



Energiesparen zu Hause

Energiesparen ist unsere beste Energiequelle. Verbraucher haben viele Möglichkeiten, Geldbörse und die Umwelt zu entlasten. Vor allem der Energieverbrauch durch Heizen und Strom lässt sich bei gleichem Komfort senken.

EINLEITUNG

Wer Energie sparen will, kann dafür ganz unterschiedliche Motivationen haben: Zu einer Entlastung der Umwelt beitragen, dabei noch Geld sparen, das Prinzip „Nachhaltigkeit“ auch auf den eigenen Konsum anwenden oder auch praktische Fragen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht zu behandeln. Hier geht es um Fragen wie: „Wie viel Energie verbrauche ich im Alltag und wofür? Was ist vermeidbar? Wie viel lässt sich einsparen? Wo fange ich am besten an? Wo und wie messe ich? Was kann ich berechnen? Was ist eine Energiedienstleistung?“ Es bieten sich viele Möglichkeiten, theoretisches Wissen im eigenen Alltag praktisch anzuwenden und Erfahrungen zu sammeln.

Im Jahr 1999 entfielen 28,5% des deutschen Endenergieverbrauches auf die privaten Haushalte. Zwischen 1990 bis 1999 ist der Endenergieverbrauch bei den Haushalten und beim Verkehr angestiegen, während der Verbrauch sowohl bei Industrie als auch Handel und Gewerbe rückläufig war. Ohne energiesparende Haushalte wird sich das Erdklima nicht wirksam schützen lassen.

Umwandlungsverluste auf dem Weg von der Primärenergie zur gewünschten Dienstleistung sind zu berücksichtigen. Nur durchschnittlich ca. 2/3 der ursprünglich eingesetzten Primärenergie wird zu Endenergie; bei Strom sind es im Schnitt nur ca. 36%. Jede von Endverbrauchern eingesparte Kilowattstunde Strom oder Wärme spart „Huckepack“

erheblich mehr an Primärenergie ein (zu diesem Thema: basisEnergie 7 „Energie im Wandel“). Für Verbraucher ist die Energiedienstleistung das Wichtige, beispielsweise Helligkeit und Wärme in der Wohnung. Es geht darum, für diesen „Komfort“ weniger Energie einsetzen zu müssen.

Überlegtes Energiesparen ist auch eine wichtige Voraussetzung für den sinnvollen Einsatz erneuerbarer Energietechniken. Sonnenkollektoren können beispielsweise in besonders wärmegeprägten

und energiesparenden Häusern (Niedrigenergiehäuser, Passiv-Häuser) einen größeren Teil der Wärmeversorgung übernehmen als in einem durchschnittlichen Haus aus dem Gebäudebestand, das einen ca. 4 –15fach höheren Wärmebedarf hat.

Wichtige Impulse zur Entwicklung und Markteinführung von Energiespartechiken liefern seit mehr als 25 Jahren auch vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderte Forschungsprojekte. Derzeit konzentrieren sich die geförderten Projekte des Bundes auf die weitere Senkung des Wärmebe-

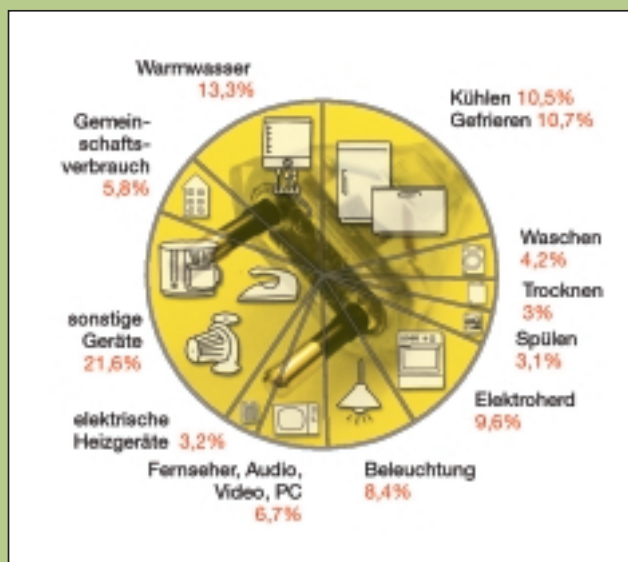


Abb. 1

So teilte sich 1998 der Stromverbrauch der Haushalte in Deutschland auf einzelne Dienstleistungen auf. (Quelle: Idee MSE und Daten VDEW 1998). Der Verbrauch von Stromheizungen und Elektrowärmepumpen ist nicht berücksichtigt.

darfs von Gebäuden (z. B. Fenster) und auf branchenübergreifende Themen (z. B. energiesparende Elektromotoren für Geräte). Die Entwicklung energieeffizienterer Konsumgüter (z. B. Kühlschränke, Waschmaschinen) wird seit Einführung des EU-Energielabels erfolgreich von der Industrie selbst wahrgenommen.

ZENTRALE BEGRIFFE

- > Motivation
- > Energieverbrauch
- > Energiedienstleistung

WIE VIEL ENERGIE VERBRAUCHEN WIR?

Der Energieverbrauch privater Haushalte wird von technischen und sozialen Wandlungsprozessen beeinflusst. Die durchschnittliche Anzahl der Personen pro Haushalt nimmt seit Jahren kontinuierlich ab; die Zahl der Einpersonenhaushalte stieg von 7% im Jahr 1900 auf 35% in 1999 an. Auch die durchschnittliche Wohnfläche pro Einwohner nahm von 1970 bis 1999 von 24 m² auf 39 m² zu. Der Energieverbrauch pro Person ist in Einpersonenhaushalten höher als in Mehrpersonenhaushalten. Kühlschrank, Heizung, Beleuchtung u. ä. sind genauso vorhanden wie in größeren Haushalten, ihr Verbrauch kann aber nur einem Nutzer zugerechnet

werden. Abb. 2 zeigt, dass der spezifische Stromverbrauch je Einwohner beim Einpersonenhaushalt um 50% höher ist als im Vierpersonenhaushalt.

Bei den Privathaushalten wurde 1997 ca. 78% (1999: 76%) der verbrauchten Endenergie für Raumwärme verwendet (Abb. 3). Infolge der besseren Wärmedämmung sanierter und neuer Gebäude sowie durch modernisierte Heizanlagen sinkt dieser Wert langsam. In Neubauten wird durch den niedrigeren Heizwärmebedarf der Faktor „warmes Wasser“ zukünftig wichtiger. In Niedrigenergiehäusern z. B. kann dessen Anteil 40 - 60% des Gesamtwärmebedarfs betragen. Beim

Stromverbrauch lagen die Privathaushalte 1998 mit einem Anteil von 23,6% hinter der Industrie (41,5%) auf Rang 2. Im Zeitraum 1990 – 1998 nahm der Stromverbrauch der Privathaushalte um 6,7% zu, während der Anstieg insgesamt etwa 3% betrug. Da Strom ökonomisch, ökologisch und technisch ein besonders wertvoller Energieträger ist, lohnt sich hier Energie sparen besonders.

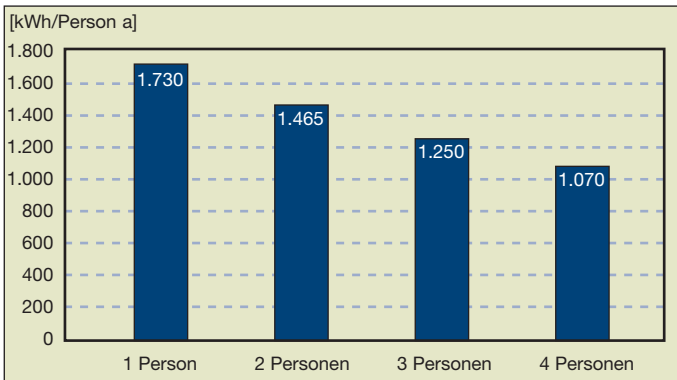


Abb. 2 Stromverbrauch pro Person und Jahr für unterschiedliche Haushaltsgrößen nach VDEW-Datenkatalog 1998

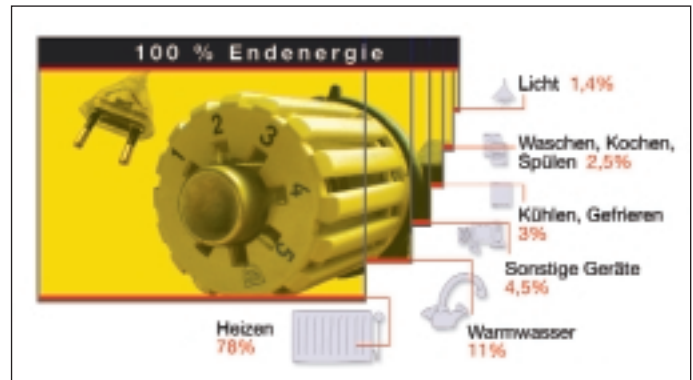


Abb. 3 Verteilung des Endenergieverbrauchs in Deutschland (Quelle: MSE)

ZENTRALE BEGRIFFE

- > Sozialer Wandel
- > Wärmeverbrauch
- > Stromverbrauch

STROMSPAREN IM ALLTAG

Die entscheidende Maßeinheit für die Stromrechnung ist die Kilowattstunde (kWh). Verbraucher bezahlen ihren Stromversorger dafür, dass eine bestimmte elektrische Leistung über einen Zeitraum genutzt wird. Wichtig bei der Analyse des Stromverbrauchs ist: Welche Leistung nimmt ein Gerät auf [Watt]? Wie viele Stunden ist es in Betrieb? Ein 1000-Watt-Fön, der täglich 5 Minuten gebraucht wird, trägt ca. 30 kWh zur Jahresstromrechnung bei; ein Elektrowecker mit 10 Watt, der ständig läuft, verursacht ca. 88 kWh. Abb. 5 zeigt die Einsparmöglichkeiten für elektrischen Strom im Haushalt.

Bereits durch kleine Verhaltensänderungen und geringe Investitionen lassen sich beträchtliche Einsparerfolge erzielen. Gerade bei Elektrogeräten vergessen Verbraucher oft, dass sie nicht nur die Anschaffung sondern auch den dann folgenden Stromverbrauch bezahlen müssen. Über die gesamte Nutzungsdauer sind diese Kosten bei vielen Geräten höher als der eigentliche Kaufpreis. Oft ist es daher wirtschaftlich, beim Kauf eines besonders energiesparenden Gerätes erst mal einen Aufpreis zu

akzeptieren und dafür auf Dauer vom niedrigeren Stromverbrauch zu profitieren. Für große Haushaltsgeräte besteht eine Kennzeichnungspflicht über ihre Energieeffizienz (Kategorien A–G). Viele Geräte erfüllen mittlerweile die Kategorie-A-Bedingungen. Es lohnt sich, mittels der jährlich aktualisierten Liste „Besonders sparsame Haushaltsgeräte“, sich eines der besten unter vielen guten Geräten auszuwählen.

Die Zahl „moderner“ Geräte zur Unterhaltung oder Kommunikation in Haushalten (z. B. Computer, Anrufbeantworter, Videorekorder u. ä.) ist in den letzten Jahren stark gestiegen. Viele sind den ganzen Tag in Betrieb und lassen sich oft nicht mehr komplett ausschalten, z. B. wegen Komfort oder Datenverlust.

Je nach Geräteaustattung liegt diese Leerlauf-Leistung in einer Größenord-

nung von 50 – 100 Watt je Haushalt. Bereitschaftszeiten (Stand-By-Betrieb) sind für ca. 5% des deutschen Stromverbrauchs verantwortlich. Geräte ohne echten Ausschalter sollten, wo immer es möglich ist, z. B. durch schaltbare Mehrfachstecker vom Netz getrennt werden. Identifizieren lassen sie sich durch eine fühlbare, leichte Erwärmung bei Nichtgebrauch oder eine einfache Verbrauchsmessung. Bei den Geräten, wo ein Stand-By-Betrieb zur Datensicherung oder ständigen Erreichbarkeit nicht zu vermeiden ist, sollten bei Neuanschaffung die Stand-By-Verluste ein wichtiges

	Stand-By-Betrieb	Nutzung
Zeit pro Tag	21 h	3 h
Leistungsaufnahme	10 W	80 W
Stromverbrauch pro Jahr	76,7 kWh*	87,6 kWh
Stromverbrauch pro Jahr, bei Leistungsaufnahme 1 Watt im Stand-By-Betrieb	7,6 kWh	87,6 kWh
Stromeinsparung pro Jahr, wenn Leistungsaufnahme um 1 Watt jeweils gesenkt werden kann	- 7,6 kWh	- 1,1 kWh

* 0,01 kW x 21 Std./Tag x 365 Tage oder allgemein: Leistungsaufnahme x Betriebszeit pro Tag x 365

Abb. 4 Stromverbrauch eines Fernsehgerätes während Stand-by-Betrieb und Nutzung

Kaufkriterium sein. Bei Fernsehgeräten liegt die Bandbreite der Werte hierfür beispielsweise zwischen 0,1 und 20 Watt (vgl. Abb. 4). Ziel ist, dass alle Elektrogeräte künftig den Stand-By-Modus mit 1 Watt Leistungsaufnahme gewährleisten können. Eine wichtige Orientierungshilfe für den Kauf energiesparender Geräte zur Unterhaltung oder Kommunikation bietet die „Gemeinschaft Energielabel Deutschland“, die eine aktuelle Liste der 25 % sparsamsten Geräte herausgibt (s. S. 4).

ZENTRALE BEGRIFFE

- > Kilowattstunde
- > Betriebskosten
- > Stand-By-Verluste
- > Gerätekennzeichen

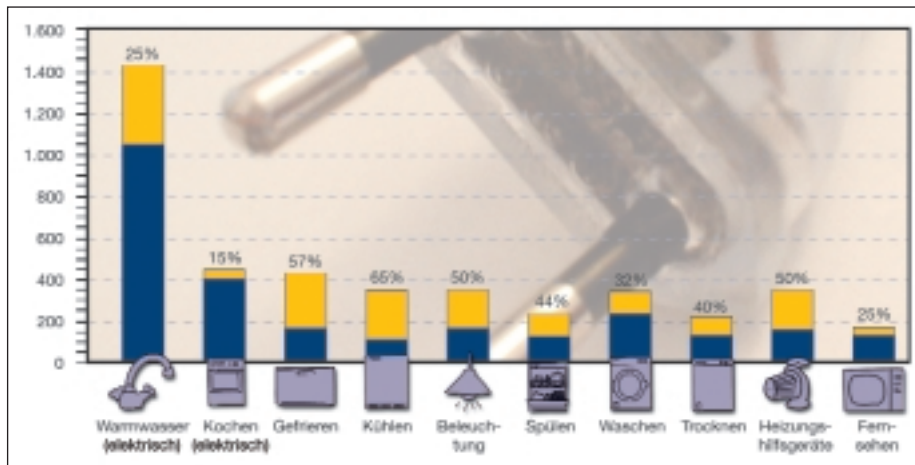


Abb. 5 Jährlicher Stromverbrauch in einem Dreipersonen-Haushalt mit den Einsparmöglichkeiten durch energiesparende Geräte. (Quelle MSE, Datenbasis VDEW Datenkatalog 1997 und Stadtwerke Bremen)

WÄRME IM HAUSHALT

In der privaten Energiebilanz ist das Beheizen der Wohnung der größte Posten. Abb. 6 zeigt den Verlauf des durchschnittlichen Ölverbrauchs der zentralbeheizten Mietwohnungen. Für den Zeitraum ab 1970 sind folgende Trends ablesbar: Der durchschnittliche Heizwärmebedarf sinkt. Die verschiedenen gesetzlichen Maßnahmen, z. B. für den Energiestandard von Neubauten und sanierten Altbauten, zeigen Wirkung. Hier kamen wichtige Impulse aus Forschungsprojekten, u. a. zu den Mehrkosten bei Niedrigenergiebauweise. Gut zu erkennen ist auch der Einfluss der politischen Rahmenbedingungen, wie der Ölpreiskrisen.

Am effektivsten lässt sich der Heizwärmebedarf durch eine umfassende Wärmedämmung, eine Erneuerung der Fenster und eine Heizungsmodernisierung senken. Abb. 7 gibt einen Überblick, in welchem Umfang die einzelnen Maßnahmen zur Einsparung beitragen können. Die größten Möglichkeiten zum Energieeinsparen bestehen in Gebäuden, die vor 1995 errichtet worden

sind (oder: mehr als 100 kWh/m²a für Beheizung verbrauchen). Durch eine Gebäudesanierung mit einer mindestens 12 cm starken Außendämmung, Fenstern mit Wärmeschutzverglasung, moderner Brennwertheizung sowie Dämmmaßnahmen an Dach und Kellerdecke kann in bestehenden Gebäuden der Heizenergieverbrauch um etwa 40 – 70% gesenkt werden. Gleichzeitig steigt auch der Wohnkomfort durch die wärmeren Innenwände und Fußböden.

Derart grobe Richtwerte reichen für eine Einzelplanung nicht aus. Hier empfiehlt es sich vor Ort mit einem erfahrenen Planer eine detaillierte Analyse der Schwachstellen eines Gebäudes vorzunehmen und eine Prioritätenliste sinnvoller Maßnahmen zu erarbeiten. Sowohl für diese Beratung als auch die Sanierungsmaßnahmen existieren öffentliche Förderprogramme. Häufig ist eine Kombination von Energiesparmaßnahmen mit anderen Modernisierungen attraktiv. Wenn ohnehin die Fassade neu gestrichen werden muss, ist auch eine zeitgleiche Dämmung der Außenwand günstiger zu haben.



Abb. 7 Spareffekte verschiedener baulicher Sanierungsmaßnahmen in Altbauten. Die Werte sind als Richtwerte zu verstehen.

Der Heizwärmebedarf lässt sich auch durch ein bewussteres Lüften und eine angepasste Raumtemperatur senken – bezogen auf die Durchschnittstemperatur führt jedes Grad Celsius weniger zu 6% Einsparung. Beim Lüften neigen viele Menschen besonders im Frühjahr und Herbst dazu, Fenster dauerhaft in Kippstellung zu lassen. In ungedämmten Gebäuden verursacht Lüftung ca. 20% der Wärmeverluste, bei Niedrigenergiehäusern wegen des besseren Wärmedämmstandards sogar 50%. Um Wasserdampf, Schadstoffe und Gerüche energiesparend aus der Raumluft zu entfernen, reicht es aus, etwa einmal pro Stunde bei abgestellten Heizkörpern das Fenster für 5 – 10 Minuten ganz zu öffnen. Auch mechanische Belüftungsanlagen mit und ohne Wärmerückgewinnung können die Lufthygiene energiesparend und komfortabel gewährleisten.

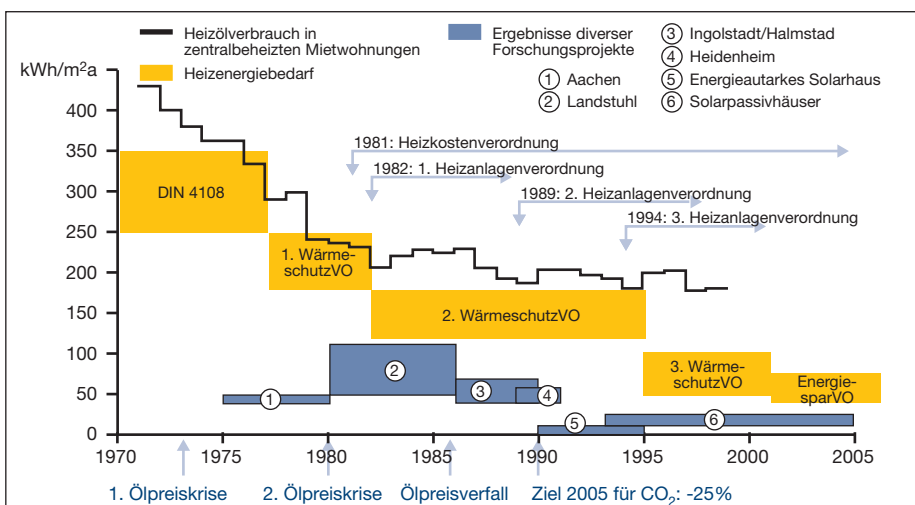


Abb. 6 Heizölverbrauch in zentralbeheizten Mietwohnungen 1970 – heute. Die Rechtecke geben den gesetzlichen Standard für Neubauten wieder (Wärmeschutzverordnungen).

ZENTRALE BEGRIFFE

- > Heizwärmeverbrauch
- > Sanierung
- > Lüftung

44,7% RENDITE

Diesen Wert hat die Energieagentur NRW für den Einsatz einer 11 Watt Energiesparlampe im Vergleich zu einer herkömmlichen 60 Watt Glühlampe errechnet. Ein Stromsparprojekt im eigenen Haushalt lohnt sich finanziell, wenn auch nicht immer solche Renditen wie im Beispiel zu erreichen sind.

Wenn man im Alltag mit dem Stromsparen ernst machen will, steht am Anfang der Blick auf die Stromrechnung. Wie viele Kilowattstunden verbrauche(n) ich oder wir pro Jahr? Abb. 8 gibt einen Anhaltspunkt zur Bewertung. Wer mit „gut“ abscheidet, der kann wahrscheinlich noch ein wenig seine Beleuchtung und die Stand-By-Verbräuche optimieren. Bei „hoch“ und „viel zu hoch“ sind weitergehende Maßnahmen nötig. Jetzt ist der nächste Schritt das Messen der Leis-

tung und des Verbrauchs aller Geräte, die länger als 15 Minuten pro Tag betrieben werden. Hierzu benötigt man ein einfaches Strommessgerät. Diese kann man vielerorts bei Energieversorgern und Beratungsstellen ausleihen. Den Anfang bilden die Elektrogeräte mit hoher Leistungsaufnahme und langen Nutzungszeiten (z. B. Kühlschränke). Die nächste Phase dient der Erhebung der Sollwerte für jedes einzelne Gerät, d. h. wie hoch wäre mein Verbrauch mit modernen, energiesparenden Geräten? Informationen zu Spargeräten kann man von Verbraucherberatungsstellen und einigen Energieagenturen erhalten.

Der letzte Schritt ist die persönliche Bewertung durch Vergleich der tatsächlichen mit den möglichen Verbräuchen. Einen Teil der Stromkosten

Personen pro Haushalt	Stromverbrauch in kWh/Jahr	Bewertung	Abzüge: a) mit Gasherd b) ohne Heizungspumpe c) ohne Warmwasserbereitung
eine	Unter 1.500	phantastisch	a) - 220 kWh
	1.500-1.900	gut	b) - 0 kWh
	1.900-2.300	hoch	c) - 700 kWh
	Über 2.300	viel zu hoch	
zwei	Unter 2.600	phantastisch	a) - 410 kWh
	2.600-3.300	gut	b) - 300 kWh
	3.300-4.000	hoch	c) - 1.100 kWh
	Über 4.000	viel zu hoch	
drei	Unter 3.700	phantastisch	a) - 470 kWh
	3.700-4.500	gut	b) - 400 kWh
	4.500-5.300	hoch	c) - 1.500 kWh
	Über 5.300	viel zu hoch	
vier	Unter 4.600	phantastisch	a) - 600 kWh
	4.600-5.500	gut	b) - 600 kWh
	5.500-6.400	hoch	c) - 1.900 kWh
	Über 6.400	viel zu hoch	

Abb. 8 Bewertung des Stromverbrauchs für Haushalte mit Elektroherd, elektrischer Warmwasserbereitung sowie einer Heizungsumwälzpumpe auf dem eigenen Zähler. Fehlen eine oder mehrere Komponenten, so sind die in der rechten Spalte genannten Abzüge zu subtrahieren (Quelle: hessenEnergie)

LITERATUR

- Bei BINE können zu vielen der genannten Techniken und Verfahren (z. B. Fenster, Wärmedämmung, Lüftung) detaillierte Zusatzinformationen kostenlos angefordert werden.
- Graf, U.; Koch, V.; Spitzley, H.: Modulares Schulinformationssystem Energie (MSE, www.energie-umwelt-schule.de), Energiesparen im Haushalt – Informationen und Arbeitsblätter, Bezug: ASEW, Volksgartenstr. 22, 50677 Köln, www.asew.de
- Energieagentur NRW, Mehr Licht... Weniger Strom!, Stromsparen ohne Komfortverlust, (Download unter www.ea-nrw.de). Energie Label Deutschland ist unter „www.energielabel.de“ zu erreichen.

Bildung & Energie im Web

www.bine.info

Unsere Informationen für Schule, Beruf und Erwachsenenbildung finden SIE unter: www.bine.info Dort sind in der Rubrik "Service/Infoplus" ein Literaturverzeichnis und 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 www.bine.info 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

▼ Fachliche Beratung

Modulares Schulinformationssystem Energie
Energieagentur NRW

▼ Redaktion

Uwe Milles

▼ 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

Dezember 2001

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-Infos
- Profi-Infos
- 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: www.bine.info