

Hartmut Oswald u.a.

# Energiesparen und erneuerbare Energiequellen an Schulen

Unterrichtsvorschläge und -materialien



UfU e.V.

Unabhängiges Institut für Umweltfragen



## **Impressum:**

Hartmut Oswald, Meike Rathgeber, Malte Schmidhals, Jörg Eschner,  
Michael Scharp, Marcello Farabegoli:

### **Energiesparen und erneuerbare Energiequellen an Schulen Unterrichtsvorschläge und -materialien**

Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Berlin

Materialteil unter Verwendung recherchierter Unterrichtsmaterialien aus dem Forschungsvorhaben des Bundesumweltministeriums „Umweltbildung Erneuerbare Energien für Kinder und Jugendliche“, bearbeitet durch das Konsortium: Kreativagentur iserundschmidt, UfU e.V. und Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT)

**ISBN:** 3-935563-10-8

**Herausgeber:** Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.,  
Berlin

**Layout:** Boris Buchholz AGD, [www.borischholz.de](http://www.borischholz.de)

**Druck:** agit-druck GmbH  
gedruckt auf 100 % Recycling-Papier

1. Auflage, Berlin 2004

Alle Rechte vorbehalten.

© Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.,  
Greifswalder Straße 4, 10405 Berlin, [www.ufu.de](http://www.ufu.de)

gefördert im Rahmen des  
Projektes „Energiemanagement  
für Schulen“ von:



**Senatsverwaltung  
für Stadtentwicklung**  
Planen, Bauen, Wohnen,  
Umwelt, Verkehr

*Hartmut Oswald, Meike Rathgeber, Malte Schmidthals,  
Michael Scharp, Jörg Eschner, Marcello Farabegoli*

## **Unterrichtsvorschläge und -materialien zum Thema „Energiesparen und Nutzung erneuerbarer Energiequellen an Schulen“**

.....  
**1**  
.....

# **Inhaltsverzeichnis**

	SEITE
<b>Vorwort</b>	2
<b>Überlegungen zur Bedeutung der Umweltpädagogik nach Pisa</b>	3
<b>Ergebnisse einer Umfrage zum Thema „Energiesparen an Schulen“</b>	6
<b>Unterrichtsvorschläge</b>	
1. Probleme der heutigen Energienutzung	10
2. „Energiewende“ – Strategien einer nachhaltigen Energienutzung	11
3. Energierundgang	12
4. Überprüfung der Raumtemperaturen in der Schule	13
5. Energiedatenerfassung und –auswertung	14
6. Energiesparwoche	15
7. Ermittlung der CO <sub>2</sub> -Emissionen der Schule und des Einsparpotenzials durch die Erneuerung der Schulheizung	16
8. Schul-Energieagentur	17
9. Erneuerbare Energiequellen – Referate und Poster	18
10. Solarenergienutzung in der Schule – Fotovoltaik	19
11. Solarenergienutzung in der Schule – Solarthermie	20
12. Windenergie – Leistung und Wirkungsgrade von Windrädern	21
<b>Materialteil</b>	
Unterrichtsmaterialien (Nr. 1 bis 119)	24
Internetportale (Nr. 120 bis 130)	48
Modellprojekte an Schulen und Exkursionsziele (Nr. E-1 bis E-18)	52

.....• Der Übergang zu einer Ökonomie der Nachhaltigkeit zur Bewahrung unserer Lebensgrundlagen auf der Erde stellt eine große Herausforderung für die heute beruflich aktive und die Schülergeneration dar. Die Notwendigkeit einer Wende gilt besonders für den Energiesektor, der Probleme wie Waldsterben, Ölverschmutzung der Meere, Treibhauseffekt und Atommüll verursacht und die Umwelt bisher mit am stärksten belastet.

Energiesparen, Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen wurden inzwischen als wesentliche Elemente einer Nachhaltigkeitsstrategie erkannt und zunehmend auch umgesetzt, um die Treibhausgasemissionen in den Industrieländern bis zur Mitte des Jahrhunderts um 80 % zu senken. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, ist es wichtig, dass sich bereits die Schülerinnen und Schüler mit der nachhaltigen Energienutzung auseinandersetzen.

Die Lehrpläne bieten dafür vielfältige Anknüpfungspunkte, z.B.:

- .....• **Physik:**  
Energieumwandlungen, Wärmelehre
- .....• **Chemie/Biologie:**  
Kohlenstoffkreislauf, Kohlenwasserstoffe, Fotosynthese
- .....• **Geografie:**  
Treibhauseffekt und Klimaänderung, Ressourcen und Energieversorgung

- .....• **Gesellschaftskunde:**  
Nord-Süd-Problematik und Globalisierung
- .....• **Naturwissenschaften und Sachkunde**  
(Grundschule)

In den letzten Jahren wurden durch viele Einrichtungen, darunter auch das UfU, zahlreiche Unterrichtsmaterialien zu den Themen Energie und Klimaschutz erarbeitet. Für die einzelne Lehrkraft, die sich erstmals damit beschäftigen möchte, ist es oft schwierig, das Passende für das jeweilige Fach und die entsprechende Altersstufe zu finden. Deshalb wurden in dieser Broschüre Unterrichtsvorschläge mit Verweis auf geeignete Materialien und Empfehlungen für ihre Umsetzung (Altersstufe, Unterrichtsfach usw.) zusammengestellt.

Ergänzt wird das Angebot durch einen Diskussionsbeitrag zur Bedeutung der Umweltpädagogik für die zeitgemäße Bildung am Beispiel des Themas „Energiesparen und Nutzung erneuerbarer Energiequellen an Schulen“ und die Ergebnisse einer Umfrage unter Berliner Lehrerinnen und Lehrern zur pädagogischen Umsetzung von Energieprojekten an Schulen.

Für Hinweise und Anregungen zum Inhalt dieser Broschüre sind wir dankbar.

Berlin, Dezember 2004  
Hartmut Oswald, UfU e.V.

# Überlegungen zur Bedeutung der Umweltpädagogik nach Pisa

- Argumentation am Beispiel des Themas „Energiesparen und Nutzung erneuerbarer Energiequellen an Schulen“

*Hartmut Oswald, Malte Schmidhals,  
Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.;*

*Jörg Eschner, Askanische Oberschule Berlin-Tempelhof*

## 1. Hintergrund: Konsequenzen aus der Pisa-Studie

### 1.1. Ergebnisse der Pisa-Studie 2000

Die Pisa-Studie hat gezeigt, dass die deutschen Schüler im internationalen Bildungsvergleich verhältnismäßig schlecht abschneiden. In der Studie wurde erstmals nicht nur der Stoff von Lehrplänen abgefragt, sondern neben Kenntnissen, Fähig- und Fertigkeiten in unterschiedlichen Bereichen (Lesen, Mathematik, Naturwissenschaften) auch fachübergreifende Kompetenzen wie selbstreguliertes und problemlösendes Lernen, Kooperation und Kommunikation ermittelt. Eine große Rolle spielte v. a. die Fähigkeit, Wissen und Fertigkeiten auf die Lösung von Problemen anzuwenden, wie sie in der Alltags- und Lebenswelt der Schüler vorkommen. In diesem Sinne wurde von PISA „... geprüft, was die Schüler fürs Leben brauchen“ [Kahl 2001].

Um dies am Beispiel der Lesekompetenz zu verdeutlichen, so wurde nicht das Lesevermögen als solches bewertet, wie etwa in einem Vorlesewettbewerb, sondern das Verständnis des Gelesenen: „Lesen ist keine passive Rezeption dessen, was im jeweiligen Text an Information enthalten ist, sondern aktive (Re-) Konstruktion der Textbedeutung. Die im Text enthaltenen Aussagen werden aktiv mit dem Vor-, Welt- und Sprachwissen des Lesers verbunden. Die Auseinandersetzung mit dem Text lässt sich als ein Akt der Bedeutungsgenerierung verstehen, ...“ [PISA 2001].

Die Ergebnisse der Pisa-Studie zeigen: Die Defizite der deutschen Schülerinnen und Schüler bestehen weniger in der Anhäufung von „Schulwissen“ als im Verstehen des Gelernten, in der Fähigkeit, Probleme zu lösen und darin, Wissen handelnd umzusetzen. Dies gilt insbesondere auch für die Naturwissenschaften, in denen ihre Leistungen deutlich unterhalb des Durchschnitts der OECD-Staaten lagen. Ihre Schwierigkeiten liegen dabei vor allem im Bereich des naturwissenschaftlichen Verständnisses und bei der Anwendung ihres Wissens [PISA 2001].

### 1.2. Ursachen und Schlussfolgerungen

Die geschilderten Probleme haben vielfältige Ursachen, die gegenwärtig debattiert werden. Hierzu zählt neben

- Integrations- und strukturellen Problemen (z. B. mangelnde Deutschkenntnisse nicht nur von Einwanderern, sondern auch bei den Kindern „bildungsferner Schichten“),
- dem Aufbau des Schulsystems (z. B. der frühzeitigen Differenzierung in unterschiedliche Schultypen, dem Mangel an Ganztagschulen) sowie
- fehlenden Erfolgsmessungen und -vergleichen von pädagogischen Ansätzen und Praktiken

auch die Lehr- und Lernkultur an deutschen

Schulen: Es wird zu viel, oft irrelevantes Fachwissen und zu wenig Problemlösungskompetenz vermittelt. Was wir brauchen, „... ist eine neue Lernkultur und neue Strategien, um ein eigenverantwortliches und nachhaltiges Lernen der Schüler zu ermöglichen.“ [Jäger 2001].

Deshalb greift die Schlussfolgerung, den Unterricht jetzt verstärkt auf die „Kernqualifikationen“ Lesen, Rechnen und Naturwissenschaften auszurichten, zu kurz.

Nach [PISA 2001] weisen die beschriebenen Schwierigkeiten der deutschen Schüler im Bereich der Naturwissenschaften darauf hin, „... dass der naturwissenschaftliche Unterricht in Deutschland noch zu wenig problem- und anwendungsorientiert angelegt ist. ... Nach wie vor gilt es, die in Deutschland erkennbare Neigung zum fragendentwickelnden und fachsystematisch orientierten Unterricht zu überwinden und durch Anwendungsbezug, Problemorientierung sowie Betonung mentaler Modelle das Interesse an den Naturwissenschaften und die Entwicklung eines tiefer gehenden Verständnisses und flexibel anwendbaren Wissens zu fördern.“

## 2. Der Beitrag der Umweltpädagogik zur Entwicklung einer neuen Lehr- und Lernkultur

Im folgenden soll am Beispiel des Themas „Energiesparen an Schulen“ aufgezeigt werden, dass die Umweltpädagogik einen Beitrag zur Verbreitung einer forschenden, lebensnahen und auf der Weckung von Neugier und Begeisterung beruhenden Unterrichtskultur leisten kann.

### 2.1. Entwicklung von Kompetenzen durch Energie- und Umweltprojekte

Nach [Baumert 2002] zählt die „Selbstregulation des Wissenserwerbs“ zu den Basiskompetenzen, die für die Lernfähigkeit ausschlaggebend sind. Die Fähigkeit dazu „... wird in der reflektierten Auseinandersetzung mit spezifischen Gegenständen“ erworben. Besondere Bedeutung kommt dabei der selbstständigen und eigenverantwortlichen Bearbeitung von Problemlösungen zu, einer Kompetenz, die gerade im Bereich des Umweltschutzes, wo zumeist komplexe, fächerübergreifende Pro-

blemstellungen zu bearbeiten sind und die Lösungen nicht immer von vornherein feststehen, entwickelt werden kann. Hierfür bietet sich die Auseinandersetzung mit der Frage, ob sich die eigene Schule komplett mit erneuerbaren Energiequellen versorgen lässt, an. Dabei wird die eigene Schule zum Projektgegenstand: Die Schüler erkunden auf einem „Energierundgang“ die energetische Situation an der eigenen Schule, spüren Einsparpotenziale auf und entwickeln Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen (vgl. [Eschner 1991], [Schmidhals 1999]). Dadurch erhalten sie die Möglichkeit, ihr theoretisches Wissen praktisch anzuwenden.

Dabei erwerben bzw. üben die Schüler folgende Kompetenzen:

- **Fachkompetenz – vernetztes Fachwissen:**  
Anwendung und Vertiefung des innerhalb und außerhalb der Schule erworbenen Wissens auf verschiedenen Gebieten (z.B. Physik, Chemie, Geografie, Arbeitslehre, Gesellschaftskunde)
- **Transferfähigkeit:**  
Übertragen von Lösungswegen auf andersgeartete Aufgabenstellungen, komplexere Problemstellungen
- **Problemlösungskompetenz (Methodenkompetenz):**
  - selbstständiges, zielorientiertes Arbeiten, Informationsbeschaffung und -verwertung;
  - Lösen von „echten“ Problemen, Lebensweltnähe, Lösen von Problemen, die in der Lebenswelt der Schüler Relevanz haben
- **Handlungskompetenz:**  
praktische Umsetzung der erarbeiteten Ergebnisse
- **Soziale Kompetenz:**  
Arbeiten in der Gruppe, Arbeitsorganisation, Arbeitsteilung, gegenseitige Unterstützung usw.

Das Thema Energiesparen und Nutzung erneuerbarer Energiequellen bietet darüber hinaus vielfältige Möglichkeiten, durch die Nutzung der neuen Medien die IT-Kompetenz als eine weitere Basiskompetenz nach [Baumert] zu entwickeln: z.B. Erfassung, Verwaltung und Auswertung von

Energiedaten am PC, Internetrecherchen, Informationsaustausch über Mailinglisten, Erstellung von Präsentationen usw.

## 2.2. Unterrichtsmethoden in der Umweltbildung

Dieses alles ist mit herkömmlichem Frontalunterricht nicht zu leisten, deshalb wird besonders in der Umweltbildung mit neuen Lehr- und Lernformen gearbeitet.

Um eine selbstständige und eigenverantwortliche Bearbeitung komplexe Aufgabenstellungen zu ermöglichen, bietet sich eine projektorientierte Arbeitsweise in Kleingruppen an, z.B. im Rahmen von Projekttagen oder von wahlobligatorischen Unterrichtskursen. Dabei erhalten die Schüler nur die fachliche Unterstützung, die sie zur Lösung der ihnen gestellten – oder besser: der selbst entwickelten – Aufgabenstellungen benötigen.

Für die Etablierung einer solchen Arbeitsweise ist eine hohe Motivation notwendig. Diese beziehen die Schüler daraus, dass ihre Arbeit einen Sinn hat, indem sie zur Entlastung der Umwelt und zur Verbesserung ihres Schulumfeldes beiträgt. Am Ende steht in der Regel ein messbares Erfolgserlebnis: die Einsparung von Energie und die entsprechende Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Bei Schulen, die an Anreizmodellen wie dem Projekt fifty/fifty teilnehmen, können die Schüler sogar Mittel für die eigene Schule erwirtschaften und erfahren dabei, dass Ökonomie und Ökologie nicht unbedingt im Widerspruch stehen müssen, sondern sich oft sogar bedingen.

Wegen der unterschiedlichen Fachgebiete, die durch das Thema Energiesparen und Nutzung erneuerbarer Energiequellen an Schulen berührt werden, können die Projekte außerdem in fächerübergreifendem Unterricht durchgeführt werden. Erfahrungen dazu bestehen z.B. an der Lise-Meitner-Schule in Berlin-Neukölln [Sander 2000].

Insgesamt erfahren die Schüler, dass sich ihr Engagement lohnt, indem sie tatsächlich etwas bewirken können. Dies wirkt der weit verbreiteten Ansicht, dass man durch persönliches Engagement ja doch nichts bewirken könne, und „Null-Bock-Stimmung“ entgegen und motiviert die Schüler zu aktiver Teilnahme am gesellschaftlichen Leben.

## Literatur:

### Baumert, J.:

Wo steht Deutschland im internationalen Bildungsvergleich? in: ZEIT.DE vom 25.3.2002

### Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.):

PISA 2000 – Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich  
Leske + Budrich, Opladen, 2001

### Eschner, J.; Wolff, J.; Schulz, W.:

ASKA – Eine Schule spart Energie, ipn-materialien, IPN Kiel 1991

### Jäger, R.

zitiert in: Schwarz, P.: War da was? – Markusstudie bleibt ohne Folgen, Süddeutsche Zeitung vom 10.12.2001

### Kahl, R.:

Der Studien-Rat in: DIE ZEIT Nr. 49/2001

### Sander, U.; Traub, U. u.a.:

Fächerübergreifender Unterricht zum Thema Energie in der Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe; in: Energiesparen an Schulen 2000, Dokumentation, Berliner ImpulsE, UfU e.V. (Hrsg.), Berlin 2000

### Schmidthals, M., Oswald, H.; Drack, A.:

Wie Energiesparen an Schulen, Oö. Umweltakademie (Hrsg.), Linz 1999



# Ergebnisse einer Umfrage zur pädagogischen Umsetzung des Themas Energiesparen an Schulen

6

Marcello Farabegoli

erstellt im Rahmen eines Praktikums beim UfU e.V.

Berlin, Juni 2003

## 0. Vorbemerkungen

An einigen Berliner Schulen ist eine Umfrage zum Thema „Energiesparen an Schulen“ durchgeführt worden, deren Hauptziel es gewesen ist, die pädagogischen Aspekte und Effekte der Behandlung des eben genannten Themas zu ermitteln. Dazu ist ein Fragebogen erarbeitet worden und an jene Lehrerinnen/Lehrer von 19 Berliner Schulen aus insgesamt 7 verschiedenen Bezirken (Charlottenburg-Wilmersdorf, Mitte, Neukölln, Steglitz-Zehlendorf, Tempelhof-Schöneberg, Treptow-Köpenick) geschickt worden, die unter der Anleitung des UfU e.V. am Projekt „fifty/fifty“ teilgenommen haben. 16 Fragebogen sind beantwortet zurückgesendet worden und die Ergebnisse der Auswertung werden im Folgenden dargestellt.

Zu jeder gestellten Frage sind in der Regel verschiedene Antwortmöglichkeiten angegeben,

die von den einzelnen Lehrerinnen/Lehrern angekreuzt bzw. ergänzt werden konnten.

## 1. Allgemeine Angaben

Das Thema „Energiesparen an Schulen“ spielt mindestens seit 1992 eine Rolle, wird aber erst ab 1998 in größerem Rahmen behandelt. Zwar wird zwar in allen Klassenstufen behandelt, aber mit einem ersten Höhepunkt in der 4. Klasse und dann vorwiegend zwischen der 8. (Beginn von Physik- und Wahlpflichtunterricht) und 11. Klasse (Einstieg in Gesellschaftskunde in der Oberstufe). Durch die Einführung des Faches „Naturwissenschaften“ ist zu erwarten, dass sich der Schwerpunkt in der Grundschule zu den Klassenstufen 5 und 6 hin verschiebt

Das genannte Thema wird hauptsächlich durch Schüler-Arbeitsgemeinschaften behan-

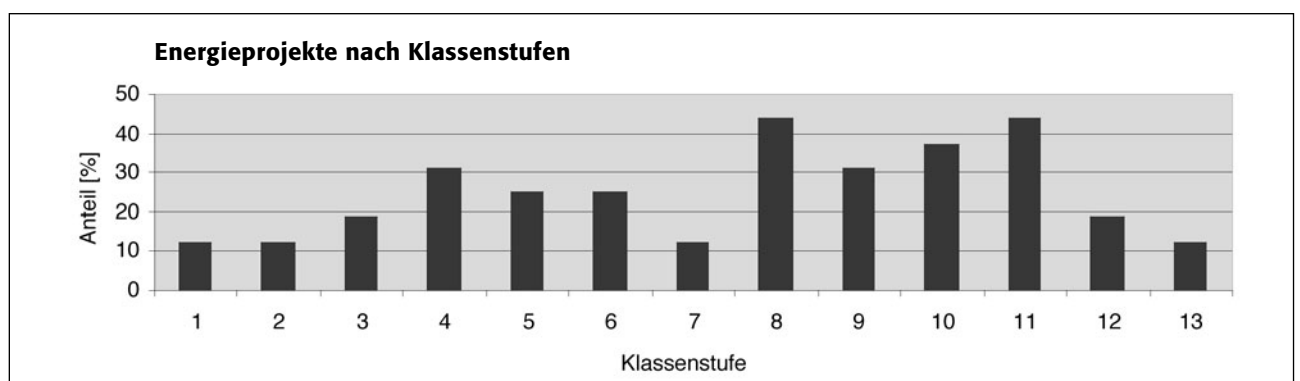


Abb. 1.1.: Verteilung der Klassenstufen, in denen das Thema „Energiesparen an Schulen“ behandelt wird



delt, gefolgt vom Pflichtunterricht, weniger hingegen im Wahlpflichtunterricht oder in Wahlpflichtkursen (siehe Tab. 1.1.). Einen großen Anteil haben auch die unter „Sonstiges“ erfassten Veranstaltungen. Dabei wurden unter anderem Informationsveranstaltungen, Unterrichtsgänge und Umweltsprecher genannt.

„Unterrichtsrahmen“	Anteil [%]
Pflichtunterricht	38
Wahlpflichtunterricht oder –kurs	19
Schüler-AG	75
Sonstiges (Informationsveranstaltungen, Unterrichtsgänge und Umweltsprecher ...)	44

Tab.1.1.: **Verteilung der ‚Unterrichts-Rahmen‘, in denen das Thema „Energiesparen an Schulen“ behandelt wird**

Wenn das Thema im Pflichtunterricht behandelt wird, dann mindestens in 50% der Fälle auch im Rahmen einer Unterrichtseinheit und vorwiegend im Fach Physik: Beispielsweise bei der Behandlung der Energieumwandlungen (Mechanik, Wärmelehre, Elektrodynamik), insbesondere der Photovoltaik, oder bei Messdatenerfassung (z.B. von Temperatur und Licht; siehe Tab. 1.2.).

Fach	Anteil [%]
Physik	50
Biologie	25
Sonstiges (Arbeitslehre, Erdkunde, Sachkunde, Wirtschaftslehre)	38

Tab.1.2.: **Verteilung der Fächer, in denen das Thema „Energiesparen an Schulen“ behandelt wird**

Wenn das Thema im Rahmen einer Schüler-AG behandelt wird, konzentriert sich die Arbeitsgemeinschaft hauptsächlich auf Verbrauch und Einsparmöglichkeiten von Energie (Wärme, Strom) der eigenen Schule. Dabei spielen auch Wassereinsparungen, Mülltrennung, Schulgar-

tengestaltung und nicht zuletzt die Senkung der Kosten für die Schule eine Rolle.

Neben dem Frontalunterricht, werden von den leitenden Lehrerinnen/Lehrern Gruppenarbeiten, Schülerreferate, Schülerversuche, Messungen und Exkursionen organisiert (siehe Tab. 1.3.). Es werden auch Videos und Filme gezeigt und besondere Unterrichtsmedien (z.B. Messkoffer, Experimentierkasten zu Solarenergie, usw.) angewendet, gelegentlich auch Computer und Internet. Seltener hingegen kommt es zu fächerübergreifender Zusammenarbeit mit anderen Kollegen.

Unterrichtsform	Anteil [%]
Gruppenarbeit	69
Frontalunterricht	44
Schülerreferate	50
Schülerversuche	38
Messungen	69
Exkursionen	69
Fächerübergreifende Zusammenarbeit mit anderen Kollegen	19
Besondere Unterrichtsmedien (z.B. Videos/Filme, Messinstrumente, Computer/Internet, Experimentierkasten)	31

Tab.1.3.: **Verteilung der Unterrichtsformen, mit denen das Thema „Energiesparen an Schulen“ behandelt wird**

Die Anzahl der Wochenstunden, die diesem Thema gewidmet werden, variiert zwischen einer und drei. Pro Lehrer sind bis zu 50 Schüler pro Jahr mit dem Thema vertraut gemacht worden, durch Informationsveranstaltungen (z.B. Umweltsprecher) kann dabei die ganze Schülerschaft informiert werden.

## 2. Pädagogische Aspekte und Effekte

Die pädagogischen Ziele der LehrerInnen bei der Behandlung des Themas „Energiesparen an Schulen“ sind Vermittlung von Fachkenntnissen (z.B. physikalische Hintergründe, Photovoltaik, Wirkungsgrad, Treibhauseffekt,...) und Fähigkei-

ten (z.B. Experimentieren/ Messen, Messdaten bearbeiten, Plakate entwerfen, Aufbau von Photovoltaikanlagen, Umgang mit Computer,...), sowie Förderung des Umweltbewusstseins und von Verhaltensänderungen (z.B. sparsam bzw. sinnvoll Heizen, Lüften und Beleuchten).

8

Pädagogische Ziele	Anteil[%]
Vermittlung von Fachkenntnissen	81
Vermittlung von Fähigkeiten	69
Förderung von Umweltbewusstsein	88
Förderung von Verhaltensänderungen	88
Sonstiges (z.B. politisch-ökonomische Aspekte, konsequente und langfristige Arbeit an einem Thema)	12

Tab. 2.1.: **Verteilung der pädagogischen Ziele, welche die LehrerInnen bei der Behandlung des Themas „Energiesparen an Schulen“ verfolgen**

Thematisch wird ganz unterschiedlich in das Thema eingeführt: z.B. über den Energiebegriff, mit einem Video über Solarenergie, Umweltprobleme (Klima-Treibhauseffekt, Wasser, Lärm, Müllproblematik, Flutkatastrophen), Besichtigung einer Solaranlage, Beziehungen zwischen Wachstum und Ressourcenknappheit, etc. (vgl. Tab. 2.2.).

Die meist angewendeten konkreten Maßnahmen zum Energiesparen im Bereich des Nutzerverhaltens sind Stoßlüftung statt Dauerlüftung, die richtige Nutzung der Thermostatventile – wobei in einigen Fällen die Thermostatventile erst eingebaut bzw. freigegeben werden müssen – und die Markierung von Lichtschaltern. Mülltrennung spielt auch eine Rolle. Meistens gibt es in den Klassen Energieverantwortliche, die auf die Einhaltung der eben genannten Maßnahmen aufpassen müssen. In vielen Fällen ist die zentrale Temperaturabsenkung nachts, an Wochenenden und/oder in den Ferien optimiert worden.

In der Regel werden damit Energie und somit auch Kosten eingespart (siehe UfU Aufzeichnungen). Das Geld, das im Rahmen vom „fifty/fifty“-Projekt erhalten worden ist, ist für Schulausstattung, Renovierungen, Schulfeste, etc. benutzt und insbesondere auch für weitere Energiesparmassnahmen investiert worden.

Die Schüler zeigen im Durchschnitt an dem Thema Interesse. Meistens gehen sie auch mit bestimmten Vorstellungen oder Wünschen an das Thema heran (etwa konkret der Umwelt helfen, Energieeinsparen, Müllmenge reduzieren, Geld für die Schule einzusparen, etc.), welche in der Regel zufriedenstellend umgesetzt werden können.

Gut ist die praktische Mitarbeit der Schüler, zufriedenstellend die Verbesserung der Fachkenntnisse und der Fähigkeiten. Das Bewusstsein zur ökologischen Bedeutung des Energieverbrauchs verbessert sich bei den teilnehmenden Schüler nachhaltig, ebenso findet bei ihnen eine Verhaltensänderung beim Umgang mit Energie statt. Eine geringfügige positive Veränderung bei dem eben genannten Bewusstsein bzw. dem Verhalten ist auch bei der Schülerschaft insgesamt und bei den Kollegen und Kolleginnen wahrzunehmen. Insgesamt sind die befragten bzw. antwortenden Lehrer und Lehrerinnen hauptsächlich bezüglich der Energieeinsparergebnisse und persönlich mit der Arbeit am Thema zufrieden, aber auch bezüglich der pädagogischen Effekte und den Erfolgen bei der Verstärkung des Umweltbewusstseins in ihrer Schule nicht unzufrieden.

Die pädagogischen Effekte der Energiesparprojekte wurden i.allg. als nicht herausragend eingeschätzt. Immerhin weisen sie jedoch eine positive Tendenz auf: Hervorzuheben ist dabei insbesondere die Verbesserung des Umweltbewusstseins bei den Schülern und Kollegen, so dass angenommen werden kann, dass bei stärkerer Behandlung dieses Themas an Schulen nicht nur noch mehr Energie (und somit auch Geld) gespart werden kann, sondern auch eine größere Verbesserung der Fachkenntnisse, der Fähigkeiten und sogar des Bewusstseins und des Verhaltens beim Umgang mit Energie und Umwelt erzielt werden können. In Anbetracht

<b>Konkrete Maßnahmen zum Energiesparen:</b>					
<b>im Bereich des Nutzverhaltens</b>	<b>Anteil [%]</b>	<b>organisatorisch</b>	<b>Anteil [%]</b>	<b>technisch</b>	<b>Anteil [%]</b>
richtige Nutzung der Thermostatventile	56	Energie-Verantwortliche	62	Reduzierung überzähliger Leuchtstoffröhren	25
Stoßlüftung statt Dauerlüftung	81	Nachmittagsunterricht nur in einem Gebäudeflügel	6	Optimierung der zentralen Temperaturabsenkung: nachts, an Wochenenden und/oder in den Ferien	44
Lichtschalter-Markierung	75	Mülltrennung	25	Thermostatventile: Einbau bzw. Freigabe	25
Sonstiges (z.B. Fahrstuhlbenutzung nur ab 3. Stock, Licht kurzzeitig benutzt)	19	Sonstiges (z.B. Energiespartage und -wochen)	6	Optimierung der Beleuchtung (Anpassung der Zeitschaltung für Flurbeleuchtung, Dämmerungsschalter in Schule und Garage)	19
				Sonstiges (Einspeisen von Solarenergie, Aufbau einer Photovoltaikanlage)	31

Tab. 2.2.: Verteilung der konkreten Maßnahmen, die für die Behandlung des Themas „Energiesparen an Schulen“ eingesetzt werden

der globalen Energie-, Klima- und Umweltschutzproblematik können solche Ergebnisse nur gefordert werden.

Abschließend kann noch erwähnt werden, dass ungefähr in der Hälfte der Fälle aus der Behandlung des Themas „Energiesparen an Schulen“ weitere Folgeprojekte entstanden sind, wie z.B. Umwelt-Arbeitsgemeinschaften, Schulgartenplanung, Energie-Touren usw. (siehe z.B. [www.bio-abi-wissen.de](http://www.bio-abi-wissen.de)). Diese Auswirkungen können sicherlich als großer pädagogischer Erfolg angesehen werden.



# Unterrichtsvorschläge

10



## Unterrichtsvorschlag 1: Probleme der heutigen Energienutzung

AB  
KLASSE

9

### Inhalt:

Zunächst ist es wichtig, ein Bewusstsein für die Höhe unseres heutigen Energieverbrauchs und des Ausstoßes vom Treibhausgas Kohlendioxid zu erzeugen. Dies ist z.B. möglich durch die Berechnung

- des ökologischen Fußabdruckes (siehe Unterrichtsmaterial Nr. 5) oder
- der Länge eines Zuges, der den Jahres-Energiebedarf der BRD in Form von Steinkohle transportiert (Berechnung dargestellt in Unterrichtsmaterial Nr. 91), oder
- des „Klimaballons“, d.h. des CO<sub>2</sub>-Volumens, das ein Einwohner der BRD pro Jahr oder pro Tag emittiert (siehe Unterrichtsmaterial Nr. 19).

Darauf aufbauend können die Auswirkungen unseres heutigen Umgangs mit Energie behandelt werden, insbesondere

- der Treibhauseffekt und die damit verbundene Klimaveränderung mit ihren Folgen,
- Umweltfolgen wie das Waldsterben, Smog und die Endlagerproblematik des Atommülls
- die Endlichkeit der Ressourcen fossiler und nuklearer Energieträger sowie
- die Verteilungsgerechtigkeit und internationale Krisen.

Um eine Klimakatastrophe zu verhindern und

die Lebensgrundlagen der Menschen auf der Erde zu sichern, sind einschneidende Maßnahmen zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und zum Ressourcenschutz notwendig. Den Kern bildet eine Wende in der Energiepolitik, basierend auf Energiesparen, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energiequellen (Vertiefung siehe Unterrichtsvorschlag 2). Um diese herbeizuführen, werden Anstrengungen auf nationaler und internationaler Ebene unternommen. Beispiele dafür sind die Zielsetzungen zur Minderung von Treibhausgasemissionen und das Klimaschutzprogramm der Bundesregierung sowie der Beschluss und die Umsetzung der Klimarahmenkonvention seit dem Weltklimagipfel 1992 in Rio de Janeiro. Damit verbunden ist die Förderung von Verteilungsgerechtigkeit der Ressourcen sowie einer nachhaltigen Entwicklung in den Entwicklungs- und Schwellenländern.

### Altersklasse:

ab 9. Klasse

### Umfang:

mindestens 1 Doppelstunde

### Vorbereitung:

Recherche aktueller Daten zum Energieverbrauch und zur CO<sub>2</sub>-Emission (Bundesumweltministerium – siehe Unterrichtsmaterial Nr. 6, IPCC, Germanwatch, WWF, BWE/UfU – siehe z.B. Unterrichtsmaterial Nr. 79 usw.)



## Unterrichtsvorschlag 2: „Energiewende“ – Strategien einer nachhaltigen Energienutzung

11

### **Inhalt:**

Aus den Problemen der heutigen Energienutzung (dargestellt in Unterrichtsvorschlag 1) ergibt sich die Notwendigkeit einer „Energiewende“, einem Umsteuern im Energiesektor mit dem Ziel einer nachhaltigen Energienutzung. Die Industrieländer müssen dabei eine Vorreiterrolle spielen, denn zum einen verbrauchen sie die meisten Ressourcen und belasten die Atmosphäre am stärksten mit Treibhausgasen, zum anderen besitzen sie das technische und wirtschaftliche Potenzial zum Umsteuern. Die notwendigen Schritte einer „Energiewende“ sind zum Teil schon lange bekannt und finden mehr und mehr Einzug in Energiepolitik und -wirtschaft, wenn auch der Umschwung noch längst nicht erreicht ist.

Ausgehend von der Erzeugung eines Verständnisses vom Umfang unseres heutigen Energieverbrauchs in der Bundesrepublik und in der Welt sowie von den Umwandlungsstufen und Verbrauchssektoren (z.B. dargestellt im Energieflussdiagramm der BRD) werden die wichtigsten Elemente einer „Energiewende“ erläutert und mit Beispielen untersetzt:

- Energiesparen (Verringerung der Nutzenergie),
- Energieeffizienz (Verringerung der Umwandlungsverluste auf den verschiedenen Umwandlungsstufen) und
- Nutzung erneuerbarer Energiequellen (Substitution fossiler und nuklearer Energieträger)

Dafür lassen sich zahlreiche Beispiele – sowohl aus den Bereichen Technik, Wissenschaft und Wirtschaft als auch aus dem Erlebnisbereich der Schüler (Energiesparen zu Hause und in der Schule) – anführen und näher untersuchen (siehe auch nachfolgende Unterrichtsvorschläge).

### **Altersklasse:**

ab 7. Klasse

### **Umfang:**

1 bis 2 Unterrichtsstunden

Möglich sind auch Exkursionen zu modernen effizienten Energieanlagen (z.B. Blockheizkraftwerk, Passivenergiehaus, Solar- oder Windkraftanlage)

### **Vorbereitung:**

Recherche aktueller Daten zum Energieverbrauch und zur CO<sub>2</sub>-Emission (siehe Bundesumweltministerium – Unterrichtsmaterial Nr. 6, BWE/UfU – Unterrichtsmaterial Nr. 79)

AB  
KLASSE  
**7**



## Unterrichtsvorschlag 3: Energierundgang

### Inhalt:

Der Energierundgang bietet sich als Einstieg in energetische Untersuchung der eigenen Schule an. Die Schülerinnen und Schüler lernen dabei die Energieversorgung ihrer Schule kennen und stellen Überlegungen an, wo und wie Energie eingespart werden kann.

Einen Schwerpunkt bildet dabei die Besichtigung der Schulheizung, weil hier zumeist das größte Einsparpotenzial – sowohl durch den Austausch veralteter, ineffizienter Heizkessel und die Optimierung der zentralen und dezentralen Temperaturregelung als auch durch energiesparendes Nutzerverhalten – zu erzielen sind. Ebenfalls wichtig sind die Warmwasserversorgung, die Beleuchtung und die elektrischen Geräte.

Besondere Beachtung verdient der Aspekt des Nutzerverhaltens im Alltag (offen stehende Fenster und Türen, unnötig eingeschaltete Beleuchtung usw.): Wie ist die Situation und welche Möglichkeiten haben die Gebäudenutzer (Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte) auf den Energieverbrauch der Schule Einfluss zu nehmen?

Es empfiehlt sich, den Energierundgang mit dem Hausmeister durchzuführen, da er in der Regel über die beste Kenntnis der haustechnischen Anlagen verfügt und für ihre Funktionsfähigkeit und die Bedienung verantwortlich ist.

Die Auswertung des Energierundganges erfolgt, indem die festgestellten Mängel erfasst und die erforderlichen Maßnahmen sowie die Verantwortlichkeiten für die Umsetzung festgelegt werden. Dabei ist zu unterscheiden, wer je-

weils für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen verantwortlich ist, d.h. welche Maßnahmen durch die Schüler selbst durchgeführt werden können und welche vom Hausmeister oder vom Schulträger umgesetzt werden müssen. Es empfiehlt sich dafür einen Maßnahmenkatalog anzulegen und diesen auch dem Hausmeister und der Schulleitung für die Übermittlung an die zuständige Fachbehörde zu übergeben und auf die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen zu dringen.

### Altersklasse:

ab 4. Klasse (mit jeweils altersgemäßer Aufgabenstellung)

### Umfang:

mindestens 1 Doppelstunde für den Rundgang und 1 Doppelstunde für die Auswertung

Die detaillierte Untersuchung der im Rahmen des Energierundgangs festgestellten Probleme bietet unter Umständen genügend Stoff für eine Energie-Arbeitsgemeinschaft für ein ganzes Schuljahr. Deshalb müssen bei begrenzter Zeit Prioritäten gesetzt werden.

### Vorbereitung:

- Gespräch mit dem Hausmeister zur Identifizierung von schulspezifischen Problemen und möglicher Stationen für den Rundgang und Terminabsprache
  - Erarbeitung einer altersgemäßen Aufgabenstellung (evtl. als Arbeitsblatt)
- (Energierundgänge sind z.B. in den Arbeitsmaterialien Nr. 90 und 91 beschrieben.)



## Unterrichtsvorschlag 4: Überprüfung der Raumtemperaturen in der Schule

13

### Inhalt:

Schulen werden normalerweise so beheizt, dass aus dem kältesten Raum keine Beschwerden kommen. Ist das Heizsystem nicht gut abgeglichen, führt das dazu, dass andere Räume überheizt sind, und – im ungünstigen Falle – die Fenster aufgerissen werden, um erträgliche Temperaturen zu erzeugen. Erschwerend kommt hinzu, dass oftmals keine Thermostatventile vorhanden sind oder ihre Funktionsweise nicht bekannt ist. Durch die Angleichung der Raumtemperaturen kann deshalb viel Energie und Geld eingespart werden.

Die Einhaltung der Raumtemperaturen lässt sich durch die Aufnahme eines räumlichen und eines zeitlichen Temperaturprofils überprüfen. Daraus lassen sich auch Schlussfolgerungen über mögliche Mängel oder Defekte sowie über die Optimierung der Heizungsregelung ableiten.

Zur Aufnahme des räumlichen Temperaturprofils werden innerhalb einer Unterrichtsstunde die Temperaturen in allen Räumen der Schule gemessen und in ein vorbereitetes Protokoll eingetragen. Die Auswertung erfolgt, indem die Temperaturen in den Grundriss der Schule eingetragen und je nach Temperatur farblich markiert werden. Zusätzlich kann noch das zeitliche Temperaturprofil aufgenommen werden, um zu ermitteln, ob die zentrale Absenkung der Raumtemperaturen in den Nächten, an Wochenenden und in den Ferien funktioniert.

Gemeinsam mit dem Hausmeister lässt sich feststellen, ob die Temperaturen räumlich oder zeitlich optimiert werden können.

### Altersklasse:

ab 4. Klasse (Temperatur sollte schon eingeführt worden sein)

### Umfang:

1 Stunde Durchführung, 1 Stunde Auswertung (mit der Aufnahme des zeitlichen Temperaturprofils rechtzeitig beginnen, damit die Temperaturkurve zur Auswertung vorliegt!)

### Vorbereitung:

- Ausleihe von Digitalthermometern für die Messung der räumlichen Temperaturverteilung sowie evtl. eines Temperaturschreibers bzw. Datenloggers für die Ermittlung des zeitlichen Temperaturverlaufs
- Vorbereitung von Protokollen
- Beschaffung eines Schulgrundrisses
- Terminabsprache mit dem Kollegium
- Die Außentemperatur sollte am Tag der Messung nicht über 10 °C betragen. Die Durchführung der Messungen sollte durch eine Ankündigung auf einer Konferenz vorbereitet werden.
- Temperaturmessungen sind unter anderem in den Unterrichtsmaterialien Nr. 88, 90 und 91 beschrieben.

AB  
KLASSE

4



## Unterrichtsvorschlag 5: Energiedatenerfassung und -auswertung

AB  
KLASSE

5

### Inhalt:

Die regelmäßige Erfassung und Überwachung des Energieverbrauchs stellt einen wichtigen Bestandteil des Energiecontrollings dar. Besonders im Zusammenhang mit der Teilnahme an Anreizmodellen zum Energiesparen kann die Schule ihre Bemühungen zur Einsparung von Energie und Wasser überwachen. Die Ergebnisse sollten in verständlicher Form in der Schule ausgehängt werden, um Schüler und Lehrer zum sparsamen Umgang mit den Ressourcen zu motivieren.

Neben der einfachen Zählerstandablesung für Strom, Wärme und Wasser und Eintragung in vorbereitete Diagramme (möglichst im Vergleich zum Vorjahr) können daran in den oberen Klassen auch anspruchsvollere Projekte geknüpft werden, z.B. die Durchführung einer Witterungsbereinigung für den Wärmeverbrauch oder die Auswertung mittels EDV (siehe z.B. Unterrichtsmaterialien Nr. 88 und 89).

Die Verbrauchsdaten sollten allen Schülern und Lehrkräften durch einen Aushang in der Schule zugänglich gemacht werden.

### Altersklasse:

- Einfache Verbrauchserfassung:  
ab 5. Klasse
- Witterungsbereinigung und EDV-gestützte Auswertung: ab 9. Klasse (Tabellenkalkulation sollte bereits eingeführt sein)

### Umfang:

- laufend, mindestens ein Schuljahr, evtl. als Schülerprojekt
- wöchentliche Ablesung ist sinnvoll, möglich ist auch die Nutzung der Energiebuchhaltung der Hausmeister (i.d.R. monatliche Zählerstandsablesung)

### Vorbereitung:

- Ermöglichung des Zugangs der Schüler zu den Zählern,
- Beschaffung von Gradtagszahlen für die Witterungsbereinigung,
- Erstellung eines Konzeptes für die Erfassung und Aufbereitung der Daten (evtl. gemeinsam mit den Schülern)



## Unterrichtsvorschlag 6: Energiesparwoche

### Inhalt:

Ziel der Energiesparwoche ist es, energiesparendes Verhalten an einer Schule, unter Einbeziehung aller Klassen einzuführen und zu üben. Darüber hinaus wird durch den Vergleich des Energieverbrauchs der Energiesparwoche mit dem mit der Vorwoche, in der noch normales Verhalten praktiziert wurde, die real erzielte Energieeinsparung ermittelt. Insofern eignet sich das Projekt besonders zur Einbeziehung der gesamten Schule zum Start eines Energiesparprojektes oder jährlich zu Beginn der Heizperiode.

Nachdem der Energieverbrauch einer Referenzwoche anhand der Zählerstände ermittelt wurde, werden am ersten Tag der Energiesparwoche alle Klassen über energiesparendes Verhalten informiert und gebeten, dies auch praktisch umzusetzen. Nach der Woche wird wiederum der Zähler abgelesen und die Einsparung ermittelt.

Die Energiesparwoche eignet sich damit in besonderer Weise zur Sensibilisierung für einen sorgsamen Umgang mit unseren natürlichen Ressourcen. Durch die Einbeziehung der ganzen Schule wird ein besonderer Multiplikatoreffekt erzielt. Darüber hinaus eignet sich das Thema auch zur Vermittlung von themenrelevantem Fachwissen und von Handlungskompetenz.



### Altersklasse:

- ab 5. Klasse
- spezifische Fragestellungen wie Witterungsbereinigung des Wärmeverbrauchs oder Ermittlung und Berücksichtigung der unterschiedlichen Sonneneinstrahlung ab 9. Klasse (Physikkennnisse erforderlich)

### Umfang:

ca. 2 Stunden Vorbereitung, 2 Stunden Verbreitung in der Schule, 2 Stunden Auswertung

### Vorbereitung:

- Absprache mit dem Kollegium,
- Vermittlung des relevanten Energiespar-Know-hows und Vorbereitung der Schüler auf ihre Ansage in den Klassen,
- Ablesung der Zählerstände am Montag vor und am Montag des Starts der Energiesparwoche sowie am Montag danach – jeweils zu Unterrichtsbeginn,
- Beschaffung der tagesbezogenen Gradtagszahlen für die Auswertung oder Durchführung eigener Temperaturmessungen

(siehe Unterrichtsmaterialien Nr. 88 und 89)



## Unterrichtsvorschlag 7: Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Schule und des Einsparpotenzials durch die Erneuerung der Schulheizung

AB  
KLASSE

8

### Inhalt:

Ziel dieses Themas ist es, die Schulheizung kennen zu lernen und sie hinsichtlich ihrer Dimensionierung, des Erneuerungsbedarfs und der Möglichkeit der Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch einen Wechsel des Energieträgers zu beurteilen.

Zunächst werden der aktuellen Werte für den Energieverbrauch, die Energiekosten und die CO<sub>2</sub>-Emissionen ermittelt (Ist-Zustand), und es wird überprüft, ob der Heizkessel bzw. der Fernwärmeanschluss überdimensioniert ist.

Außerdem wird an Hand der Kriterien Alter, Funktionstüchtigkeit und Einhaltung der Abgaswerte überprüft, ob der vorhandene Heizkessel erneuerungsbedürftig ist. Ggf. wird dann ein Konzept für seine Erneuerung entwickelt und die zu erwartenden Werte (in Abhängigkeit vom eingesetzten Energieträger und vom Wirkungsgrad) für Energieverbrauch, Energiekosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen ermittelt (Soll-Zustand).

Die Berechnung der Einsparungen erfolgt dann durch den Vergleich mit dem Ist-Zustand. Oft ergeben sich dabei beträchtliche Einsparpotenziale, deren Erschließung gegenüber dem Schulträger einzufordern ist.

### Altersklasse:

ab 8. Klasse

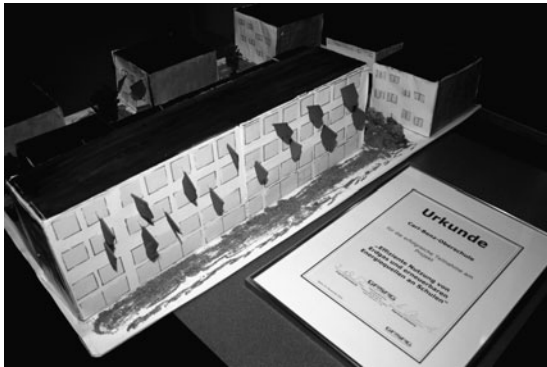
### Umfang:

ca. 3 Stunden

(1 Stunde Vorbereitung, 1 Stunde Besichtigung der Schulheizung, 1 Stunde Berechnungen)

### Vorbereitung:

- Beschaffung der bisherigen Verbrauchsdaten,
- Terminabsprache für Heizungsbesichtigung mit dem Hausmeister  
(siehe Unterrichtsmaterial Nr. 91)



## Unterrichtsvorschlag 8: Schul-Energieagentur

17

### Inhalt:

Dieses sehr anspruchsvolle Projekt bezieht neben dem energiesparenden Nutzerverhalten auch investive Maßnahmen mit ein. Auf der Basis einer Untersuchung wirtschaftlich umsetzbarer Energiesparmaßnahmen wird ein Vertrag mit dem Schulträger zur Finanzierung von Energiesparmaßnahmen durch die erzielten Einsparungen geschlossen (sog. Einsparcontracting).

Das Projekt kann nach dem Vorbild der „Energieagentur der Alexander-von-Humboldt-Oberschule in Viernheim“ (siehe Modellprojekt E-12), z.B. im Rahmen einer Schülerfirma, umgesetzt werden. Erwirtschaftete Überschüsse werden nach dem Schneeballprinzip für immer neue Energiesparmaßnahmen eingesetzt, bis das Potenzial erschöpft ist. Das Projekt kann auch auf weitere Schulen ausgedehnt werden.

Für die Umsetzung kommen vor allem schnell amortisierbare Maßnahmen in Betracht wie:

- Abdichtung undichter Fenster und Türen,
- Nachrüstung von Thermostatventilen
- schaltungstechnische Trennung von Stromkreisen im Bereich der Beleuchtung
- separate Warmwasserbereitung falls hohe Leitungsverluste bei zentraler Erwärmung auftreten

Möglich ist auch die Installation einer Solaranlage (evtl. als Beteiligungsmodell).

Das finanzielle Risiko kann durch Einbeziehung eines Partners aus der Wirtschaft, z.B. das Planungsbüro oder die Firma, die die Energiesparmaßnahmen umsetzt, minimiert werden. Sinnvoll ist auch die Generierung von Startkapital aus der Teilnahme an dem Energiesparprojekt „fifty/fifty“ oder anderen Anreizmodellen.

### Altersklasse:

ab 9. Klasse

### Vorbereitung:

- Studium des Konzeptes der Energieagentur Alexander-von-Humboldt-Schule e.V. (siehe [www.energieagentur-avh.de](http://www.energieagentur-avh.de))
- Untersuchung des Energiesparpotenzials, Vorvereinbarung mit dem Schulträger

### Umfang:

- mehrere Jahre, möglichst parallel im Unterricht und als Arbeitsgemeinschaft
- Das Projekt erfordert hohes Engagement der beteiligten Lehrkräfte und Schüler und eine fundierte fachliche Begleitung (z.B. durch einen Energieberater).

AB  
KLASSE

9

## Unterrichtsvorschlag 9: Erneuerbare Energiequellen – Referate und Poster

AB  
KLASSE

9

### Inhalt:

Die Nutzung erneuerbarer Energiequellen bildet neben Energieeinsparung und Energieeffizienz eine wichtige Säule einer nachhaltigen Energiewirtschaft, die auf die Vermeidung von Treibhausgasemissionen und die Schonung von Ressourcen ausgerichtet ist. Wegen ihrer zunehmenden Bedeutung, auch die berufliche Orientierung der Schüler betreffend, sollten sie in der Schule behandelt werden.

Die wichtigsten Vor- und Nachteile der erneuerbaren Energiequellen (Unerschöpflichkeit, CO<sub>2</sub>-Freiheit bzw. Ungleichzeitigkeit von Angebot und Nachfrage usw.) lassen sich im Klassenverband erarbeiten, während sich die Vorstellung der verschiedenen erneuerbaren Energiequellen hervorragend für Schülerreferate eignet.

Möglich ist auch zu untersuchen, welche erneuerbaren Energiequellen sich für die Versorgung der eigenen Schule anbieten würden. Es empfiehlt sich, eine inhaltliche Gliederung für die Poster und Referate vorzugeben und evtl. auf geeignete Informationsquellen hinzuweisen (siehe Unterrichtsmaterial 91).

Die im Rahmen des Projektes erstellten Poster sollten nach Möglichkeit im Rahmen einer Ausstellung der gesamten Schule zugänglich gemacht werden.

### Altersklasse:

ab 9. Klasse

### Umfang:

- 1 Stunde zur Einführung und Verteilung der Themen
- ca. 2 Stunden zur Erstellung der Referate und Poster (weiterer Zeitbedarf als Hausarbeit)
- ca. 3 Stunden zur Vorstellung der Vorträge und Poster
- Die Referate sollten ca. 15 Minuten dauern. Mit anschließender Diskussion sind zwei Vorträge pro Unterrichtsstunde realistisch.

### Vorbereitung:

- Evtl. Ausleihe eines einführenden Videos und Vorbereitung von Literaturlisten,
- Bereitstellung von Material für die Erstellung der Poster
- Auswahl und Anmeldung bei Exkursionszielen (z.B. E-5, E-7, E-13, E-14, E-15, E-16)



## Unterrichtsvorschlag 10: **Solarenergienutzung in der Schule – Fotovoltaik**

19

### **Inhalt:**

Sofern geeignete Dach- oder Fassadenflächen (Ausrichtung Südost bis Südwest und unverschattet) vorhanden sind, kann die Sonnenenergie einen Beitrag zur Energieversorgung und zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen an Schulen leisten.

Dabei kommen zwei Möglichkeiten ihrer Nutzung in Betracht:

- die Fotovoltaik (Stromerzeugung mittels Solarzellen) und
- die Solarthermie (Wärmeerzeugung mittels Kollektoren; siehe Unterrichtsvorschlag 11).

Folgende Themen, Aufgabenstellungen und Experimente können in einer Unterrichtseinheit zur Fotovoltaik behandelt werden:

- Physikalische Grundlagen (Halbleiter, lichtelektrischer Effekt, Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen zu Solarmodulen)
- Berechnung der Modulfläche, die notwendig wäre, um den Strombedarf der Schule mit Solarstrom zu decken
- Experimente:
  - Aufnahme der Strom-Spannungs-Kennlinie einer Solarzelle
  - Bestimmung des Wirkungsgrades einer Solarzelle / eines Solarmoduls
- Bau von Solarmobilen usw. mit Solarzellenantrieb (möglich auch unter Verwendung von Zellbruch)
- Installation einer Fotovoltaikanlage an der Schule (unter Nutzung von Förderprogrammen, evtl. als „Bürgersolaranlage“)

### **Altersklasse:**

ab 5. Klasse (in altersgemäßer Aufbereitung)

### **Umfang:**

beliebig

### **Vorbereitung:**

- Beschaffung der Experimentierausstattung und Vorbereitung der Experimente,
- Beschaffung von Materialien für den Bau von Solarmobilen,
- Auswahl und Anmeldung bei Exkursionszielen (z.B. E-5, E-7, E-13, E-14, E-15, E-16)

AB  
KLASSE

5



## Unterrichtsvorschlag 11: Solarenergienutzung in der Schule – Solarthermie

### Inhalt:

Solarthermische Anlagen wandeln Sonnenlicht in Wärme um. Die einfachste Bauart sind einfache Absorber, z.B. in Form schwarzer Schläuche oder schwarzer Tanks, die oft in südlichen Ländern anzutreffen sind. In unseren Breiten werden zumeist Kollektoren verwendet, die mit etwas größerem technischen Aufwand höhere Wirkungsgrade erzielen. Es gibt verschiedene Bauarten von Kollektoren (Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren).

Um Schulen komplett (Raumwärme und Warmwasser) mit Solarwärme zu versorgen, müssten sehr große Kollektorflächen installiert werden. Zur Beheizung müsste außerdem die Überschusswärme aus den Sommermonaten in riesigen Speichern für die Wintermonate aufgespart werden. Dies ist zwar technisch möglich, wird in der Praxis aber aus wirtschaftlichen Gründen nicht gemacht. Statt dessen können Kollektoranlagen eher zur Warmwasserbereitung eingesetzt werden, was aber an Schulen wegen der Sommerferien auch nur selten wirtschaftlich ist, aber hohen Anschauungswert für die Demonstration der Solarenergienutzung hat.

Folgende Themen, Aufgabenstellungen und Experimente können in der Schule behandelt werden:

- Physikalische Grundlagen (Absorption und Reflexion, Energieumwandlung und Wärmespeicherung)
- Berechnung der Kollektorfläche, die notwendig wäre, um den Wärme- oder Warmwasserbedarf der Schule mit Solarenergie zu decken
- Bau eines Kollektors oder einer Kochkiste
- Bestimmung des Wirkungsgrades eines Kollektors oder einer Kochkiste
- Untersuchung, ob die Installation einer Kollektoranlage an der Schule sinnvoll ist und
- ggf. Installation einer Kollektoranlage an der Schule (unter Nutzung von Förderprogrammen)

### Altersklasse:

ab 8. Klasse

### Umfang:

beliebig

### Vorbereitung:

- Beschaffung der Experimentierausstattung und Vorbereitung der Experimente,
- Beschaffung von Materialien für den Bau eines Kollektors / einer Kochkiste,
- Auswahl und Anmeldung bei Exkursionszielen (z.B. E-5, E-7, E-14, E-15, E-16)



## Unterrichtsvorschlag 12: **Windenergie**

21

### **Inhalt:**

Die Nutzung der Windenergie hat sich in den letzten Jahren rasch entwickelt. Der großen Bedeutung der Windenergie für den Energiesektor sollte deshalb auch im Schulunterricht Rechnung getragen werden.

Folgende Themen, Aufgabenstellungen und Experimente können in einer Unterrichtseinheit zur Fotovoltaik behandelt werden:

- Physikalische Grundlagen (Energie des Windes, Kräfte am Windrad: Widerstandskraft und Auftriebskraft)
- Bauarten und Wirkungsgrade von Windrädern (Widerstandsläufer und Auftriebsläufer)
- Aufbau und Funktion von Windkraftanlagen
- Diskussion über die Perspektiven der Windenergienutzung unter Abwägung von Klima- und Naturschutzgesichtspunkten
- Bau einfacher Windradmodelle (siehe Unterrichtsmaterial Nr. 56)
- Bau eines Windkanals zum Test von Windradmodellen
- Messungen an Windrädern im Windkanal
- Im Unterrichtsmaterial Nr. 119 sind der Bau eines Windkanals sowie die Leistungsmessung und Wirkungsgradbestimmung von Windrädern beschrieben.

### **Altersklasse:**

Ab 8. Klasse

### **Umfang:**

beliebig

### **Vorbereitung:**

- Beschaffung von Materialien für den Bau von Windradmodellen,
- Beschaffung der Experimentierausstattung und Vorbereitung der Messungen,
- Auswahl und Anmeldung bei Exkursionszielen (z.B. E-14, E-15, E-16)

AB  
KLASSE

8





# Materialteil

	SEITE
<b>Unterrichtsmaterialien (Nr. 1 bis 119)</b>	28
<b>Internetportale (Nr. 120 bis 130)</b>	52
<b>Modellprojekte an Schulen und Exkursionsziele (Nr. E-1 bis E-18)</b>	56

# Unterrichtsmaterialien

24

1-8

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
1	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen, Umwelt</b>	Buch (240 S.), beinhaltet Projektvorschläge und Arbeitsblätter	<p><b>„Die Fundgrube für den Umweltschutz“</b></p> <p>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 unter <a href="http://www.umweltschulen.de/fundgrube/fundgrube.html#inhalt">http://www.umweltschulen.de/fundgrube/fundgrube.html#inhalt</a> zur Verfügung.</p>	Buchhandel oder Cornelson Verlag Autoren / Herausgeber: Langner, Tilman / Cornelson Verlag, 2000 Preis: 20,50 €
2	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen, Umwelt</b>	Broschüre (70 S.), beinhaltet Arbeitsblätter, Experimente, Exkursionen	<p><b>„Umwelt, Klima, Energie – Eine pädagogische Handreichung“</b></p> <p>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.</p>	Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern; Schlossstr. 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
4	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen, Umwelt</b>	Folien (30), Broschüre (30 S.)	<p><b>„Perspektiven der globalen Energieversorgung“</b></p> <p>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.</p>	Zeitbild-Verlag GmbH, Corneliusstr. 6, 80469 München Autoren / Herausgeber: Bube, Walter et al. / Zeitbild-Verlag Preis: Kostenlos für Lehrer

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
5	<b>Energie</b>	Broschüre (32 S.), beinhaltet Arbeitsblätter, Folien (Unterrichtseinheit)	<b>„Auf großem Fuße – nachhaltiges Verhalten am Beispiel Ökologischer Fußabdruck“</b> 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.	KATE e.V. Berlin, Greifswalder Str. 4, 10405 Berlin, E-Mail <a href="mailto:kate@kateberlin.de">kate@kateberlin.de</a> , <a href="http://www.kateberlin.de">http://www.kateberlin.de</a> <a href="http://www.agenda21berlin.de/fussabdruck/">http://www.agenda21berlin.de/fussabdruck/</a> Autoren / Herausgeber: Schnauss, Matthias / Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv), <a href="http://www.vzbv.de">http://www.vzbv.de</a>
6	<b>Energie</b>	Broschüre (65 S.)	<b>„Energie Daten 2003 – Nationale und internationale Entwicklung“</b> Die Broschüre gibt Adressen, Tabellen und Zahlen zu Energieeinsatz, -Reserven und Forschung weltweit.	BMWA Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Referat LP4 – Kommunikation, 11019 Berlin, Internet: <a href="http://www.bmwi.de">www.bmwi.de</a> Autoren / Herausgeber: Meliß, Michael; Späte, Frank / BMWA, Referat Öffentlichkeitsarbeit (1999) Preis: Kostenlos
7	<b>Energie</b>	Buch	<b>„Energie: Ursprung, Formen, Nutzung“</b> 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 den Klassen 5 bis 10 genutzt werden.	Buchhandel oder Gerstenberg-Verlag Autoren / Herausgeber: Challoner, Jack / Gerstenberg-Verlag Preis: 12,90 €
8	<b>Energie</b>	CD – Spiel	<b>„Enno legt los – intelligente Energienutzung in der Schule“</b> 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.	Energie- und Umweltzentrum am Deister, 31832 Springe – Eldagsen, Tel. 05044-97516, Fax 5044-97566, E-Mail <a href="mailto:enno@e-u-z.de">enno@e-u-z.de</a> Autoren / Herausgeber: Raspini, Stefan / Energie und Umweltzentrum am Deister Preis: 8,90 €

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
9	<b>Energie</b>	Faltblatt	<p>Lehrerinformationen: „<b>Elektrische Energiespeicher</b>“, „<b>Kraft-Wärme-Kopplung</b>“, „<b>Eta. Initiative Energievernunft</b>“ und andere Themen</p> <p>Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht.</p>	<p>VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, <a href="http://www.vwew.de/">http://www.vwew.de/</a></p> <p>Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW</p> <p>Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich.</p>
10	<b>Energie</b>	Schülerheft (86 S.) und Lehrerbrochüre (44 S.)	<p>„<b>Projekt Elektrische Energie – Experimente, Aufgaben, Sachinformationen</b>“</p> <p>Die Broschüren sind eine gute Hilfe für den Physikunterricht.</p>	<p>VWEW – Energieverlag GmbH, Rebstöcker Straße 59, 60326 Frankfurt am Main, Tel. 069-6304-316, Fax 069-6304-359, Internet <a href="http://www.vwew.de">www.vwew.de</a>, E-Mail <a href="mailto:ta@vwew.de">ta@vwew.de</a></p> <p>Preis: je 5 € pro Heft</p>
11	<b>Energie</b>	Spiele	<p>„<b>Stadt der Physik</b>“</p> <p>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.</p>	<p>FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet <a href="http://www.fwu.de">http://www.fwu.de</a></p> <p>Preis: 100 € Schullizenz</p>
12	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen</b>	Arbeitsblätter (Unterrichtseinheit)	<p>„<b>Fächerübergreifender Unterricht zum Thema Energie</b>“</p> <p>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. Teilweise sind sowohl Energiedaten als auch die Exkursionsziele veraltet. Bei dem Material handelt es sich um eines der seltenen Fälle echt interdisziplinär ausgearbeiteten Unterrichtseinheiten.</p>	<p>Lise-Meitner-Schule, <a href="http://www.lise.be.schule.de">http://www.lise.be.schule.de</a>, Bestellungen an Ulrich Traub unter: <a href="mailto:ulrich.traub@lise.be.schule.de">ulrich.traub@lise.be.schule.de</a></p> <p>Autoren / Herausgeber: U. Sander, U.; Traub, U.</p> <p>Preis: Kostenlos als E-Mail</p>

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
13	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen</b>	Broschüre (112 S.) und Kurzversion (20 S.)	<b>„Erneuerbare Energien – Innovationen für die Zukunft“</b> Die Broschüre stellt die Grundlagen der Nutzung Erneuerbarer Energiequellen dar. Die verschiedenen Technologien werden in Bezug auf die Potenziale und Perspektiven beschrieben.	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail <a href="mailto:service@bmu.bund.de">service@bmu.bund.de</a> , Internet <a href="http://www.erneuerbare-energien.de/1024/">http://www.erneuerbare-energien.de/1024/</a> (Download möglich) Autoren / Herausgeber: Nitsch, Joachim; Krewitt, Wolfram; Nast, Michael; Trieb, Franz; Stephan Schmid; Klann, Uwe; Viebahn, Peter / BMU (2004, 5. Auflage) Preis: kostenlos
14	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen</b>	Buch (168 S., download als pdf)	<b>„Neue Physik – Das Energiebuch“</b> 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.	Abteilung für Didaktik der Physik, Universität, 76128 Karlsruhe, Tel. 0721-6083360, Fax 0721-608 7040, E-Mail <a href="mailto:friedrich.herrmann@physik.uni-karlsruhe.de">friedrich.herrmann@physik.uni-karlsruhe.de</a> , Internet <a href="http://www-tfp.physik.uni-karlsruhe.de/~didaktik/kpk/material.html">http://www-tfp.physik.uni-karlsruhe.de/~didaktik/kpk/material.html</a> (Download der Kapitel) Autoren: Falk, Gottfried; Herrmann, Friedrich Preis: kostenloser Download möglich
15	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen</b>	Faltblatt	<b>„Was ist Energie – basisEnergie 15“</b> 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.	BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a>
16	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen</b>	Folien (12), Broschüre (34 S.)	<b>„Energie als Eine-Welt-Frage“</b> <b>Mit Hilfe des Foliensatzes wird der</b> 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.	EUROSOLAR e.V., Kaiser-Friedrich-Str. 11, 53113 Bonn, Internet <a href="http://www.eurosolar.org">www.eurosolar.org</a> Herausgeber: Eurosolar Preis : Kostenlos für Schulen

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
17	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen</b>	Lehrbuch (65 S.)	<b>„Naturwissenschaften: Energie“</b> 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.	Buchhandel oder Cornelsen Verlag, Internet <a href="http://www.cornelsen.de">http://www.cornelsen.de</a> Autoren / Herausgeber: Bergstedt et al. / Cornelsen Verlag Preis: 9,95 €
18	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen</b>	Lehrbuch (80 S.) und Lehrerheft	<b>„Mensch – Natur – Technik: Themenheft Energie“</b> Das Material umfasst ein Lehrer- und ein Schülerheft. Die Themen Energie, Energieumwandlung und –nutzung werden in sehr großer Breite unter besonderer Berücksichtigung der erneuerbaren Energien dargestellt. Es ist für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht konzipiert.	Buchhandel, PAETEC Verlag für Bildungsmedien, Bouchéstr. 12/Haus 11, 12435 Berlin, Tel. 030/53311827, Fax 030/53311828, E-Mail <a href="mailto:support@paetec.de">support@paetec.de</a> , Internet <a href="http://www.paetec.de">www.paetec.de</a> Autoren / Herausgeber: PAETEC – Verlag, Preis: 19,90 € für beide Hefte zusammen
19	<b>Klimaschutz</b>	Broschüre	<b>„Der Klimaballon“</b> Wie viel Kohlendioxid produziert ein Einwohner Deutschlands am Tag? In der Broschüre wird der Rechenweg zur Ermittlung der CO <sub>2</sub> -Emissionen für einen Haushalt, für die Schule bzw. für eine einzelne Person dargestellt. Sie ist konzipiert als Begleitheft zu der Aktion „Der Klimaballon“, in der ein Ballon mit dem Volumen des täglichen CO <sub>2</sub> -Ausstoßes eines Einwohners der BRD aufgepumpt wird, um das Ausmaß unserer Klimabelastung zu visualisieren.	Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Straße 4, 10405 Berlin, <a href="http://www.ufu.de">www.ufu.de</a> Autor: Oswald, Hartmut Hrsg.: UfU Berlin (2001) Preis: 3 €
20	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen</b>	Schülerarbeitsheft (64 S.) Lehrermaterial (64 S.)	<b>„Themenheft Energiequellen, Energieversorgung der Menschheit“</b> Die für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht der SEK I konzipierten 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.	Buchhandel oder PAETEC Verlag für Bildungsmedien, Bouchéstr. 12/Haus 11, 12435 Berlin, Tel. 030/53311827, Fax 030/53311828, E-Mail <a href="mailto:support@paetec.de">support@paetec.de</a> , Internet <a href="http://www.paetec.de">www.paetec.de</a> Autoren / Herausgeber: PAETEC Verlag Preis: 7,95 € Schüler- und 12,95 € Lehrerheft

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
21	<b>Erneuerbare Energiequellen, Biomasse</b>	Broschüre (62 S.)	<b>„Oldenburger Vordrucke: Biodiesel – Herstellung, Nutzung und ökologische Bewertung im Chemieunterricht“</b> Konzept und Unterrichtsmedien für einen gesellschaftskritischen, problemorientierten Chemieunterricht (neun Unterrichtsstunden). Das Material enthält grobe Beschreibungen für Versuchsaufbauten, Arbeitsblätter und Anleitungen für Lehrkräfte.	Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Ammerländer Heerstr. 114-118, 26129 Oldenburg, E-Mail <a href="mailto:angelika.tapken@uni-oldenburg.de">angelika.tapken@uni-oldenburg.de</a> , Internet <a href="http://www.diz.uni-oldenburg.de/publikation/f">http://www.diz.uni-oldenburg.de/publikation/f</a> , Autoren / Herausgeber: Eilks, Ingo / Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Didaktisches Zentrum Preis: 3,10 €
22	<b>Erneuerbare Energiequellen, Biomasse</b>	CD-ROM oder Video zuzüglich Materialien, Broschüren (20 + 44 S.), Folien (17), Video	<b>„Nachwachsende Rohstoffe – Die Natur als chemische Fabrik“</b> 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.	Buchhandel Autoren / Herausgeber: Bader, Hans Joachim et al. (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.), Internet <a href="http://www.fnr.de">www.fnr.de</a> Schroedel Verlag Preis: 6 bis 8 € für das ganze Paket inklusive 20 Schülerhefte
23	<b>Erneuerbare Energiequellen, Biomasse</b>	Faltblatt	<b>„Biogas – basisEnergie 16“</b> Das vierseitige Falblatt beschreibt Biogas und seine Nutzungsmöglichkeiten, die chemischen Grundlagen und Arten von Biologischen Reststoffen und Anlagenkonzepte. Es kann im Unterricht für Schüler verwendet werden.	BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a>
24	<b>Erneuerbare Energiequellen, Biomasse</b>	Faltblatt	<b>„Holz – Energie aus Biomasse – basisEnergie 13“</b> Das vierseitige Falblatt beschreibt Holz als klassischen erneuerbaren Energieträger, die Technik von modernen Holzheizsystemen und wirtschaftliche Aspekte von Großanlagen. Es kann im Unterricht für Schüler verwendet werden.	BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a>
25	<b>Erneuerbare Energiequellen, Biomasse</b>	Internet-Modul	<b>„Energie + Zukunft: Lernmodul Biomasse“</b> 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.	Netzadresse: <a href="http://www.uni-koeln.de/phil-fak/paedsem/psych/energie_zukunft/index2.htm">http://www.uni-koeln.de/phil-fak/paedsem/psych/energie_zukunft/index2.htm</a> Autoren / Herausgeber: Matheis, Alfons; Pflöging, Bettina / Energie + Zukunft (Pilotprojekt des Umweltcampus Birkenfeld und der Universität zu Köln)

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
26	<b>Erneuerbare Energiequellen, allgemein</b>	Arbeitsblätter (17), Folien (4)	<b>„Jugend mit ∞ Energie“</b> Die Mappe mit 17 losen Blättern und vier Folien ist als Informationsmaterial zu einer Umweltbildungskampagnen 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.	Zeitbild Verlag GmbH, Kaiserdamm 20, 10057 Berlin, Internet <a href="http://www.zeitbild.de">www.zeitbild.de</a> Autoren / Herausgeber: Zeitbild Verlag GmbH Preis: kostenlos
27	<b>Erneuerbare Energiequellen, allgemein</b>	Broschüre	<b>„Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung“</b> Die Broschüre aus der Reihe „Umweltpolitik“ beinhaltet wichtige Daten zu den Erneuerbaren Energiequellen, wie z.B. Emissionen, Anteile an der Energieversorgung, Förderung und Umsatz der Erneuerbaren Energiequellen sowie ihre Nutzung auf europäischer Ebene. Das Heft ist als fundierte Unterrichtsvorbereitung nutzbar. Die Broschüre wird halbjährlich überarbeitet	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail <a href="mailto:service@bmu.bund.de">service@bmu.bund.de</a> , Internet <a href="http://www.erneuerbare-energien.de/1024/">http://www.erneuerbare-energien.de/1024/</a> Autoren / Herausgeber: Staiß, Frithjof; Linkohr, Christel; Zimmer, Ulrike / BMU (2004) Preis: Kostenlos
28	<b>Erneuerbare Energiequellen, allgemein</b>	Broschüre	<b>„jetzt Erneuerbare Energien nutzen“</b> 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.	BMWA Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Referat LP4 – Kommunikation, Internet, 11019 Berlin Autoren / Herausgeber: Meliß, Michael; Späte, Frank / BMWA, Referat Öffentlichkeitsarbeit, 10119 Berlin, <a href="http://www.bmwa.bund.de">http://www.bmwa.bund.de</a> (1999) Preis: Kostenlos
29	<b>Erneuerbare Energiequellen, allgemein</b>	Broschüre (112 S.), Anleitung zu Experimenten und zum Basteln	<b>„Sanfte Energie. Erfahrungen mit Wind, Wasser und Sonne“</b> 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.	Buchhandel oder Auer Verlag Autoren / Herausgeber: Claussen, C. / Auer Verlag, Postfach 11 52, 86601 Donauwörth, Internet <a href="http://www.auer-verlag.de">http://www.auer-verlag.de</a> Preis: 16,80 €
30	<b>Erneuerbare Energiequellen, allgemein</b>	Faltblatt (14 S.)	<b>„Energie aus der Zukunft“</b> Durch das 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 beizutragen.	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail <a href="mailto:service@bmu.bund.de">service@bmu.bund.de</a> , Internet <a href="http://www.erneuerbare-energien.de">www.erneuerbare-energien.de</a> Autoren / Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Preis: kostenlos



NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
31	<b>Erneuerbare Energiequellen, allgemein</b>	Faltblatt (14 S.)	<b>„Reise in die Zukunft“</b> In dem Faltblatt wird eine Geschichte von Jugendlichen erzählt, die in die Zukunft reisen und dabei moderne Energieverwendungen kennen lernen.	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail <a href="mailto:service@bmu.bund.de">service@bmu.bund.de</a> , Internet <a href="http://www.erneuerbare-energien.de">www.erneuerbare-energien.de</a> Autoren / Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Preis: kostenlos
32	<b>Erneuerbare Energiequellen, allgemein</b>	Folien (18), Begleitheft (40 S.)	<b>„Informationen zum Thema Erneuerbare Energien“</b> Der von der Allianzstiftung herausgegebene Foliensatz mit Begleitheft zu den erneuerbaren Energien stellt die verschiedenen Formen der EE und die Arten der Energiebereitstellung dar.	Allianz Umweltstiftung, Maria-Theresia-Straße 4a, 81675 München, E-Mail <a href="mailto:info@allianz-umweltstiftung.de">info@allianz-umweltstiftung.de</a> , Internet <a href="http://www.allianz-umweltstiftung.de">www.allianz-umweltstiftung.de</a> Autoren / Herausgeber: Allianz Umweltstiftung Preis: Kostenlos
33	<b>Energiesparen und Erneuerbare Energiequellen</b>	Zeitschrift (Unterrichtseinheiten, Experimentieranleitungen, fächerübergreifende Verknüpfung)	<b>„Naturwissenschaften im Unterricht Physik“</b> 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: „Solarenergie: thermische Nutzung“ 2001, Nr. 61) „Elektrische Energie“ (Energiesparen, 1997, Nr. 39), „Wärmeenergie“ (Energiesparen, 1999, Nr. 53), „Photovoltaik“ (2003, Nr. 77) sowie „Brennstoffzelle“, (2004, Nr. 79)	Erhard Friedrich Verlag GmbH, Postfach 10 01 50, 30917 Seelze / Velber, Tel. 0511/40004-0, Fax 0511/40004-119, E-Mail <a href="mailto:info@friedrich-verlag.de">info@friedrich-verlag.de</a> , Internet <a href="http://www.friedrich-verlagsgruppe.de">http://www.friedrich-verlagsgruppe.de</a> Preis: ca. 10 € pro Heft
34	<b>Erneuerbare Energiequellen</b>	Broschüre (89 S.), beinhaltet Arbeitsblätter	<b>„Sonne in der Schule – Sonne macht Schule“</b> 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.	DGU Deutsche Gesellschaft für Umwelterziehung e.V., Parkallee 14, 28209 Bremen, E-Mail <a href="mailto:dgu@umwelterziehung.de">dgu@umwelterziehung.de</a> Autoren / Herausgeber: Schwichtenberg, Adelheit et al. / DGU Preis: 5 €

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
35	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen, Energiesparen</b>	Buch (120 S.),	<b>„Agenda praktisch- Energiesparprojekte in Schulen“</b> 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.	Buchhandel oder Verlag an der Ruhr Autoren / Herausgeber: Lanig, Jonas; Schneider, Achim, Tiemann; Dorothee / Verlag an der Ruhr, 2000 Preis: 18,60 €
36	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen, Energiesparen</b>	Broschüre (96 S.), beinhaltet Experimente, Arbeitsblätter	<b>„Energieparcours – Klimaschutz und Energiegerechtigkeit“</b> 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 beim Umweltzentrum ausgeliehen werden.	Krefelder Umweltzentrum Autoren / Herausgeber: Bahr, Volker; Gisbertz-Kruse, Jürgen; Ruyter, Heinz / Krefelder Umweltzentrum Preis: kostenloser Download unter <a href="http://www.wbkuz.krefeld.schulen.net/pdf-dateien/EP-Read.pdf">http://www.wbkuz.krefeld.schulen.net/pdf-dateien/EP-Read.pdf</a>
37	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen, Energieträger Wasserstoff</b>	Ordner, beinhaltet auch Experimente, Unterrichtseinheit	<b>„Lebendes Lehrbuch Regenerative Energien“</b> 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.	Natur & Kultur, Institut für ökologische Forschung und Bildung e.V., Steinbergerstraße 40, 50733 Köln, E-Mail <a href="mailto:natur-kultur@t-online.de">natur-kultur@t-online.de</a> , Internet <a href="http://www.natur-kultur.de">www.natur-kultur.de</a> Autoren / Herausgeber: Natur & Kultur, Institut für ökologische Forschung und Bildung e.V. Preis 15 € zzgl. 5,50 € Versand
38	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen, Energiesparen, Umwelt</b>	Broschüre (84 S., pdf-Dokument), beinhaltet Arbeitsaufgaben, Unterrichtseinheit	<b>„Energie(v)erleben“</b> 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.	Download als <a href="http://www.blk21.de/FILE/BLK/wsm/energie.pdf">http://www.blk21.de/FILE/BLK/wsm/energie.pdf</a> Autoren / Herausgeber: Horlacher, Wolfgang / BLK-Programm „21“, Koordinierungsstelle, Freie Universität Berlin, Arnimallee 9, 14195 Berlin Preis: kostenloser Download möglich

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
39	<b>Energie – Fotovoltaik – Solarthermie</b>	Schülerarbeitsheft (64 S.) Lehrermaterial (64 S.)	<b>„Themenheft: Die Sonne – Quelle unseres Lebens“</b> 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 weitere Aufgaben und Experimente sowie Arbeitsblätter.	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
40	<b>Energie – Fotovoltaik – Solarthermie – Energieträger Wasserstoff</b>	Lernmodul im Internet Internetmodul	<b>„ILSE – Interaktives Lernsystem für erneuerbare Energie“</b> 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.	Netzadresse: <a href="http://emsolar.ee.tu-berlin.de/~ilse/index2.html">http://emsolar.ee.tu-berlin.de/~ilse/index2.html</a> Autoren / Herausgeber: Quaschnig, Volker; Hanitsch, Rolf; Zehner, Mike / Institut für Elektrische Energietechnik an der der TU Berlin und FH München
41	<b>Klimaschutz</b>	Ordner (4 Folien, 18 Arbeitsblätter, Begleitmaterial)	<b>„Unterwegs für Klimaschutz“</b> 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.	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 <a href="http://www.hagemann.de/bahn/klimaschutz/">http://www.hagemann.de/bahn/klimaschutz/</a> Autoren / Herausgeber: Hagemann Verlag und Deutschen Bahn AG Preis: kostenlos
42	<b>Energie, Umwelt</b>	Broschüre (40 S.)	<b>„Dokumentation Nr. 519 – Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen 2002“</b> Zahlen und Grafiken über die weltweiten Reserven, Ressourcen, Verfügbarkeit und Förderung von Energierohstoffen.	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Referat Kommunikation, E-Mail buero-lp4@bmwa.bund.de, Internet <a href="http://www.bmwa.bund.de">http://www.bmwa.bund.de</a> Autoren / Herausgeber: Bundesanstalt für Geowissenschaften; Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (2002) Preis: Kostenlos

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
43	<b>Energie, Umwelt</b>	Broschüre (52 S.)	<b>„Durchblick – Was hat unser Alltag mit der Umwelt zu tun?“</b> Jugendumweltbroschüre, die auch Energie und EE zum Thema hat.	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Referat Öffentlichkeitsarbeit, 11055 Berlin, E-Mail <a href="mailto:service@bmu.bund.de">service@bmu.bund.de</a> , Internet <a href="http://www.erneuerbare-energien.de/">http://www.erneuerbare-energien.de/</a> Autoren / Herausgeber: Jensen, Annette / BMU, 2003 Preis: Kostenlos
44	<b>Energie, Umwelt</b>	CD	<b>„Klima sehen, Klima verstehen, Klima schützen“</b> 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.	Deutsche Energie Agentur GmbH (dena), Chausseestr. 128a, 10115 Berlin, E-Mail <a href="mailto:info@deutsche-energie-agentur.de">info@deutsche-energie-agentur.de</a> , Internet <a href="http://www.deutsche-energie-agentur.de">http://www.deutsche-energie-agentur.de</a> Autoren / Herausgeber: dena
45	<b>Energie, Umwelt</b>	CD Spiel, Begleitheft für Lehrkräfte	<b>„Die Klimaschutzbasis NoCoZwo“</b> 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, Energiesparen).	Niedersächsische Energie-Agentur, Rühmkorfstraße 1, 30163 Hannover, Internet <a href="http://www.nocozwo.de/">http://www.nocozwo.de/</a> , Erstauflage 2002 Preis: 5,00 €
46	<b>Energie, Umwelt</b>	Faltblatt	<b>„Klima und Energie – basisEnergie 1“</b> 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.	BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a>
47	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen, Energiesparen</b>	Broschüre (60 S.), Folien (32) mit Erläuterungen (Unterrichtseinheit)	<b>„Der Weg zum Solarzeitalter“</b> Mit Hilfe eines Foliensatzes und Erläuterungen werden verschiedene Themen aus dem Bereich erneuerbare Energien erläutert.	EUROSOLAR e.V., Kaiser-Friedrich-Str. 11, 53113 Bonn, Internet <a href="http://www.eurosolar.org">www.eurosolar.org</a> Autoren / Herausgeber: Pietsch, Reinhard et al. /Eurosolar Preis : 25 € für Schulen

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
48	<b>Energie, Erneuerbare Energiequellen, Umwelt</b>	Faltblatt	<b>„Energie im Wandel – basisEnergie 7“</b> 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.	BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a>
49	<b>Energiesparen, Erneuerbare Energiequellen</b>	3 Handbücher, auch als Download und CD, Newsletter	<b>„Energieeinsparung in Schulen in NRW“</b> 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.	Energieagentur NRW, Projekt „EnergieSchule NRW“, Morianstr. 32, 42103 Wuppertal, Internet <a href="http://www.ea-nrw.de/_infopool/frame.asp?InfoID=453">http://www.ea-nrw.de/_infopool/frame.asp?InfoID=453</a> Preis: kostenlos
50	<b>Energiesparen</b>	Broschüre	<b>„Energiesparen – Heft 5“</b> 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.	Keine, zur Zeit vergriffen, Neuauflage ist geplant ggf. bei VWEW Autoren / Herausgeber: Becker, Annedore; Vester, Annegret / IZE – Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft e.V. Quelle: <a href="http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html">http://www.iwr.de/bio/veroeff/schule.html</a>
51	<b>Energiesparen</b>	Broschüre (184 S.)	<b>„Energie sparen in der Schule – Materialien für einen fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht in der SEK I“</b> 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 öffentlichen Gebäuden und ein Aktionstag Energiesparen werden vorgestellt. Die Broschüre enthält viele Kopiervorlagen, Arbeitsblätter und Folienvorlagen.	Forum Eltern und Schule, Huckarderstr. 12, 44147 Dortmund, Tel. 0231/148011, Internet <a href="http://www.ggg-nrw.de/Natur">www.ggg-nrw.de/Natur</a> , E-Mail <a href="mailto:wroer@aol.com">wroer@aol.com</a> und <a href="mailto:ggg-nrw@theis-dortmund.de">ggg-nrw@theis-dortmund.de</a> Autoren / Herausgeber: Jütte, Michael ; Volkmer, Richard; Weißbrod, Achim / Forum Elter und Schule Preis: 7,80 € Unkostenbeitrag plus Portokosten
52	<b>Energiesparen</b>	Broschüre (73 S.) als Download	<b>Werkstattmaterialien – „Power für die Zukunft – Vom Energiesparen zum Agenda-21-Projekt“</b> In diesem Material finden sich Erfahrungen zu Energiesparprojekten als direkte Projektbeschreibungen und Materialien. Es werden viele Anregungen zur Einbindung in den Unterricht gegeben.	Netzadresse: <a href="http://www.blk21.de/Materialien/Werkstattmaterialien/42.Energiesparen.php">http://www.blk21.de/Materialien/Werkstattmaterialien/42.Energiesparen.php</a> Autoren / Herausgeber: Bömer, Brigitte, Jebbing, Klaus / BLK-Programm „21“, Koordinierungsstelle, Freie Universität Berlin, Arnimallee 9, 14195 Berlin Preis: kostenlos

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
53	<b>Energie-sparen</b>	Internetseite	<b>„Energisch Energie sparen“</b> 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. 1 enthalten	Netzadresse: <a href="http://www.umweltschulen.de/energie/energie.html">http://www.umweltschulen.de/energie/energie.html</a> Autoren / Herausgeber: Umweltbüro Nord e.V. Preis: kostenloser Ausdruck möglich
54	<b>Energie-sparen</b>	CD und Webseite	<b>„fifty/fifty – Hamburgs Schulen schalten auf Sparkurs“</b> Material aus den Erfahrungen mit Energiesparprojekten in Hamburg. Viele Anregungen und Arbeitsblätter zur Einbindung in den Unterricht.	Netzadresse: <a href="http://lbs.hh.schule.de/klima">http://lbs.hh.schule.de/klima</a>
55	<b>Energie-sparen</b>	Faltblatt	<b>„Schüler sparen Energie – basisEnergie 5“</b> 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.	BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a>
56	<b>Klimaschutz, Energie-sparen, Erneuerbare Energie-quellen</b>	3 Broschüren (je ca. 60 S.)	<b>Energie und Umwelt – - Grundlagen, - Projekte und Exkursionsziele, - Kopiervorlagen</b> Die Broschüren sind als Handreichung für Lehrer gedacht. Die Daten sind teilweise schon veraltet	Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Straße 4, 10405 Berlin, <a href="http://www.ufu.de">www.ufu.de</a> Autoren / Herausgeber: Schmidthals, Malte; Oswald, Hartmut / UfU (1996 2. Auflage) Preis: je 3 €
57	<b>Erneuerbare Energie-quellen</b>	Buch (192 S.), beinhaltet Anleitung zu Experimenten und zum Basteln	<b>„Ökologie-Handbuch Grundschule“</b> Das Handbuch beschreibt umfassend verschiedene Umweltthemen wie z.B. die erneuerbaren Energien. Seine Bedeutung ergibt sich aus der Darstellung von Unterrichtskonzeptionen für die Grundschule.	Bibliotheken, nicht über Buchhandel lieferbar Autoren / Herausgeber: de Haan, Gerhard / BELTZ praxis
58	<b>Energie-sparen und Erneuerbare Energie-quellen</b>	Arbeitsheft mit CD-Rom, Bastelanleitungen und diversem Zubehör	<b>„Glühbert, Wolfram und Turbine auf den Spuren der Energie. Interaktiv lernen und Energie anwenden. Material für die Grundschule“</b> Energieanwendung im Haushalt wird anschaulich und spielerisch vermittelt. EE ist nur eines der Themen, aber mit zentralem Stellenwert.	VVEW – Energieverlag GmbH, Rebstöcker Straße 59, 60326 Frankfurt am Main, Tel. 069-304-316, Fax 069-304-359, E-Mail <a href="mailto:ta@vwew.de">ta@vwew.de</a> , Internet <a href="http://www.vwew.de">www.vwew.de</a> 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 €, Figurensatz: 3,80 €

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
59	<b>Energieträger Wasserstoff</b>	Faltblatt	<b>„Lehrerinformationen – Brennstoffzellen“</b> Faltblatt zur Technik und dem Einsatz von Brennstoffzellen. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht.	VWEW Energieverlag GmbH, Rebstockerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet <a href="http://www.vwew.de/">http://www.vwew.de/</a> Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich.
60	<b>Energieträger Wasserstoff</b>	Faltblatt	<b>„StromBASISWISSEN Brennstoffzelle“</b> 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.	VWEW Energieverlag GmbH, Rebstockerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet <a href="http://www.vwew.de/">http://www.vwew.de/</a> Autoren / Herausgeber: IZE – Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich.
61	<b>Energieträger Wasserstoff</b>	Internetportal	<b>„BMW-Clean Energy“</b> 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	Netzadresse: <a href="http://www.bmw.com/generic/de/de/fascination/technology/lexicon/contentpages/bmw_hydrogen_engines.html">http://www.bmw.com/generic/de/de/fascination/technology/lexicon/contentpages/bmw_hydrogen_engines.html</a>
62	<b>Fotovoltaik</b>	Arbeitsblätter als Unterrichtseinheit (Download)	<b>„Vom Sonnenlicht zur Stromversorgung – Schüler erleben handelnd das Zusammenspiel von Natur und Technik am Beispiel der Fotovoltaik“</b> Die Unterrichtseinheit ermöglicht durch ihren handlungsorientierten Ansatz die praktische Auseinandersetzung mit physikalischen und technischen Fragestellungen. Sie gewährt erste Einblicke in die Nutzung erneuerbarer Energie. Zu den Unterrichtshinweisen enthält das Download 60 Seiten Arbeitsblätter und Geschichten.	Netzadresse: <a href="http://www.unimuenster.de/Physik/TD/Uvortec/Versorgung/sonnenreise/titelseite.htm">http://www.unimuenster.de/Physik/TD/Uvortec/Versorgung/sonnenreise/titelseite.htm</a> Autorin: Christine Tschötschel, Recklinghausen, E-Mail <a href="mailto:c.tschotschel@gmx.net">c.tschotschel@gmx.net</a> Preis: kostenlos als Download
63	<b>Fotovoltaik</b>	Faltblatt	<b>„Lehrerinformationen Photovoltaik“</b> Faltblatt zur Technik und dem Einsatz von Fotovoltaik. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht.	VWEW Energieverlag GmbH, Rebstockerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet <a href="http://www.vwew.de/">http://www.vwew.de/</a> Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW (1996) Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich.

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
64	<b>Fotovoltaik</b>	Faltblatt	<p><b>„Schüler zapfen die Sonne an – basis-Energie 6“</b></p> <p>Das vierseitige Faltblatt 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.</p>	<p>BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a></p>
65	<b>Fotovoltaik</b>	Faltblätter	<p><b>„StromBASISWISSEN“ – Fotovoltaik</b></p> <p>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.</p>	<p>VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet <a href="http://www.vwew.de/">http://www.vwew.de/</a> Autoren / Herausgeber: IZE – Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft Das Material ist Z. z. noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich.</p>
66	<b>Fotovoltaik</b>	Lernmodul im Internet	<p><b>„Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht“</b></p> <p>Das Lernmodul Fotovoltaik und Solarnergie 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 Fruchtee wird eine Bauanleitung gegeben. Ergänzend zum Lernmodul kann ein Themenheft bezogen werden.</p>	<p>Netzadresse: <a href="http://www.hmi.de/it/multimedia/solar_energy/">http://www.hmi.de/it/multimedia/solar_energy/</a> Autoren / Herausgeber: Hahn-Meitner-Institut Berlin</p>
67	<b>Fotovoltaik</b>	Lernmodul im Internet	<p><b>„Strom aus Licht – Photovoltaik“</b></p> <p>Die Plattform zum E-Learning umfasst verschiedene Themenbereiche wie Physik, Mathematik, Musik 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.</p>	<p>Netzadresse: <a href="http://www.educeth.ch/physik/leitprog/photo/">http://www.educeth.ch/physik/leitprog/photo/</a> Autoren / Herausgeber: EducETH, Dept. Informatik RZ F 10.1, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich</p>
68	<b>Fotovoltaik – Solarthermie</b>	Broschüre (120 S.) mit Arbeitsblätter und Kopiervorlagen	<p><b>„Ich und die Sonne“</b></p> <p>Die Broschüre widmet sich dem Thema „Sonne“ in umfassender Breite. Sie enthält Arbeitsblätter, Kopiervorlagen und Hintergrundinformationen für einen handlungsorientierten und fächerübergreifenden Unterricht.</p>	<p>Landesinstitut Schleswig-Holstein für Praxis und Theorie der Schule (IPTS); Schreiberweg 5, 24119 Kronshagen, E-Mail <a href="mailto:FritzWimber@t-online.de">FritzWimber@t-online.de</a>, Internet <a href="http://ping.lernnetz-sh.de/ladenrahmen.html">http://ping.lernnetz-sh.de/ladenrahmen.html</a> Autoren / Herausgeber: IPTS Preis: 4,10 € zzgl. Versandkosten</p>



NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
69	<b>Fotovoltaik – Solarthermie – Windkraft</b>	Broschüre (114 S.), beinhaltet Arbeitsblätter (Unterrichtseinheit)	<b>„Leitfaden für die Planung einer Projektwoche zum Thema Regenerative Energien“</b> Der Leitfaden beschreibt die Planung und Durchführung einer Projektwoche. Dargestellt werden verschiedene Anwendungen von Sonnenenergie, Brennstoffzelle und Windkraft.	Energieseminar der TU-Berlin, Ernst Reuter Platz 1, 10587 Berlin Autoren / Herausgeber: Müller, Berit et al. / Energieseminar der TU-Berlin Preis: 5 €
70	<b>Fotovoltaik – Umwelt</b>	Faltblatt	<b>„Photovoltaik – basisEnergie 3“</b> Das vierseitige Falblatt beschreibt die Solarstrahlung, Anlagentechnik und Solarzellen sowie Umweltaspekte der Fotovoltaik. Die Broschüre kann im Unterricht für Schüler verwendet werden.	BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a>
71	<b>Geothermie</b>	Faltblatt	<b>„Geothermie – basisEnergie 8“</b> 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.	BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a>
72	<b>Geothermie</b>	Faltblatt	<b>„Lehrerinformationen – Geothermie“</b> Falblatt zur Technik und dem Einsatz von Geothermie in Deutschland. Die Ausgabe ist von 1994. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht.	VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet <a href="http://www.vwew.de/">http://www.vwew.de/</a> Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich.
73	<b>Umweltwärme</b>	Faltblatt	<b>„Wärmepumpen – basisEnergie 10“</b> 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.	BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Mechenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst Preis: kostenloser Download unter <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a>
74	<b>Solarthermie</b>	Faltblatt	<b>„Thermische Nutzung der Sonnenenergie – basisEnergie 4“</b> 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 <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a>

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
75	<b>Wasserkraft</b>	Faltblatt	<b>„Lehrerinformationen – Wasserkraft“</b> Faltblatt zur Technik und dem Einsatz von Wasserkraft. Die Lehrerinformationen waren über viele Jahre eine beliebte Quelle für den Energieunterricht.	VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet <a href="http://www.vwew.de/">http://www.vwew.de/</a> Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW
76	<b>Wasserkraft</b>	Faltblätter	<b>„StromBASISWISSEN“ – Wasserkraft</b> 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.	VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet <a href="http://www.vwew.de/">http://www.vwew.de/</a> Autoren / Herausgeber: IZE – Informationszentrale der Elektrizitätswirtschaft Das Material ist z.Z. auch noch bei einigen Energieversorgungsunternehmen erhältlich.
77	<b>Wasserkraft</b>	Zeitschrift	<b>„Unterricht Arbeit + Technik Nr. 8/2000, Wasserkraft“</b> 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.	Erhard Friedrich Verlag GmbH, Postfach 100150, 30917 Seelze / Velber, Tel. 0511/40004-0, Fax 0511/40004-119, E-Mail <a href="mailto:info@friedrich-verlag.de">info@friedrich-verlag.de</a> , Internet <a href="http://www.friedrich-verlagsgruppe.de">http://www.friedrich-verlagsgruppe.de</a> Preis: Abo 53 € pro Jahr („Unterricht Arbeit + Technik“ erscheint 4x jährlich)
78	<b>Windkraft</b>	Broschüre – Kopiervorlagen	<b>„Elektrische Energie aus dem Wind“</b> Die Broschüre mit Arbeitsvorschlägen und Kopiervorlagen stellt die historische Entwicklung der Nutzung der Windkraft ebenso wie ihre Technik und Umweltrelevanz dar.	VWEW Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke m.b.H., Stresemannallee 30, 60596 Frankfurt, Internet <a href="http://www.vwew.de/">http://www.vwew.de/</a> Autoren / Herausgeber: Seidel, J. / s. Bezugsquelle Preis: kostenlos

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
79	<b>Klimaschutz, Energiewende, Windkraft</b>	CD	<p><b>„Wissen Windenergie: Multimediale Einblicke und Ausblicke“</b> 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 mit Hintergrundinformationen zur Energiewende sowie der Film über die Errichtung einer Windkraftanlage sind nur auf der CD erhältlich.</p>	<p>Bundesverband WindEnergie e.V., Herrenteichstr. 1, 49074 Osnabrück, Tel. 0541/350600, Fax 0541/3506030, Email <a href="mailto:bwe-info@wind-energie.de">bwe-info@wind-energie.de</a>, Internet <a href="http://www.wind-energie.de/wissen">www.wind-energie.de/wissen</a> Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Straße 4, 10405 Berlin, <a href="http://www.ufu.de">www.ufu.de</a> Autoren / Herausgeber: BWE, Mai 2001 Preis: einzeln 15 € oder im Informationspaket „Strom aus Wind“ (s.u.)</p>
80	<b>Windkraft</b>	Faltblatt	<p><b>„Lehrerinformationen – Windenergie“</b> 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.</p>	<p>VWEW Energieverlag GmbH, Rebstöckerstr. 59, 60326 Frankfurt/Main, Internet <a href="http://www.vwev.de/">http://www.vwev.de/</a> Autoren / Herausgeber: Arbeitskreis Schulinformation Energie / VWEW</p>
81	<b>Windkraft</b>	Informationspaket: Film (18 Min.), 6 Plakate A3, CD-ROM	<p><b>„Strom aus Wind“</b> Das Informationspaket enthält neben der 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.</p>	<p>Bundesverband WindEnergie e.V., Herrenteichstr. 1, 49074 Osnabrück, Tel. 0541/35060-0, Fax -30, <a href="mailto:bwe-info@wind-energie.de">bwe-info@wind-energie.de</a>, <a href="http://www.wind-energie.de">www.wind-energie.de</a>, <a href="http://www.wind-energie.de/informationen/unterrichtsmaterialien/unterrichtsmaterialien.htm">http://www.wind-energie.de/informationen/unterrichtsmaterialien/unterrichtsmaterialien.htm</a> Autoren / Herausgeber: BWE, Mai 2001 Preis: 29,90 €</p>
82	<b>Windkraft - Umwelt</b>	Faltblatt	<p><b>„Windenergie – basisEnergie 2“</b> 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.</p>	<p>BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Meckenstraße 57, 53129 Bonn Herausgeber: BINE Informationsdienst, Fachinformationszentrum Karlsruhe Preis: kostenloser Download unter <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a></p>
83	<b>Energie allg., Energiesparen</b>	Materialordner	<p><b>„Organisation eines Energiespartages“</b> Der Ordner enthält Ideen und Anregungen (inkl. Arbeitsblätter) für die Organisation eines Energiespartages in der Schule und ist geeignet für die Sekundarstufe (z.B. Gestaltung eines Projekttag).</p>	<p>HEW – Hamburger Electricitätswerke AG, 22286 Hamburg Autoren: Müller, N.; Nobis, G.; Thiebold, G. Hrsg. HEW Hamburg (1999)</p>

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
84	<b>Klimaschutz</b>	Materialordner	<b>Modulares Schulinformationssystem Energie (MSE):</b> Modul „Der Treibhauseffekt“ Der Ordner besteht aus einem Textteil mit Sachinformationen und didaktischen Hinweisen, Folien (Kopiervorlagen), Arbeitsblättern und Informationen. Das Material ist geeignet für die Sekundarstufe I und II.	ASEW, Volksgartenstr. 22, 50677 Köln Autoren / Herausgeber: Graf, Ulrich et al. / Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung im VKU (ASEW), www.asew.de Preis: 12 €
85	<b>Energie-sparen</b>	Materialordner	<b>Modulares Schulinformationssystem Energie (MSE):</b> Modul „Energiesparen im Haushalt“ Der Ordner besteht aus einem Textteil mit Sachinformationen und didaktischen Hinweisen, Folien (Kopiervorlagen), Arbeitsblättern und Informationen. Das Material ist geeignet für die Sekundarstufe I und II.	ASEW, Volksgartenstr. 22, 50677 Köln Autoren / Herausgeber: Graf, Ulrich et al. / Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung im VKU (ASEW), www.asew.de Preis: 10 €
86	<b>Energie-sparen</b>	Materialordner	<b>Modulares Schulinformationssystem Energie (MSE):</b> Modul „Die Energiesparschule“ Der Ordner besteht aus einem Textteil mit Sachinformationen und didaktischen Hinweisen, Folien (Kopiervorlagen), Arbeitsblättern und Informationen. Das Material ist geeignet für die Sekundarstufe I und II.	ASEW, Volksgartenstr. 22, 50677 Köln Autoren / Herausgeber: Graf, Ulrich et al. / Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung im VKU (ASEW), www.asew.de Preis: 12 €
87	<b>Energie, Ressourcen</b>	Materialordner	<b>Modulares Schulinformationssystem Energie (MSE):</b> Modul „Woher kommt unsere Energie“ Der Ordner besteht aus einem Textteil mit Sachinformationen und didaktischen Hinweisen, Folien (Kopiervorlagen), Arbeitsblättern und Informationen. Das Material ist geeignet für die Sekundarstufe I und II.	ASEW, Volksgartenstr. 22, 50677 Köln Autoren / Herausgeber: Graf, Ulrich et al. / Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung im VKU (ASEW), www.asew.de Preis: 10 €
88	<b>Energie-sparen</b>	Broschüren	Unterrichtseinheiten zum Energiesparen an Schulen: - „Ist unsere Schule eine Sauna?“ - „Die Energiesparwoche“ - „Orientierung im Dschungel der Energiedaten“ Die Erfahrungen aus drei Energiesparprojekten an der Askanischen Oberschule in Berlin werden dargestellt, geeignet für die Sekundarstufe I und II.	Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Straße 4, 10405 Berlin, www.ufu.de Autoren: Eschner, Jörg; Oswald, Hartmut Berliner ImpulsE / UfU (1999) Preis: je 3 €
89	<b>Energie-sparen</b>	Broschüre	„Energiesparen an Berliner Schulen – Beste Praxis“ Die Broschüre vermittelt das Know-how für die organisatorische Umsetzung von Energiesparprojekten mit finanziellem Anreiz an Berliner Schulen (alle Schulformen).	Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Straße 4, 10405 Berlin, www.ufu.de Autoren: Oswald, Hartmut; Schmidhals, Malte / UfU (2001) Preis: 5,50 €

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
90	<b>Energie-sparen</b>	Broschüre	<b>„Energ(W)ie sparen an Schulen“</b> Die Broschüre befasst sich mit der Energieanalyse und der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen an Schulen und enthält umfangreiche Checklisten möglicher Maßnahmen. Sie ist für die Sekundarstufe I und II konzipiert, aber auch für die Grundschule nutzbar, und ist auch in englischer Sprache erhältlich.	Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Straße 4, 10405 Berlin, <a href="http://www.ufu.de">www.ufu.de</a> Autoren: Schmidthals, M.; Oswald, H.; Drack, A. Hrsg.: Oö. Umweltakademie / UfU, Linz / Berlin erstellt im Rahmen des SAVE-Programms der Europäischen Kommission (1999) Preis: 5,50 €
91	<b>Energie-sparen, Solarenergie</b>	Broschüre	<b>„Erdgas und Sonne in der Schule“</b> Die Broschüre beinhaltet 4 Module zu den Themen Klimaschutz, Erdgas, Energiesparen und Erneuerbare Energien (Schwerpunkt: Sonne) mit praktischem Schulbezug: Substitution veralteter Heizkessel und Solarenergienutzung an Schulen .	Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Straße 4, 10405 Berlin, <a href="http://www.ufu.de">www.ufu.de</a> Autoren: Oswald, Hartmut et al., Hrsg.: UfU (2004) gefördert von GASAG Berlin und VNG Leipzig Preis: 6 €
92	<b>Energie allg., Energie-sparen, Erneuerbare Energie-quellen, Solarenergie</b>	Broschüre	<b>„Sonne erleben – Energie erfahren“</b> Die Broschüre enthält Unterrichtsvorschläge für die Grundschule, die zu- meist sehr praktisch orientiert sind und geeignet sind, um das anstrakte Thema Energie für die Altersklasse erfahrbar zu machen.	Hessisches Umweltministerium, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Postfach 3109, 65021 Wiesbaden Autorenteam, Hrsg.: s.o. (1998) kostenlos
93	<b>Biomasse</b>	Video	<b>„Energieträger Holz – Die Ressource des 21. Jahrhunderts“</b> Darstellung der Bedeutung der nachhaltigen Holzbewirtschaftung und der Nutzung von Holz als Energieträger	fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, <a href="http://www.fechnermedia.de">www.fechnermedia.de</a> oder Holzabsatzfond, Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, E-Mail <a href="mailto:info@holzabsatzfond.de">info@holzabsatzfond.de</a> , Internet <a href="http://www.holzabsatzfond.de">www.holzabsatzfond.de</a> Autoren: Enderle, Nicola; Fechner, Carl Preis: ca. 10 €
94	<b>Biomasse</b>	Video	<b>„Erneuerbare Energien: Biogas und Biomasse“</b> 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.	FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet <a href="http://www.fwu.de">http://www.fwu.de</a> Preis: 245 € (Lizenz für 1 bis 50 Schulen)
95	<b>Biomasse</b>	Video	<b>„Kraft aus der Sonne“</b> aus der Reihe: „Edition Erneuerbare Energien“ Darstellung von 9 Beispielen zur Nutzung von Biomasse in 5 Ländern.	fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, <a href="http://www.fechnermedia.de">www.fechnermedia.de</a> Autoren: Fechner, Carl et al. Einzelpreis: 25 €, Edition: 75 €

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
96	<b>Biomasse</b>	Video	<b>„Nachwachsende Rohstoffe“</b> Der Film stellt die wichtigsten energetischen Nutzungsformen pflanzlicher und tierischer Stoffe dar. Er ist in den Klassen 8 bis 13 einsetzbar.	FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet <a href="http://www.fwu.de">http://www.fwu.de</a> Preis: 35 € für Schulen
97	<b>Erneuerbare Energiequellen</b>	Video	<b>„Apropos Regenerative Energien“</b> 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.	Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn Autoren / Herausgeber: Irle, Karl / Bundeszentrale für politische Bildung (2000)
98	<b>Erneuerbare Energiequellen</b>	Video	<b>„Die neue Power – Erneuerbare Energien in Europa“</b> 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.)	fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, <a href="http://www.fechnermedia.de">www.fechnermedia.de</a> Autoren: Fechner, Carl; Fitzke, Franz; Schatz, Jana Preis: 27 €
99	<b>Erneuerbare Energiequellen</b>	Video	<b>„Edition Erneuerbare Energien“</b> 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“	fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, <a href="http://www.fechnermedia.de">www.fechnermedia.de</a> Autoren: Fechner, Carl et al. Preis: 75 €
100	<b>Erneuerbare Energiequellen</b>	Video	<b>„Erneuerbare Energien – 7 Kurzfilme“</b> 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.	fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, <a href="http://www.fechnermedia.de">www.fechnermedia.de</a> Autoren: Fechner, Carl Preis: 25 € bei fechnerMedia oder FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, <a href="http://www.fwu.de">http://www.fwu.de</a> (teurer aber mit Vorführrechten)
101	<b>Erneuerbare Energiequellen</b>	Video	<b>„Erneuerbare Energien – Ausblick“</b> Der Film stellt anhand einer Schule und eines Einfamilienhauses dar, dass EE wirtschaftlich einsetzbar sind. Er richtet sich an die Klassen 8 bis 13	FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet <a href="http://www.fwu.de">http://www.fwu.de</a> Preis: 140 € (Lizenz für 1 bis 50 Schulen)

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
102	<b>Erneuerbare Energiequellen</b>	Video	<b>„Erneuerbare Energien: Einführung“</b> 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.	FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmpfad 3, 82031 Grünwald, Internet <a href="http://www.fwu.de">http://www.fwu.de</a> Preis: 140 € (Lizenz für 1 bis 50 Schulen)
103	<b>Klimaschutz</b>	Video	<b>„Treibhauseffekt“</b> 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.	Hagemann & Partner, Bildungsmedien Verlagsgesellschaft mbH, Karlstraße 20, 40210 Düsseldorf, Tel. 0211-1792700, Fax.: 0211-17927070, <a href="http://www.hagemann.de">http://www.hagemann.de</a> , E-Mail <a href="mailto:aktuell@hagemann.de">aktuell@hagemann.de</a> Preis: 42,40 €
104	<b>Klimaschutz</b>	Video	<b>„Unsere Atmosphäre in Gefahr – Schadstoffe, Treibhauseffekt, Ozonloch“</b> 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.	Hagemann & Partner, Bildungsmedien Verlagsgesellschaft mbH, Karlstraße 20, 40210 Düsseldorf, Tel. 0211-1792700, Fax 0211-17927070, <a href="http://www.hagemann.de">http://www.hagemann.de</a> , E-Mail <a href="mailto:aktuell@hagemann.de">aktuell@hagemann.de</a> Preis: 42,40 €
105	<b>Energieträger Wasserstoff</b>	Video	<b>„Der Stoff, aus dem die Zukunft ist“</b> Möglichkeiten, Technologien, Pro und Contra Wasserstoffwirtschaft. Das Video ist aus der Reihe „Edition Erneuerbare Energien“	fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, <a href="http://www.fechnermedia.de">www.fechnermedia.de</a> Autoren: Fechner, Carl et al. Einzelpreis: 25 €, Edition: 75 €
106	<b>Fotovoltaik</b>	Video	<b>„Die Sendung mit der Maus spezial: Wie aus Sand und Sonne Strom wird.“</b> Ca. 30 Min zur Herstellung und Funktionsweise von Fotovoltaik für Kinder zwischen 5 und 10 Jahren	WDR Sendung mit der Maus, 50614 Köln oder E-Mail <a href="mailto:maus@wdr.de">maus@wdr.de</a> Autoren: unbekannt Preis: noch nicht bekannt
107	<b>Fotovoltaik</b>	Video	<b>„Erneuerbare Energien: Photovoltaik“</b> 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.	FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmpfad 3, 82031 Grünwald, Internet <a href="http://www.fwu.de">http://www.fwu.de</a> Preis: 140 € (Lizenz für 1 bis 50 Schulen)
108	<b>Fotovoltaik</b>	Video	<b>„Strom aus der Sonne“</b> Darstellung der weltweiten Möglichkeiten, Technologien und Anwendungen der Fotovoltaik. Das Video ist aus der Reihe „Edition Erneuerbare Energien“	fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, <a href="http://www.fechnermedia.de">www.fechnermedia.de</a> Autoren: Fechner, Carl et al. Einzelpreis: 25 € (Edition: 75 €)

NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
109	<b>Solarthermie</b>	Video	<b>„Erneuerbare Energien: Solarthermie“</b> 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.	FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet <a href="http://www.fwu.de">http://www.fwu.de</a> Preis: 140 € (Lizenz für 1 bis 50 Schulen)
110	<b>Solarthermie</b>	Video	<b>„Wärme, die von der Sonne kommt“ aus der Reihe: „Edition Erneuerbare Energien“</b> Nutzung solarthermischer Anlagen in Deutschland und Österreich.	fechnerMEDIA GmbH, Schwarzwaldstraße 45, 78194 Immendingen, <a href="http://www.fechnermedia.de">www.fechnermedia.de</a> Autoren: Fechner, Carl et al. Einzelpreis: 25 € (Edition: 75 €)
111	<b>Wasserkraft</b>	Video	<b>„Erneuerbare Energien: Wasserkraft“</b> Die Funktion eines Wasserkraftwerks wird an einem Beispiel dargestellt. Der Film ist in allgemeinbildenden Schulen der Klassen 8 bis 13 einsetzbar.	FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet <a href="http://www.fwu.de">http://www.fwu.de</a> Preis: 140 € (Lizenz für 1 bis 50 Schulen)
112	<b>Windkraft</b>	Video	<b>„Erneuerbare Energien: Windkraft“</b> 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.	FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht gGmbH, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald, Internet <a href="http://www.fwu.de">http://www.fwu.de</a> Preis: 210 € (Lizenz für 1 bis 50 Schulen)
113	<b>Solarthermie</b>	Experimentierkasten	<b>„Wärme von der Sonne“</b> 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.	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 <a href="mailto:nils@isfh.de">nils@isfh.de</a>
114	<b>Fotovoltaik</b>	Bauanleitung (als Download)	<b>„Solar-Schneckenzaun“</b> Die Bio-top-AG des Goethe-Gymnasiums-Emmendingen hat in einem Schulprojekt einen mit solarstromgespeisten Schneckenzaun für Salatbeete konstruiert.	Netzadresse: <a href="http://www.bio-top-ag.de/">http://www.bio-top-ag.de/</a> Autoren / Herausgeber: Bio-top-AG des Goethe-Gymnasiums-Emmendingen



NR.	THEMA	MATERIALTYP	INHALT	BEZUGSQUELLE
115	<b>Fotovoltaik</b>	Buch	<b>„Das kleine Solar-Werkbuch“</b> 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 <a href="mailto:info@franzis.de">info@franzis.de</a> , Internet <a href="http://www.franzis.de">www.franzis.de</a> Autoren: Stempel, Ulrich Preis: 12,68 €
116	<b>Fotovoltaik</b>	Experimentierset (als Bausatz)	<b>„Fotovoltaik-Experimentiersystem SUSE“</b> 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.	Niedersächsischen Lernwerkstatt für solare Energiesysteme (NILS) am Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH), Am Ohrberg 1, 31860 Emmerthal, E-Mail <a href="mailto:nils@isfh.de">nils@isfh.de</a> Autoren: Wolf-Rüdeger Schanz Preis: 74,50 € je Bausatz, Preisnachlässe bei größeren Bestellmengen
117	<b>Fotovoltaik</b>	Broschüre	<b>„Projekt Elektrische Energie aus Solarzellen“</b> Die Broschüre (Unterrichtshilfe) umfasst 56 Arbeitsblätter für Experimente und Aufgaben. Sie ermöglicht die Planung und Durchführung eines Unterrichts zum Thema „Solarenergie“ in der SEK I.	VWEV Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke m.b.H., Stresemannallee 30, 60596 Frankfurt, Internet <a href="http://www.vwev.de">www.vwev.de</a> Preis: 5 €
118	<b>Windkraft</b>	Experimentierkasten	<b>„Experimentierkoffer Windkraft“</b> Der Experimentierkoffer ist für die SEK I und II aller Schulformen geeignet. 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.	IKS Photovoltaik, Erlenweg 12, 34320 Söhrewald, <a href="http://www.iks-photovoltaik.de">http://www.iks-photovoltaik.de</a> Autoren / Herausgeber: Kunsch, H. Preis: ca. 1.170 €.
119	<b>Windkraft</b>	Broschüre	<b>„Unterrichtseinheit Windenergie“</b> 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.	Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V., Greifswalder Str. 4, 10405 Berlin, Tel. 030 42849932, Fax 030 42800485, <a href="http://www.ufu.de">www.ufu.de</a> bzw. Bundesverband Windenergie Autoren / Herausgeber: Schmidhals, Malte; Manjock, Andreas; Twele; Jochen / UfU und Bundesverband Windenergie Preis: 6 €

# Internetportale

NR.	THEMA	ADRESSE	INHALTE / BEWERTUNG
120	Energie allg., Energie- sparen, Erneuerbare Energiequel- len	<a href="http://lbs.hh.schule.de/klima/">http://lbs.hh.schule.de/klima/</a> <b>Verantwortlichkeit:</b> <b>Freie und Hansestadt Hamburg,</b> <b>Senatskanzlei, Pressestelle</b>	<b>„Hamburger Bildungsserver“</b> Der Hamburger Bildungsserver hat u.a. einen Schwer- punkt „Klimaschutz und Energie“. Hier können zu vielen Themenbereichen Unterrichtsmaterialien wie Hintergrund- informationen, Folien oder Poster, Arbeitsaufträge sowie Versuchsaufbauten und Schulprojektbeschreibungen her- unter geladen werden. Durch die Vorreiterrolle der Stadt im Energiesparen in Schulen mit dem fifty/fifty-Programm existieren hier viele Arbeitsblätter.
121	Energiespa- ren	<a href="http://www.ufu.de/sites/institut/klimaschutz/fifty.htm">http://www.ufu.de/sites/institut/ klimaschutz/fifty.htm</a> <b>Verantwortlichkeit:</b> <b>Unabhängiges Institut für Umwelt- fragen (UfU) e.V.</b>	<b>„fifty/fifty in Berlin“</b> Das Land Berlin hat in Zusammenarbeit mit den Bezirken als Schulträger die Aktion „fifty/fifty“ ins Leben gerufen. Die Schulen können mit den Bezirksämtern eine Vertrag schließen, nach dem Einsparungen bei den Energiekosten durch Energiesparen zur Hälfte den Schulen für die eigene Verwendung zur Verfügung gestellt werden. Bewertung: Das Portal stellt umfangreiche Informationen zu dem fifty/fifty-Modell bereit.
122	Energie allg., Energie- sparen, Erneuerbare Energiequel- len	<a href="http://www.blk21.de/">http://www.blk21.de/</a> <b>Verantwortlichkeit:</b> <b>Freie Universität Berlin</b> <b>Arbeitsbereich Erziehungswissen- schaftliche Zukunftsforschung</b>	<b>„BLK21“</b> Das BLK Programm 21 soll die schulische Bildung am Kon- zept 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“ ( <a href="http://www.blk21.de/Materialien/Infobox.php">http://www.blk21.de/ Materialien/Infobox.php</a> ) werden zu den Themen Inter- disziplinäres Lernen, Partizipatives Lernen sowie Innova- tive Strukturen weitere Themen der Nachhaltigkeit und Umweltbildung behandelt. Hierbei liegen sowohl Lehrer- informationen mit Arbeitsmaterialien als auch Foliensätze (z.B. „Nachhaltiges Deutschland“ oder „Nachhaltigkeitsin- dikatoren“) vor. Bewertung: Das Portal informiert auf der Subpage „Info- box“ umfassend über die Möglichkeiten, das Thema Nach- haltige Entwicklung in den Schulbereich zu verankern. Auf der Seite <a href="http://www.blk21.de/FILE/BLK/wsm/energie.pdf">http://www.blk21.de/FILE/BLK/wsm/energie.pdf</a> können die Unterrichtsmaterialien heruntergeladen werden.

NR.	THEMA	ADRESSE	INHALTE / BEWERTUNG
123	Energie allg., Energie- sparen, Erneuerbare Energiequel- len	<b>www.bine.info</b> <b>Verantwortlichkeit:</b> <b>BINE Informationsdienst</b>	<b>„BINE Informationsdienst“</b> BINE ist ein Informationsdienst des Fachinformations- zentrums Karlsruhe GmbH und wird vom Bundesminis- terium 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 Tech- nologien sowie spezieller Anwendungen als Download verfügbar. Bewertung: Das Portal informiert sehr gut über verschie- dene Technologien, die im Rahmen der erneuerbaren Energien verwendet werden. Darüber hinaus sind viele Informationen zu erneuerbaren Energien allgemeiner Art eingestellt. Die zahlreichen Downloads mit knappen, aber sehr gut aufgebauten Informationsmaterialien geben sehr gute Hintergrundinformationen für Pädagogen. Ein direk- ter Schul- bzw. Unterrichtsbezug besteht allerdings nicht, da die Downloads vor allem Fachinformationen sind.
124	Energie allg., Energie- sparen, Erneuerbare Energiequel- len	<b>www.energie-projekte.de/</b> <b>Verantwortlichkeit:</b> <b>BINE Informationsdienst</b>	Diese Seite des BINE Informationsdienstes enthält Infor- mationen über Energieprojekte, auch an Schulen.
125	Erneuerbare Energiequel- len	<b>www.uni-muenster.de/Physik/TD/</b> <b>matrix_1.htm</b> <b>Verantwortlichkeit:</b> <b>Institut für Technik und ihre Didak- tik u.a.</b>	<b>„Praxis Technikunterricht“</b> Die Seite bietet einige Unterrichtsmaterialien als Down- load. Besonders interessant ist ein Lehrbuch über Sonnen- energie in der Grundschule mit Geschichten, Arbeitsblät- tern und Unterrichtsentwürfen. Alle Materialien sind für Fächer und Jahrgangsstufen beschrieben und direkt im Unterricht einsetzbar.
126	Energie- sparen, Erneuerbare Energiequel- len	<b>http://www.klimanet.baden- wuerttemberg.de</b> <b>Verantwortlichkeit:</b> <b>Ministerium für Umwelt und Ver- kehr Baden-Württemberg</b>	<b>„KlimaNet“</b> Die Landesregierung unterstützt mit der Homepage Kli- maNet die Aktivitäten der Schulen zur Energieeinsparung und Ressourcenschonung. Auf der Homepage werden die Erfahrungen der Schulen dargestellt, die an dem Pilotpro- jekt „Klimafreundliche und energiesparende Schule“ teil- genommen haben. Weiterhin werden Informationen zum Energiesparen und erneuerbare Energien gegeben. Ein Rundgang durch ein virtuelles Schulgebäude als Anregung für eigene Energiesparprojekte, praxiserprobte Aktionsvor- schläge, Hintergrundinformationen zu Energiesparmaß- nahmen 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.

NR.	THEMA	ADRESSE	INHALTE / BEWERTUNG
127	Energiesparen, Erneuerbare Energiequellen	<a href="http://www.umweltschulen.de/">http://www.umweltschulen.de/</a> <b>Verantwortlichkeit:</b> <b>Tillmann Langner</b> <b>Umweltbüro Nord e.V.</b>	<b>„Umweltschulen“</b> 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. <a href="http://www.umweltschulen.de/fundgrube/fundgrube.html">http://www.umweltschulen.de/fundgrube/fundgrube.html</a> sowie Material Nr. 13b und 13c)
128	Energiesparen, Erneuerbare Energiequellen	<a href="http://www.aktion-klimaschutz.de/">http://www.aktion-klimaschutz.de/</a> <b>Verantwortlichkeit:</b> <b>Deutsche Energie-Agentur GmbH</b>	<b>„Aktion Klimaschutz“</b> 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 beinhaltet die Seite Materialien für SEK I und II sowie die Tafeln der Klimaschutzausstellung. Bewertung: Mit seiner teilweisen Orientierung auf Kindertagesstätten und Primarstufe stellt das Portal eines der wenigen Beispiele für diese Zielgruppen dar.
129	Erneuerbare Energiequellen	<a href="http://www.erneuerbare-energien.de/1024/">http://www.erneuerbare-energien.de/1024/</a> <b>Verantwortlichkeit:</b> <b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit</b>	<b>„BMU Erneuerbare Energien“</b> 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 liefert vor allem aktuelle politische Hintergrundinformationen sowie Daten zu den erneuerbaren Energien. Es ist nutzbar für die Unterrichtsvorbereitung in Politik und Gesellschaftskunde der SEK II.

NR.	THEMA	ADRESSE	INHALTE / BEWERTUNG
130	Windkraft	<p><b>www.windpower.dk</b></p> <p><b>Verantwortlichkeit:</b> <b>Verband der dänischen Windkraft-industrie</b></p>	<p><b>„www.windpower.dk“</b></p> <p>Die Webpage stellt umfassende Informationen zum Thema Windkraft unter der Adresse <a href="http://www.windpower.org/de/tour/index.htm">http://www.windpower.org/de/tour/index.htm</a> 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 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.</p> <p>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.</p>

## Modellprojekte an Schulen und Exkursionsziele

NR.	SCHULE	INHALT	ADRESSE:
E-1	<b>Staudinger-Gesamtschule Freiburg</b>	<p><b>„ECO -WATT Klimaprojekt Staudinger-Gesamtschule“</b></p> <p>Mit Hilfe eines Contracting-Vertrages wurden umfangreiche Investitionen ( Beleuchtung, Wassereinsparung, effiziente Heiztechnik, geregelte Lüftung) umgesetzt. Investitionsmittel wurden teilweise von Lehrern, Eltern und Bürgern eingeworben. Durch einen Energiesparvertrag zwischen Stadt und Schule fließen die eingesparten Ressourcenkosten der Schule zu.</p>	<p>Netzadresse:  <a href="http://www.staudi.fr.schule-bw.de/">http://www.staudi.fr.schule-bw.de/</a>  – <a href="http://www.energie-projekte.de/projekt.php?action=show&amp;id=32">http://www.energie-projekte.de/projekt.php?action=show&amp;id=32</a>  Autoren / Herausgeber: Staudinger-Gesamtschule</p>
E-2	<b>Aggertal-Gymnasium Engelskirchen</b>	<p><b>„Solardach Aggertal-Gymnasium“</b></p> <p>Im Rahmen einer Dachsanierung wurde eine Solaranlage von 400 qm installiert. Parallel dazu wurde die Beleuchtung und die Heiztechnik zur Minderung des Energieverbrauchs modernisiert. Die notwendigen Eigeninvestitionsmittel in Höhe von ca. 160.000 wurden im Rahmen eines Bürgercontracting aufgebracht. Eine Verzinsung des Kapitals von 5% ist den Investoren zugesichert. Durch die umfassende Einbindung von Lehrern und Schülern unter wissenschaftlicher Begleitung durch das Wuppertal-Institut hat das Projekt das Bewusstsein für die Nutzung Erneuerbarer Energien erheblich gefördert.</p>	<p>Netzadresse:  <a href="http://www.gm.nw.schule.de/%7Eatg/">http://www.gm.nw.schule.de/%7Eatg/</a>  Autoren / Herausgeber: Aggertal-Gymnasium Engelskirchen</p>
E-3	<b>Realschule Rockenhausen</b>	<p><b>„Solaranlage und Unterrichtsthema Erneuerbare Energien“</b></p> <p>Im Jahre 2002 wurde eine ca. 40 qm große Solaranlage auf dem Dach der Schule eingeweiht. Der Schwerpunkt dieses Vorhabens liegt auf der Nutzung der Anlage als Demonstrationsprojekt für die erneuerbaren Energien und zur Werte- und Kompetenzvermittlung für die Schüler. Um dies zu erreichen wurden verschiedene Lehrinhalte in den Physikunterricht sowie eine fächerübergreifende Unterrichtseinheit zum Thema „erneuerbare Energien in unserer Umgebung“ zweijährlich in den Lehrplan aufgenommen.</p>	<p>Netzadresse:  <a href="http://www.donnertsberg.de/rsrok/boris/voltaik/voltaik-home.htm">http://www.donnertsberg.de/rsrok/boris/voltaik/voltaik-home.htm</a>  Autoren / Herausgeber: Realschule Rockenhausen</p>

NR.	SCHULE	INHALT	ADRESSE:
E-4	<b>Gesamtschule Schwerte</b>	<p><b>„Schulprojekt zur Minderung des Ressourceneinsatzes und Abfallaufkommens in Schwerte“</b></p> <p>Die Gesamtschule Schwerte hat in der Zeit von 1998 bis 2003 mit Hilfe eines Umwelt-Teams und einer Umwelt-AG den Ressourcenverbrauch von Energie und Wasser sowie das Abfallaufkommen untersucht und minimiert. Regenerative Energien werden gleichfalls genutzt. Die Schule hat sich hierbei Nachhaltigkeitsziele gesetzt und sukzessive den Ressourcenverbrauch gemindert. Das umfangreiche Vorgehen ist auf der Homepage gut dokumentiert.</p>	<p>Netzadresse:  <a href="http://www.umweltschulen.de/">http://www.umweltschulen.de/</a>            Autoren / Herausgeber: Gesamtschule Schwerte</p>
E-5	<b>Askanische Oberschule, Berlin</b>	<p><b>„Energiesparen und Nutzung erneuerbarer Energiequellen“</b></p> <p>An der Askanischen Oberschule werden bereits seit 1986 Energieprojekte durchgeführt, z.B. Energiedatenerfassung, die Energiesparwoche (siehe Nr. 88) sowie Projekte zur thermischen und fotovoltaischen Solarenergienutzung. Seit 2002 findet an der Schule ein Forschungsprojekt zur Solarwärmespeicherung unter Verwendung eines Latentwärmespeichers statt.</p>	<p>Kaiserin-Augusta-Str. 19-20,            12103 Berlin            Kontakt: Jörg Eschner            Tel. 030/7560-2679</p>
E-6	<b>Carl-Benz-Oberschule, Berlin</b>	<p><b>„Effiziente Nutzung von Erdgas und erneuerbaren Energiequellen“</b></p> <p>Im Rahmen des Projektes wurde berechnet, wie viel Energie und Kohlendioxid eingespart werden können, wenn die alte Ölheizung der Schule durch eine moderne Erdgas-Brennwertheizung ersetzt wird. Außerdem wurden die Möglichkeiten der Nutzung erneuerbarer Energiequellen, insbesondere der Solarenergie untersucht. Aus den Ergebnissen wurde eine Ausstellung und ein Videofilm erstellt.</p>	<p>Netzadresse: <a href="http://www.cbo.cidsnet.de">www.cbo.cidsnet.de</a>            Kontakt: Helga Kipping</p>
E-7	<b>Max-Beckmann-Oberschule, Berlin</b>	<p><b>„Solartec-AG“</b></p> <p>Die Solartec-AG existiert seit 1987. Nach dem Tschernobyl-Debakel suchten die Schülerinnen und Schüler der AG nach Möglichkeiten des Einsatzes regenerativer Energien, speziell der Solarenergie. Die Geschichte dieser AG ist richtig spannend. Erst bauten die Schüler ein Solarauto, dann folgte eine solargetriebene Umwälzpumpe für unseren Schulgarten und eine solargetriebene Luftmessstation, bis schließlich der Schwerpunkt der Produktion auf den Bau von Solarbooten gelegt wurde. Insgesamt haben die Schülerinnen und Schüler zwanzig Solarboote gebaut, wobei sie unterschiedliche Konzeptionen verwirklichten.</p> <p>Die Solartec-AG führte 1988, zusammen mit der Bewag, die Solarbootrennen in Berlin ein. Seit einigen Jahren organisiert die AG der MBO das Berliner Solarbootrennen allein.</p>	<p>Netzadresse: <a href="http://www.m-b-o.net">www.m-b-o.net</a>            Kontakt: Norbert Wilms,            Solartec M.B.O., Auguste-Victoria-Allee 37, 13403 Berlin            Tel. 030/4134081</p>

NR.	SCHULE	INHALT	ADRESSE:
E-8	<b>Adolf-Reichwein-Schule, Marburg</b>	<b>„Demonstrationsanlage Windkraft“</b> Im Rahmen eines energiepädagogischen Projektes der Stadtwerke Marburg wurde der Schule 1997 eine Windkraft-Demonstrationsanlage finanziert.	Netzadresse: <a href="http://www.adolf-reichwein-schule.de/">http://www.adolf-reichwein-schule.de/</a> Autoren / Herausgeber: Adolf-Reichwein-Schule
E-9	<b>Erich-Fried-Gesamtschule, Wuppertal</b>	<b>„Sonnig“</b> Die Homepage der Erich-Fried-Gesamtschule stellt ein Schulprojekt zur Fotovoltaik vor. Verschiedene Beschreibungen und Materialien ergänzen die Projektbeschreibung. Eine Visualisierungssoftware zur Erfassung und Dokumentation der Stromausbeute steht als Download zur Verfügung. Die Seite ist nutzbar für die Planung von Schulprojekten beim Einsatz der Fotovoltaik.	Netzadresse: <a href="http://www.efg.wtal.de/SOLAR/son1.htm">http://www.efg.wtal.de/SOLAR/son1.htm</a> Autoren / Herausgeber: Erich-Fried-Gesamtschule
E-10	<b>Staatliche Regelschule Sollstedt</b>	<b>„Das Energieprojekt“</b> Im Rahmen des Projektes wurden seit 12 Jahren zahlreiche Aktivitäten aus dem Bereich Energiesparen, effiziente Energienutzung und Erneuerbare Energiequellen durchgeführt. Aus den Ergebnissen wurde eine eigene Ausstellung mit dem Titel „Fluchtweg aus dem Treibhaus“ zusammengestellt, die auf Messen, Ausstellungen, Umwelttagen usw. präsentiert wird. Dokumente zu einzelnen Themen liegen auf CD bzw. DVD vor. Das Energieprojekt erhielt zahlreiche Auszeichnungen, u.a. Umweltschule in Europa (7-mal), Deutscher Solarpreis 2002, „Jugend forscht“ (2002 und 2003), Bundessieger im Wettbewerb „Jugend mit unendlicher Energie“ 2004	Staatliche Regelschule Sollstedt Halle-Kasseler Straße 11 99759 Sollstedt (Thüringen) Kontakt: Wolfgang Scholvien Tel.: 036338 60050 Fax: 036338 479901 email: <a href="mailto:Regelschule.Sollstedt@t-online.de">Regelschule.Sollstedt@t-online.de</a>
E-11	<b>Gymnasium Geretsried, Geretsried</b>	<b>„Solar-Homepage“</b> Die Homepage der Solar AG des Gymnasiums Geretsried dokumentiert die Installation und den Betrieb einer Fotovoltaikdemonstrationsanlage, die im Rahmen der Kampagne „SonnEonline“ gefördert wurde. Die Seite enthält weiterhin umfangreiche Informationen zur Schulphysik, insbesondere Arbeitsblätter für Schülerübungen, die mit der üblichen Schulausstattung durchgeführt werden können. Alle Arbeitsblätter können als Zip-Files heruntergeladen werden. Ein Bereich der Schulphysik befasst sich mit der Fotovoltaik. Hierdurch ist eine sinnvolle Vernetzung des Aufbaus der Demonstrationsanlage und den Unterrichtsinhalten möglich.	Netzadresse: <a href="http://exphys.bei.t-online.de/">http://exphys.bei.t-online.de/</a> Autoren / Herausgeber: Manfred Aigner; Solar AG / Gymnasium Geretsried



NR.	SCHULE	INHALT	ADRESSE:
E-12	<b>Alexander-von-Humboldt-Schule, Viernheim</b>	<p><b>„EnergieAgentur der Alexander-von-Humboldt-Schule“</b> Die EnergieAgentur wurde 1993 als Verein gegründet, um Energie an der AvH einzusparen. Sie schlägt dem Schulträger Kreis Bergstraße Projekte zur Energieeinsparung und zum Einsatz regenerativer Energie vor und finanziert und verwirklicht sie nach dessen Zustimmung. Die eingesetzten Mittel werden über die eingesparten Energiekosten (80% fließen an die EnergieAgentur zurück) refinanziert. Dieses moderne Konzept, das sich in der Wirtschaft bewährt hat, wird erstmals an einer Schule eingesetzt, um den ökologischen Umbau der Schule entscheidend voranzubringen. Die EnergieAgentur ist ein Modellversuch, dessen pädagogischer Ansatz darin liegt, Schüler nicht nur theoretisch, sondern durch eigene Erfahrung und Erfolge für diese Thematik zu sensibilisieren.</p>	<p>Netzadresse: <a href="http://www.hp.shuttle.de/hp/avh-viernheim/ergebnis/energie.htm">http://www.hp.shuttle.de/hp/avh-viernheim/ergebnis/energie.htm</a></p>
E-13	<b>Robert-Blum-Oberschule, Berlin</b>	Die <b>Robert-Blum-Oberschule</b> verfügt über eine thermische Solaranlage mit einem Display, über das der Energieertrag der Anlage angezeigt wird.	Robert-Blum-Oberschule, Kolonnenstr. 21, 10829 Berlin Ansprechpartner: Herr Lang Tel. 7560-7172 <a href="http://www.rbs.cidsnet.de">www.rbs.cidsnet.de</a>
E-14	<b>Knobelsdorff-Oberschule, OSZ Bautechnik I, Berlin</b>	<b>Die Knobelsdorff-Oberschule (OSZ Bautechnik I)</b> hat über viele Jahre einen stattlichen Anlagenpark zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen (insbesondere Sonnen- und Windenergie) aufgebaut.	Knobelsdorff-Oberschule (OSZ Bautechnik I), Nonnendammallee 140-143, 13599 Berlin Ansprechpartner: Herr Ewert Tel.: 030/33503-0
E-15	<b>Deutsches Technikmuseum Berlin (DTMB)</b>	<b>Deutsches Technikmuseum Berlin (DTMB), Abteilung erneuerbare Energiequellen</b> Im Freigelände des DTMB befinden sich einige Exponate zu den erneuerbaren Energiequellen, an denen teilweise auch Experimente durchgeführt werden können. Es empfiehlt sich, bei der Anmeldung nachzufragen, welche Versuche gerade durchführbar sind.	Deutsches Technikmuseum Berlin (DTMB), Trebbiner Str. 9, 10963 Berlin, Tel.: 030/90254-0
E-16	<b>Solarlabor Berlin</b>	<b>Solarlabor Berlin</b> Projekträger: HUTH SOLAR PERFORMANCE  Die Ausstellung zeigt verschiedene Möglichkeiten der Nutzung von Solarenergie und anderen erneuerbaren Energiequellen. An einigen Exponaten können Experimente durchgeführt werden.	Solarlabor Berlin im EnergieForum / Internationales Solarenergiezentrum, Stralauer Platz 33-34, 10243 Berlin, <a href="http://www.solarlabor-berlin.de">www.solarlabor-berlin.de</a> Tel. 030 / 29 77 14 91

NR.	SCHULE	INHALT	ADRESSE:
E-17	<b>Regionales Umweltbildungs-Zentrum Deister (RUZ)</b>	<b>„Regionales Umweltbildungszentrum Deister (RUZ)“</b> Das Regionale Bildungszentrum Deister unterstützt schulisches Umweltlernen. Das Energie- und Umweltzentrum (eu[z]) in Eldagsen bietet u.a. die Themenschwerpunkte erneuerbare Energien, sinnvolle Energienutzung, ökologisches Bauen und Energiemanagement in der Schule an. Schulklassen können einmal in der Woche zu einem Praktikum und Unterricht zu den verschiedenen Themen das RUZ aufsuchen. Verschiedene Arbeitsblätter sind als Download verfügbar.	Netzadresse: <a href="http://home.t-online.de/home/wilfried_glauer/ruz.htm">http://home.t-online.de/home/wilfried_glauer/ruz.htm</a> Autoren / Herausgeber: Glauer, Wilfried / Regionales Umweltbildungszentrum Deister (RUZ)
E-18	<b>Bildung für Technik und Natur</b>	<b>„Bildung für Technik und Natur“</b> Der außerschulische Lernort „Bildung für Technik und Natur“ ist als Untervorhaben des EXPO-Projektes „Welche Schule braucht die Zukunft unserer Welt“ des Niedersächsischen Kultusministeriums entstanden. Der Lernort soll Kindern, Jugendlichen und Lehrern die Möglichkeit zu bieten, sich handlungsorientiert mit Fragestellungen im Sinne der Agenda 21 auseinander zu setzen. Drei verschiedene Lernmodule Windenergie, Solarenergie, Solarboot und Energieumwandlung behandeln die erneuerbaren Energien. Im Rahmen ihrer Exkursion können Schulklassen zahlreiche Versuche durchführen. Ein interessantes Beispiel ist z.B. der Bau eines Miniwindrades für die Klassen 3 bis 6	Netzadresse: <a href="http://nibis.ni.schule.de/~hokarken/index.html">http://nibis.ni.schule.de/~hokarken/index.html</a> bzw. <a href="http://www.nibis.ni.schule.de/~lernort-whv/start_s1/index-w.html">http://www.nibis.ni.schule.de/~lernort-whv/start_s1/index-w.html</a> Autoren / Herausgeber: Bildung für Technik und Natur



ZUM AUTOR:

Hartmut Oswald, geb. 1964  
Diplom-Physiker, Diplom-Wirtschaftsingenieur (FH)  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter im UfU e.V.,  
Fachgebiet Klimaschutz und Bildung

CO-AUTOREN:

Meike Rathgeber, Malte Schmidhals und  
Marcello Farabegoli (UfU Berlin),  
Michael Scharp (IZT, Berlin) und  
Jörg Eschner (Askanische Oberschule Berlin)

Das UfU ist ein wissenschaftliches Institut und eine Bürgerorganisation. Es initiiert und betreut angewandte wissenschaftliche Projekte, Aktionen und Netzwerke, die öffentlich und gesellschaftlich relevant sind, auf Veränderung ökologisch unhaltbarer Zustände drängen und die Beteiligung der Bürger benötigen und fördern.

Das UfU wurde 1990 gegründet. Es verfügt über Büros in Berlin, Halle und Dresden. 15 Mitarbeiter und Konsulenten arbeiten in den Fachgebieten Klimaschutz und Bildung, Umweltrecht und Bürgerbeteiligung, Landschaftsökologie, Lärmschutz sowie in verschiedenen Projekten im In- und Ausland. Die Arbeit des UfU ist mitgliederorientiert. Derzeit unterstützen etwa 200 Mitglieder mit ihrer Freizeit und ihren Mitgliedsbeiträgen die Arbeit des Instituts.

Das UfU ist eine gemeinnützige Einrichtung und vom Finanzamt für Körperschaften Berlin als besonders förderungswürdig anerkannt.

SPENDENKONTO:

Stadt- und Kreissparkasse Halle

BLZ: 800 537 62

Konto: 3 87 01 11 81

Unabhängiges Institut für Umweltfragen (UfU) e.V.

Greifswalder Straße 4, 10405 Berlin

Tel.: (0 30) 42 84 99 32

Fax: (0 30) 42 80 04 85

mail@ufu.de

www.ufu.de

In den letzten Jahren wurden durch viele Einrichtungen, darunter auch das UfU, zahlreiche Unterrichtsmaterialien zu den Themen Energie und Klimaschutz erarbeitet. Für die einzelne Lehrkraft, die sich erstmals damit beschäftigen möchte, ist es oft schwierig, das Passende für das jeweilige Fach und die entsprechende Altersstufe zu finden. Deshalb wurden in dieser Broschüre Unterrichtsvorschläge mit Verweis auf geeignete Materialien und Empfehlungen für ihre Umsetzung (Altersstufe, Unterrichtsfach usw.) zusammengestellt.

Ergänzt wird das Angebot durch einen Diskussionsbeitrag zur Bedeutung der Umweltpädagogik für die zeitgemäße Bildung am Beispiel des Themas „Energiesparen und Nutzung erneuerbarer Energiequellen an Schulen“ und die Ergebnisse einer Umfrage unter Berliner Lehrerinnen und Lehrern zur pädagogischen Umsetzung von Energieprojekten an Schulen.

**ISBN: 3-935563-10-8**

Greifswalder Str. 4 10405 Berlin

Tel.: 030 / 428 49 93-0

Fax: 428 00 485

mail@ufu.de www.ufu.de

**UfU e.V.**

Unabhängiges Institut für Umweltfragen