



Schüler sparen Energie

An vielen Schulen gibt es sie bereits: Schüler als Energiedetektive, Energiemanager oder Energieteam. Sie spüren Energielecks auf, zeigen Initiative, übernehmen Verantwortung und wissen am Ende viel über Energiesparen. Oft lohnt sich ihr Engagement für ihre Schule auch finanziell.

EINLEITUNG

Sieben Potsdamer Schulen haben im Jahr 1998 durch Energieeinsparprojekte ihre Energiekosten um insgesamt 90.000 DM gesenkt. Via Internet vermeldet das Felix-Klein-Gymnasium in Göttingen, dass 1997/98 im Vergleich zu den Vorjahren 14.000 kWh Strom und 215.000 kWh Heizenergie eingespart wurden. Die Energie AG der Edith-Stein-Schule in Darmstadt hat im Sommer 1998 den Dachboden mit Unterstützung eines Spenders wärmegeämmt und im Vergleich zum Vorjahr den Heizölbedarf um 20% reduziert. In Nürnberg hat die Peter-Vischer-Schule als beste Schule unter 19 die Kosten für Heizung, Strom und Wasser um 17.000 DM gesenkt, von denen die Schule 5.600 DM erhielt. Die BUND-Jugend hat 1999 die Klimawette gegen die Bundesregierung gewonnen: durch die Aktivitäten von Schülerinnen und Schülern wurden die CO₂-Emissionen der teilnehmenden Schulen um mehr als 10% reduziert.

Vielorts hat das Thema „Energie“ Eingang in den Schulalltag gefunden. Schülern bietet das Projekt „Energiesparen an der eigenen Schule“ viele Möglichkeiten: selbstständig Informationen anfordern oder im Internet recherchieren, den Energieverbrauch messen und auswerten, die Daten in den PC eingeben, grafisch aufbereiten und veröffent-

lichen, gemeinsam mit anderen auf ein Ziel hinarbeiten, andere Schüler und Lehrer für die Idee gewinnen, mit dem Umweltschutz vor Ort anfangen und am Ende gemeinsam den Erfolg zu feiern. Hierbei wird theoretisches Wissen aus vielen Fächern an der eigenen Schule praktisch angewendet. Neben einer Begeisterung für Naturwissenschaften, Technik und Umwelt müssen die Energiedetektive auch soziale Fähigkeiten zur Motivation der Mitschüler, Lehrer und Hausmeister einbringen, wie z. B. Teamgeist, Kommunikationsfähigkeit, Einfühlungsvermögen – im späteren Berufsleben gesuchte Qualifikationen.

Schulen weisen wegen des hohen Heizwärmebedarfs, der Wärmeverluste durch Lüftung und des Stromverbrauchs durch Beleuchtung und Geräte einen hohen Energieverbrauch auf. In den letzten Jahren hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) eine Reihe von Projekten zur energetischen Sanierung von Schulgebäuden gefördert (BINE-Projekt-Info 6/1997). Von den möglichen Energieeinsparungen sind etwa 80% - 95% durch Investitionen in Gebäude und Technik zu gewinnen, während sich 5% - 20% durch bewuss-

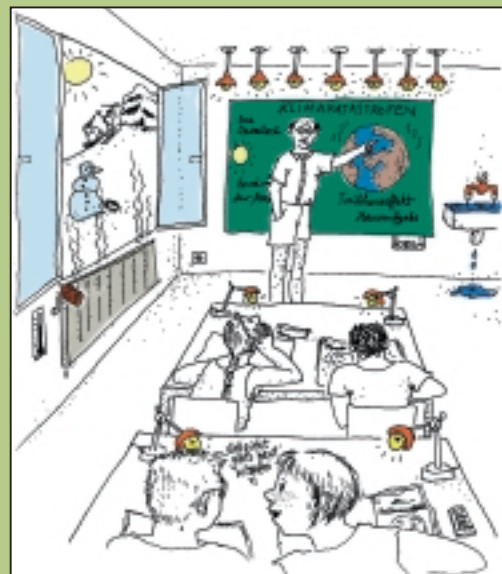


Abb. 1 Energie schleuder Schule – wahr? falsch? [U. Lempp]

teres Nutzerverhalten einsparen lassen. Dieses erfordert geringe Investitionen und ist von Schülern gemeinsam mit Lehrern und Hausmeistern kurzfristig umsetzbar. Vielerorts erhalten die Schulen einen Teil der eingesparten Energiekosten als Belohnung - meistens Beträge zwischen 5.000 und 10.000 DM.

- ZENTRALE BEGRIFFE**
- > Umwelt&Technik
 - > Kommunikation&Motivation
 - > Spaß&Erfolg

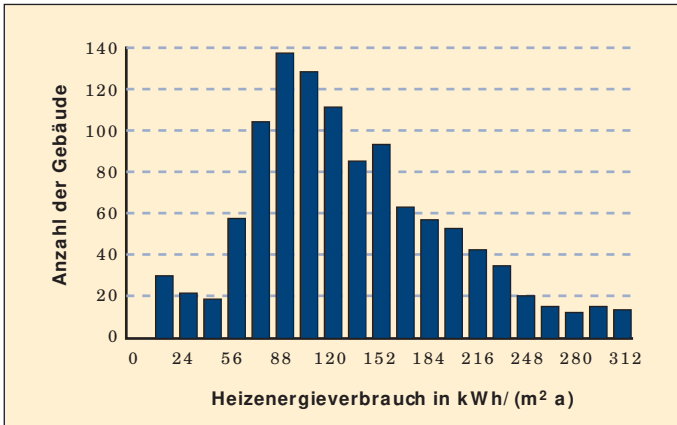


Abb. 2 Normierte Heizenergieverbräuche von 1.126 Schulen. Das arithmetische Mittel liegt bei 117 kWh/(m² a), der 25%-Richtwert bei 56 kWh/(m² a).
[Quelle: ages, Verbrauchskennwerte 1996]

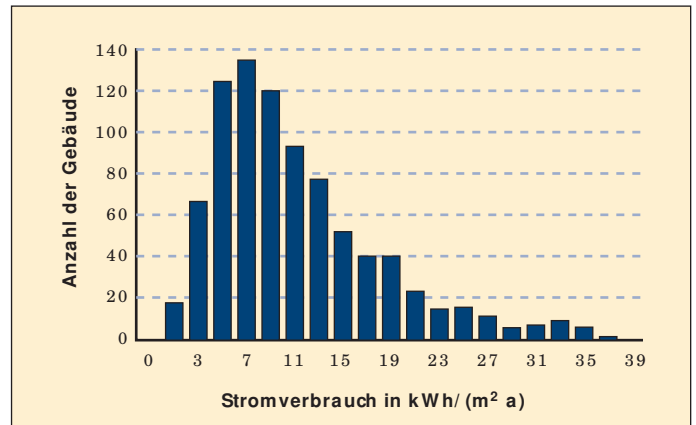


Abb. 3 Normierte Stromverbräuche von 861 Schulen. Das arithmetische Mittel liegt bei 13 kWh/(m² a), der 25%-Richtwert bei 4 kWh/(m² a).
[Quelle: ages, Verbrauchskennwerte 1996]

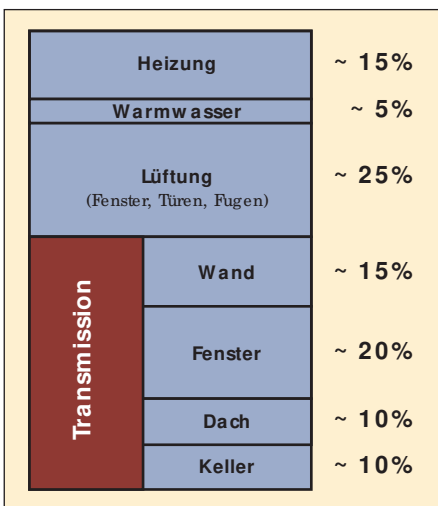


Abb. 4 Wärmeverluste eines Schulgebäudes
[Quelle: Gertec]

Jede Bauepoche hat auch ihre Schulgebäude hinterlassen, z. B. Gründerzeitbauten, Nachkriegsgebäude, Stahlbetonbauweise und industrielle Plattenbauten. Diese Gebäude unterscheiden sich z. B. in Bezug auf Wärmebedarf, Tageslichteinfall und Heizungsanlagen im Energieverbrauch erheblich. Großen Einfluss haben auch Schulkonzepte, z. B. Ganztags-Betrieb, und weitere Gebäudenutzer (Volkshochschule, Vereine).

Von diesen unterschiedlichen Voraussetzungen kann sich kein Energieprojekt freimachen und bei Vergleichen zwischen Schulen muss man dies berücksichtigen. Die Abb. 2 und 3 sind eine Orientierungshilfe zur Bewertung der eigenen Ergebnisse. In dieser Untersuchung sind die Daten von

Schulen mit niedrigen Verbräuchen überrepräsentiert, da sie häufiger über genaue Verbrauchsstatistiken verfügen. Als gutes Ergebnis gilt, wenn der Energieverbrauch einer Schule innerhalb der besten 25% (Richtwert) liegt. Die Abb. 4 zeigt, wo die Wärmeverluste eines typischen Schulgebäudes liegen. Beim Energieverbrauch einer Schule entfallen 85% - 95% auf die Heizung und 5% - 15% auf den Strom; zu den Energiekosten trägt die Wärme 60% - 80% bei und der Strom 20% - 40% (Stand 1999).

ZENTRALE BEGRIFFE

- > Gebäude
- > Lüftung
- > Richtwerte

PROJEKTPHASEN

Wichtigste Voraussetzung für ein erfolgreiches Energieeinsparprojekt ist die gute Zusammenarbeit zwischen Schulleitung, Lehrern, Schülern und Hausmeister, dem wegen seiner Erfahrung und Zuständigkeit für das Schulgebäude eine Schlüsselstellung zukommt.

In der **Anfangsphase** müssen die Beteiligten (Abb. 5) aus der Vielzahl möglicher Ideen und Konzepte ihr individuelles Projekt entwickeln. Wichtige Fragen die zu klären sind: Was ist in Bezug auf unser Schulgebäude in einem überschaubaren Zeitraum ein realistisches Ziel? Welche Daten stehen uns zur Verfügung? Welche Messungen können wir durchführen? Wie kann das Projekt in den Unterricht (Abb. 6) integriert werden? Wer kann Informationen liefern oder vor Ort als Experte durch Beratung helfen? Wo kann man Messinstrumente leihen und existiert für Kleinreparaturen ein Finanzetat?



Abb. 5 Projekte te ilig te
[Quelle: Energieagentur NRW]

Ist der Schulträger bereit, einen Teil der eingesparten Energiekosten der Schule zur zweckgebundenen oder freien Verfügung zu überlassen? Können Eltern oder ein Förderverein Unterstützung leisten? Besonders wichtig ist, bereits in der Anfangsphase diese und andere Fragen mit dem Eigentümer des Schulgebäudes, der Kommune, und dem zuständigen Schulamt zu klären.

Sobald sich alle Beteiligten auf ein Konzept verständigt haben, beginnt die **Durchführungsphase** mit einer Auftaktveranstaltung. Hier steht die Motivation der übrigen Schüler und Lehrer im Mittelpunkt. Dafür ist es u. a. wichtig, eine inhaltlich und organisatorisch „runde“ Projektidee zu präsentieren. In dieser Phase stehen im Vordergrund: Wie soll die

Physik Grundlagen, Messtechnik
Mathematik Aufbereitung der Daten, Statistik
Erdkunde Weltenergiebilanz, Klimaschutz
Deutsch zielgruppengerechte Kommunikation
Kunst Plakate, Symbole, Grafiken
Religion / Ethik Verantwortung für die Schöpfung, Prinzip Nachhaltigkeit

Abb. 6 Beispiele für die Integration des Themas "Energie" in den Unterricht

Zusammenarbeit mit den einzelnen Klassen erfolgen? Eine Möglichkeit wäre eine Wahl von zwei Energiedetektiven pro Klasse. Welche Arbeitsgemeinschaften (z.B. Messwerte, Öffentlichkeitsarbeit, Datenverarbeitung) werden angeboten? Soll ein Projekttag vorbereitet werden? Wie können Zwischenergebnisse präsentiert werden, um eine dauerhafte Motivation zu

Wie hoch ist im Winter die Temperatur? Empfohlen: Klassenzimmer 20° C; Flure 12-15° C
Ist der Heizkessel außerhalb der Heizzeit in Betrieb?
Gibt es ungedämmte Heizungsrohre?
Lassen sich die Heizkörper per Temperaturregler einzeln einstellen?
Sind Heizkörper im Flur in der Nähe von Außentüren?
Sind Fenster dauergekippt?
Gibt es bauliche Mängel, z. B. undichte Fenster und Türen?
Welche Lampen sind montiert? Welche Lampen sind entbehrlich? (Empfohlene Beleuchtungsstärke: Klassenräume 300 lux, Fachräume 500 lux)
Sind Lampenleisten getrennt schaltbar? Sind die Schalter markiert (z. B. Klebepunkt)?
Welche elektrischen Geräte gibt es? Wie hoch ist der jeweilige Verbrauch?
Haben die Geräte Sparfunktionen (z. B. Computer)?
Werden Zeitschaltuhren eingesetzt (z. B. Warmwasserboiler)?

Abb. 7 Wichtige Punkte bei einem Energie-rundgang (Auswahl). Ausführliche Checklisten bieten u. a. die Energieagentur NRW und Greenpeace an (S. 4).

erreichen? Beispielsweise eine Wandzeitung, ein Auskunfts-Computer oder eine Homepage bieten sich an. Im Zentrum stehen ein Energierundgang durchs Gebäude zum Aufdecken von Schwachstellen (Abb. 7) und die praktische Durchführung von

Maßnahmen, wie z. B. anderes Lüftungsverhalten, Absenkung der Flurtemperatur. Wichtig ist in dieser Phase der regelmäßige Erfahrungsaustausch, intern wie extern.

Den Abschluß bildet die **Präsentationsphase**, in der die Ergebnisse und Erfahrungen innerhalb und außerhalb der Schule vorgestellt und die Erfolge mit allen Beteiligten z. B. in einem Schulfest gefeiert werden. Die Energie AG zieht Bilanz: Was wurde erreicht? Wie kann man die Einsparerfolge dauerhaft sichern? Was wäre noch möglich? Haben wir eine Idee für ein neues Projekt?

In einem Schulgebäude leben und lernen immer wieder neue Schüler und Lehrer. Ein nachhaltiger Umgang mit Energie kann auch über Jahre Thema an einer Schule sein.

ZENTRALE BEGRIFFE	
-->	Projektidee
-->	Messungen
-->	Maßnahmen
-->	Kommunikation

PROJEKTBEISPIELE



Abb. 8 Hausmeister und Schüler lesen den Gaszähler ab

Grundschule Sandstraße in Gelsenkirchen

Nach einer Pilotphase, in der im Durchschnitt bis zu 8% Heizenergie und 12% Stromverbrauch eingespart werden konnten, nehmen seit August 1999 insgesamt 24 Schulen in Gelsenkirchen an der Aktion „Klimaschutz macht Schule“ teil. Koordiniert wird diese vom städtischen Umweltamt, z. B. durch regelmäßige „Energie-stammtische“ als Diskussionsforum für die beteiligten Schulen.

Eine der elf teilnehmenden Grundschulen ist die „Katholische Grundschule Sandstraße“. Durch eine vorangegangene Gebäudemodernisierung waren die Ausgangsbedingungen gut. Mit großem Eifer engagierten sich die Schülerinnen und Schüler für richtiges Lüften, geschlossene Außentüren und für bewußteren Umgang mit dem Licht. Eine der zentralen Personen ist der Hausmeister, der den Kindern die

Heizanlage erklärt, mit ihnen die Energieverbräuche abgelesen und einfache Experimente zur Temperaturmessung durchgeführt hat.

Hauptschule Bottrop-Welheim

An der Hauptschule Bottrop Welheim wird das Energieeinsparprojekt hauptsächlich von der Wahlpflichtgruppe Energie der achten Jahrgangsstufe durchgeführt. Zum einen steht im Vordergrund, den Energieverbrauch der Schule durch die Motivation der Mitschüler und Lehrer nachhaltig zu senken. Zum anderen werden die Schülerinnen und Schüler der Wahlpflichtgruppe am Ende des Schuljahres ein Zertifikat erhalten, das ihnen besondere Kenntnisse im Bereich Energie bescheinigt. Voraussetzung hierfür ist eine engagierte Teilnahme und eine bestandene Abschlussprüfung. Bei der Suche nach einer passenden Lehrstelle nach der Schule können diese Zertifikate einen Vorteil bedeuten.

Gymnasium Harksheide in Norderstedt

Mit dem Thema „Energiesparen“ beschäftigt sich das Gymnasium Harksheide seit 1996 als Teil eines ökologischen Gesamtkonzepts. Anfangs stand der fächerübergreifende Unterricht einer 11. Klasse in den Fächern Physik, Erdkunde, Politik und Geschichte im Vordergrund (Detaillierte Angaben zu Konzeption und Inhalt unter



Abb. 9 Energiekontrolle beim Stromverbrauch in der Schulküche

<http://members.aol.com/beenetcl/harks98.htm>). Ein wichtiges Instrument der Umsetzung war die Gründung einer schulinternen Werbeagentur UKW im Rahmen einer Projektwoche, die ein Logo, Plakate und Comics zum Thema entwickelt hat.

Mittlerweile wird die Energie AG überwiegend von der Unterstufe getragen. Sie sind stärker als höhere Klassen bereit sich zu engagieren. Seit 1998 nimmt diese AG am Fifty/Fifty-Projekt in Norderstedt teil und hat für die Schule bislang 9.000 DM als Belohnung für die eingesparten Energiekosten von der Stadt erhalten.

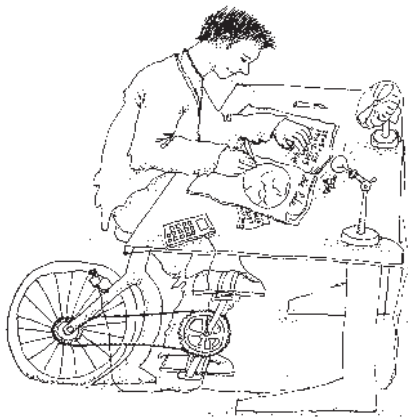


WAS IST EIN ERFOLG?

Energieprojekte an Schulen sind so verschieden wie die Menschen, die sie durchführen, und die Schulgebäude. Schulleitungen, Lehrer, Schüler, Hausmeister und Kommunen arbeiten aus ganz unterschiedlichen Motiven mit. Erfolg bedeutet auch an jeder Schule etwas anderes: Einerseits sind hohe Einsparquoten das Ziel. Andererseits sind auch Aktivitäten und Kenntnisse der Schüler ein wichtiges Ergebnis, auch wenn wegen guter Gebäudesubstanz der Energieverbrauch nur mäßig gesunken ist. Jedes Projektteam muss seine Kriterien für den Erfolg individuell festlegen. Energiesparen an Schulen erfordert naturwissenschaftliche Kenntnisse, soziale Kompetenz und durchdachte Kommunikation. Es bietet beste Voraussetzungen für fächerübergreifendes Lernen. Die Erfahrungen aus vielen Orten zeigen, dass diese Projekte Schülern viel Spaß machen und sehr motivierend wirken können. In der Außenwirkung tragen sie zum Profil einer Schule bei; angesichts sinkender Schülerzahlen ein nicht zu unterschätzender Faktor.

Hilfestellung vor Ort können z. B. Energieberatungsstellen der Verbraucherverbände und der Energieversorger sowie Mitarbeiter von Hochbau- und Umweltämtern geben. Fachlich ist auch eine Zusammenarbeit mit der lokalen Agenda-21-Gruppe interessant. In vielen Bundesländern und Kommunen sind in den letzten Jahren erfolgreiche Projekte durchgeführt, ausgereifte Informationsmaterialien erarbeitet und Workshops eingerichtet worden. Eine Auswahl der Broschüren und Internetangebote ist unten genannt. Im BINE-Internetangebot (s. u.) ist ein ausführliches Literaturverzeichnis und eine Linkliste zu Schulenergieprojekten eingestellt, in die weitere Beispiele gerne aufgenommen werden.

Ein bundesweiter Erfahrungsaustausch von Länderinstitutionen, die in diesem Bereich arbeiten, hat im Januar 2000 begonnen. Nähere Informationen hierzu kann die Energieagentur NRW geben.



LITERATUR

Ein ausführliches Literaturverzeichnis kann kostenlos bei BINE angefordert oder im Internet abgerufen werden.

- Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand, Technologie und Verkehr (Hrsg.), Energieeinsparung in Schulen in NRW, 3 Bände, DM 23,-. (Bezug: Energieagentur NRW, s. rechte Spalte)
- Energieagentur NRW, Leitfaden für Grundschule bzw. Sekundarstufe und Hinweise für Kommunen bzw. zur Witterungsbereinigung von Daten (Bezug: s. rechte Spalte)
- Axel Beyer (Hrsg.), Energiesparen an Schulen, Hamburg 1998: Verlag Dr. R. Krämer, 216 Seiten, ISBN 3-89622-023-3
- Ökoinstitut e.V., Energiesparen in der Schule – eine Wegbeschreibung, (Bezug: Öko-Institut Verlag, Postfach 6226, 79038 Freiburg)
- Greenpeace, Tat-Ort Schule Energie (u. a. Checklisten), im Internet unter: <http://www.greenpeace.de>
- BUND-Jugend, Die Klimawette, im Internet unter: <http://www.bundjugend.de>
- Das Projekt FIFTY-Fifty, im Internet unter: <http://www.dkrz.de/schule/fifty/fifty-0.html>
- BINE Projekt-Info „Energieeinsparen in Schulen“, Nr. 6/1997 [Gebäudesanierung]

Bildung & Energie im Web

<http://bine.fiz-karlsruhe.de/>

Unsere Informationen für Schule, Beruf und Erwachsenenbildung finden Sie unter: <http://bine.fiz-karlsruhe.de> Dort ist in der Rubrik "Service" (Infoplus) eine aktuelle Linkliste zum Thema eingestellt.

Ergänzende Informationen

Info-Mappen / Download

Zu den behandelten Themen ist jeweils eine kostenlose Mappe mit vertiefenden Informationen bei BINE erhältlich. Alle Abbildungen stehen für Bildungszwecke unter <http://bine.fiz-karlsruhe.de> in der Rubrik "Service" kostenlos zum Download zur Verfügung oder können gegen eine Bearbeitungsgebühr von 30,-DM (V-Scheck) bei BINE angefordert werden.

IMPRESSUM

▼ Herausgeber



FACHINFORMATIONSZENTRUM
KARLSRUHE

Gesellschaft für wissenschaftlich-technische Information mbH

76344 Eggenstein-Leopoldshafen

▼ Redaktion

Uwe Milles

▼ Fachliche Beratung

Energieagentur NRW,

Projekt "EnergieSchule NRW",

Morianstr. 32, 42103 Wuppertal

Deutsche Gesellschaft für Umwelterziehung,

Ulmenstr. 10, 22299 Hamburg

▼ ISSN

1438-3802

▼ Nachdruck

Nachdruck des Textes zulässig bei vollständiger Quellenangabe und gegen Zusendung eines Belegexemplares - Nachdruck der Abbildungen nur mit Zustimmung der jeweils Berechtigten.

▼ Stand

April 2000

BINE – INFORMATIONEN UND IDEEN ZU ENERGIE & UMWELT

BINE ist ein vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderter Informationsdienst des Fachinformationszentrums Karlsruhe.

BINE informiert über neue Energietechniken und deren Anwendung in Wohnungsbau, Industrie, Gewerbe und Kommunen.

BINE bietet Ihnen folgende kostenfreie Informationsreihen

- Projekt-Info
- Profi-Info
- basisEnergie

Nehmen Sie mit uns Kontakt auf,

wenn Sie vertiefende Informationen, spezielle Auskünfte, Adressen etc.

benötigen, oder wenn Sie allgemeine Informationen über neue Energietechniken wünschen.



BINE

Informationsdienst

Fachinformationszentrum Karlsruhe

Büro Bonn

Mechenstr. 57

53129 Bonn

Fon: 0228 / 9 23 79-0

Fax: 0228 / 9 23 79-29

eMail: bine@fiz-karlsruhe.de

Internet: <http://bine.fiz-karlsruhe.de>