohnehin nur in Berlin und Umland relevanten – Exkursionsziele sind veraltet. Dennoch wird das Material wegen der nachahmenswerten Umsetzung eines interdisziplinären Unterrichts empfohlen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: lose Blattsammlung / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: gering

Preis: kostenlos auf Anfrage

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: drei Wochen in möglichst allen Fächern gleichzeitig

Autoren / Herausgeber: Sander, Ulrich; Traub, Ulrich / Autorenherausgabe

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1995 (keine)

Bezugsadresse: Lise-Meitner-Schule, Anfrage unter ulrich.traub@lise.be.schule.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.lise.be.schule.de> / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 26: Ich und die Sonne - Praxis Integrierter Naturwissenschaftlicher Grundbildung (Arbeitsblätter)

Themen: Fotovoltaik, Solarthermie

Besonders geeignetes Unterrichtsfach: fächerübergreifend

Mindestalter: 10 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe (5.-6. Klasse), SEK I (5.-6. Klasse)

Inhalt: Das Lehrbuch „Ich und die Sonne“ widmet sich dem Thema „Sonne“ in umfassender Breite. Themen sind die Sonne, ihre Bedeutung für das Leben, ihre Eigenschaften und die Nutzung der Solarstrahlung. Insbesondere Fotovoltaik und Solarthermie werden ausführlich dargestellt. Viele Forschungsaufträge, Experimente, Geschichten, Fantasiereisen u. v. m. garantieren einen abwechslungsreichen Unterricht.

Bewertung: Die Materialien sind explizit für den Unterricht entwickelt worden und didaktisch wohl durchdacht. Die Arbeitshilfen und Kopiervorlagen ermöglichen es, die Materialien unmittelbar im Unterricht zu nutzen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- X besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Arbeitsblätter (146 S.) / vorhanden

Besondere Schulausstattung: Alltagsmaterialien

Verbrauchskosten des Projekts: gering

Preis: 10 EUR zzgl. Versandkosten

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Landesinstitut Schleswig-Holstein für Praxis und Theorie der Schule (IPTS)

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2001 (keine)

Bezugsadresse: Landesinstitut Schleswig-Holstein für Praxis und Theorie der Schule (IPTS), Schreiberweg 5, 24119 Kronshagen, Tel. 0431-5403148, E-Mail FritzWimber@t-online.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://ping.lernnetz-sh.de/ladenrahmen.html> / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 27: Informationen zum Thema Erneuerbare Energien (Folien, Broschüre)

Themen: Erneuerbare Energien

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Chemie, Geografie

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (ab Klasse 8)

Inhalt: In knapper Form werden alle erneuerbaren Energieträger einfach und anschaulich dargestellt. Die verschiedenen Möglichkeiten der Energiebereitstellung werden verglichen.

Bewertung: Als Einstiegsmaterial für den Frontalunterricht sind die Folien sehr gut geeignet. Sie sind sehr einfach und anschaulich. Die statistischen Daten beziehen sich zumeist auf 1999. Die Folien mit den prinzipiellen Techniken sind jedoch aktuell.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Folien (18) mit Begleitheft (40 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: mindestens eine

Autoren / Herausgeber: Allianz Umweltstiftung

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2000 (keine)

Bezugsadresse: Allianz Umweltstiftung, Maria-Theresia-Straße 4a, 81675 München, Tel. 089-410733-6, Fax 089-410733-70, E-mail info@allianz-umweltstiftung.de

Informationen im Internet / Downloads: www.allianz-umweltstiftung.de / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 28: ILSE – Interaktives Lernsystem für Erneuerbare Energien (Internetportal)

Themen: Energie, Fotovoltaik, Solarthermie, Energieträger Wasserstoff

Besonders geeignetes Unterrichtsfach: Physik, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 16 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK II

Inhalt: Das Programm „ILSE – Interaktives Lernsystem für erneuerbare Energie“ wurde am Institut für Elektrische Energietechnik an der Technischen Universität Berlin in Kooperation mit der FH-München entwickelt. Es umfasst die vier Lernmodule Energiepolitik, Solarenergie, Fotovoltaik und die Brennstoffzelle. Jedes der Module ist mit zahlreichen Lerneinheiten unterlegt, die detailliert auf das Thema eingehen und kapitelweise mit (interaktiven) Lernfragen versehen sind. Die Lernmodule sind mit zahlreichen Grafiken und - im Falle der Brennstoffzelle auch Animationen – sowie Onlineberechnungen und Simulationen (z.B. zur persönlichen Jahresenergiebilanz, Kennlinienberechnung der Fotovoltaik) unterlegt.

Bewertung: Das Lernprogramm ist sehr ansprechend. Es stellt die verschiedenen Technologien detailliert dar, wobei die Lerneinheiten gut strukturiert sind. Am Ende jeder Lerneinheit werden einige Verständnisfragen gestellt. Zahlreiche Abbildungen illustrieren das Thema. Online-Berechnungen und Simulationen wecken die Neugier auf ein Ausprobieren.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

Frontalunterricht

Kleingruppenarbeit

X Projektarbeit

X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

X geeignet für Projekttag oder -wochen

X geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Internet-Lernprogramm / keine

Besondere Schulausstattung: PCs mit Internetanschluss

Verbrauchskosten des Projekts: keine Angabe

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: mindestens 6 Stunden

Autoren / Herausgeber: Institut für Elektrische Energietechnik an der Technischen Universität Berlin und FH-München

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): keine Angabe (keine)

Bezugsadresse: nur Informationen im Internet verfügbar

Informationen im Internet / Downloads: <http://emsolar.ee.tu-berlin.de/~ilse/index2.html>

Weitere Hinweise: Aufgrund des Erstellungsdatums zwischen 1996 und 2001 könnten einige Angaben zur Bedeutung der erneuerbaren Energien veraltet sein. Die technischen Beschreibungen und Berechnungen sind jedoch aktuell.

Nr. 29: Jugend mit ∞ Energie (Arbeitsblätter, Folien)

Themen: Erneuerbare Energien

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Geografie

Mindestalter: 16 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK II

Inhalt: Die Mappe mit 17 losen Blättern und vier Folien ist als Informationsmaterial zu einer Umweltbildungskampagne des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit entwickelt worden. Die Informationsblätter thematisieren sowohl die erneuerbaren Energien als auch die Themen Reserven und Ressourcen, Treibhauseffekt, Energieverbrauch und Klimaschutz. Die erneuerbaren Energien werden hinsichtlich ihrer Technologien als auch ihrer Einsetzbarkeit in Deutschland beschrieben. Zu jedem Blatt gibt es Aufgabenstellungen. Einige pädagogische Hinweise (Lernziele und Lehrplananbindung) ergänzen die Arbeitsblätter.

Bewertung: Die Arbeitsblätter können gut in Physik verwendet werden. Die Verwendung in Geografie und ihre teilweise Verwendung in anderen Fächern wie Arbeitslehre, Gesellschaftskunde und Biologie setzt physikalische Kenntnisse voraus.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Arbeitsblätter (17), Folien (4) / ja

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: min. 4 Stunden

Autoren / Herausgeber: Zeitbild Verlag GmbH

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2004 (keine)

Bezugsadresse: Zeitbild Verlag GmbH, Kaiserdamm 20, 10057 Berlin, Internet

www.zeitbild.de

Informationen im Internet / Downloads: www.zeitbild.de / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 30: Lebendes Lehrbuch Regenerative Energien (Unterrichtshilfen, Arbeitsblätter)

Themen: Energie, erneuerbare Energien, Energieträger Wasserstoff

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Naturwissenschaften

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I, SEK II

Inhalt: Der Materialordner umfasst Sachinformationen, die Vorstellung von Projekten sowie Unterrichtsbeispiele zu den Themen Brennstoffzelle, dezentrale Energieversorgung, Fotovoltaik, nachwachsende Rohstoffe, Solarthermie, Wasser- und Windkraft. Weiterhin werden zahlreiche Schulprojekte (z.B. Energie AG der Albert-Schweitzer-Schule) und Praxisbeispiele (z.B. Solarradio zum Selbstbau) beschrieben. Das Ziel des Ordners ist eine Handreichung für Lehrkräfte, um das Thema erneuerbare Energien stärker im Unterricht zu verankern. Die Materialien sind so konzipiert, dass sie Spielräume für eine eigenständige Ausgestaltung im spezifischen Fall ermöglichen. Jedes Kapitel ist mit Unterrichtshinweisen und weiterführenden Referenzen sowie mit Experimentiermöglichkeiten und Aufgabenstellungen unterlegt.

Bewertung: Das „Lebende Lehrbuch“ ist eine der derzeit besten verfügbaren Materialien zur Behandlung der erneuerbaren Energien im Unterricht.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Lehrbuch / vorhanden

Besondere Schulausstattung: je nach Unterrichtseinheit

Verbrauchskosten des Projekts: je nach Unterrichtseinheit

Preis: 15 EUR zzgl. 5,50 EUR Versand

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: je nach Unterrichtseinheit

Autoren / Herausgeber: Natur & Kultur - Institut für ökologische Forschung und Bildung e.V.

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2002 (3-936218-13-7)

Bezugsadresse: Natur & Kultur - Institut für ökologische Forschung und Bildung e.V., Steinbergerstraße 40, 50733 Köln, Tel. 0221-9124962-1, Fax 0221-9124962-9, E-Mail natur-kultur@t-online.de, Internet www.natur-kultur.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/agenda21/info/shop.htm> / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 31: Leitfaden für die Planung einer Projektwoche zum Thema Regenerative Energien an Schulen (Broschüre)

Themen: Fotovoltaik, Solarthermie, Windkraft

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: fächerübergreifend

Mindestalter: 16 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK II

Inhalt: Die Broschüre stellt dar, wie eine Projektwoche zum Thema erneuerbare Energien geplant und durchgeführt werden kann. Sie enthält Projektvorschläge und Bausteine. Die Schülerinnen und Schüler sollen durch Projektarbeit an verschiedene Themenbereiche der erneuerbaren Energien herangeführt werden, in kleinen Gruppen selbstständig arbeiten können und Verantwortung für ihren Themenbereich übernehmen. Sie sollen lernen ihre Zeit einzuteilen, erkennen, wo in ihrer Umgebung erneuerbare Energien eingesetzt werden und welche Ansprechpartner zu welchen Themen zur Verfügung stehen. Durch das eigenständige Agieren müssen sie sich gestalterisch mit Technik auseinandersetzen und sollen lernen, die Arbeitsergebnisse verständlich zu präsentieren.

Bewertung: Die Broschüre ist übersichtlich aufgebaut und gibt viele Anregungen, die auch für Projektwochen zu anderen Themen genutzt werden können. Besondere Zielgruppe sind außerschulische Bildungsanbieter, die Broschüre ist aber auch für Lehrkräfte geeignet. Sie ist keine Handreichung für Schülerinnen und Schüler.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (114 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: Werkzeugkoffer, verschiedene Projekte integrieren technische Anlagen der Schule (z.B. Heizung oder Fotovoltaik-Anlage)

Verbrauchskosten des Projekts: unterschiedlich, bis über 100 EUR

Preis: 5 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: eine Projektwoche oder mehrere Stunden

Autoren / Herausgeber: Müller Berit / Energieseminar der TU-Berlin

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2001 (keine)

Bezugsadresse: Energieseminar der TU-Berlin, Ernst Reuter Platz 1, 10587 Berlin, Tel. 030-314-25280, Fax 030-314-73397, E-Mail Energieseminar@tu-berlin.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.tu-berlin.de/fb6/energieseminar/> / keine

Weitere Hinweise: besonders für außerschulische Bildungsträger geeignet

Nr. 32: Naturwissenschaften im Unterricht Physik (Broschüren)

Themen: Erneuerbare Energien, Energiesparen, Fotovoltaik, Solarthermie, Energieträger Wasserstoff

Besonders geeignetes Unterrichtsfach: Physik

Mindestalter: 12 Jahre

Klassenstufe / Schulstufe: SEK I, SEK II

Inhalt: Die Broschüren (Zeitschriften) haben sich zur Aufgabe gemacht, Physik spannend und lebendig zu vermitteln. Der Unterricht soll abwechslungsreich sein, um die Schüler und Schülerinnen zu erreichen. Es werden Hinweise auf Lehrpläne gegeben und fachübergreifende Anknüpfungspunkte sowie neue Lernmethoden eingeführt. Ein Schwerpunkt liegt auf dem praktischen Experimentieren. Im betrachteten Themenbereich erschienen folgende Hefte: „Energiesparen, Elektrische Energie“ (1997, Heft 39); „Energiesparen, Wärmeenergie“ (1999, Heft 53), „Solarenergie, thermische Nutzung“ (2001, Heft 61, vergriffen), „Photovoltaik“ (2003, Heft 77), „Brennstoffzelle“ (2004, Heft 79).

Bewertung: Die Zeitschriften sind sehr gut für den Physikunterricht zu verwenden und bieten viele Anregungen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / Kopierbare Arbeitsblätter: Broschüren (50 S.) / Viele Arbeitsblätter und Unterrichtseinheiten

Besondere Schulausstattung: für verschiedene Aufgaben Werkzeugkoffer und Physikkabor

Verbrauchskosten des Projekts: Für manche Einheiten werden (Elektronik-)Bastelmaterial und Solarzellen benötigt. Anschaffungskosten liegen bei ca. 100 EUR.

Preis: ca. 10 EUR pro Heft

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Erhard Friedrich Verlag GmbH

Erscheinungsjahr: ab 1997

ISBN/ISSN: 0946-2147

Bezugsquelle: Erhard Friedrich Verlag GmbH, Postfach 100150, 30917 Seelze-Velber, Tel. 0511-40004-0, Fax 0511-40004-119, info@friedrich-verlag.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.friedrich-verlagsgruppe.de> / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 33: Ökologie-Handbuch Grundschule (Buch)

Themen: Erneuerbare Energien, Energie und Umwelt

Besonders geeignetes Unterrichtsfach: Sachkunde, fächerübergreifend

Mindestalter: 6 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe

Inhalt: Das Buch bietet Materialien, Ideen und Hinweise für eine ökologische Gestaltung des Unterrichts in der Primarstufe. Zu jedem Thema gibt es einen Lehrerteil mit Hintergrundinformationen und didaktischen Hinweisen, praktischen Erfahrungen und Medientipps. Die Schülermaterialien enthalten Geschichten, Bauanleitungen, Gedankenspiele, Experimente und Handlungsvorschläge. Das Material verweist auf den komplexen Zusammenhang zwischen sanfter Technik, Ressourcennutzung, Naturzerstörung, sozialen Strukturen und individueller Entfaltungsmöglichkeit. Physikalisch-technische Grundlagen der Energiegewinnung und -nutzung werden aufgegriffen. Durch spielerischen Umgang wird die Technik begreifbar gemacht.

Bewertung: Das Buch wird wegen seiner Übersichtlichkeit und der vielen praktischen Unterrichtsvorschläge von vielen Bildungsstellen empfohlen (z.B. Institut für Friedenspädagogik Tübingen, E-Team-Projekt Heidelberg, Umweltministerium Nordrhein-Westfalen).

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projektstage oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheimen und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Buch (192 S.) / vorhanden

Besondere Schulausstattung: übliche Schulausstattung, wie ein Werkzeugkoffer und Bastelmaterial

Verbrauchskosten des Projekts: unterschiedlich, bis zu 100 EUR

Preis: zurzeit vergriffen, häufig in Bibliotheken oder im Antiquariat (Online) zu finden

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: zwischen einer Stunde und einer Projektwoche

Autoren / Herausgeber: de Haan, Gerhard / BELTZ praxis

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1991 (3 407 62124 8)

Bezugsadresse: Bibliotheken

Informationen im Internet / Downloads: keine

Weitere Hinweise: nicht mehr im Buchhandel verfügbar

Nr. 34: Perspektiven der globalen Energieversorgung (Folien, Broschüre)

Themen: Energie, erneuerbare Energien, Energie und Umwelt

Besonders geeignetes Unterrichtsfach: Physik

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I, SEK II

Inhalt: Die Broschüre besteht in jedem Themenbereich aus zwei Teilen: Aus allgemeinen Informationen für Schüler, Schülerinnen und Lehrkräfte sowie aus einem Grafik- und Bilderteil. Letztere sind auch als Foliensatz erhältlich. Im Bereich erneuerbare Energien wird nach einem allgemeinen Teil besonders auf Solarenergie eingegangen. Die Schülerinnen und Schüler sollen die historische Entwicklung und weltweite Energieverteilung erkennen und bewerten, den Schutz der Erdatmosphäre als ein globales Ziel begreifen, technische Möglichkeiten der erneuerbaren Energien erfassen, zukünftige Potenziale einschätzen sowie eigene Zukunftsperspektiven entwickeln.

Bewertung: Das Material eignet sich gut für eine kurze Einführung in die erneuerbaren Energien. Es ist nur für den Frontalunterricht oder für Referate geeignet.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit

- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (a. 30 S.) und Folien (ca. 30) / wenige

Besondere Schulausstattung: Overheadprojektor

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Zeitbild-Verlag GmbH

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1999 (keine)

Bezugsadresse: Zeitbild-Verlag GmbH, Corneliusstr. 6, 80469 München, Internet

www.zeitbild.de

Informationen im Internet / Downloads: Version von 1998 zum Download:

http://www.shell.com/home/Framework?siteId=de-de&FC2=/de-de/html/iwgen/news_and_library/publications/publication1999/zzz_lhn.html&FC3=/de-de/html/iwgen/news_and_library/publications/publication1999/perspektivender_10071355.html

Weitere Hinweise: Zurzeit sind die Folien nur im Netz erhältlich. Eine neue Auflage ist geplant.

Nr. 35: Reise in die Zukunft (Faltblatt)**Themen:** Erneuerbare Energien**Besonders geeignete Unterrichtsfächer:** Deutsch**Mindestalter:** 12 Jahre**Schulstufe (Klassenstufe):** SEK I**Inhalt:** Das 14-Seitige Faltblatt ist ein Unterrichtsmaterial, das nach neuesten Erkenntnissen der Bildungsforschung konzipiert ist. In dem Faltblatt wird eine Geschichte von Jugendlichen erzählt, die in die Zukunft reisen und hierbei moderne Energieverwendungen kennen lernen wie z.B. Solarzeppeline, Streetsailor (KFZ mit Brennstoffzelle) und SunZeros (Elektorräder). Das Material wird ergänzt durch das Faltblatt: „Energie aus der Zukunft“ (s. Nr. 21).**Bewertung:** Das Faltblatt kann im Deutschunterricht verwendet werden. Naturwissenschaftliche Kenntnisse sind jedoch Voraussetzung.**Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:**

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt (14 S.) / keine**Besondere Schulausstattung:** keine**Verbrauchskosten des Projekts:** keine**Preis:** kostenlos**Zeitaufwand in Unterrichtsstunden:** ab einer**Autoren / Herausgeber:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN):** 2004 (keine)**Bezugsadresse:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU),Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail service@bmu.bund.de, Internetwww.erneuerbare-energien.de**Informationen im Internet / Downloads:** <http://www.erneuerbare-energien.de/1024/index.php?fb=/sachthemen/bildung/ee/&n=12157> / ja**Weitere Hinweise:** keine

Nr. 36: Sanfte Energie (Broschüre)**Themen:** Wind-, Wasser- und Solarenergie**Besonders geeignetes Unterrichtsfach:** fächerübergreifend**Mindestalter:** 6 Jahre**Schulstufe (Klassenstufe):** Primarstufe**Inhalt:** In dem Lernmaterial werden Bauanleitungen und Vorlesetexte sowie Erkundungsaufträge und Experimentierkarten zu den Themen Wind-, Wasser- und Solarenergie vorgestellt. Alle Seiten können dem Heft einzeln entnommen werden. Der Aufbau der Broschüre ist modular. Die Schülerinnen und Schüler sollen durch eigenes Konstruieren und Bauen die Wirkungsweisen der Technologien verinnerlichen. Durch Erkundung der Umgebung soll ein Bezug zur Alltagswelt hergestellt werden.**Bewertung:** Durch eine ausführliche Beschreibung wird für die Lehrkräfte die Einbindung in den Rahmenlehrplan vereinfacht. Verschiedene Unterrichtseinheiten und Materialien werden angeboten.**Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:**

- Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- X besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: DIN A4-Broschüre (112 S.) / vorhanden**Besondere Schulausstattung:** Haushaltsmaterialien wie Wannen, Schläuche, Dosen sowie Bastelmaterial wie Scheren und Kleber, evtl. Solarzellen**Verbrauchskosten des Projekts:** gering**Preis:** 16,80 EUR**Zeitaufwand in Unterrichtsstunden:** ab einer**Autoren / Herausgeber:** Claussen, Claus / Auer Verlag, Donauwörth**Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN):** 1997 (3-403-02753-8)**Bezugsadresse:** Buchhandel bzw. Auer Verlag GmbH, Postfach 1152, 86601 Donauwörth, Tel. 0180-5343617**Informationen im Internet / Downloads:** <http://www.auer-verlag.de> / keine**Weitere Hinweise:** keine

Nr. 37: Sonne in der Schule - Sonne macht Schule (Broschüre)

Themen: Erneuerbare Energien, Energie und Umwelt

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: fächerübergreifend

Mindestalter: 10 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe (ab Klasse 5), SEK I

Inhalt: Die Materialien wurden im Zusammenhang mit dem Bau von Demonstrationsanlagen (Fotovoltaik, Windkraft- und solarthermische Anlagen) in Schulen in Mecklenburg - Vorpommern erstellt. Es handelt sich hier um Unterrichtseinheiten in Form von fächerübergreifenden Projekten für unterschiedliche Altersstufen. Je nach Schule und Schulform werden verschiedene Unterrichtseinheiten dargestellt. Die Ziele des Materials sind: Verständnis für ökologische, ökonomische, soziale, historische und gesellschaftspolitische Zusammenhänge zu wecken, die Funktionsweise und den Aufbau der Demonstrationsanlage zu verstehen, mögliche CO₂-Einsparung zu berechnen, mit der aufbauenden Firma und anderen Schulen zu kooperieren und Ergebnisse präsentieren zu können.

Bewertung: Das Material bietet wertvolle Informationen und Unterrichtsbausteine. Es werden Erfahrungen vermittelt. Besonders gut eignet sich das Material für Schulen, die selber EE-Anlagen haben oder anschaffen wollen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (89 S.) / vorhanden

Besondere Schulausstattung: Computer zur Auswertung der Anlagendaten, Haushaltsgegenstände, Solarzellen

Verbrauchskosten des Projekts: gering

Preis: 5 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: mindestens drei

Autoren / Herausgeber: Schwichtenberg, Adelheit / Deutsche Gesellschaft für Umwelterziehung e.V. (DGU)

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1999 (keine)

Bezugsadresse: Deutsche Gesellschaft für Umwelterziehung e.V., Parkallee 14, 28209 Bremen, Tel. 0421-66970-956, Fax 0421-23001-118, E-Mail dgu@umwelterziehung.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.hamburger-bildungsserver.de/umwelterz/DGU/SonneInDerSchule.htm> / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 38: Themenheft: Die Sonne-Quelle unseres Lebens (Broschüren)

Themen: Energie, Fotovoltaik, Solarthermie

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Naturwissenschaften

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I

Inhalt: Die Broschüren wurden für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht der SEK I entwickelt. In den Broschüren werden von der Sonne ausgehend alle energetischen Vorgänge auf der Erde betrachtet. Sie sind tätigkeitsorientiert angelegt und enthalten Beobachtungsaufgaben, Experimentieranleitungen, Bauanleitungen für Geräte und vieles mehr. Das zugehörige Lehrerhandbuch enthält fachliche und methodisch-didaktische Hinweise für die Gestaltung von Themen, die Aufgabenlösungen, viele Zusatzinformationen, Vorschläge für weitere Aufgaben und Experimente sowie Arbeitsblätter

Bewertung: Die Broschüren wurden von Lehrkräften empfohlen. Viele Anregungen zum Experimentieren und Beobachten machen den Unterricht abwechslungsreich. Einige in der Broschüre verwendeten Fotos haben keine gute Qualität.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Schülerarbeitsheft (64 S.) und Lehrmaterial (64 S.)

Besondere Schulausstattung: Laborbedarf

Verbrauchskosten des Projekts: gering

Preis: 7,95 EUR Schüler- und 12,95 EUR Lehrerheft

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: bis zu einem Schulhalbjahr

Autoren / Herausgeber: Brezmann, Susanne; Jupe, Klaus; Ludwig, Margrit; Meyer, Lothar; Pettkus, Jürgen; Pews-Hocke, Christa; Schmidt, Gerd-Dietrich; Simon, Helga; Raum, Bernd / Schmidt, Gerd-Dietrich, PAETEC – Verlag

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1995 (3-89517-026-7)

Bezugsadresse: Buchhandel, PAETEC Verlag für Bildungsmedien, Bouchéstr. 12/Haus 11, 12435 Berlin, Tel. 030-53311827, Fax 030-53311828, E-Mail support@paetec.de

Informationen im Internet / Downloads: www.paetec.de / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 39: Das kleine Solar-Werkbuch (Buch)

Themen: Fotovoltaik

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Arbeitslehre, Sachkunde, Physik, Kunst

Mindestalter: 6 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe, SEK I, SEK II

Inhalt: Das Buch veranschaulicht Solartechnik durch Experimente. Mit einfachen Mitteln und Alltagsmaterialien werden solarbetriebene Instrumente und Geräte zusammengebaut. Mit wenigen Bauelementen wie Dioden und einfachen Messinstrumenten werden komplexe Überwachungsanzeigen aufgebaut. Die einzelnen Experimente sind miteinander kombinierbar und ausführlich beschrieben. Die Schülerinnen und Schüler können durch die Experimente spielerisch die Funktionsweise von Fotovoltaik sowie die Grundlagen der Nutzung elektrischer Energie kennen lernen.

Bewertung: Das Buch ist eine gute Einführung für Lehrkräfte, die gerne technisch arbeiten. Elektrowerkzeuge und Messgeräte sind Voraussetzung.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
 - geeignet für Projekttag oder -wochen
 - geeignet für Arbeitsgruppen
 - besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Buch / keine

Besondere Schulausstattung: einfache Messgeräte, Werkzeugkoffer

Verbrauchskosten des Projekts: je nach Projekt

Preis: 12.95 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Stempel, Ulrich / Franzis Verlag

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2002 (3-7723-4375-9)

Bezugsadresse: Buchhandel oder Franzis Verlag, Franzis' Verlag GmbH, Gruber Str. 46a, 85586 Poing, Tel. 08121-95-0, Fax 08121-951696, E-Mail info@franzis.de; Internet

www.franzis.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.franzis.de> / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 40: Die Sendung mit der Maus spezial: Wie aus Sand und Sonne Strom wird (Video)

Themen: Fotovoltaik

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Sachkunde, Physik

Mindestalter: 6 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe, SEK I (untere Klassen)

Inhalt: Durch viele Kinder wird die Funktionsweise einer Fotovoltaikzelle nachgespielt. Die Produktion vom Sand zum Fotovoltaikmoduls wird gezeigt.

Bewertung: Der lustige und anschauliche Film kann sicher auch in höheren Jahrgängen eingesetzt werden.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

Frontalunterricht
Kleingruppenarbeit
Projektarbeit

Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Video (30 min) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: keine Angabe

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: eine

Autoren / Herausgeber: WDR Westdeutscher Rundfunk

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2004 (keine)

Bezugsadresse: WDR Sendung mit der Maus, 50614 Köln oder maus@wdr.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.wdrmaus.de> / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 41: Fotovoltaik-Experimentiersystem SUSE (Experimentierkasten)

Themen: Grundlagen der Fotovoltaik

Besonders geeignetes Unterrichtsfach: Physik

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I, SEK II

Inhalt: SUSE ist ein Fotovoltaik-Experimentiersystem, das für den Einsatz im Physik-, Technik- und Umweltunterricht sowie für solare Arbeitsgemeinschaften entwickelt wurde. Zu den SUSE-Geräten wurden zahlreiche Experimente entwickelt und Experimentieranleitungen beschrieben, die in dem SUSE-Handbuch zu finden sind. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Grundlagen der elektrischen Solarenergienutzung, Parallel- und Reihenschaltungen und Fotovoltaik als Spannungsquelle in elektrischen Stromkreisen verstehen. SUSE wird als Bausatz geliefert und von den Schülern zusammengesetzt.

Bewertung: Das Experimentiersystem sich gut zur Einführung der Fotovoltaik im Physikunterricht und kann zusätzlich als Spannungsquelle für weitere Experimente der Elektrizitätslehre eingesetzt werden.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Experimentiersystem, Bausatz, Begleitbuch / keine

Notwendige Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: 74,50 EUR je Bausatz (Preisnachlässe bei größeren Stückzahlen möglich)

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab zwei Unterrichtsstunden

Autoren / Herausgeber: Schanz, Wolf-Rüdeger / Niedersächsischen Lernwerkstatt für solare Energiesysteme (NILS) am Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH)

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): keine Angabe (keine)

Bezugsadresse: NILS am ISFH, Am Ohrberg 1, 31860 Emmerthal, Tel. 05151-999-304, E-Mail nils@isfh.de

Informationen im Internet / Downloads :

http://www.isfh.de/service/nils_hp/EXPERIME.HTM / keine

Weitere Hinweise: Die Materialien können für den Schulunterricht zum Selbstkostenpreis erworben werden. NILS bietet für die Nutzung der Materialien Lehrerfortbildungskurse an.

Nr. 42: Lehrerinformationen Photovoltaik (Faltblatt)**Themen:** Fotovoltaik**Besonders geeignete Unterrichtsfächer:** Physik, Geografie, Gesellschaftskunde**Mindestalter:** 12 Jahre**Schulstufe (Klassenstufe):** SEK I, SEK II**Inhalt:** Das Faltblatt beschreibt die Fotovoltaikzelle auf sechs Seiten. Es wird sowohl ein geschichtlicher und technischer Überblick gegeben als auch das physikalische Prinzip erläutert. Die technischen Grundlagen werden kurz und verständlich erklärt. Die Schülerinnen und Schüler sollen Fotovoltaikanwendungen kennen und verstehen sowie verschiedene Anwendungsbereiche unterscheiden können. Sie sollen in der Lage sein, sich ein Urteil über die behandelte Technologie zu bilden. Das Faltblatt kann den Schülerinnen und Schülern für den Unterricht, z.B. für eine Referatsvorbereitung ausgehändigt werden.**Bewertung:** Es gibt keine Anregungen für den Unterricht, sondern nur einige Verständnisfragen. Als Literatur zum Selbststudium oder als Hintergrundliteratur ist das Material gut geeignet. Das Material ist noch bei den Energieversorgungsunternehmen verfügbar, veraltet jedoch und wird nicht mehr aufgelegt. Teile, die sich auf Grundlagenwissen beziehen, sind immer noch gut für den Unterricht nutzbar. Die „Lehrerinformationen“ waren über Jahre ein beliebtes Material an Schulen.**Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:**

Frontalunterricht
Kleingruppenarbeit
Projektarbeit

Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt / keine**Besondere Schulausstattung:** keine**Verbrauchskosten des Projekts:** keine**Preis:** bei den Energieversorgern z.Z. oft noch kostenlos erhältlich.**Zeitaufwand in Unterrichtsstunden:** ab einer**Autoren / Herausgeber:** Arbeitskreis Schulinformation Energie (ASE) bzw. VWEW**Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN):** 1996 (keine)**Bezugsadresse:** VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Tel. 069-6304-318, Fax 069-6304-359, Internet <http://www.vwew.de/>**Informationen im Internet / Downloads:** keine**Weitere Hinweise:** werden nicht mehr aufgelegt, da z.T. veraltet

Nr. 43: Photovoltaik – basisEnergie 3 (Faltblatt)

Themen: Energie und Umwelt, Fotovoltaik

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Geografie, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (ab 8. Klasse), SEK II

Inhalt: Das Faltblatt gibt eine Kurzdarstellung der wichtigsten Themen der Fotovoltaik. Sie beschreibt die Solarstrahlung, das Prinzip der Solarzellen und von Fotovoltaikanlagen sowie Umweltaspekte der Fotovoltaik.

Bewertung: Das Faltblatt kann gut im Unterricht verwendet werden, da es übersichtlich ist und verschiedene Themen kurz und präzise darstellt.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt (4 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Milles, Uwe / Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2003 (1438-3802)

Bezugsadresse: Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst, Büro Bonn, Mechenstraße 57, 53129 Bonn, Tel. 0228-92379-0, Fax 0228-92379-29, E-Mail bine@fiz-karlsruhe.de

Informationen im Internet / Downloads:

http://www.bine.info/templ_meta.php/publikationen/basisenergie/ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 44: Projekt Elektrische Energie aus Solarzellen (Broschüre)

Themen: Fotovoltaik

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Arbeitslehre, Sachkunde, Physik, Kunst

Mindestalter: 10 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe (ab 5. Klasse), SEK I

Inhalt: Die Broschüre ist eine projektorientierte Unterrichtshilfe zur Planung und Durchführung von Unterrichtsstunden zum Thema Fotovoltaik in der SEK I. Sie gibt Anleitungen zum Bau kleiner Solarstromanlagen und für Experimente und umfasst auch Aufgabenstellungen. Im Lehrerheft werden didaktische Hinweise sowie Lösungen zu den Aufgaben gegeben. Die Schülerinnen und Schüler sollen spielerisch die Funktionsweise von Fotovoltaik sowie Grundlagen der Nutzung elektrischer Energie kennen lernen.

Bewertung: Das Material wurde von Lehrkräften empfohlen.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Schülerheft (59 S.) und Lehrerheft (43 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: einfache Messwerkzeuge

Verbrauchskosten des Projekts: verschieden

Preis: 5 EUR für die Arbeitsblätter und 5 EUR für das Heft

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Volkmer, Martin / Hamburgische Elektrizitätswerke (HEW)

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1998 (keine)

Bezugsadresse: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Tel. 069-6304-318, Fax 069-6304-359

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.vwew.de> / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 45: Strom aus der Sonne (Video)

Themen: Fotovoltaik

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Gesellschaftskunde, Geografie, Physik

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (höhere Klassen), SEK II

Inhalt: Das Video stellt die Entwicklung der Fotovoltaik dar. Es gibt einen Überblick über die Technik und die Anwendbarkeit in der ersten und dritten Welt. Weiterhin wird die Bedeutung der Fotovoltaik für die Lösung globaler Umweltprobleme beschrieben. Das Video ist Bestandteil der Reihe „Edition Erneuerbare Energien“.

Bewertung: Der Film gibt eine gute Übersicht über die sehr unterschiedlichen Anwendungsbereiche von Fotovoltaik.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

Frontalunterricht
Kleingruppenarbeit
Projektarbeit

Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Video / keine

Besondere Schulausstattung: Videorecorder, Fernseher

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: 25 EUR, Gesamtpaket (Edition) 75 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: 43 min Spieldauer

Autoren / Herausgeber: fechnerMEDIA GmbH / NDR

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2001 (keine)

Bezugsadresse: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Tel.

07462-923920-0 Fax 07462-923920-20, E-Mail info@fechnermedia.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.fechnermedia.de> / keine

Weitere Hinweise: Fechner Media entwickelt ständig neue Filme zu unterschiedlichen Themen, u.a. zu erneuerbaren Energien. Das aktuelle Angebot ist auf der Internetseite erhältlich.

Nr. 46: Vom Sonnenlicht zur Stromversorgung - Schüler erleben handelnd das Zusammenspiel von Natur und Technik am Beispiel der Fotovoltaik (Broschüre)

Themen: Fotovoltaik

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: fächerübergreifend

Mindestalter: 8 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe

Inhalt: Die Broschüre umfasst Unterrichtseinheiten und ermöglicht durch ihren handlungsorientierten Ansatz die praktische Auseinandersetzung mit physikalischen und technischen Fragestellungen. Sie gewährt erste Einblicke in die Nutzung erneuerbarer Energien. Durch die Einbindung der Aufgabenstellungen in eine fortlaufende Geschichte soll die Spannung und Neugier bei den Schülern geweckt und die Lesekompetenz erweitert werden. Zu den Unterrichtshinweisen enthält das Download 60 Seiten Arbeitsblätter und Geschichten.

Bewertung: Das Download bietet komplette Unterrichtseinheiten mit allen Hinweisen und vielen Vorschlägen für alle Unterrichtsfächer. Hierbei wurde sehr viel und vielseitiges Material zusammen getragen.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Download / vorhanden (60 S.)

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: bis zu 24

Autoren / Herausgeber: Tschötschel, Christine; Pausewang, Gudrun

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): keine Angabe (keine)

Bezugsadresse: nur als Download verfügbar

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.uni-muenster.de/Physik/TD/Uvortec/Versorgung/sonnenreise/titelseite.htm> / ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 47: Sonne erleben - Energie erfahren (Broschüre)

Themen: Energie, Fotovoltaik, Solarthermie

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Deutsch, Sachkunde, Mathematik, Musik, Werken, Kunst

Mindestalter: 6 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe, SEK I

Inhalt: Durch verschiedene einfache physikalische Experimente wird den Schülerinnen und Schülern spielerisch und handlungsorientiert das Thema Solarenergie nahe gebracht. Ziel der Konzeption ist die altersgemäße Umsetzung des Themas, die den Grundschulkindern eine Annäherung an den abstrakten Begriff „Energie“ ermöglicht und sie in ersten Schritten an energiesparendes Verhalten heranzuführt. Die Themenbereiche „Sonne erleben“, „Energie erfahren – Strom“ und „Energie erfahren – Wärme“ sollen neugierig machen sowie Ideen und Hilfestellungen geben, die Anregungen selbst umzusetzen.

Bewertung: Sehr anschauliches und kostenloses Medium für jüngere Schülerinnen und Schüler. Es werden Hintergrundinformationen für den Unterricht (auch zum Rahmenplan) geliefert und viele Tipps rund ums Experimentieren gegeben.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- X besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (75 S.) mit Experimentbeschreibungen / keine

Besondere Schulausstattung: je nach durchzuführenden Experimenten wird eine Materialliste angegeben (zumeist typische Schulausstattung)

Verbrauchskosten des Projekts: es sind zumeist Alltagsmaterialien zu verwenden

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: je nach Unterrichtseinheit

Autoren / Herausgeber: Naturschutz-Zentrum Hessen - Akademie für Natur- und Umweltschutz e.V. / Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1998 (3-89274-162-X)

Bezugsadresse: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Postfach 3109, 65021 Wiesbaden

Informationen im Internet / Downloads: http://www.energie-und-schule.hessen.de/1_Energie-in-Schulen/Publikationen/Sonne-erleben/sonne-er.pdf / ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 48: Thermische Nutzung der Solarenergie – basisEnergie 4 (Faltblatt)

Themen: Solarthermie

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Geografie, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (ab 8. Klasse), SEK II

Inhalt: Das vierseitige Faltblatt beschreibt die Solarstrahlung als Energiequelle, die Technik thermischer Solarsysteme sowie Zukunftsaussichten der Solarthermie. Die Wirtschaftlichkeit wird an einem Beispiel erläutert.

Bewertung: Das Faltblatt kann gut im Unterricht verwendet werden, da es übersichtlich ist und verschiedene Themen kurz und präzise darstellt.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt (4 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Feddeck, Paul / Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2003 (1438-3802)

Bezugsadresse: Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst, Büro Bonn, Mechenstraße 57, 53129 Bonn, Tel. 0228-92379-0, Fax 0228-92379-29, E-Mail bine@fiz-karlsruhe.de

Informationen im Internet / Downloads:

http://www.bine.info/templ_meta.php/publikationen/basisenergie/ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 49: Wärme, die aus der Sonne kommt (Video, Broschüre)

Themen: Solarthermie

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Gesellschaftskunde, Geografie, Physik

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (höhere Klassen), SEK II

Inhalt: Das Video stellt die verschiedenen Formen der Nutzung der Solarenergie dar. Hierbei wird die Spannbreite von der Selbstbauaufgabe bis hin zur kommunalen Nahwärmeversorgung aufgezeigt. Zu dem Film gehört eine vom Freiburger Öko-Institut zusammen gestellte 60-seitige Infobroschüre („Wärme, die aus der Sonne kommt – solarthermisches Praktikum“). Das Video ist Bestandteil der Reihe „Edition Erneuerbare Energien“. Das Material ist als Unterrichtseinheit geeignet.

Bewertung: Broschüre und Video bieten gemeinsam eine komplette Unterrichtseinheit über Solarthermie. Diese ist sowohl für potenzielle Anwender solarthermischer Anlagen als auch für Schülerinnen und Schüler interessant.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheim oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Video und Broschüre (60 S.) / vorhanden

Besondere Schulausstattung: Videorecorder, Fernseher

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: 25 EUR mit Broschüre, Gesamtpaket (Edition) 75 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: 43 min Spieldauer

Autoren / Herausgeber: fechnerMEDIA GmbH; NDR und Öko-Institut e.V.

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1999 (3-928433-85-7)

Bezugsadresse: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Tel. 07462-923920-0 Fax 07462-923920-20, E-Mail info@fechnermedia.de; Öko-Institut e.V., Postfach 6226, 79038 Freiburg, Internet www.oeko.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.fechnermedia.de> / keine

Weitere Hinweise: Fechner Media entwickelt ständig neue Filme zu unterschiedlichen Themen, u.a. zu erneuerbaren Energien. Das aktuelle Angebot ist auf der Internetseite erhältlich.

Nr. 50: Wärme von der Sonne (Experimentierkasten, Folien, Arbeitsblätter, Broschüre)

Themen: Solarthermie

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Sachkunde, Physik, Chemie

Mindestalter: 8 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): Primarstufe, SEK I, SEK II

Inhalt: Mit diesem Kosmos-Experimentierbaukasten können zahlreiche Versuche zur Solarthermie durchgeführt werden, z.B. zur Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Warmwasserspeicher, zum Thermosiphonkreislauf, zur solaren Warmwasseranlage und zum Aufwindkraftwerk. Das dazugehörige Handbuch für Lehrkräfte enthält alle Experimentieranleitungen, gibt Hinweise zur Einbindung in den Unterricht und beschreibt physikalische Grundlagen.

Bewertung: Die Versuche werden durch Lehrmaterial begleitet, das auch ohne den Baukasten einsetzbar ist. „Wärme von der Sonne“ wird u.a. vom VBI empfohlen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- X besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Experimentierkasten, Broschüre (107 S.), Download mit vielen Folien, Lehrer- sowie SchülerInnenanleitung / vorhanden

Notwendige Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: gering

Preis: Lehrmaterial kostenlos als Download, Experimentierset pro Kasten 86,45 EUR oder 40 EUR, wenn es nachweislich zu Unterrichtszwecken genutzt wird. Stabile Schulausstattung im Holzkasten mit zusätzlichen Versuchen ca. 800 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Vanoli, Klaus; Schanz, Wolf-Rüdiger; Niedersächsische Lernwerkstatt für solare Energiesysteme (NILS) am Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH)

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1998 (keine)

Bezugsadresse: Jugendwerkstatt Hameln, Diakonische Einrichtung, Hastenbecker Weg 10c, 31785 Hameln, Tel. 05151-60977, Fax 05151-609799 bzw. NILS am ISFH, Am Ohrberg 1, 31860 Emmerthal, Tel. 05151-999-304, E-Mail nils@isfh.de oer KOSMOS

Informationen im Internet / Downloads : http://www.isfh.de/service/nils_hp/EXPERIME.HTM / http://www.isfh.de/service/nils_hp/download.htm

Weitere Hinweise: Zur Nutzung des Experimentiersystems im Unterricht werden Lehrkräftefortbildungen vom NILS angeboten.

Nr. 51: Lehrerinformationen Wasserkraft (Faltblatt)

Themen: Wasserkraft

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Geografie, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I, SEK II

Inhalt: Das Faltblatt beschreibt die Wasserkraft auf sechs Seiten. Es wird sowohl ein geschichtlicher und technischer Überblick gegeben als auch das physikalische Prinzip erläutert. Die technischen Grundlagen werden kurz und verständlich erklärt. Die Schülerinnen und Schüler sollen Energieumwandlung im Bereich Wasserkraft kennen und verstehen und verschiedene Anwendungsbereiche unterscheiden können. Sie sollen in der Lage sein, sich ein Urteil über die behandelte Technologie zu bilden. Die Faltblätter können den Schülerinnen und Schülern für den Unterricht, z.B. für eine Referatsvorbereitung ausgehändigt werden.

Bewertung: Das Faltblatt gibt keine Anregungen für den Unterricht, sondern enthält nur einige Verständnisfragen am Ende des Faltblattes. Als Literatur zum Selbststudium oder als Hintergrundliteratur ist das Material gut geeignet. Das Material ist noch bei den Energieversorgungsunternehmen verfügbar, veraltet jedoch und wird nicht mehr aufgelegt. Teile, die sich auf Grundlagenwissen beziehen, sind immer noch gut für den Unterricht nutzbar. Die „Lehrerinformationen“ waren über Jahre ein beliebtes Material an Schulen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

Frontalunterricht
Kleingruppenarbeit
Projektarbeit

Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: bei den Energieversorgern z.Z. oft noch kostenlos erhältlich

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie (ASE) bzw. VWEW

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1997 (keine)

Bezugsadresse: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Tel. 069-6304-318, Fax 069-6304-359, Internet <http://www.vwew.de/>

Informationen im Internet / Downloads: keine

Weitere Hinweise: derzeit noch verfügbar

Nr. 52: Elektrische Energie aus dem Wind (Broschüre)**Themen:** Windkraft**Besonders geeignete Unterrichtsfächer:** fächerübergreifend, Physik, Gesellschaftskunde, Geografie**Mindestalter:** 14 Jahre**Schulstufe (Klassenstufe):** SEK I, SEK II (eventuell)**Inhalt:** Die Broschüre gibt einen historischen Überblick über die Windnutzung. Die meteorologisch-physikalischen Grundlagen des Windenergieangebots, der Anlagentechnik sowie der Anlagenauslegung werden erläutert. Die Begriffe Umweltrelevanz und Wirtschaftlichkeit werden eingeführt und anhand einzelner Beispiele veranschaulicht. Die Broschüre ist bebildert und macht Arbeitsvorschläge. Die Broschüre gibt. Sie ist unterrichtsbezogen und fächerübergreifend konzipiert.**Bewertung:** einen leicht verständlichen und sachlich fundierten Einblick in die Grundlagen der modernen Windenergienutzung zu geben. Leider zielt sie auf rein kognitives Lernen und ist aufgrund der schnellen Entwicklung der Windenergienutzung in den letzten Jahren veraltet.**Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:**

- X Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit

- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (60 S.), z.T. als Kopiervorlage für Folien geeignet / vorhanden**Besondere Schulausstattung:** keine**Verbrauchskosten des Projekts:** keine**Preis:** kostenlos**Zeitaufwand in Unterrichtsstunden:** ab einer**Autoren / Herausgeber:** Seidel, Jürgen / Hamburgische Elektrizitäts-Werke Aktiengesellschaft (HEW)**Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN):** 1995 (3-925986-10-3)**Bezugsadresse:** VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Tel. 069-6304-318, Fax 069-6304-359**Informationen im Internet / Downloads:** <http://www.vwew.de/> // keine**Weitere Hinweise:** derzeit noch verfügbar, 2. aktualisierte Auflage

Nr. 53: Lehrerinformationen – Windenergie (Faltblatt)

Themen: Windkraft

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Geografie, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I, SEK II

Inhalt: Das Faltblatt beschreibt die Windenergie auf sechs Seiten. Es wird sowohl ein geschichtlicher und technischer Überblick gegeben als auch das physikalische Prinzip erläutert. Die technischen Grundlagen werden kurz und verständlich erklärt. Die Schülerinnen und Schüler sollen Windkraftnutzung kennen und verstehen und verschiedene Anwendungsbereiche unterscheiden können. Sie sollen in der Lage sein, sich ein Urteil über die behandelte Technologie zu bilden. Die Faltblätter können den Schülerinnen und Schülern für den Unterricht, z.B. für eine Referatsvorbereitung ausgehändigt werden.

Bewertung: Das Faltblatt gibt keine Anregungen für den Unterricht und es werden nur einige Verständnisfragen aufgelistet. Als Literatur zum Selbststudium oder als Hintergrundliteratur ist das Material gut geeignet. Das Material ist noch bei den Energieversorgungsunternehmen verfügbar, veraltet jedoch und wird nicht mehr aufgelegt. Teile, die sich auf Grundlagenwissen beziehen, sind immer noch gut für den Unterricht nutzbar. Die „Lehrerinformationen“ waren über Jahre ein beliebtes Material an Schulen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

Frontalunterricht
Kleingruppenarbeit
Projektarbeit

Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheimen oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: bei den Energieversorgern z.Z. oft noch kostenlos erhältlich.

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie (ASE) bzw. VWEW

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1995 (keine)

Bezugsadresse: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstockerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Tel. 069-6304-318, Fax 069-6304-359, Internet <http://www.vwew.de/>

Informationen im Internet / Downloads: keine

Weitere Hinweise: derzeit noch verfügbar

Nr. 54: Unterrichtseinheit Windenergie (Broschüre)

Themen: Windkraft

Besonders geeignetes Unterrichtsfach: Physik

Mindestalter: 16 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK II, Berufsschule

Inhalt: Im Zentrum der Broschüre stehen Unterrichtsversuche zu verschiedenen Themen: aerodynamische Grundlagen, Windgeschwindigkeit und Leistung, aerodynamische und mechanische Funktionsweise von Windrädern sowie die Erzeugung elektrischer Energie aus dem Wind. Zusätzlich wird über die umweltpolitische Bedeutung der Windenergie, über ihre bisherige Nutzung sowie über ihre Ausbaupotentiale informiert. Der Anhang enthält die Schülerarbeitsbögen sowie den Aufbau eines Selbstbau-Windkanals

Bewertung: Die Materialien wurden explizit für den Unterricht konzipiert. Die Unterrichtseinheit eignet sich sehr gut zur Vermittlung der physikalischen und technischen Grundlagen von Windkraftanlagen und lässt sich mit der Einführung in die Strömungslehre kombinieren. Die beschriebenen Schülerexperimente setzen einen relativ hohen Vorbereitungsaufwand voraus.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
 - geeignet für Projekttag oder -wochen
 - geeignet für Arbeitsgruppen
 - besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (45 S.) / vorhanden

Besondere Schulausstattung: Windkanal, Modellflugzeugrotoren, Messgerät zur optischen Drehzahlmessung

Verbrauchskosten des Projekts: 70 EUR; die Anschaffungskosten für die Materialien liegen bei ca. 1.100 EUR für einen Windkanal und ca. 80 EUR für Rotoren

Preis: 6 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: zwischen drei und neun

Autoren / Herausgeber: Schmidthals, Malte; Manjock, Andreas; Twele, Jochen / UfU e.V. und BWE e.V.

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2002 (3-935563-00-0)

Bezugsadresse: Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Str. 4, 10405 Berlin

Informationen im Internet / Downloads: http://www.ufu.de/sites/institut/klimaschutz/klimaschutz_windk.htm / teilweise

Weitere Hinweise: bei über 15 Schülerinnen und Schülern werden zwei Windkanäle benötigt

Nr. 55: Windenergie – basisEnergie 2 (Faltblatt)

Themen: Energie und Umwelt, Windkraft

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Geografie, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (ab 8. Klasse), SEK II

Inhalt: Das vierseitige Faltblatt beschreibt die Entwicklung der Windkraftnutzung. Weitere Themen sind die Sonne als Ursprung der Windentstehung sowie die Technik und Umweltaspekte der Windkraftnutzung.

Bewertung: Das Faltblatt kann gut im Unterricht verwendet werden, da es übersichtlich ist und verschiedene Themen kurz und präzise darstellt.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt (4 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Milles, Uwe / Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2003 (1438-3802)

Bezugsadresse: Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst, Büro Bonn, Mechenstraße 57, 53129 Bonn, Tel. 0228-92379-0, Fax 0228-92379-29, E-Mail bine@fiz-karlsruhe.de

Informationen im Internet / Downloads:

http://www.bine.info/templ_meta.php/publikationen/basisenergie/ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 56: Wissen Windenergie: Multimediale Einblicke und Ausblicke (CD)

Themen: Windkraft

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Geografie, Gesellschaftskunde, Physik

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I, SEK II

Inhalt: Die CD beginnt mit einer Bestandsaufnahme der Problematik unserer heutigen Energieversorgung und geht bis zu möglichen Strategien und Lösungswegen. Die Windenergie bildet den Schwerpunkt der erneuerbaren Energien. Von der Geschichte und Technik über die Planung von Windparkprojekten, die Netzeinbindung bis hin zu den Zukunftsthemen wie Offshore und Repowering sowie die weltweite Entwicklung werden alle wichtigen Aspekte der Windkraft beleuchtet. Die CD enthält einen Foliensatz sowie einen Film über die Errichtung einer Windkraftanlage. Die Beiträge sind auch in englischer Sprache vorhanden.

Bewertung: Die CD ist ein umfangreiches Werk zur Windenergie. Die Folien sind gut und übersichtlich gestaltet.

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: CD / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: einzeln 15 EUR oder im Informationspaket „Strom aus Wind“

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: BWE Bundesverband WindEnergie e.V.

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2002 (keine)

Bezugsadresse: Bundesverband WindEnergie e.V., Herrenteichstr. 1, 49074 Osnabrück, Tel. 0541-350600, Fax 0541-3506030, E-Mail bwe-info@wind-energie.de, Internet www.wind-energie.de/wissen

Informationen im Internet / Downloads: www.wind-energie.de/wissen/ teilweise

Weitere Hinweise: keine

Nr. 57: www.windpower.dk (Internetportal)

Themen: Windkraft

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: fächerübergreifend

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I, SEK II

Inhalt: Das Internetportal stellt umfassende Informationen zum Thema Windkraft bereit. In gut strukturierten Unterkapiteln werden die Themen Wind, Standortwahl, Energieproduktion, Funktionsweise von Windkraftanlagen, Generatoren, Design, Herstellung, Forschung, Anlagen im Netz, Umwelt, Wirtschaftlichkeit und Geschichte in einer jeweils kurzen, aber insgesamt sehr detaillierten Weise dargestellt. Jedes der genannten Kapitel ist mit weiteren kurzen Beiträgen untersetzt. Animationen (z.B. zur Corioliskraft, Generatoren) und interaktive Module (z.B. Plotten einer Windrose) gestalten die Seite sehr ansprechend. Eine Verlinkung ermöglicht auch das Verständnis der Fachbegriffe. Die Nutzung der Materialien für den Schulunterricht ist gestattet.

Bewertung: Das Portal ist die umfassendste Darstellung im Netz. Es kann als sehr gute Quelle für die Unterrichtsvorbereitung sowie für Schulaufgaben (Referate) genutzt werden.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

Frontalunterricht

Kleingruppenarbeit

Projektarbeit

Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Internetportal

Besondere Schulausstattung: PCs mit Internetanschluss

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Verband der dänischen Windkraftindustrie, Vester Voldgade 106, DK-1552 Kopenhagen V, Dänemark, Tel. 0045-3373-0330, Fax 0045-3373-0333, E-mail danish@windpower.org

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): keine Angabe (keine)

Bezugsadresse: nur Informationen im Internet

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.windpower.org/de/tour/index.htm>

Weitere Hinweise: Die Seite ist in deutsch, dänisch, englisch und spanisch verfügbar.

Nr. 58: Biogas – basisEnergie 16 (Faltblatt)**Themen:** Biomasse**Besonders geeignete Unterrichtsfächer:** Naturwissenschaften**Mindestalter:** 14 Jahre**Schulstufe (Klassenstufe):** SEK I (ab 8. Klasse), SEK II**Inhalt:** Das vierseitige Faltblatt beschreibt Biogas, die chemischen Grundlagen und Arten von biologischen Reststoffen sowie Anlagenkonzepte und die Nutzungsmöglichkeiten von Biogas.**Bewertung:** Das Faltblatt kann gut im Unterricht verwendet werden, da es übersichtlich ist und verschiedene Themen kurz und präzise darstellt.**Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:**

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
 - besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt (4 S.) / keine**Besondere Schulausstattung:** keine**Verbrauchskosten des Projekts:** keine**Preis:** kostenlos**Zeitaufwand in Unterrichtsstunden:** ab einer**Autoren / Herausgeber:** Milles, Uwe / Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst**Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN):** 2003 (1438-3802)**Bezugsadresse:** Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst, Büro Bonn, Mechenstraße 57, 53129 Bonn, Tel. 0228-92379-0, Fax 0228-92379-29, E-Mail bine@fiz-karlsruhe.de**Informationen im Internet / Downloads:**http://www.bine.info/templ_meta.php/publikationen/basisenergie/ ja**Weitere Hinweise:** keine

Nr. 59: Energie + Zukunft / Biomasse (Internetportal)

Themen: Biomasse

Besonders geeignetes Unterrichtsfach: Biologie, Chemie

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (ab 8. Klasse), SEK II

Inhalt: Die Web-Präsens mit den Lernmodulen „Biomasse“ ist Teil des Portals „Energie + Zukunft“. Anhand von zehn Lernmodulen wird das Thema Biomasse mit all seinen Facetten umfassend behandelt. Die Schülerinnen und Schüler sollen vor allem Medienkompetenz im Bereich der neuen Medien (hierbei Umgang mit dem Internet) erlernen. Auf der inhaltlichen Ebene werden die Schülerinnen und Schüler umfassend über einen Biomasse als wichtigen regenerativen Energieträger.

Bewertung: Das Portal mit den Lernmodulen ist eine sehr interessante Darstellung des Themas Biomasse aus einer fächerübergreifenden Perspektive. Die vielfältige Verlinkung ermöglicht zwar immer das Entdecken neuer Informationen, kann aber auch dazu führen, dass der Nutzer zu Themen gelangt, die Vorkenntnisse erfordern. Lehrkräfte können der Webpräsenz wertvolle Anregungen für eine Unterrichtseinheit entnehmen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

Frontalunterricht

Kleingruppenarbeit

Projektarbeit

Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: interaktives Lernprogramm / keine

Besondere Schulausstattung: PCs mit Internetanschluss

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: mindestens 2 Stunden

Autoren / Herausgeber: Matheis, Alfons (FH Trier - Umweltcampus Birkenfeld); Pflöging Bettina (Universität zu Köln)

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): keine Angabe (keine)

Bezugsadresse: es sind nur Informationen im Internet verfügbar

Informationen im Internet / Downloads: http://www.uni-koeln.de/phil-fak/paedsem/psych/energie_zukunft/information/index.htm / keine

Weitere Hinweise: Die Webpräsenz wurde längere Zeit nicht mehr aktualisiert, für die Behandlung des Themas Biomasse ist dies jedoch nicht sehr relevant.

Nr. 60: Holz – Energie aus Biomasse – basisEnergie 1 (Faltblatt)

Themen: Biomasse

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Naturwissenschaften

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (ab 8. Klasse), SEK II

Inhalt: Das vierseitige Faltblatt beschreibt Holz als klassischen erneuerbaren Energieträger, die Technik von modernen Holzheizsystemen und wirtschaftliche Aspekte von Großanlagen.

Bewertung: Das Faltblatt kann gut im Unterricht verwendet werden, da es übersichtlich ist und verschiedene Themen kurz und präzise darstellt.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt (4 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Levermann, Eva-Maria; Milles, Uwe / Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2002 (1438-3802)

Bezugsadresse: Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst, Büro Bonn, Mechenstraße 57, 53129 Bonn, Tel. 0228-92379-0, Fax 0228-92379-29, E-Mail bine@fiz-karlsruhe.de

Informationen im Internet / Downloads:

http://www.bine.info/templ_meta.php/publikationen/basisenergie/ ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 61: Kraft aus der Sonne (Video)

Themen: Biomasse

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Gesellschaftskunde, Geografie, Physik

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (höhere Klassen), SEK II

Inhalt: Das Video stellt die Biomasse als „gespeicherte Solarenergie“ vor und beschreibt die universelle Einsetzbarkeit der Biomasse, wodurch Biomasse eine sehr bedeutende Energiequelle für die Zukunft sein wird. Die Nutzung der Biomasse wird als „High-tech“-Anwendung beschrieben. Es werden neun Beispiele für die energetische Nutzung von Biomasse in Europa gegeben. Das Video ist Bestandteil der Reihe „Edition Erneuerbare Energien“.

Bewertung: Das Video bietet einen guten Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten der Biomassenutzung.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

Frontalunterricht
Kleingruppenarbeit
Projektarbeit

Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Video / keine

Besondere Schulausstattung: Videorecorder, Fernseher

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: 25 EUR, Gesamtpaket (Edition) 75 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: 43 Minuten Spieldauer

Autoren / Herausgeber: fechnerMEDIA GmbH / NDR und arte

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1999 (keine)

Bezugsadresse: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Tel.

07462-923920-0 Fax 07462-923920-20, E-Mail info@fechnermedia.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.fechnermedia.de> / keine

Weitere Hinweise: Fechner Media entwickelt ständig neue Filme zu unterschiedlichen

Themen, u.a. zu erneuerbaren Energien. Das aktuelle Angebot ist auf der Internetseite erhältlich.

Nr. 62: Nachwachsende Rohstoffe - Die Natur als chemische Fabrik (Folien, Arbeitsblätter, Video, Broschüre)**Themen:** Biomasse**Besonders geeignete Unterrichtsfächer:** Chemie, Gesellschaftskunde**Mindestalter:** 14 Jahre**Schulstufe (Klassenstufe):** SEK I (8. Klasse)**Inhalt:** Das Medienpaket ist für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Sekundarstufe I, insbesondere für den Chemie- und Projektunterricht konzipiert. Durch seine Medienvielfalt und umfangreichen Informationen kann es ohne weitere Recherche direkt im Unterricht eingesetzt werden. Der energetische Einsatz der nachwachsenden Rohstoffe bildet jedoch nur ein kleineres Thema der Materialien.**Bewertung:** Durch die Vielzahl der Medien, die Projekt- und Experimentiervorschläge sowie die genaue Beschreibung handelt es sich um ein gut einsetzbares Material. Die Versuche müssen sorgfältig vorbereitet werden. Nach Einschätzung des Herausgebers ist mit dem umfangreichen Material ein abwechslungsreicher und erlebnisbezogener Unterricht möglich.**Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:**

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- X geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- X geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- X besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/ oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Basispaket mit Video, Folien (17) / Arbeitsbögen (18), Schüler-Klassensatz (20 S.) und ein Lehrerheft (44 S.) bzw. alle Materialien auf CD-ROM (außer Video)**Besondere Schulausstattung:** für einige Unterrichtseinheiten ein Chemielabor**Verbrauchskosten des Projekts:** keine Angabe**Preis:** CD-ROM Paket 6 EUR, Basispaket 8 EUR, zusätzlich 30 Schülerhefte 6 EUR**Zeitaufwand in Unterrichtsstunden:** mindestens zwei**Autoren / Herausgeber:** Bader, Hans Joachim / Schroedel Verlag sowie Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)**Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN):** 1998-2001 (Basispaket 3-507-999692, CD 3-507-999773)**Bezugsadresse:** Buchhandel, Schroedel-Verlag, Bayreuther Str.8, 10787 Berlin, Tel. 030-2350740, Fax 030-2350745, E-Mail sbz.berlin@bms-verlage.de, Internet www.schroedel.de**Informationen im Internet / Downloads:** <http://www.fnr.de> oder <http://www.schroedel.de> /

keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 63: Oldenburger Vordrucke: Biodiesel – Herstellung, Nutzung und ökologische Bewertung im Chemieunterricht (Broschüre)

Themen: Biomasse

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Chemie

Mindestalter: 16 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK II (10-12. Klasse)

Inhalt: Die Broschüre enthält das Konzept und die Unterrichtsmedien für einen gesellschaftskritischen-, problemorientierten Chemieunterricht zum Thema Biodiesel. Neben chemischen Inhalten werden fächerübergreifende Aspekte betrachtet und eine kritische Auseinandersetzung gefördert. Das Material enthält Beschreibungen für Versuchsaufbauten, Arbeitsblätter und Anleitungen für Lehrkräfte.

Bewertung: Das Material bietet eine umfangreiche und gut beschriebene Möglichkeit, Biodiesel im Unterricht zu behandeln. Die Versuchsaufbauten müssen der durchführenden Lehrkraft vorher bereits geläufig sein. Die Zeitungsartikel o.ä. im Anhang bieten nur den Anreiz, sich selbst um aktuelles Material zu kümmern, da sie sich z.T. nur schlecht kopieren lassen

Besonders geeignete Unterrichtsform im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
 - geeignet für Projekttag oder -wochen
 - geeignet für Arbeitsgruppen
besonders geeignet für Jugendfreizeitheimen und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Broschüre (62 S.)

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: 3,10 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: neun

Autoren / Herausgeber: Eilks, Ingo / Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Didaktisches Zentrum

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2000 (0932-7584)

Bezugsadresse: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Didaktisches Zentrum, Ammerländer Heerstr. 114-118, 26129 Oldenburg, Internet <http://www.diz.uni-oldenburg.de/publikation/fvordr04.html>, E-Mail angelika.tapken@uni-oldenburg.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.diz.uni-oldenburg.de/publikation/fvordr04.html> / keine

Weitere Hinweise: keine

Nr. 64: Geothermie – basisEnergie 8 (Faltblatt)

Themen: Geothermie

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Geografie

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (ab 8. Klasse), SEK II

Inhalt: Das vierseitige Faltblatt beschreibt geologische und physikalische Grundlagen, Bohrtechnik, Anlagentechnik und mögliche Umweltprobleme der Geothermie.

Bewertung: Das Faltblatt kann gut im Unterricht verwendet werden, da es übersichtlich ist und verschiedene Themen kurz und präzise darstellt.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- X Kleingruppenarbeit
- X Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- X geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt (4 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Milles, Uwe / Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2001 (1438-3802)

Bezugsadresse: Fachinformationszentrum Karlsruhe – BINE Informationsdienst, Büro Bonn, Mechenstraße 57, 53129 Bonn, Tel. 0228-92379-0, Fax 0228-92379-29, E-Mail bine@fiz-karlsruhe.de

Informationen im Internet / Downloads:

http://www.bine.info/templ_meta.php/publikationen/basisenergie/ ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 65: Lehrerinformationen Geothermie (Faltblatt)

Themen: Geothermie

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Geografie, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I, SEK II

Inhalt: Das Faltblatt beschreibt Geothermie auf sechs Seiten. Es wird sowohl ein geschichtlicher und technischer Überblick gegeben als auch das physikalische Prinzip erläutert. Die technischen Grundlagen werden kurz und verständlich erklärt. Die Schülerinnen und Schüler sollen geothermische Energienutzung kennen und verstehen und verschiedene Anwendungsbereiche unterscheiden können. Sie sollen in der Lage sein, sich ein Urteil über die behandelte Technologie zu bilden. Die Faltblätter können den Schülerinnen und Schülern für den Unterricht, z.B. für eine Referatsvorbereitung ausgehändigt werden.

Bewertung: Das Faltblatt gibt keine Anregungen für den Unterricht und enthält nur einige Verständnisfragen. Als Literatur zum Selbststudium oder als Hintergrundliteratur ist das Material gut geeignet. Das Material ist noch bei den Energieversorgungsunternehmen verfügbar, veraltet jedoch und wird nicht mehr aufgelegt. Teile, die sich auf Grundlagenwissen beziehen, sind immer noch gut für den Unterricht nutzbar. Die „Lehrerinformationen“ waren über Jahre ein beliebtes Material an Schulen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

X Frontalunterricht
Kleingruppenarbeit
Projektarbeit

X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheime oder Umweltgruppen etc.

X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: bei den Energieversorgern z.Z. oft noch kostenlos erhältlich.

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie (ASE) bzw. VWEW

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1994 (keine)

Bezugsadresse: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Tel. 069-6304-318, Fax 069-6304-359, Internet <http://www.vwew.de/>

Informationen im Internet / Downloads: keine

Weitere Hinweise: derzeit noch verfügbar

Nr. 66: Wärmepumpen – basisEnergie 10 (Faltblatt)

Themen: Geothermie

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Geografie

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (ab 8. Klasse), SEK II

Inhalt: Das vierseitige Faltblatt beschreibt die physikalischen Grundlagen der Erdwärmennutzung, die Anlagentechnik der Wärmepumpen sowie die Umweltbilanz der Nutzung der Erdwärme.

Bewertung: Das Faltblatt kann gut im Unterricht verwendet werden, da es übersichtlich ist und verschiedene Themen kurz und präzise darstellt.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

- geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern
- geeignet für Projekttag oder -wochen
- geeignet für Arbeitsgruppen
- besonders geeignet für Jugendfreizeitheime und/oder Umweltgruppen etc.
- Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt (4 S.) / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: kostenlos

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Milles, Uwe / Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2001 (1438-3802)

Bezugsadresse: Fachinformationszentrum Karlsruhe - BINE Informationsdienst, Büro Bonn, Mechenstraße 57, 53129 Bonn, Tel. 0228-92379-0, Fax 0228-92379-29, E-Mail bine@fiz-karlsruhe.de

Informationen im Internet / Downloads :

http://www.bine.info/templ_meta.php/publikationen/basisenergie/ja

Weitere Hinweise: keine

Nr. 67: Der Stoff, aus dem die Zukunft ist (Video)

Themen: Energieträger Wasserstoff

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Gesellschaftskunde, Geografie, Physik

Mindestalter: 14 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I (höhere Klassen), SEK II

Inhalt: Das Video stellt die Idee der Wasserstoffwirtschaft vor. Im Mittelpunkt steht die Nutzung von Wasserstoff als Benzinersatz. Damit dieser umweltfreundlich wirken kann, muss der Wasserstoff mittels regenerativer Energien hergestellt werden. Der Film zeigt weiterhin Produktion und Anwendung von Wasserstoff in verschiedenen Ländern. Das Video ist Bestandteil der Reihe „Edition Erneuerbare Energien“.

Bewertung: Der Film bietet einen guten Einstieg in das Thema Wasserstoffnutzung weltweit. Es wird Wert auf die Herstellung aus erneuerbaren Energien gelegt und vermittelt, dass CO₂-Ausstoß nicht das einzige Problem des Individualverkehrs ist.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

- X Frontalunterricht
- Kleingruppenarbeit
- Projektarbeit
- X Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

- X Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Video / keine

Besondere Schulausstattung: Videorecorder, Fernseher

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: 25 EUR, Gesamtpaket (Edition) 75 EUR

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: 43 min Spieldauer

Autoren / Herausgeber: fechnerMEDIA GmbH; NDR

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 2001 (keine)

Bezugsadresse: fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, Tel.

07462-923920-0 Fax 07462-92 39 2020, E-Mail info@fechnermedia.de

Informationen im Internet / Downloads: <http://www.fechnermedia.de> / keine

Weitere Hinweise: Fechner Media entwickelt ständig neue Filme zu unterschiedlichen Themen, u.a. zu erneuerbaren Energien. Das aktuelle Angebot ist auf der Internetseite erhältlich.

Nr. 68: Lehrerinformationen Brennstoffzellen (Faltblatt)

Themen: Energieträger Wasserstoff

Besonders geeignete Unterrichtsfächer: Physik, Geografie, Gesellschaftskunde

Mindestalter: 12 Jahre

Schulstufe (Klassenstufe): SEK I, SEK II

Inhalt: Das Faltblatt beschreibt die Brennstoffzelle auf sechs Seiten. Es wird sowohl ein geschichtlicher und technischer Überblick gegeben als auch das physikalische Prinzip erläutert. Die technischen Grundlagen werden kurz und verständlich erklärt. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Brennstoffzelle kennen und verstehen und verschiedene Anwendungsbereiche unterscheiden können. Sie sollen in der Lage sein, sich ein Urteil über die behandelte Technologie zu bilden. Die Faltblätter können den Schülerinnen und Schülern für den Unterricht, z.B. für eine Referatsvorbereitung ausgehändigt werden.

Bewertung: Das Faltblatt gibt keine Anregungen für den Unterricht und enthält nur einige Verständnisfragen. Als Literatur zum Selbststudium oder als Hintergrundliteratur ist das Material gut geeignet. Das Material ist noch bei den Energieversorgungsunternehmen verfügbar, veraltet jedoch und wird nicht mehr aufgelegt. Teile, die sich auf Grundlagenwissen beziehen, sind immer noch gut für den Unterricht nutzbar. Die „Lehrerinformationen“ waren über Jahre ein beliebtes Material an Schulen.

Besonders geeignete Unterrichtsformen im Regelunterricht:

Frontalunterricht
Kleingruppenarbeit
Projektarbeit

Selbststudium

Andere Umsetzungsmöglichkeiten:

geeignet für Lerngruppen mit maximal 15 Schülerinnen und Schülern

geeignet für Projekttag oder -wochen

geeignet für Arbeitsgruppen

besonders geeignet für Jugendfreizeitheim und/oder Umweltgruppen etc.

Allgemeine Informationen bzw. Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Medienart / kopierbare Arbeitsblätter: Faltblatt / keine

Besondere Schulausstattung: keine

Verbrauchskosten des Projekts: keine

Preis: bei den Energieversorgern z.Z. oft noch kostenlos erhältlich

Zeitaufwand in Unterrichtsstunden: ab einer

Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie (ASE) bzw. VWEW

Erscheinungsjahr (ISBN/ISSN): 1998 (keine)

Bezugsadresse: VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Tel. 069-6304-318, Fax 069-6304-359, Internet <http://www.vwew.de/>

Informationen im Internet / Downloads: keine

Weitere Hinweise: derzeit noch verfügbar

| Nr. Titel | Energie | Energiesparen | EE | Energie und Umwelt | Fotovoltaik | Solarthermie | Wasserkraft | Windkraft | Geothermie | Wasserstoff | Biomasse | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|--|---------|---------------|----|--------------------|-------------|--------------|-------------|-----------|------------|-------------|----------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| Nr. 34: Perspektiven der globalen Energieversorgung (Folien, Broschüre) | X | | X | X | | | | | | | | | | X | |
| Nr. 35: Reise in die Zukunft (Faltblatt) | | | X | | | | | | | | | | | | X |
| Nr. 36: Sanfte Energie (Broschüre) | | | X | | | | | | | | | | | X | X |
| Nr. 37: Sonne in der Schule - Sonne macht Schule (Broschüre) | | | X | X | | | | | | | | X | | (X) | (X) |
| Nr. 38: Themenheft: Die Sonne-Quelle unseres Lebens (Broschüren) | X | | | | X | X | | | | | | | | X | X |
| Nr. 39: Das kleine Solar-Werkbuch (Buch) | | | | | X | | | | | | | X | X | | |
| Nr. 40: Die Sendung mit der Maus spezial: Wie aus Sand und Sonne Strom wird (Vdeo) | | | | | X | | | | | | | | | X | |
| Nr. 41: Fotovoltaik-Experimentiersystem SUSE (Experimentierkasten) | | | | | X | | | | | | | | | X | X |
| Nr. 42: Lehrerinformationen Photovoltaik (Faltblatt) | | | | | X | | | | | | | X | X | | |
| Nr. 43: Photovoltaik – basisEnergie 3 (Faltblatt) | | | | X | X | | | | | | | X | X | | |
| Nr. 44: Projekt Elektrische Energie aus Solarzellen (Broschüre) | | | | | X | | | | | | | | | X | X |
| Nr. 45: Strom aus der Sonne (Vdeo) | | | | | X | | | | | | | | | X | |
| Nr. 46: Vom Sonnenlicht zur Stromversorgung - Schüler erleben handelnd das Zusammenspiel von Natur und Technik am Beispiel der Fotovoltaik (Broschüre) | | | | | X | | | | | | | X | X | X | X |
| Nr. 47: Sonne erleben - Energie erfahren (Broschüre) | X | | | | X | X | | | | | | | | X | X |
| Nr. 48: Thermische Nutzung der Solarenergie – basisEnergie 4 (Faltblatt) | | | | | | X | | | | | | X | X | | |
| Nr. 49: Wärme, die aus der Sonne kommt (Video, Broschüre) | | | | | | X | | | | | | | | X | |
| Nr. 50: Wärme von der Sonne (Experimentierkasten, Folien, Arbeitsblätter, Broschüre) | | | | | | X | | | | | | | | X | X |
| Nr. 51: Lehrerinformationen Wasserkraft (Faltblatt) | | | | | | | X | | | | | X | X | | |
| Nr. 52: Elektrische Energie aus dem Wind (Broschüre) | | | | | | | | X | | | | X | X | (X) | (X) |
| Nr. 53: Lehrerinformationen – Windenergie (Faltblatt) | | | | | | | | X | | | | X | X | | |

| Nr. Titel | Energie | Energiesparen | EE | Energie und Umwelt | Fotovoltaik | Solarthermie | Wasserkraft | Windkraft | Geothermie | Wasserstoff | Biomasse | I-Mat Lehrer | I-Mat Schüler | U-Mat Lehrer | U-Mat Schüler |
|---|---------|---------------|----|--------------------|-------------|--------------|-------------|-----------|------------|-------------|----------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| Nr. 54: Unterrichtseinheit Windenergie (Broschüre) | | | | | | | | X | | | | | | X | X |
| Nr. 55: Windenergie – basisEnergie 2 (Faltblatt) | | | | X | | | | X | | | | X | X | | |
| Nr. 56: Wissen Windenergie: Multimediale Einblicke und Ausblicke (CD) | | | | | | | | X | | | | X | X | X | X |
| Nr. 57: www.windpower.dk (Internetportal) | | | | | | | | X | | | | X | X | | |
| Nr. 58: Biogas – basisEnergie 16 (Faltblatt) | | | | | | | | | | | X | X | X | | |
| Nr. 59: Energie + Zukunft / Biomasse (Internet-Lernmodul) | | | | | | | | | | | X | X | X | | X |
| Nr. 60: Holz – Energie aus Biomasse – basisEnergie 1 (Faltblatt) | | | | | | | | | | | X | X | X | | |
| Nr. 61: Kraft aus der Sonne (Video) | | | | | | | | | | | X | | | X | |
| Nr. 62: Nachwachsende Rohstoffe - Die Natur als chemische Fabrik (Folien, Arbeitsblätter, Video, Broschüre) | | | | | | | | | | | X | | | X | X |
| Nr. 63: Oldenburger Vordrucke: Biodiesel – Herstellung, Nutzung und ökologische Bewertung im Chemieunterricht (Broschüre) | | | | | | | | | | | X | | | X | X |
| Nr. 64: Geothermie – basisEnergie 8 (Faltblatt) | | | | | | | | | X | | | X | X | | |
| Nr. 65: Lehrerinformationen Geothermie (Faltblatt) | | | | | | | | | X | | | X | X | | |
| Nr. 66: Wärmepumpen – basisEnergie 10 (Faltblatt) | | | | | | | | | X | | | X | X | | |
| Nr. 67: Der Stoff, aus dem die Zukunft ist (Video) | | | | | | | | | | X | | | | X | |
| Nr. 68: Lehrerinformationen Brennstoffzellen (Faltblatt) | | | | | | | | | | X | | X | X | | |

Anhang VII: Übersicht ausgewählter Materialien nach Mindestalter und Klassenstufen

In der folgenden Tabelle werden die Materialien nach Mindestalter sowie Klassenstufe sortiert dargestellt. Hierbei ist zu beachten, dass verschiedene Materialien für den Unterricht in verschiedenen Klassenstufen genutzt werden können. Hierbei werden folgende Abkürzungen verwandt:

Alter = Mindestalter

EE = Erneuerbare Energie

E-Sparen = Energiesparen

H2 = Energieträger Wasserstoff

höh. = höhere (Klassen)

Kl. = Klasse

PV = Fotovoltaik

Solar = Solarthermie

Umwelt = Energie und Umwelt

Wasser = Wasserkraft

Wind = Windkraft

| Nr. Titel | Themen | Alter | Primarstufe | SEK I | SEK II |
|--|---------------------------|-------|-----------------------|----------------|-----------------------|
| Nr. 33: Ökologie-Handbuch Grundschule (Buch) | EE, Umwelt | 06 | x | | |
| Nr. 36: Sanfte Energie (Broschüre) | EE | 06 | x | | |
| Nr. 10: Modulares Schulinformationssystem Energie (Unterrichtshilfen) | Energie, E-Sparen, Umwelt | 06 | x | x | x |
| Nr. 39: Das kleine Solar-Werkbuch (Buch) | PV | 06 | x | x | x |
| Nr. 47: Sonne erleben - Energie erfahren (Broschüre) | Energie, PV, Solar | 06 | x | x | |
| Nr. 40: Die Sendung mit der Maus spezial: Wie aus Sand und Sonne Strom wird (Video) | PV | 06 | x | x (untere Kl.) | |
| Nr. 46: Vom Sonnenlicht zur Stromversorgung - Schüler erleben handelnd das Zusammenspiel von Natur und Technik am Beispiel der Fotovoltaik (Broschüre) | PV | 08 | x | | |
| Nr. 50: Wärme von der Sonne (Experimentierkasten, Folien, Arbeitsblätter, Broschüre) | Solar | 08 | x | x | x |
| Nr. 07: Glühbert, Wolfram und Turbine auf den Spuren der Energie. Interaktiv lernen und Energie anwenden (Broschüre, CD, Spielmaterial) | Energie | 08 | x | x (untere Kl.) | |
| Nr. 26: Ich und die Sonne - Praxis Integrierter Naturwissenschaftlicher Grundbildung (Arbeitsblätter) | PV, Solar | 10 | x (5.-6. Kl.) | x | |
| Nr. 14: Umwelt, Klima, Energie – Eine pädagogische Handreichung (Broschüre) | Energie, EE, Umwelt | 10 | x (ab 5. Kl.) | x | x |
| Nr. 17: Bewusster Umgang mit Energie – Lernpaket (Materialkiste, Broschüre) | Energie, EE, Umwelt | 10 | x (ab 5. Kl.) | x | x |
| Nr. 19: Die Fundgrube für den Umweltschutz in der Sekundarstufe I (Buch) | Energie, EE, Umwelt | 10 | x (ab 5. Kl.) | x | |
| Nr. 37: Sonne in der Schule - Sonne macht Schule (Broschüre) | EE, Umwelt | 10 | x (ab 5. Kl.) | x | |
| Nr. 44: Projekt Elektrische Energie aus Solarzellen (Broschüre) | PV | 10 | x (ab 5. Kl.) | x | |
| Nr. 22: Energie und Umwelt - Projekte und Exkursionsziele (Broschüre) | E-Sparen, Solar, Wind | 10 | x (einzelne Projekte) | x | x (einzelne Projekte) |

| Nr. Titel | Themen | Alter | Primarstufe | SEK I | SEK II |
|---|-------------------------------|-------|-------------|----------------|--------|
| Nr. 01: Agenda praktisch - Energiesparprojekte in Schulen (Buch) | Energie, E-Sparen, EE | 12 | | x | |
| Nr. 04: Energieparcours – Klimaschutz und Energiegerechtigkeit (Broschüre) | Energie, EE, E-Sparen, Umwelt | 12 | | x | x |
| Nr. 12: Neue Physik – Das Energiebuch (Lehrbuch) | Energie, EE | 12 | | x | |
| Nr. 13: Themenheft: Energiequellen – Energieversorgung der Menschheit (Broschüren) | Energie, EE | 12 | | x | |
| Nr. 16: www.umweltschulen.de (Internetportal) | EE, E-Sparen, Umwelt | 12 | | x | x |
| Nr. 18: Der Weg zum Solarzeitalter (Folien, Broschüre) | Energie, EE, E-Sparen, Umwelt | 12 | | x | x |
| Nr. 21: Energie aus der Zukunft (Faltblatt) | EE | 12 | | x | |
| Nr. 30: Lebendes Lehrbuch Regenerative Energien (Unterrichtshilfen, Arbeitsblätter) | Energie, EE, H2 | 12 | | x | x |
| Nr. 32: Naturwissenschaften im Unterricht Physik (Zeitschrift) | EE, E-Sparen, PV, Solar, H2 | 12 | | x | x |
| Nr. 34: Perspektiven der globalen Energieversorgung (Folien, Broschüre) | Energie, EE, Umwelt | 12 | | x | x |
| Nr. 35: Reise in die Zukunft (Faltblatt) | EE | 12 | | x | |
| Nr. 38: Themenheft: Die Sonne-Quelle unseres Lebens (Broschüren) | Energie, PV, Solar | 12 | | x | |
| Nr. 41: Fotovoltaik-Experimentiersystem SUSE (Experimentierkasten) | PV | 12 | | x | x |
| Nr. 42: Lehrerinformationen Photovoltaik (Faltblatt) | PV | 12 | | x | x |
| Nr. 51: Lehrerinformationen Wasserkraft (Faltblatt) | Wasser | 12 | | x | x |
| Nr. 53: Lehrerinformationen – Windenergie (Faltblatt) | Wind | 12 | | x | x |
| Nr. 56: Wissen Windenergie: Multimediale Einblicke und Ausblicke (CD) | Wind | 12 | | x | x |
| Nr. 57: www.windpower.dk (Internetportal) | Wind | 12 | | x | x |
| Nr. 65: Lehrerinformationen Geothermie (Faltblatt) | Geothermie | 12 | | x | x |
| Nr. 68: Lehrerinformationen Brennstoffzellen (Faltblatt) | H2 | 12 | | x | x |
| Nr. 09: Mensch - Natur - Technik: Energie (Lehrbuch) | Energie, EE | 12 | | x (7.-10. Kl.) | |
| Nr. 06: Energie (v)erleben (Unterrichtshilfen) | Energie, E-Sparen, Umwelt | 14 | | x | |
| Nr. 52: Elektrische Energie aus dem Wind (Broschüre) | Wind | 14 | | x | (x) |
| Nr. 62: Nachwachsende Rohstoffe - Die Natur als chemische Fabrik (Folien, Arbeitsblätter, Video, Broschüre) | Biomasse | 14 | | x (8. Kl.) | |
| Nr. 03: Energie im Wandel – basisEnergie 7 (Faltblatt) | Energie, Umwelt | 14 | | x (ab 8. Kl.) | x |
| Nr. 08: Klima und Energie – basisEnergie 1 (Faltblatt) | Energie, Umwelt | 14 | | x (ab 8. Kl.) | x |
| Nr. 15: Was ist Energie? – basisEnergie 15 (Faltblatt) | Energie, EE | 14 | | x (ab 8. Kl.) | x |
| Nr. 27: Informationen zum Thema Erneuerbare Energien (Folien, Broschüre) | EE | 14 | | x (ab 8. Kl.) | |
| Nr. 43: Photovoltaik – basisEnergie 3 (Faltblatt) | Umwelt, PV | 14 | | x (ab 8. Kl.) | x |
| Nr. 48: Thermische Nutzung der Solarenergie – basisEnergie 4 (Faltblatt) | Solar | 14 | | x (ab 8. Kl.) | x |
| Nr. 55: Windenergie – basisEnergie 2 (Faltblatt) | Umwelt, Wind | 14 | | x (ab 8. Kl.) | x |
| Nr. 58: Biogas – basisEnergie 16 (Faltblatt) | Biomasse | 14 | | x (ab 8. Kl.) | x |
| Nr. 59: Energie + Zukunft / Biomasse (Internet-Lernmodul) | Biomasse | 14 | | x (ab 8. Kl.) | x |

| Nr. Titel | Themen | Alter | Primarstufe | SEK I | SEK II |
|---|---------------------------------------|-------|-------------|---------------|----------------|
| Nr. 60: Holz – Energie aus Biomasse – basisEnergie 1 (Faltblatt) | Biomasse | 14 | | x (ab 8. Kl.) | x |
| Nr. 64: Geothermie – basisEnergie 8 (Faltblatt) | Geothermie | 14 | | x (ab 8. Kl.) | x |
| Nr. 66: Wärmepumpen – basisEnergie 10 (Faltblatt) | Geothermie | 14 | | x (ab 8. Kl.) | x |
| Nr. 11: Naturwissenschaften: Energie (Lehrbuch) | Energie, EE | 14 | | x (9. Kl.) | |
| Nr. 02: Energie als Eine-Welt-Frage (Folien) | Energie, EE | 14 | | x (höh. Kl.) | x |
| Nr. 20: Die neue Power - Erneuerbare Energien in Europa (Video) | EE | 14 | | x (höh. Kl.) | x |
| Nr. 23: Erneuerbare Energien - 7 Kurzfilme (Video) | EE, PV, Solar, Biomasse, Wasser, Wind | 14 | | x (höh. Kl.) | x |
| Nr. 45: Strom aus der Sonne (Video) | PV | 14 | | x (höh. Kl.) | x |
| Nr. 49: Wärme, die aus der Sonne kommt (Video, Broschüre) | Solar | 14 | | x (höh. Kl.) | x |
| Nr. 61: Kraft aus der Sonne (Video) | Biomasse | 14 | | x (höh. Kl.) | x |
| Nr. 67: Der Stoff, aus dem die Zukunft ist (Video) | H2 | 14 | | x (höh. Kl.) | x |
| Nr. 05: Energie und Strom - Unterrichtshilfen für Physik, Geografie und Wirtschaftskunde (Folien, Broschüre) | Energie, EE | 16 | | | x |
| Nr. 24: Erneuerbare Energien – Innovationen für die Zukunft (Broschüre) | Energie, EE | 16 | | | x |
| Nr. 28: ILSE – Interaktives Lernsystem für Erneuerbare Energien (Internetportal) | Energie, PV, Solar, H2 | 16 | | | x |
| Nr. 29: Jugend mit ∞ Energie (Arbeitsblätter, Folien) | EE | 16 | | | x |
| Nr. 31: Leitfaden für die Planung einer Projektwoche zum Thema Regenerative Energien an Schulen (Broschüre) | PV, Solar, Wind | 16 | | | x |
| Nr. 54: Unterrichtseinheit Windenergie (Broschüre) | Wind | 16 | | | x |
| Nr. 25: Fächerübergreifender Unterricht zum Thema Energie (Broschüre) | Energie, EE | 16 | | | x (11. Kl.) |
| Nr. 63: Oldenburger Vordrucke: Biodiesel – Herstellung, Nutzung und ökologische Bewertung im Chemieunterricht (Broschüre) | Biomasse | 16 | | | x (10-12. Kl.) |

Anhang VIII: Übersicht ausgewählter Materialien nach Fächern

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht zu den ausgewählten Materialien hinsichtlich zu den zuordenbaren Fächern. Hierbei werden folgende Abkürzung verwandt:

Alter = Mindestalter

Bio. = Biologie

EE = Erneuerbare Energie

E-Sparen = Energiesparen

Fügr. = Fächerübergreifend

Geo = Geographie

Gkd. = Gesellschaftskunde

H2 = Energieträger Wasserstoff

höh. = höhere (Klassen)

Kl. = Klasse

Nat. = Naturwissenschaften (Physik Biologie ev. Chemie)

Phy. = Physik

PV = Fotovoltaik

Skd. = Sachkunde

Solar = Solathermie

Umwelt = Energie und Umwelt

Wasser = Wasserkraft

Wind = Windkraft

| Nr. Titel | Themen | Alter | Fügr / Nat. | Gkd. | Geo | Phy. | Bio. | Skd. | Sonstiges |
|--|---------------------------|-------|-------------|------|-----|------|------|------|------------------------------------|
| Nr. 10: Modulares Schulinformationssystem Energie (Unterrichtshilfen) | Energie, E-Sparen, Umwelt | 06 | Fügr. | | | | | | |
| Nr. 33: Ökologie-Handbuch Grundschule (Buch) | EE, Umwelt | 06 | Fügr. | | | | | X | |
| Nr. 36: Sanfte Energie (Broschüre) | EE | 06 | Fügr. | | | | | | |
| Nr. 39: Das kleine Solar-Werkbuch (Buch) | PV | 06 | | | | X | | X | Kunst, Arbeitslehre |
| Nr. 40: Die Sendung mit der Maus spezial: Wie aus Sand und Sonne Strom wird (Video) | PV | 06 | | | | X | | X | |
| Nr. 47: Sonne erleben - Energie erfahren (Broschüre) | Energie, PV, Solar | 06 | | | | | | X | Deutsch, Musik, Werken, Mathematik |
| Nr. 07: Glühbert, Wolfram und Turbine auf den Spuren der Energie. Interaktiv lernen und Energie anwenden (Broschüre, CD, Spielmaterial) | Energie | 08 | | | | X | | X | Werken, Arbeitslehre |
| Nr. 46: Vom Sonnenlicht zur Stromversorgung - Schüler erleben handelnd das Zusammenspiel von Natur und Technik am Beispiel der Fotovoltaik (Broschüre) | PV | 08 | Fügr. | | | | | | |
| Nr. 50: Wärme von der Sonne (Experimentierkasten, Folien, Arbeitsblätter, Broschüre) | Solar | 08 | | | | X | | X | Chemie |
| Nr. 14: Umwelt, Klima, Energie – Eine pädagogische Handreichung | Energie, EE, Umwelt | 10 | | X | X | X | | | |

| Nr. Titel | Themen | Alter | Fügr / Nat. | Gkd . | Geo | Phy. | Bio. | Skd. | Sonstiges |
|---|-------------------------------|-------|-------------|-------|-----|------|------|------|---------------------|
| (Broschüre) | | | | | | | | | |
| Nr. 19: Die Fundgrube für den Umweltschutz in der Sekundarstufe I (Buch) | Energie, EE, Umwelt | 10 | | | X | X | | | Arbeitslehre |
| Nr. 22: Energie und Umwelt - Projekte und Exkursionsziele (Broschüre) | E-Sparen, Solar, Wind | 10 | | | | X | | | Arbeitslehre |
| Nr. 26: Ich und die Sonne - Praxis Integrierter Naturwissenschaftlicher Grundbildung (Arbeitsblätter) | PV, Solar | 10 | Fügr. | | | | | | |
| Nr. 37: Sonne in der Schule - Sonne macht Schule (Broschüre) | EE, Umwelt | 10 | Fügr. | | | | | | |
| Nr. 44: Projekt Elektrische Energie aus Solarzellen (Broschüre) | PV | 10 | | | | X | | X | Kunst, Arbeitslehre |
| Nr. 17: Bewusster Umgang mit Energie – Lernpaket (Materialkiste, Broschüre) | Energie, EE, Umwelt | 10 | Fügr. | | | | | | |
| Nr. 01: Agenda praktisch - Energiesparprojekte in Schulen (Buch) | Energie, E-Sparen, EE | 12 | Fügr. | | | | | | |
| Nr. 04: Energieparcours – Klimaschutz und Energiegerechtigkeit (Broschüre) | Energie, EE, E-Sparen, Umwelt | 12 | | | X | X | | X | |
| Nr. 09: Mensch - Natur - Technik: Energie (Lehrbuch) | Energie, EE | 12 | Nat. | | | | | | |
| Nr. 12: Neue X – Das Energiebuch (Lehrbuch) | Energie, EE | 12 | | | | X | | | |
| Nr. 13: Themenheft: Energiequellen – Energieversorgung der Menschheit (Broschüren) | Energie, EE | 12 | Nat. | | | | | | |
| Nr. 16: www.umweltschulen.de (Internetportal) | EE, E-Sparen, Umwelt | 12 | | | | X | | | Arbeitslehre |
| Nr. 18: Der Weg zum Solarzeitalter (Folien, Broschüre) | Energie, EE, E-Sparen, Umwelt | 12 | Nat. | X | | | | | |
| Nr. 21: Energie aus der Zukunft (Faltblatt) | EE | 12 | | | X | X | | | |
| Nr. 30: Lebendes Lehrbuch Regenerative Energien (Unterrichtshilfen, Arbeitsblätter) | Energie, EE, H2 | 12 | Nat. | | | | | | |
| Nr. 32: Naturwissenschaften im Unterricht X (Zeitschrift) | EE, E-Sparen, PV, Solar, H2 | 12 | | | | X | | | |
| Nr. 34: Perspektiven der globalen Energieversorgung (Folien, Broschüre) | Energie, EE, Umwelt | 12 | | | | X | | | |
| Nr. 35: Reise in die Zukunft (Faltblatt) | EE | 12 | | | | | | | Deutsch |
| Nr. 38: Themenheft: Die Sonne-Quelle unseres Lebens (Broschüren) | Energie, PV, Solar | 12 | Nat. | | | | | | |
| Nr. 41: Fotovoltaik-Experimentiersystem SUSE (Experimentierkasten) | PV | 12 | | | | X | | | |
| Nr. 42: Lehrerinformationen Photovoltaik (Faltblatt) | PV | 12 | | X | X | X | | | |
| Nr. 51: Lehrerinformationen Wasserkraft (Faltblatt) | Wasser | 12 | | X | X | X | | | |
| Nr. 53: Lehrerinformationen – Windenergie (Faltblatt) | Wind | 12 | | X | X | X | | | |
| Nr. 56: Wissen Windenergie: Multimediale Einblicke und Ausblicke | Wind | 12 | | X | X | X | | | |

| Nr. Titel | Themen | Alter | Fügr / Nat. | Gkd . | Geo | Phy. | Bio. | Skd. | Sonstiges |
|--|---------------------------|-------|-------------|-------|-----|------|------|------|-----------|
| (CD) | | | | | | | | | |
| Nr. 57: www.windpower.dk (Internetportal) | Wind | 12 | Fügr. | | | | | | |
| Nr. 65: Lehrerinformationen Geothermie (Faltblatt) | Geothermie | 12 | | X | X | X | | | |
| Nr. 68: Lehrerinformationen Brennstoffzellen (Faltblatt) | H2 | 12 | | X | X | X | | | |
| Nr. 02: Energie als Eine-Welt-Frage (Folien) | Energie, EE | 14 | | X | X | | | | |
| Nr. 03: Energie im Wandel – basisEnergie 7 (Faltblatt) | Energie, Umwelt | 14 | | X | | X | | | |
| Nr. 06: Energie (v)erleben (Unterrichtshilfen) | Energie, E-Sparen, Umwelt | 14 | Fügr. | | | | | | |
| Nr. 08: Klima und Energie – basisEnergie 1 (Faltblatt) | Energie, Umwelt | 14 | | X | X | | X | | |
| Nr. 11: Naturwissenschaften: Energie (Lehrbuch) | Energie, EE | 14 | Nat. | X | | | | | |
| Nr. 15: Was ist Energie? – basisEnergie 15 (Faltblatt) | Energie, EE | 14 | | X | | X | | | |
| Nr. 20: Die neue Power - Erneuerbare Energien in Europa (Video) | EE | 14 | | | X | | | | |
| Nr. 23: Erneuerbare Energien - 7 Kurzfilme (Video) | EE | 14 | | X | X | X | | | |
| Nr. 27: Informationen zum Thema Erneuerbare Energien (Folien, Broschüre) | EE | 14 | | | X | X | | | Chemie |
| Nr. 43: Photovoltaik – basisEnergie 3 (Faltblatt) | Umwelt, PV | 14 | | X | X | X | | | |
| Nr. 45: Strom aus der Sonne (Video) | PV | 14 | | X | X | X | | | |
| Nr. 48: Thermische Nutzung der Solarenergie – basisEnergie 4 (Faltblatt) | Solar | 14 | | X | X | X | | | |
| Nr. 49: Wärme, die aus der Sonne kommt (Video, Broschüre) | Solar | 14 | | X | X | X | | | |
| Nr. 52: Elektrische Energie aus dem Wind (Broschüre) | Wind | 14 | | X | X | X | | | |
| Nr. 55: Windenergie – basisEnergie 2 (Faltblatt) | Umwelt, Wind | 14 | | X | X | X | | | |
| Nr. 58: Biogas – basisEnergie 16 (Faltblatt) | Biomasse | 14 | Nat. | | | | | | |
| Nr. 59: Energie + Zukunft / Biomasse (Internet-Lernmodul) | Biomasse | 14 | | | | | X | | Chemie |
| Nr. 60: Holz – Energie aus Biomasse – basisEnergie 1 (Faltblatt) | Biomasse | 14 | Nat. | | | | | | |
| Nr. 61: Kraft aus der Sonne (Video) | Biomasse | 14 | | X | X | X | | | |
| Nr. 62: Nachwachsende Rohstoffe - Die Natur als chemische Fabrik (Folien, Arbeitsblätter, Video, Broschüre) | Biomasse | 14 | | X | | | | | Chemie |
| Nr. 64: Geothermie – basisEnergie 8 (Faltblatt) | Geothermie | 14 | | | X | X | | | |
| Nr. 66: Wärmepumpen – basisEnergie 10 (Faltblatt) | Geothermie | 14 | | | X | X | | | |
| Nr. 67: Der Stoff, aus dem die Zukunft ist (Video) | H2 | 14 | | X | X | X | | | |
| Nr. 05: Energie und Strom - Unterrichtshilfen für Physik, Geografie und Wirtschaftskunde (Folien, Broschüre) | Energie, EE | 16 | | X | X | X | | | |
| Nr. 24: Erneuerbare Energien – Innovationen für die Zukunft (Broschüre) | Energie, EE | 16 | Fügr. | | | | | | |

Anhang IX: Graphische Darstellung der Befragungsergebnisse an den Schulen

Im Rahmen der Schulforen wurden den Schülern schriftliche Fragebögen ausgehändigt. Hierbei wurden die folgenden Fragen gestellt:

- Frage 1: „Was sagt die Rio plus 10?“
- Frage 2: „Was sagt dir „Nachhaltigkeit“?“
- Frage 3: „Was sagt dir „Klimawandel“?“
- Frage 4: „In welchen Bereichen wünschst du dir Veränderungen?“
- Frage 5: „Welche Gase lösen den Treibhauseffekt aus?“
- Frage 6: „Findest du Klimaschutz ...“
- Frage 7: „Wo ist deiner Meinung nach High-Tech besonders wichtig?“
- Frage 8: „Worüber unterhältst du dich mit deinen Freunden und Freundinnen am liebsten?“
- Frage 9: „Kennst du Berufe die mit erneuerbaren Energien zu tun haben?“
- Frage 10: „Sollte der Unterricht sich mehr mit Klimaschutz befassen?“
- Frage 11: „Welche erneuerbaren Energien kennst du?“

Im Folgenden sind die Ergebnisse zu den Fragen dargestellt.

Abbildung 25: Frage 3 – Der Begriff "Klimawandel"



Abbildung 26: Frage 6-1 – Einstellungen zum Klimaschutz

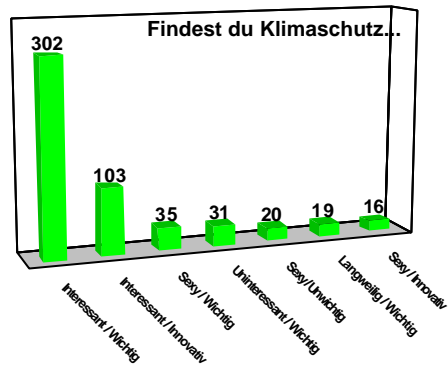


Abbildung 27: Frage 7 – EE und „Hightech“

Wo ist deiner Meinung nach High-Tech besonders wichtig?

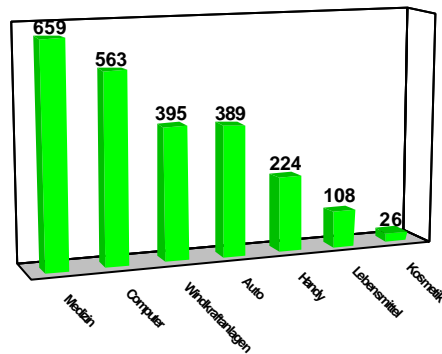


Abbildung 28: Frage 10 – Klimaschutz und Unterricht

Sollte der Unterricht sich mehr mit Klimaschutz befassen?

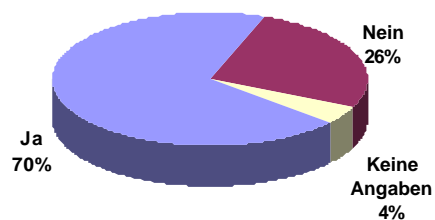


Abbildung 29: Frage 11 – Bekanntheit der Erneuerbare Energien

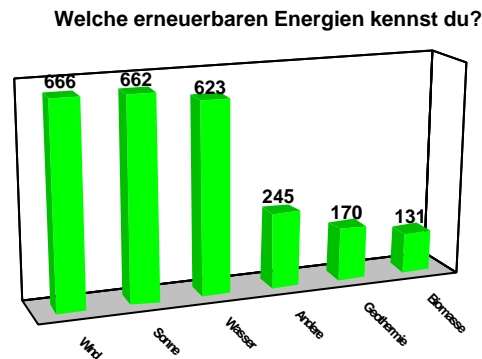


Abbildung 30: Frage 1 – „Was sagt dir Rio plus 10“ – Berufsbildende Schulen

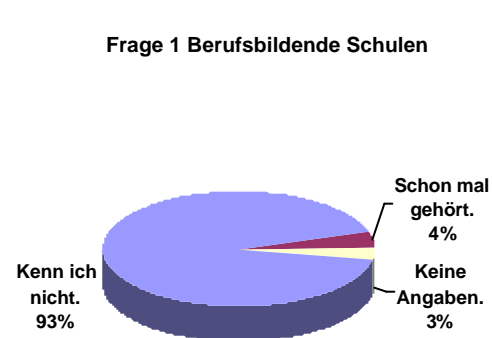


Abbildung 31: Frage 1 – „Was sagt dir Rio plus 10“ – Weiterführende Schulen

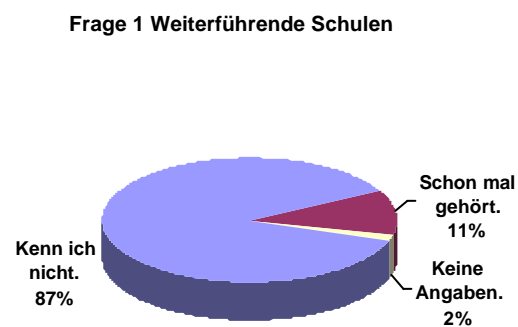


Abbildung 32: Frage 2 – „Was sagt dir Nachhaltigkeit?“ – Berufsbildende Schulen

Frage 2 Berufsbildende Schulen

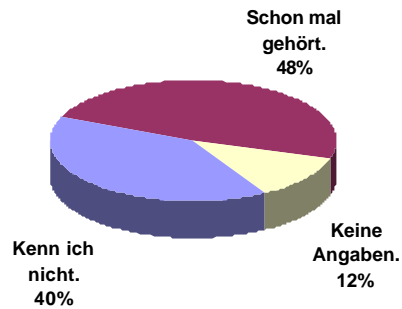


Abbildung 33: Frage 2 – „Was sagt dir Nachhaltigkeit?“ – Weiterführende Schulen

Frage 2 Weiterführende Schulen

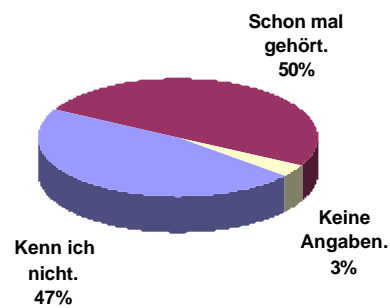


Abbildung 34: Frage 3 – „Was sagt dir Klimawandel?“ – Berufsbildende Schulen

Frage 3 Berufsbildende Schulen

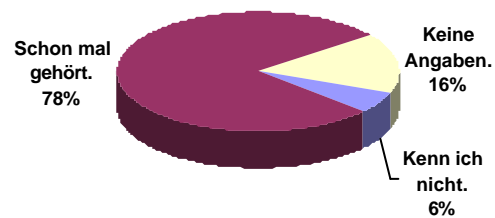


Abbildung 35: Frage 3 – „Was sagt dir Klimawandel?“ – Weiterführende Schulen

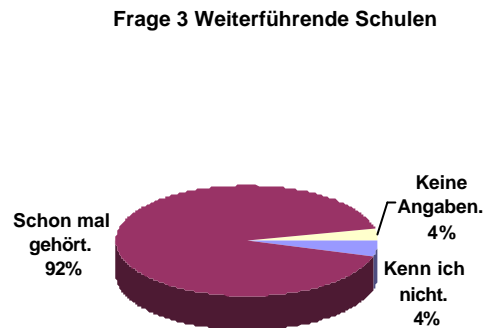


Abbildung 36: Frage 4 – „In welchen Bereichen wünschst du dir Veränderungen?“ – Berufsbildende Schulen

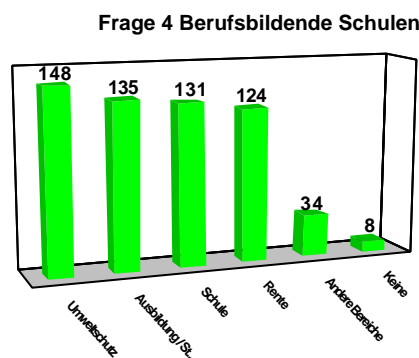


Abbildung 37: Frage 4 – „In welchen Bereichen wünschst du dir Veränderungen?“ – Weiterführende Schulen

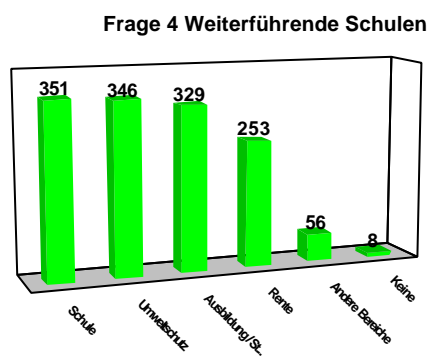


Abbildung 38: Frage 5 – „Welche Gase lösen den Treibhauseffekt aus?“ – Berufsbildende Schulen

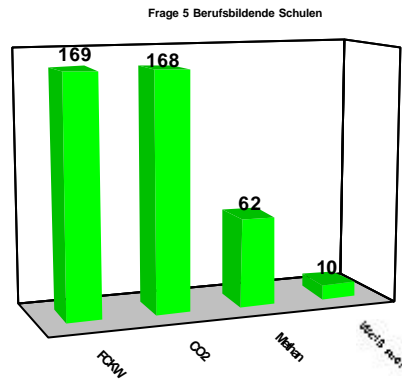


Abbildung 39: Frage 5 – „Welche Gase lösen den Treibhauseffekt aus?“ – Weiterführende Schulen

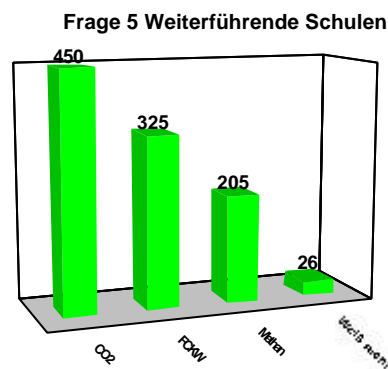


Abbildung 40: Frage 6 – „Findest du Klimaschutz ...“ – Berufsbildende Schulen

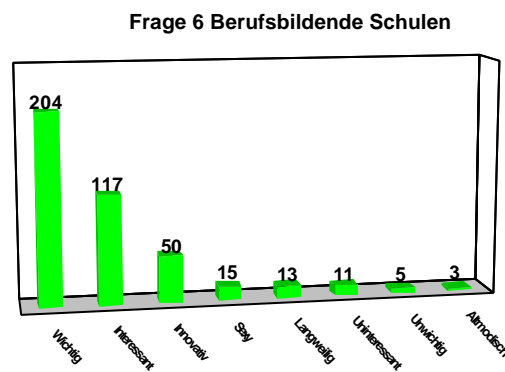


Abbildung 41: Frage 6 – „Findest du Klimaschutz ...“ – Weiterführende Schulen

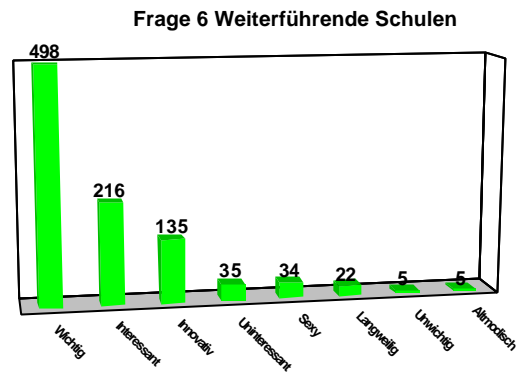


Abbildung 42: Frage 7 – „Wo ist deiner Meinung nach High-Tech besonders wichtig?“ – Berufsbildende Schulen

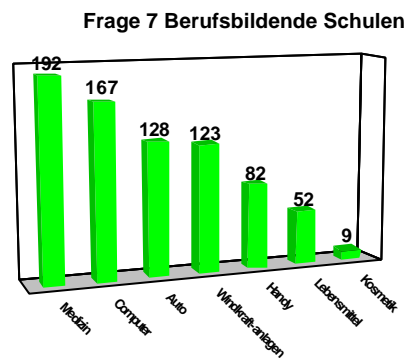


Abbildung 43: Frage 7 – „Wo ist deiner Meinung nach High-Tech besonders wichtig?“ – Weiterführende Schulen

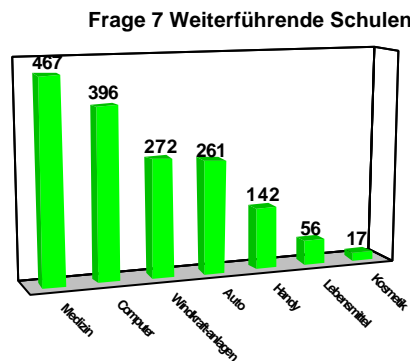


Abbildung 44: Frage 8 – „Worüber unterhältst du dich mit deinen Freunden und Freundinnen am liebsten?“ – Berufsbildende Schulen

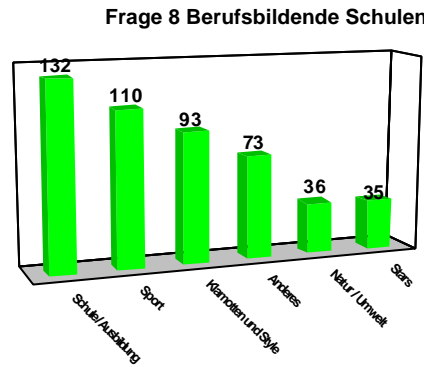


Abbildung 45: Frage 8 – „Worüber unterhältst du dich mit deinen Freunden und Freundinnen am liebsten?“ – Weiterführende Schulen

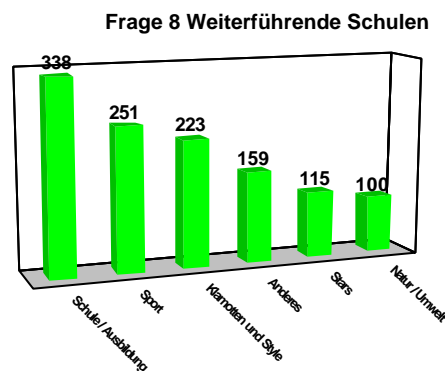


Abbildung 46: Frage 9 – „Kennst du Berufe die mit erneuerbaren Energien zu tun haben?“ – Berufsbildende Schulen

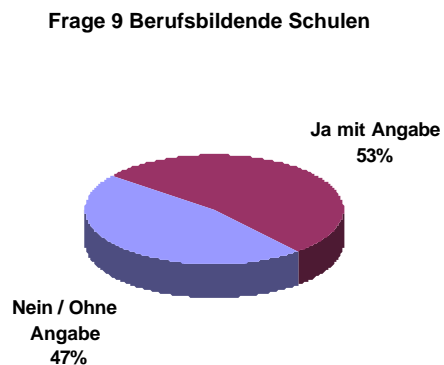


Abbildung 47: Frage 9 – „Kennst du Berufe die mit erneuerbaren Energien zu tun haben?“ – Weiterführende Schulen

Frage 9 Weiterführende Schulen

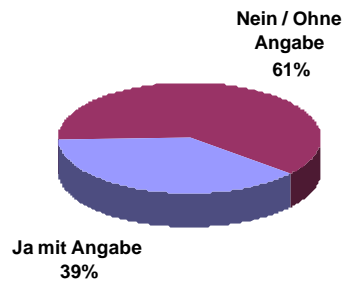


Abbildung 48: Frage 10 – „Sollte sich der Unterricht mehr mit Klimaschutz befassen?“ – Berufsbildende Schulen

Frage 10 Berufsbildende Schulen

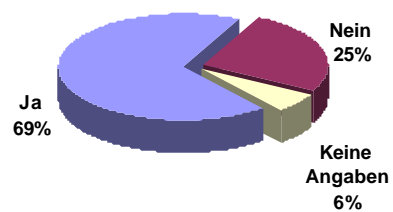


Abbildung 49: Frage 10 – „Sollte sich der Unterricht mehr mit Klimaschutz befassen?“ – Weiterführende Schulen

Frage 10 Weiterführende Schulen

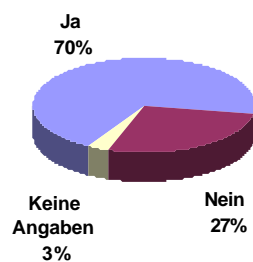


Abbildung 50: Frage 11 – „Welche erneuerbaren Energien kennst du?“ – Berufsbildende Schulen

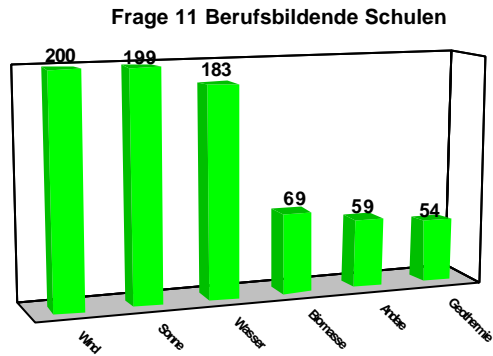
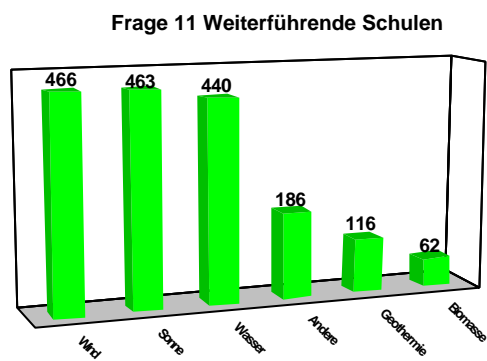


Abbildung 51: Frage 11 – „Welche erneuerbaren Energien kennst du?“ – Weiterführende Schulen



Anhang X: Leitfaden für die explorativen Interviews

1. Fragen zum schulischen Rahmen:

- Name:
- Schule:
- Bundesland:
- Schulart:
- Fach:
- Wie viele SchülerInnen:
- Alter der SchülerInnen:
- Besonderheiten (Klassenstruktur...):

2. Was wurde gemacht?

1. Welche EE wurden im Unterricht behandelt?

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="radio"/> Klima (K) | <input type="radio"/> Sonnenenergie (So) | <input type="radio"/> Wasserkraft (Wa) |
| <input type="radio"/> Energie (E) | <input type="radio"/> Solarthermie (Th) | <input type="radio"/> Geoth. (G) |
| <input type="radio"/> Energie sparen (Sp) | <input type="radio"/> Fotovoltaik (PV) | <input type="radio"/> sonstige, nämlich: |
| <input type="radio"/> EE allg. (EE) | <input type="radio"/> Windkraft (Wi) | |

2. Welche Inhalte/Aspekte diesen Themas wurden behandelt?

- | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|
| <input type="radio"/> technische | <input type="radio"/> politische | <input type="radio"/> wirtschaftliche |
| <input type="radio"/> geografische | <input type="radio"/> ökologische | <input type="radio"/> sonstige, nämlich: |

3. Wie wurde das Thema EE in den Unterricht eingebunden?

Welche Unterrichtseinheit?

Unterrichtsart

- | | | |
|--------------------------|---------------------------------------|--|
| <input type="radio"/> AG | <input type="radio"/> Regelunterricht | <input type="radio"/> sonstiges, nämlich |
|--------------------------|---------------------------------------|--|

4. Welche Unterrichtsform wurde gewählt?

- | | | |
|---|-------------------------------------|---|
| <input type="radio"/> Frontalunterricht | <input type="radio"/> Selbststudium | <input type="radio"/> sonstiges, nämlich: |
| <input type="radio"/> Projektunterricht | <input type="radio"/> Exkursion | |

War die Unterrichtsform zur Vermittlung von EE sinnvoll?

Haben Sie andere Ideen?

5. Wurden Rahmenplaninhalte durch EE - Unterricht abgedeckt?

Welche waren das?

6. Würden Sie sich andere Rahmenbedingungen/eine Änderung des Rahmenplans wünschen?

7. Gab es fachübergreifende Kooperationen?

Welche waren das?

8. Gibt es ein Schulfach, das Sie für besonders geeignet finden, EE zu behandeln?

3. Material

9. Mit welchen Materialien / Modellen / Experimenten haben Sie gearbeitet?

10. Wie haben Sie von den Materialien erfahren?

11. Wie teuer war das Material?

12. War es einfach zu bekommen?

13. War das Material direkt verwendbar oder musste es stark umgearbeitet werden?

14. Wie viel Arbeit mussten Sie im Vergleich zu anderen Themen in die Vorbereitung investieren?

weniger mehr genauso viel

15. War eine besondere Schulausstattung nötig, z.B. für Experimente oder Messungen, welche?

ja nein

16. Wie bewerten Sie das Material?

Inhaltlich:

- | | | |
|----------------------------------|---|-------------------------------|
| <input type="radio"/> methodisch | <input type="radio"/> richtig | <input type="radio"/> wichtig |
| <input type="radio"/> einfach | <input type="radio"/> sonstiges, nämlich: | |

Entspricht es den Rahmenplananforderungen?

An welchen Schultypen und Klassenstufen ist es verwendbar?

Gibt es einzelne Bausteine des Materials / Ihres Unterrichts, die Sie besonders empfehlen?

17. Wie könnte das Material besser nutzbar sein (je nach Antworten auf 8.)?

18. Welches der verwendeten Materialien empfehlen Sie?

19. Haben Sie negative Erfahrungen mit bestimmten Materialien gemacht?

20. Was ist noch zu Materialien zu sagen, was haben Sie für Materialwünsche?

4. Weitere MP und AnsprechpartnerInnen

21. Kennen Sie andere LehrerInnen oder außerschulische Bildungsträger, die EE behandeln (welche)?

22. Arbeiten Sie mit ihnen zusammen oder würden Sie sie für ein Interview vorschlagen?

23. Wünschen Sie sich Unterstützung von außen und wie könnte sie aussehen?

5. Abschlussfrage

24. Was würden Sie sich wünschen, um das Thema EE besser im Unterricht behandeln zu können?

Quellen, Internetseiten und Literatur

Quellen der Graphiken

Wir danken folgenden Institutionen für die Bereitstellung von Graphiken und Bildern:

Abbildung 16, Abbildung 18: DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Erich-Steinfurth-Str. 6, 10243 Berlin, Tel. 030-293812-60, Fax: 030-293812-61, E-Mail: dgs@dgs-berlin.de (Gesellschaft zur Förderung der Nutzung der Sonnenenergie); <http://www.dgs-berlin.de>.

Abbildung 17; Abbildung 19, Abbildung 21: H.-G. Oed, von-Bothwell-Str. 5, 53572 Unkel, Tel. 02224-79825 oder 030-69505622, E-Mail oed@oed-photo.de (freier Fotojournalist); <http://www.oed-photo.de>.

Abbildung 20: Bundesverband WindEnergie e.V. Herrenteichstr. 1, 49074 Osnabrück, Tel. 0541-350600, Fax 0541-3506030, E-Mail bwe-info@wind-energie.de (Bundesverband zur Förderung der Windenergie); <http://www.wind-energie.de>

Abbildung 22: C.A.R.M.E.N e. V., Schulgasse 18, 94315 Straubing, Tel. 09421-960-300, Fax: 09421-960-333, E-Mail: contact@carmen-ev.de (Koordinierungsstelle für Nachwachsende Rohstoffe); <http://www.carmen-ev.de>;

Abbildung 23: Geothermische Vereinigung e.V., Gartenstr. 36, D-49744 Geeste, Tel. 05907-545, Fax 05907-7379, E-Mail info@geothermie.de oder geothermische-vereinigung@t-online.de (Verein zur Förderung der Geothermie); <http://www.geothermie.de>.

Abbildung 24: h-tec Wasserstoff-Energie-Systeme GmbH, Lindenstr. 48a, 23558 Lübeck, Tel. 0451-498950, Fax 0451-4989515, E-Mail info@h-tec.com (Anbieter von Lehr- und Demonstrationsmodellen zur Vermittlung der Brennstoffzellentechnologie); <http://www.h-tec.com>.

Weitere Internetseiten

<http://www.ag-energiebilanzen.de>; Arbeitsgruppe Energiebilanzen (Informationen zum Energieverbrauch)

<http://www.bmwi.de/Navigation/Technologie-und-Energie/energiepolitik.html>; Bundesministerium für Wirtschaft (aktuelle Informationen vielen Themen aus dem Bereich Energie)

<http://www.bine.info>; Bine Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe (Downloads von Kurzinformationen zu den erneuerbaren Energien, Technologien der erneuerbaren Energien und Darstellung von Modellprojekte)

<http://www.bmu.de/de/1024/js/sachthemen/energie/>; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (aktuelle Informationen insbesondere zu erneuerbaren Energien)

<http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/>; Website des BMU zu den Erneuerbaren Energien

<http://www.wusgermany.de/index.php?id=infostelle>; Informationsstelle Bildungsauftrag Nord-Süd des World University Service (WUS, Informationen zu den Themen Entwicklungshilfe und erneuerbare Energien)

<http://www.school4energy.net>; European Sustainable Energy Education Forum (ESEEF, Netzwerk in der Europäischen Union zur Förderung der Umweltbildung für erneuerbare Energie)

<http://www.ufu.de/sites/institut/klimaschutz/fifty/fifty.htm>; Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V. (Energiesparen an Schulen, Fifty-Fifty-Modell)

Literaturquellen

Allgayer F.: Mein eigener Stil, Media und Marketing 3/2001, S.90-93.

AGEB Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen: Primärenergieverbrauch in Deutschland 2003 auf Vorjahresniveau, o.O. 2004, Download unter: www.ag-energiebilanzen.de/daten/daten13.htm vom Dezember 2004.

AGEB Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen: Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland, o.O., o.J. Download unter: www.ag-energiebilanzen.de/daten/daten13.htm vom Dezember 2004.

Arild Halvorsen: Energy efficiency in a commercial context, Vortrag der auf der Konferenz „Investing in the next generation ...“, Kopenhagen 09.2004.

Betz und Glauert, zitiert nach: Gasch, R. (Hrsg.): Windkraftanlagen, Stuttgart 1991.

BINE Fachinformationszentrum Karlsruhe: basisEnergie 4 - Thermische Nutzung der Sonnenenergie, Karlsruhe 2003.

BINE Fachinformationszentrum Karlsruhe: basisEnergie 8 - Geothermie, Karlsruhe 2001.

BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Umweltpolitik - Erneuerbare Energien in Zahlen, Berlin 2004 (s.a.: <http://www.erneuerbare-energien.de/1024/index.php?fb=/sachthemen/ee/statistik/start/&n=12100>).

BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Erneuerbare Energien – Innovationen für die Zukunft, Berlin 2004.

BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: „Kompetent für die Zukunft – Gestaltungskompetenzen erwerben“ Download unter <http://www.bmu.de/files/bildungskonzept.pdf> vom Januar 2005.

BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Umwelt, Nr. 4/2005, Berlin 2005.

BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Erneuerbare Energien und Nachhaltige Entwicklung, Berlin 2002.

BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Daten zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2004. In: Umwelt Nr. 4./2005, Berlin 2005, S.212-215.

BMWi Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Jetzt Erneuerbare Energien nutzen, Berlin 1999.

- de Haan, G.: Bildung für Nachhaltigkeit als Schlüssel zur zukunftsfähigen Schule, Vortrag in Osnabrück im Februar 2003; www.transfer-21.de vom Dezember 2004.
- Dixon, D.: Inclusion Energy Efficiency in Schools, Vortrag der auf der Konferenz „Investing in the next generation...“, Kopenhagen 09.2004, <http://www.kids4energy.net/> vom Oktober 2004.
- Deutsche Shell (Hrsg.): Jugend 2002 - 14. Shell Jugendstudie (Konzeption & Koordination Hurrelmann, K.; Albert, M., in Arbeitsgemeinschaft mit Infratest Sozialforschung).
- Forschungskonsortium „Kids4energy“: “Investing in the next generation – How can children be interested in intelligent energy“, Konferenz zur Umweltbildung in Kopenhagen vom November 2004.
- Fritz, Jack. J. ;Henry, Jean-Francois: Small and mini Hydropower Systems - Resource Assessment and Project Feasibility, New York, St. Louis 1984.
- Goetzberger, A.; Wittwer, V.: Sonnenenergie – Physikalische Grundlagen und thermische Anwendungen, Stuttgart 1989.
- IP Deutschland (Hrsg.): MiT 2002 - Medien im Tagesablauf 2002. Köln 2002.
- “Investing in the next generation – How can children be interested in intelligent energy“, Konferenz zur Umweltbildung in Kopenhagen vom November 2004. Veranstalter: Forschungskonsortium „Kids4energy“. Vortrag von Liv Lindseth: “Humor Impact on Learning”.
- JIM-Studie: Jugend, Information, (Multi-)Media - Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland, Herausgeber Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2004; <http://www.mpfs.de/stuiden/jim/jim04.htm> vom Januar 2004.
- Kirchensteiner, W.: BZ für Solartechnik, München, 22.9.2003.
- Lindseth, L.: Humor Impact on Learning. Vortrag auf der Konferenz „Investing in the next generation ...“, Kopenhagen 09.2004, <http://www.kids4energy.net/> vom Oktober 2004.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. (Hrsg.): JIM-Studie - Jugend, Information, (Multi-)Media - Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland.
- Reichen, J.: Sachunterricht und Sachbegegnung, S.53, Zürich 1992.
- Richard, D.: Energy Matters, Vortrag der auf der Konferenz „Investing in the next generation ...“, Kopenhagen 09.2004, <http://www.kids4energy.net/> vom Oktober 2004.
- Töpfer, K: „Frisches Image für die Umwelt“. Zitiert nach: Nachrichten aus australischer und neuseeländischer Wissenschaft und Forschung, Australisch-Neuseeländischen Hochschulverband/Institut Ranke-Heinemann, Rede von Klaus Töpfer am 16.07.2003 an der University of New South Wales, <http://www.wissenschaft-australien.de/australien000054.html>; Dezember 2004.

Kontaktadressen

Allgemeine Informationen zum Forschungsvorhaben und zum Maßnahmenkatalog

IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH

Dr. Michael Scharp (E-Mail m.scharp@izt.de)

Schopenhauerstraße 26

14129 Berlin

Tel. 030 - 803088-14

Fax 030 – 803088-88

Internet: www.izt.de

Informationen zu den Bildungsmaterialien

Unabhängiges Institut für Umweltfragen - UfU e.V.

Malte Schmidhals (E-Mail malte.schmidhals@ufu.de)

Meike Rathgeber (E-Mail: meike.rathgeber@ufu.de)

Greifswalder Str. 4

10405 Berlin

Tel. 030 428499-32

Fax 030 42800485

Internet: www.ufu.de

Information zur Kampagne und zur Website www.die-erneuerbaren.de

iserundschmidt Kreativagentur für PublicRelations GmbH

Stefan Leonards (E-Mail: s.leonards@iserundschmidt.de)

Rathausplatz 2-4

53604 Bad Honnef

Tel. 2224-95195-0

Fax 2224-95195-19

Internet: www.iserundschmidt.de

oder

Reinhardtstr. 15–17

10117 Berlin

Tel. 030 - 308 78 09-0

Fax 030 - 308 78 09-20