



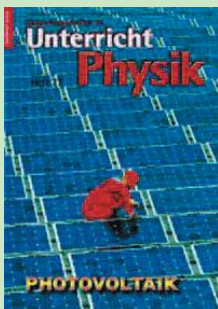
Informationen im Internet

www.solarserver.de

Der Solarserver bietet neben umfangreichen Informationen, Neuigkeiten und Literaturtipps auch einen Solarrechner. Nach Eingabe von Neigung, Fläche, Ausrichtung, Wirkungsgrad und Standort (auf einer Deutschlandkarte) des Solarmoduls erhält man den jährlichen Ertrag in Kilowattstunden und die Vergütung auf Grundlage des Erneuerbare-Energien-Gesetz. Schüler können mit Faktoren und Regionen experimentieren und lernen, was die günstigsten Bedingungen für Solaranlagen sind.

www.bibliothek-der-sachgeschichten.de

Eine Sondersendung mit der Maus (ca. 30 Minuten) zu Solarenergie enthält Beiträge zur Herstellung und Funktionsweise von Solarzellen. Sie kann als DVD für ca. 15 Euro online bestellt werden



Lösung zu „Herstellung eines Solarmoduls“

- A Quarzkies
- F Rohsilizium
- B Lichtbogenofen
- D Ziehen eines Einkristalls
- G Kontrolle der fertigen Solarzelle
- E Kontrolle der fertigen Module
- C Installation der Module

Anregungen für den Unterricht

Solarzellen selber bauen

Aus mit Titanoxid und Graphit beschichteten Glasplatten, Jodlösung und Hibiskustee lassen sich funktionstüchtige Solarzellen (Grätzelzellen) auch von jüngeren Schülern problemlos herstellen. Mit den Solarzellen als selbstgebaute Spannungsquellen kann vielfältig experimentiert werden. Kenntnisse der Elektrizitätslehre werden dabei spielerisch wiederholt oder auch neu erlernt.

Ausführliche Bauanleitung, Ideen für Experimente sowie Bezugsquellen für Materialien:

www.physik.uni-bielefeld.de/didaktik/Experimente/Solarzellen.htm

Publikationen

Viele weitere Unterrichtsideen zum Thema Photovoltaik und Ideen für Experimente finden sich in

Unterricht Physik: Photovoltaik,

Heft 77, 2003, Friedrich Verlag, ca. 8 Euro

Der BINE-Informationdienst gibt zahlreiche Informationsblätter zu Erneuerbaren Energien heraus, die auf wenigen Seiten gut illustriert die wichtigsten Schlagwörter des jeweiligen Themas erklären. Die Infoblätter sind kostenlos und können auf www.bine.info bestellt oder herunter geladen werden.

Das in der BINE-Publikationsreihe basisEnergie erschienene Infoblatt „Photovoltaik“ erklärt auf einfache Weise, wie in Solarzellen aus Sonnenlicht Elektrizität entsteht und in welchen Bereichen Photovoltaik-Anlagen eingesetzt werden. Auch die Frage der Kosten wird hier geklärt.

Zur selben Reihe gehört das Infoblatt „Schüler zapfen die Sonne an“. Hier gibt es zahlreiche Tipps für die Einbeziehung des Themas Photovoltaik in den Unterricht sowie für die konkrete Umsetzung des Projekts „Eine Photovoltaikanlage für die Schule“.



Informationen im Internet

www.solarserver.de

Auf dieser Internetseite finden sich viele Informationen, Termine und Links zum Thema Solarenergie. Weiterhin kann man mit Hilfe eines interaktiven Solarrechners die Leistung einer Fotovoltaik-Anlage ermitteln, nachdem Standort, Größe und Wirkungsgrad eingegeben wurden.

www.dgs.de

Auf der Seite der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie finden sich viele Informationen zu Solarstrom und Solarwärme.

www.solarwaerme-plus.info

Viele Infos speziell zu Solarthermie. Unter anderem eine schöne Animation, welche die Funktionsweise einer Solaranlage verdeutlicht. Nach Eingabe weniger Daten erhält man den Beitrag der Anlage zur Warmwasserproduktion. Außerdem gibt es aktuelle Hinweise zu Fördermitteln.

www.solarfoerderung.de

Interaktive Solarförderberatung sowohl für Photovoltaik- als auch für Solarthermieanlagen. Enthält auch einen EEG-Förderrechner.

www.solarwaerme-jetzt.de

Alles rund um Solarthermie: Informationen, Förderung, Links zu Handwerksbetrieben und ein schöner Sonnenatlas.

Beachten Sie auch die Materialien zum Thema Photovoltaik.

Lösung des Rätsels

G	S	J	Ö	N	K	R	N	D	E	B	K	I	Z	E	Y	N	Y	A	S
E	R	G	J	F	N	M	E	R	J	G	K	Q	W	R	Ü	P	O	I	Ä
Y	I	Z	A	S	G	M	I	F	G	D	Ä	M	M	U	N	G	H	K	L
X	V	B	E	N	E	R	G	I	E	U	O	W	F	H	J	K	L	K	W
C	M	K	I	U	J	N	U	J	H	X	R	S	B	V	M	X	B	F	A
B	H	Z	T	G	B	V	N	W	A	F	Ä	R	T	T	K	W	Ö	S	R
S	X	C	F	R	T	G	G	E	S	T	Q	W	H	D	A	I	S	O	M
W	Q	A	Y	P	A	B	S	O	R	B	E	R	F	E	U	R	T	E	W
S	B	U	S	Ö	Ä	M	W	H	K	E	W	G	J	C	Y	K	T	U	A
B	C	J	Ü	P	O	K	I	J	K	R	Q	H	F	V	E	U	D	G	S
M	N	H	D	K	S	F	N	U	Ä	X	S	F	K	L	Ö	N	Y	C	S
G	T	R	W	Z	J	B	K	O	V	Y	A	D	L	B	L	G	V	B	E
D	V	F	E	I	A	D	E	P	B	V	C	O	L	M	C	S	K	N	R
B	Y	X	S	V	M	H	L	R	N	M	K	Z	Ä	Q	B	G	D	E	A
E	D	C	T	F	V	M	F	Z	H	H	J	Ü	E	Z	R	S	G	W	
I	J	M	N	H	Z	B	B	T	C	Z	L	Ä	P	W	K	A	W	E	F
L	M	Ö	P	X	R	S	O	A	F	F	H	I	O	R	Z	D	Q	D	S
S	S	T	E	S	W	Y	L	R	D	K	U	Z	I	U	H	C	T	R	D
J	F	H	F	M	Q	F	E	D	J	Z	H	K	Z	T	K	V	F	R	T
U	J	K	K	B	V	X	S	O	L	A	R	T	H	E	R	M	I	E	H

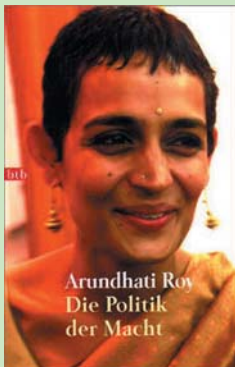
Solaranlage für die Schule

Die Allianz Umweltstiftung hat mit ihrem Projekt SolarSchulen 2000, einem Teil der Solarkampagne 2000 des Bundesdeutschen Arbeitskreises für Umweltbewusstes Management e.V. (B.A.U.M.), zwischen 1999 und 2001 knapp 100 Schulen mit Fördermitteln zum Bau von Solaranlagen ausgestattet. Mit den errichteten Solaranlagen können jährlich 123 Tonnen CO₂ eingespart werden.

Informationen zum Projekt finden sich auf der Internetseite der Allianz Umweltstiftung:

www.allianz-umweltstiftung.de/projekte_uebersicht/umwelt/solaranlagen/index.html

Unter anderem stehen ein ausführlicher Abschlussbericht, ein Video und der Leitfaden „Sonnenenergie für Schulen“ zum Download zur Verfügung. In den Leitfaden sind die zahlreiche Erfahrungen eingeflossen, die im Rahmen der Projekte gemacht wurden. Er wendet sich an alle Schulen, die ebenfalls vorhaben, eine Solaranlage zu installieren, und hilft mit vielen Tipps und Tricks bei der Planung und Ausführung weiter. Hinweise für Finanzierung und Öffentlichkeitsarbeit sind ebenfalls enthalten.



Informationen im Internet

www.wasserkraft.org

Die Seiten des Bundesverbands Deutscher Wasserkraftwerke enthalten viele Informationen, Kontakte und Links rund um die Wasserkraft.

www.awbr.org

Homepage der Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein, einem Zusammenschluss verschiedener Akteure im Bereich Wasserkraft der Region.



Experimentierende Schüler im Bach

Publikationen

BINE Infoblatt: Wasserkraft

Der BINE-Informationsdienst (www.bine.info) gibt kostenlos ein Infoblatt zum Thema Wasserkraft heraus. Es beinhaltet neben technischen Informationen zur Funktionsweise der verschiedenen Kraftwerks- und Turbinentypen auch Texte zur Geschichte der Wasserkraftnutzung sowie zu ökologischen Problemen, die damit verbunden sind.

FIZ Karlsruhe GmbH, BINE-Informationsdienst, Bonn (Hrsg.): Wasserkraft, 2004, basisEnergie 18

Arundhati Roy: Die Politik der Macht

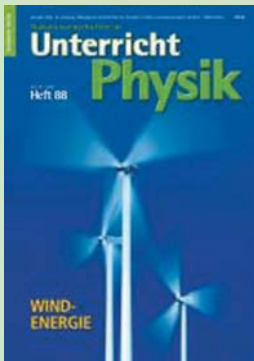
Die indische Schriftstellerin und Aktivistin Arundhati Roy beschreibt sehr engagiert in einer Essay-Sammlung die verheerenden ökologischen und humanitären Auswirkungen eines Großstaudamm-Projekts am Narmada-Fluss in Indien.

Arundhati Roy: Die Politik der Macht, 2002, 312 Seiten, btb-Verlag, ca.10 Euro

Geländepraktikum

Mit der Besichtigung der Hammerschmiede lässt sich ein Geländepraktikum gut verbinden:

- mit einem Korken an einer Schnur die Fließgeschwindigkeit unter die Lupe nehmen
- die Drehzahl selbstgebauter Wasserräder an verschiedenen Orten bestimmen
- Anzahl / Form der Schaufeln ändern
- Wasser aus verschiedenen Höhen auf das Rad fließen lassen
- Form des Flussbettes oberhalb und unterhalb der Hammerschmiede betrachten
- Wie formt die natürliche Kraft des Wassers den Fluss?
- Gibt es Ablagerungen bestimmter Materialien?
- Tiere und Pflanzen unter die Lupe nehmen
- eine Dokumentation anfertigen



Informationen im Internet

www.wind-energie.de

Seite des Bundesverbands Windenergie

www.windpower.org/de/kids

Sehr ansprechende deutschsprachige Seite aus Dänemark. Windfrieds Windkurs ermöglicht Schülern einen interaktiven Zugang zum Thema Windenergie. Spezielles Lehrerhandbuch mit Anregungen für den Unterricht.

www.regiowind.de

Homepage des Betreiberunternehmens von zwei der Anlagen auf dem Schlossbühl unter anderem mit Daten zu Erträgen und Auslastung.

www.iset.de

Das Institut für solare Energieversorgungstechnik stellt unter Online-Dienste den Hessischen Windmonitor mit Daten für Deutschland bezüglich Windverhältnissen und Windkraftanlagen zur Verfügung.

www.region-suedlicher-oberrhein.de

Auf der Homepage des Regionalverbands Südlicher Oberrhein kann unter dem Menü Aufgaben > Regionalplanung ein spezieller, dem Thema Windkraft gewidmeter Teil des Regionalplanes heruntergeladen werden. Das Material ist eine gute Ergänzung zum Rollenspiel „Errichtung einer Windkraftanlage“.

Publikationen

Unterricht Physik, Heft Windenergie

Vielfältige Materialien und Anregungen für einen handlungsorientierten Unterricht. Organisieren Sie mit Schülern eine Ausstellung zum Bau einer Windanlage oder führen Sie eine Projektwoche zur Windenergienutzung durch. An einem selbstgebauten Windgenerator können Ihre Schüler Experimente zur Auftriebs- und Widerstandskraft durchführen. Es gibt auch Bauanleitungen für einfache Windräder aus Alltagsmaterial.

Unterricht Physik, Heft 88, 2005, Windenergie, Erhard Friedrich Verlag, ca. 8 Euro

Lösung zu „Funktionsweise einer Windkraftanlage“

- | | |
|--------------|------------------------------|
| 1 Anemometer | 7 Antriebswelle |
| 2 Gondel | 8 Windfahne |
| 3 Getriebe | 9 Turm |
| 4 Regler | 10 Nachführmotor mit Zahnrad |
| 5 Fundament | 11 Rotor |
| 6 Generator | |

Anregungen für den Unterricht

Rollenspiel: Errichtung einer Windkraftanlage

Annahme: In Lahr sollen weitere Windräder installiert werden. Die Schüler werden in Gruppen eingeteilt und versetzen sich in die Lage bestimmter beteiligter Interessensparteien. Sie vertreten nun die Interessen ihrer Spielcharaktere in einer Diskussionsrunde vor dem Gemeinderat. Gemeinderat und Bürgermeister treffen am Ende eine Entscheidung, ob die Anlagen gebaut werden oder nicht.

Mögliche Gruppeneinteilung:

- Gruppe 1: Anlagenbauer und Investoren
- Gruppe 2: Anwohner und Bürgerinitiative gegen die Errichtung
- Gruppe 3: Energieversorger
- Gruppe 4: Umweltorganisation
- Gruppe 5: Gemeinderat und Bürgermeister

Befragung zur Akzeptanz von Windenergie in Lahr

Schüler sammeln Argumente für und gegen Windenergienutzung in Lahr. Dazu führen sie Interviews mit fachkundigen Einzelpersonen oder Gruppen. Die Interviews können bei einem Besuch, aber auch schriftlich erfolgen. Darüber hinaus ist eine Befragung der Bürger möglich. Zuvor muss im Unterricht ein einfacher Fragebogen erstellt werden.

Mögliche Interviewpartner:

- Stadtverwaltung
- Lokale Agenda-21-Gruppe Energie
- Betreiber Ökostromgruppe Freiburg
- Ortenauer Energie-Agentur
- Bevölkerung (z.B. Befragung auf dem Marktplatz)
- Regionalverband Südlicher Oberrhein



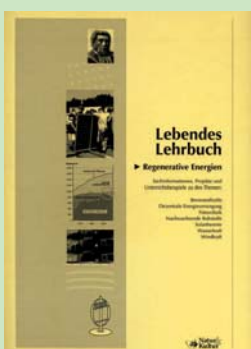
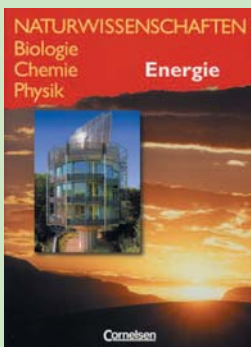
Informationen im Internet

www.asue.de

Die Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch bietet auf ihrer Internetseite eine Vielzahl an Hintergrundinformationen, Broschüren und Grafiken zum Thema Kraft-Wärme-Kopplung.

www.stromerzeugende-heizung.de

Weitere Informationen zur Kraft-Wärme-Kopplung sowie kleine Animationen, in denen die Funktionsweise verschiedener Motortypen erklärt wird.



Lösung zu „Energieerzeugung“

- A Brennstoff
- B Dampferzeuger
- C Rohrleitung
- D Dampfturbine
- E Generator

Publikationen

Menschen nutzen Energie neu

Das Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein (www.iqsh.de) gibt eine Themenmappe „Menschen nutzen Energie neu“ für den 9. und 10. Jahrgang heraus. Sowohl naturwissenschaftliche Grundlagen als auch historische und politische Aspekte sowie Projektideen zum Thema Energienutzung sind in der Mappe enthalten. Sehr detailliert ist das Konzept eines Rollenspiels namens „Blockheizkraftwerk – oder was?“ beschrieben, bei dem die Schüler je nach zugeteilter Rolle unterschiedliche Meinungen zur Einrichtung eines BHKWs vertreten.

Menschen nutzen Energie neu, Arbeitskreis PING, IQSH 2003, Bestellnummer 5330/75-3.02 6,50 Euro

Naturwissenschaften Energie

Im Cornelsen Verlag ist fächerübergreifend für die Naturwissenschaften Biologie, Chemie und Physik ein empfehlenswertes Unterrichtsbuch zum Thema Energie erschienen. Es ist insbesondere für ältere Schüler der Sekundarstufe II bzw. der Oberstufe interessant. Neben grundlegenden Fragen zum Begriff der Energie werden verschiedene Arten der Energiegewinnung betrachtet, wobei den regenerativen Energien viel Raum eingeräumt wird. Auch Energieeffizienz wird als eigenes Thema behandelt. Das Buch ist gut illustriert, enthält zu jedem Thema viele Vorschläge für Experimente und diverse Fragen und Aufgaben.

Naturwissenschaften Energie, Cornelsen Verlag, Berlin, 2001, ISBN 3-464-85168-0, 10,50 Euro

Lebendes Lehrbuch: Regenerative Energien

Das Institut für ökologische Forschung und Bildung gibt das Lebende Lehrbuch zu Regenerativen Energien heraus. Im ersten Teil werden Grundlagen zu Regenerativen Energien und ihrer Anwendung beschrieben. Neben Fakten und Daten werden Anregungen für den Unterricht gegeben. Der zweite Teil enthält Erfahrungsberichte über Schul- und Unterrichtsprojekte. Im dritten Teil finden sich viele interessante (Internet-) Adressen.

Online-Bestellung: www.natur-kultur.de, Rubrik Angebote
Per Post: Natur & Kultur - Institut für ökologische Forschung und Bildung
Steinbergerstraße 40, 50733 Köln

Lebendes Lehrbuch: Regenerative Energien, Natur & Kultur, Köln, 2002, ISBN 3-936218-13-7, ca. 15 Euro



Informationen im Internet

www.powerado.de

Powerado ist ein Online-Spiel zum Thema Stromnetz. Ziel des an Tetris erinnernden Spiels ist es, eine Basis mit ausreichend Strom zu versorgen und dabei die Umwelt möglichst wenig zu belasten. Dazu müssen Kraftwerksformen gewählt und das Netz geschickt gebaut werden.



Publikationen

Broschüre „Energieversorgung für Deutschland“ (2006)

Der Statusbericht „Energieversorgung für Deutschland“, den das Bundeswirtschaftsministerium und das Bundesumweltministerium zur Vorbereitung des Energiegipfels im April 2006 erstellt haben, schafft eine Faktenbasis für die Diskussion der drängenden energiepolitischen Fragen. Neben der aktuellen Lage werden auch Probleme und Perspektiven für die Zukunft angesprochen.

Der Bericht kann kostenlos als PDF-Version auf den Seiten des Wirtschaftsministeriums in der Rubrik Bestellservice / Publikationen heruntergeladen werden: www.bmwi.de

Heft „Elektrische Energieversorgung“

Diese Broschüre des VWEV-Verlags führt fundiert und praxisorientiert an das komplexe Thema der Energietechnik heran. Nicht nur physikalische Grundlagen werden dargestellt, sondern auch die Struktur und die Betriebsmittel der elektrischen Energieversorgung sowie die Planung elektrischer Netze. Die zugehörige CD beinhaltet neben zusätzlichen Texten, Abbildungen und Unterrichtsmaterialien (Arbeitsblätter, Aufgaben, etc.) ein Netzsimulationsprogramm, das eine eigenständige Beschäftigung mit den Anforderungen und Problemen eines stabilen Netzaufbaus und -betriebes ermöglicht. Das Material ist eher für ältere Schüler (Sekundarstufe II bis Leistungskurs Physik) geeignet.

Die Broschüre kann für 10 Euro online bestellt werden:
www.vwew.de (im Onlineshop in der Rubrik Schulkommunikation)

Hinweis

Beachten Sie auch die Unterrichtsmaterialien zum Thema Energie und Energieumwandlung des ersten Ziels im Bereich Energieversorgung: „Blockheizkraftwerk Mauerfeld“.



Informationen im Internet

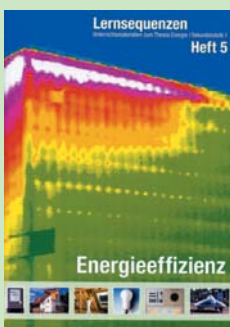
www.stromeffizienz.de

Die Initiative EnergieEffizienz stellt Lehrern Unterlagen zum Thema Stand-by zur Verfügung, die diese zum Beispiel im Physikunterricht oder bei Projekttagen einsetzen können.

Recht ausführlich beschrieben ist das Projekt Energiedetektive, bei dem Schüler Daten zum Stromverbrauch verschiedener Geräte im Stand-by-Betrieb mit Hilfe von Strommessgeräten sammeln. Die Ergebnisse können dann mit vorbereiteten Tabellen weiterverarbeitet werden. Zum Beispiel kann man die durch Stand-by-Betrieb entstandenen Kosten im Jahresverlauf berechnen.

Die Unterrichtsmaterialien wurden für die Klassen 7 bis 10 entwickelt und umfassen zwei bis drei Doppelstunden. Sie können kostenlos auf der Internetseite der Initiative EnergieEffizienz unter der Rubrik Jugendliche > Schulmaterialien herunter geladen werden.

Außerdem finden sich auf dieser Seite zahlreiche Hintergrundinformationen zum Thema Stand-by bzw. Energieeffizienz, sowie eine sehr ausführliche Linkliste zu themenverwandten Seiten, auf welchen teilweise auch Unterrichtsmaterial angeboten wird.



Lösung zu „Energiesparlampe“

	Glühlampe	Energiesparlampe
Anschaffungspreis	1 Euro	9 Euro
Leistung	60 W	11 W
Lebensdauer	1.000 h	15.000 h
Materialkosten (15.000 h)	15 Euro	9 Euro
Stromverbrauch	900 kWh	165 kWh
Stromkosten (0,19 Euro / kWh)	171 Euro	31,35 Euro
Gesamtkosten	186 Euro	40,35 Euro
Ersparnis der Energiesparlampe	145,65 Euro	

Hilfsmittel Strommessgerät

Den Bereitschaftsstromverbrauch kann man auch nachmessen. Hierzu gibt es Strommessgeräte, die man zwischen Steckdose und Verbraucher schaltet. Sie zeigen die verbrauchte elektrische Energie in Kilowattstunden an. Man sollte über ein Zeitintervall von mindestens einer Stunde messen und kann die Werte dann auf größere Zeiträume hochrechnen. Die Initiative Energieeffizienz stellt Unterrichtsmaterial zur Durchführung eines Energiedetektivspiels zu Verfügung (siehe unten). In Lahr können zehn Strommessgeräte über einzelne Baumärkte und die Stromversorger badenova und das E-Werk Mittelbaden (teilweise gegen Kautions) bezogen werden.

Publikationen

Unter dem Titel „Lernsequenzen – Materialien für die Sekundarstufe I“ gibt der VWEW Energieverlag (www.vwew.de) mehrere Hefte zu energierelevanten Themen heraus. Dazu gehört eine CD-Rom mit fertigen Arbeitsblättern sowie einem Lösungsteil für Lehrer.

Zu empfehlen ist das Heft 5 zum Thema Energieeffizienz. Energiebewusstsein im Haushalt (Raumwärme, Warmwasser, Geräte, Beleuchtung, Dämmung, Müll) wird sehr ausführlich behandelt, aber auch die Themen Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe sowie Energie und Mobilität.

Beachten Sie auch das Unterrichtsmaterial und die Informationen für Lehrer zu schulischen Energiesparprojekten (Energieeffizienz 3. Ziel).



Informationen im Internet

www.passivhaus-info.de

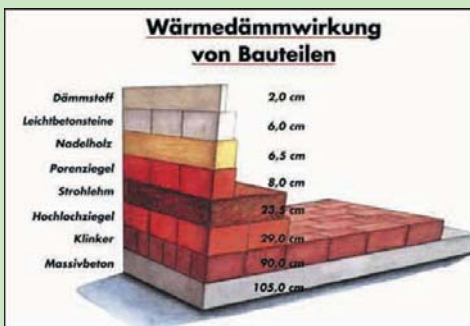
Das Passivhaus-Institut Darmstadt stellt hier viele Informationen über Passivhäuser zusammen und zeigt eigene Beispiele.

www.ig-passivhaus.de

Homepage der Informationsgemeinschaft Passivhaus Deutschland. Sie ist ein Kompetenz-Netzwerk von Passivhaus-Experten. Ihr gehören Architekten, Planer, Entwickler, Bauproduktanbieter, Wissenschaftler und Bauherren an.

www.bibliothek-der-sachgeschichten.de

Es gibt eine Sondersendung der Maus zum Thema Passivhaus. Hierbei wird der Bau eines Passivhauses vom Ausheben des Fundaments bis zum Einzug mit der Kamera verfolgt. Themen wie Dämmung, Wärmetauscher, Belüftung werden sehr anschaulich erklärt.



Trotz unterschiedlicher Dicke haben alle Materialien den gleichen Dämmwert

Hinweis zur Aufgabe „Rechnen mit Wärme“

Bei dem Rechenbeispiel handelt es sich lediglich um Musterhäuser, deren Verbrauch zudem vereinfacht wurde, damit der Effekt von Passivhäusern (Energiesparen) deutlich wird. Tatsächlich ist die Energiebilanz von Gebäuden deutlich komplizierter. So gibt es beispielsweise Passivhäuser, die mit Strom geheizt werden, wodurch sich, abhängig vom Wirkungsgrad der Heizung, andere Werte für den Strompreis und CO₂-Ausstoß ergeben. Oft kommen bei Passivhäusern auch Solarthermie- und Photovoltaikanlagen zum Einsatz, welche die Energiebilanz erneut stark verändern können.

Schulrundgang

Auch in der Schule ergibt sich durch effiziente Wärmenutzung, insbesondere in Bezug auf Lüften und Heizen, ein großes Einsparpotential von Energie. In der Regel verfügt der Hausmeister über gute Kenntnis der Situation an Ihrer Schule und kann Ihnen und den Schülern bei einem Schulrundgang mehr über Heizsystem und Dämmung erklären. Danach sollten die Schüler beobachten, wie sie selbst mit Wärme umgehen.

Einen virtuellen Schulrundgang mit vielen Tipps zum Energiesparen findet man im Klimanet:

www.klimanet.baden-wuerttemberg.de/schulrundgang.htm

Experimente für den Unterricht

Verschiedene Baumaterialien unterscheiden sich bezüglich ihrer Wärmeleitfähigkeit enorm. Manche haben einen hohen Dämmwert, andere wiederum lassen Wärme fast ungehindert passieren.

Wärmeleitfähigkeit

Legt man auf einen warmen Heizkörper eine Metall- und eine Styroporplatte, die gleich dick sind, kann man mit Hilfe eines Eiswürfels Unterschiede im Schmelzprozess feststellen. Die Schüler dokumentieren die Schmelzdauer und stellen Vermutungen zur Ursache des Unterschieds an.

Joghurt-Gläser-Dämm-Wettbewerb

Teilen Sie die Klasse in Gruppen ein. Jede Gruppe hat nun die Aufgabe ein 500 g Joghurt-Glas möglichst gut zu dämmen. Anschließend wird jedes Glas mit heißem Wasser befüllt und ein Stück Parafin (z.B. ein Viertel eines Teelichts) darin aufgelöst. Das Glas wird nun wieder verschlossen. Alle zwei Minuten wird kontrolliert, ob das Wachs schon wieder fest geworden ist. Die Gruppe mit dem Glas, in welchem das Parafin am längsten flüssig bleibt, gewinnt den Wettbewerb.



Informationen im Internet

www.klimanet.baden-wuerttemberg.de

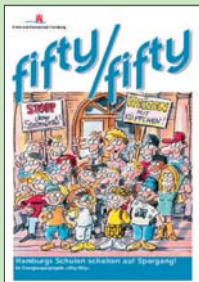
Das „KlimaNet“ ist ein vom Umweltministerium des Landes Baden-Württemberg initiiertes Projekt für alle Schulen im Land. Ziel des „KlimaNet“ ist es, allen interessierten Schulen in Baden-Württemberg das nötige Know-how für den Start und die Durchführung von Energiesparprojekten zu liefern. Auch Informationen zu Fördermöglichkeiten finden sich hier.

www.initiative-energieeffizienz.de

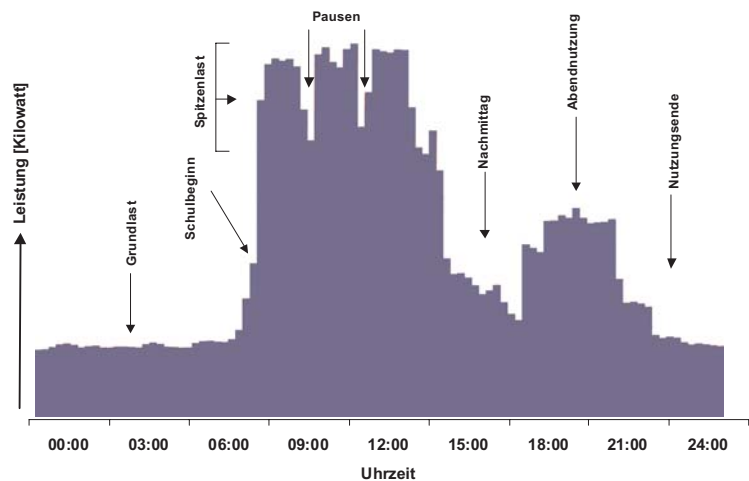
Zum Thema Stand-by-Verbrauch gibt es umfangreiches Material auch speziell für Schulen. Interessant ist die von der „Initiative Energieeffizienz an Schulen“ herausgegebene CD „Stand-by“. Sie kann hier kostenlos bezogen werden.

www.no-e.de/html/schulen.php

Hier finden Sie weiteres Material sowie Hinweise zu kostenlosen Verleihstationen für Strommessgeräte.



Lösung zu „Stromlastgang einer typischen Schule“



Publikationen

Fifty / Fifty – Hamburgs Schulen schalten auf Spargang

Sehr ansprechendes Heft zur Durchführung von Energiesparprojekten an Schulen – für Lehrer, Schüler und aufgrund der ausführlichen Beschreibung des Prämiensystems auch für Schulträger. Als kleiner Leitfaden und Ideengeber sehr nützlich!

Zu finden im Klimanet unter www.klimanet.baden-wuerttemberg.de

Energieeinsparung in Schulen in Nordrhein-Westfalen

Übersichtliches und umfassendes Handbuch in drei Bänden. Nach Darstellung der Didaktik des Themas Energiesparen und verschiedenen Einführungsstrategien für Energiesparprojekte im Band I, liefert Band II das nötige technische Hintergrundwissen. Band III enthält zahlreiche Arbeitsblätter, Literaturhinweise und Kontaktadressen.

Vertrieb über: Energieagentur NRW, Projekt „Energie-Schule NRW“, Morianstraße 32, 42103 Wuppertal, Düsseldorf, 1999

Klimaschutz macht Schule. Das E-Team-Projekt

Die Broschüre beschreibt das E-Team-Projekt an Heidelberger Schulen. Die Stadt hilft bei der Durchführung von Energiesparaktionen und belohnt die Schulen: Sie erhalten 80 % der eingesparten Energiekosten. Die Hälfte des Geldes muss für Energiesparmaßnahmen in der Schule verwendet werden, die andere Hälfte steht den Schulen zur freien Verfügung.

Zu finden im Klimanet unter www.klimanet.baden-wuerttemberg.de

Klimaschutz - eine Aufgabe für uns alle

Die Broschüre ist in drei Teile untergliedert: Erstens eine politische Einführung in das Thema Klimaschutz, zweitens naturwissenschaftliche Grundlagen und drittens konkrete Hilfen für die Durchführung von Energiesparprojekten. Besonders gelungen sind die Erläuterungen zur Bedienung von Thermostatventilen.

Bestellung online: www.sachsen-anhalt.de (Rubrik OnlineService > Publikationen > Schule)



Informationen im Internet

www.kontiv2002.de

Auf diesen Seiten findet man Informationen über die Studie Mobilität in Deutschland inklusive des Abschlussberichts mit Daten und Schaubildern.

www.vcd.org

Homepage des Verkehrsclub Deutschland e.V., auf der sich ein Bereich mit nachhaltiger Mobilität befasst. Hier wird auch ein Literaturüberblick für Lehrerinnen und Lehrer zum Ausdrucken angeboten.

www.beiki.de

Originelles online-Angebot zum Thema Fahrradmobilität für 11- bis 14-Jährige. In Lerntouren werden, lehrreich aber auch mit Spaß, viele Bereiche des Radfahrens angesprochen. Darüber hinaus werden viele praktische Arbeitsmöglichkeiten genannt.

www.fuss-ev.de

Homepage des Fachverbands Fußverkehr Deutschland. Er organisiert unter anderem den Aktionstag „Zu Fuß zur Schule“.



Publikationen

Nachhaltige Mobilität in der Schule

Broschüre und CD sind Ergebnis eines vom Umweltbundesamt geförderten Projekts. Es wird der Stand der Mobilitätserziehung und -beratung in deutschen Schulen von 2004 dargestellt. Zusätzlich gibt es Tipps und Hinweise zur Bearbeitung des Themas Nachhaltige Mobilität.

Der Leitfaden kann kostenlos beim Umweltbundesamt (www.uba.de) heruntergeladen oder zusammen mit einer CD mit ausgewählten Materialien bestellt werden.

Verkehr – „Kein Klima für Autos“

Die von Greenpeace herausgegebenen Unterrichtsmaterialien beinhalten didaktische Hinweise, Projekttipps und 33 Arbeitsblätter, die als Din-A4-Kopiervorlagen verwendet werden können. Neben einer Einführung zur sozialen und wirtschaftlichen Bedeutung des Verkehrs, werden seine wichtigsten ökologischen Auswirkungen beleuchtet. Am Beispiel des Stadtverkehrs, des europäischen Warenverkehrs sowie des Freizeitverkehrs werden Alternativen zum motorisierten Individualverkehr aufgezeigt.

Die Materialien können unter der ISBN 3-89533-111-2 oder direkt beim Verlag Die Werkstatt (www.werkstatt-verlag.de) in Göttingen bestellt werden.

Mobilität 21

Bilderreiche Unterrichtshilfen in zwei Bänden für Lehrerinnen und Lehrer der Sekundarstufe I mit vielen Beispielen und Arbeitsvorlagen zu Themen wie richtiges Verhalten und Rücksichtnahme im Straßenverkehr, Einstieg in die motorisierte Mobilität, Fahrphysikalische Zusammenhänge, Recht und Gesetz sowie Ökologie.

Die Reihe Mobilität 21 wird herausgegeben vom Ministerium für Kultus, Jugend und Sport, Referat 63, Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart. In derselben Reihe sind auch Materialien für Grundschulen, Realschulen und die Sekundarstufe II erschienen.



Informationen im Internet

www.wasser.de

www.trinkwasser.de

Schwesterseiten mit einer großen Vielfalt von Wasserthemen, Lexikon, Bildern und Forum.

www.wasserwerk-online.de/wasseralphabet.htm

Teil der Seiten der Eislinger Wasserversorgungsgruppe. Viel Wissenswertes zum Thema Inhalt und Aufbereitung des Trinkwassers in alphabetischer Reihenfolge sortiert.

www.forum-trinkwasser.de

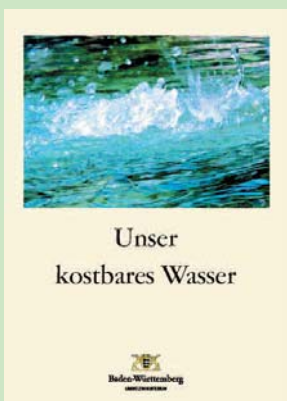
Ein Projekt des Bundesverbands der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft und weiterer Partner mit dem Ziel, das Bewusstsein für Trinkwasser zu stärken. Dafür werden viele Daten und Fakten, aber auch medizinische Studien bereitgestellt.

www.badenova.de

Auf der Homepage der badenova findet man im Bereich Wasser, Unterpunkt Wasserqualität, die Trinkwasseranalyse für Lahr. Einige Faktoren können ohne Schwierigkeiten auch selbst im Chemieunterricht analysiert werden.

www.ja-zum-wasser.de

Der BUND hat 53 Wasserspartipps auf einer Homepage veröffentlicht, sie sind aber auch als Broschüre erhältlich. Daneben gibt es einen WC Wasser-Spar-Rechner, Aktionsideen und einiges mehr.



Lösung zu „Was passiert im Wasserwerk?“

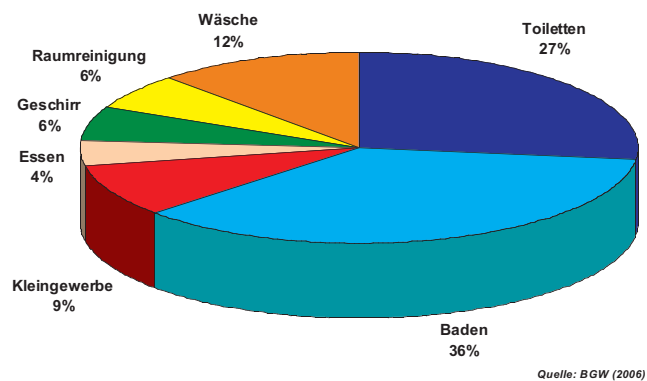
Filtration	Geruchsstoffe, Geschmackstoffe, Kies, Aktivkohle
Enteisenung	Eisen
Desinfektion	Chlor, UV-Licht, Bakterien
Enthärtung	Calcium, Magnesium
Entsäuerung	pH-Wert
Entmanganung	Mangan

Lösung zu „Richtig oder falsch?“

a) falsch, b) richtig, c) falsch, d) richtig, e) richtig

Wassertagebuch

Im Durchschnitt verbraucht ein Deutscher pro Tag zwischen 120 und 130 l Trinkwasser, ein US-Amerikaner 350 l und ein Inder 25 l. In der Regel ist dem Verbraucher aber diese Menge nicht bekannt, da sich Wasserverbrauch meist aus Routinehandlungen ergibt. Ein Wassertagebuch kann helfen.



Trinkwasserverwendung im Haushalt (2006), insgesamt 125 Liter pro Einwohner und Tag

Die Schüler können in einem ersten Schritt die verschiedenen Bereiche, in denen Wasser verbraucht wird, erarbeiten (Toilettenspülung, Duschen, Kochen, Wäsche usw.). In einem zweiten Schritt führen sie über den Zeitraum von einer Woche ein Wassertagebuch, in dem die Häufigkeit der Nutzung in den erarbeiteten Kategorien festgehalten wird. Daraus kann später der Gesamtverbrauch errechnet werden. Schließlich können die Möglichkeiten sparsamer Wassernutzung herausgearbeitet werden.

Publikationen

Unser kostbares Wasser

In dieser Broschüre aus dem Jahr 2005 werden, bezogen auf Baden-Württemberg, die Themenfelder von Wasserrecht, Gewässerökologie, Hochwasserschutz, Wasserversorgung, Grundwasserschutz über die Abwasserentsorgung bis zu den Altlasten und zum Schutz des Bodens ausführlich beschrieben. Es ist daher sowohl als Überblick über den Themenkomplex als auch als Einstieg in einzelne Bereiche gut geeignet.

Kostenlose Bestellung oder Download als pdf-Datei unter:
www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/13628/



Informationen im Internet

www.vdg-online.de/xtshop/

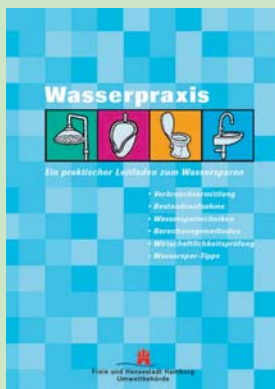
Die Vereinigung Deutscher Gewässerschutz hat 2005 umfangreiches Material für eine Schuleinheit „Abwasserreinigung und Schlammbehandlung“ für die Sekundarstufe 1 herausgegeben.

www.energie-umwelt-schule.de/Unterricht/schule.htm

Das Modulare Schulinformationssystem Energie (MSE) bietet vielfältige Informationen zu den Themen Energie und Wasser, darunter Tipps für Schulen und Unterrichtsmaterial. Die meisten MSE-Broschüren sind leider vergriffen, es gibt aber einen Downloadbereich auf der Homepage.

www.berliner-rieselfelder.de

Die Seiten des Projektes zur Sanierung ehemaliger Rieselfelder in Berlin bietet einen guten Hintergrund zu dieser Technik sowie zur Geschichte der Abwasserentsorgung.



Lösung S. 2.3

Zulauf	1
Ablauf	8
Sand- und Fettfang	4
Tropfkörper	6
Nachklärbecken	7
Schneckenpumpwerk	2
Belebtschlammbecken	5
Rechen	3

Anregungen für den Unterricht

Der Versuch zur Wasser-Speicherfähigkeit von Boden, der sich unter dem Schulmaterial zum dritten Exkursionsziel im Bereich Wasser „Hochwasserrückhaltebecken Kuhbach“ befindet, eignet sich auch, um die Reinigungseigenschaften des Bodens anschaulich zu machen. Dazu verwendet man gefärbtes Wasser (zum Beispiel mit Wasserfarbe versetzt) und lässt es durch den Boden sickern. Das ankommende Wasser sollte deutlich entfärbt worden sein.

Publikationen

Wasserpraxis

Diese sehr anschauliche Broschüre aus dem Jahr 2001 gibt wertvolle Hilfestellungen bei der Durchführung von Wassersparprojekten. Wer sparen will, muss sich zunächst einmal über den Verbrauch klar werden. Sehr ausführlich wird deshalb auf Methoden für die Ermittlung des spezifischen Wasserverbrauchs und dessen Beurteilung eingegangen. Zahlreiche Wasserspar-Tipps für die Bereiche WC-Anlagen, Urinale, Waschtische und Duschen sowie Vordrucke zum Eintragen von Verbräuchen und Einsparungen runden das Angebot ab.

Wasserpraxis ist als PDF-Datei erhältlich unter: www.hamburg.de/Behoerden/Umweltbehoerde/energie/wasserpraxis.pdf

Umweltpolitik - Wasserwirtschaft in Deutschland

Das Bundesumweltministerium hat im Januar 2005 einen Bericht zur Wasserwirtschaft in Deutschland herausgegeben. Band 1 befasst sich mit wasserwirtschaftlichen Grundlagen, Band 2 geht auf die Gewässergüte ein. Insbesondere der erste Band eignet sich für einen aktuellen Einblick in die Wasserproblematik sehr gut.

Die Berichte sind als PDF erhältlich unter: www.bmu.de/gewaesserschutz/downloads/doc/36911.php



Informationen im Internet

www.hvz.baden-wuerttemberg.de

Die Hochwasser-Vorhersage-Zentrale Baden-Württemberg stellt aktuelle Hochwasserinformationen zur Verfügung und betreibt zu diesem Zweck ein landesweites Messnetz. Aus Wetterdaten und den Messungen der Pegelstände wird die aktuelle Hochwasserlage generiert. Zu den Messpunkten zählt auch die Schutter in Lahr.

www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de

Portal des Umweltministeriums Baden-Württemberg mit Informationen zum Thema Hochwasserschutz.

www.learn-line.nrw.de/angebote/agenda21/thema/hochwasser.htm

Mit dem Klimawandel und den daraus resultierenden Wetterextremen beschäftigt sich ein Bildungsportal aus Nordrhein-Westfalen. Hier gibt es auch Anregungen für den Unterricht und weitere Links.

www.ortenaukreis.de

Auf der Internetseite des Amt für Wasserwirtschaft finden sich regionale Informationen zum Thema Hochwasser und Hochwasserschutz.



Lösung zu „Der Wasserkreislauf“

Ozean	11
Grundwasserabfluss	9
Versickerung	8
Niederschlag	3
Verdunstung	1
Rückfluss in die Ozeane	10
See	7
Schmelzwasser	6
Fluss	4
Wasserdampftransport	2
Land (durchlässiger Untergrund)	5

Publikationen

Naturverträgliche Niederschlagswasserbewirtschaftung im Ortenaukreis

Das Landratsamt des Ortenaukreises hat im Jahr 2003 eine interessante Broschüre über die lokale Bewirtschaftung des Niederschlagswassers herausgegeben. Es kann unter folgender Adresse bezogen werden: Landratsamt Ortenaukreis, Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz, Postfach 1960, 77609 Offenburg. Tel: 0 78 1 / 80 50

Experiment zur Versickerung

Der Boden hat im Wasserkreislauf große Bedeutung. Niederschlag dringt in ihn ein und sickert durch ihn hindurch bis zum Grundwasser. Dabei wird das Wasser gereinigt. Gleichzeitig ist der Boden auch ein Wasserspeicher, aus dem Pflanzen ihr Wasser und die darin gelösten Nährstoffe beziehen. Die Eigenschaften des Bodens in Bezug auf seine Wasserspeicherfähigkeit unterscheiden sich je nach Bodentyp erheblich.

Du benötigst getrockneten Boden, Blumentöpfe, Filterpapier, einen Messbecher und eine Stoppuhr. Das Loch im Blumentopf bedeckst Du mit dem Filterpapier, dann füllst Du ihn mit Boden. Setze den Blumentopf auf einen Messbecher. Gieße nun 200 ml Wasser langsam über den Boden. Wie lange dauert es, bis Wasser in den Messbecher tropft? Wie viel Wasser erreicht den Messbecher?

Wenn kein Wasser mehr aus dem Topf tropft, begieße den Boden noch einmal mit 200 ml Wasser. Was beobachtest Du nun?

Wenn möglich, führe den Versuch mit mehreren Bodentypen unterschiedlicher Korngrößen durch. Vergleiche beispielsweise die Durchflusseigenschaften von sandigem und tonigem Boden.