

Kann man mit Strom Energie sparen ?

von Joachim Grawe

e-mail Joachim.Grawe@energie-fakten.de

Hier die Fakten - vereinfachte Kurzfassung

"Strom ist nicht gleich Energie" lautete der Titel eines berühmten Vortrags. Auf Strom entfallen nur etwa 18 Prozent des Energieverbrauchs. Größeres Gewicht haben die aus fossilen Brennstoffen (Kohle, Öl, Erdgas) gewonnene Heiz- und industrielle Prozeßenergie sowie die Treibstoffe.

Die Entwicklung des Stromverbrauchs folgt anderen Gesetzen als die des gesamten (Primär- und End-)Energieverbrauchs. Letzterer ist seit Mitte der 1970er Jahre fast gleich geblieben. Dagegen ist der Stromverbrauch ständig gestiegen, allerdings mit immer geringeren Zuwachsraten.

Dennoch wird bei Strom

mindestens ebenso sehr "gespart" wie bei den anderen Energieträgern. Der Verbrauchsanstieg beruht im wesentlichen einerseits auf dem Wachstum des Sozialprodukts und der Zunahme der Zahl der Haushalte (Singles!) und andererseits auf immer neuen Anwendungen von Strom. Dieser ersetzt vielfach Brenn- und Treibstoffe.

Industrie und Gewerbe liefern zahlreiche Beispiele für moderne Elektrowärmeverfahren sowie Anwendungen elektrischer Kraft. Mit Hilfe von Mikroprozessoren, also (geringem) Stromeinsatz, können Prozesse heute fein geregelt und damit energetisch opti-

miert werden. In den privaten Haushalten und im Dienstleistungssektor werden Heizung und Warmwasserbereitung elektronisch gesteuert. Die Wärmepumpe dringt als Heizsystem vor.

Elektrische Schienenfahrzeuge sind wesentlich effizienter als solche mit Diesel- oder gar Kohleantrieb. Jede Verlagerung von Verkehr auf die Schiene bedeutet daher "Energiesparen mit Strom". Zunehmend lassen sich Fahrten mit dem PKW durch (stromgebundene) Kommunikationstechniken ganz vermeiden, etwa durch Video-Konferenzen, Heimarbeit (Tele-Arbeit) und Online-Banking.

Kann man mit Strom Energie sparen ?

von Joachim Grawe

e-mail Joachim.Grawe@energie-fakten.de

Hier die Fakten - Langfassung

1 Energieverbrauch und Stromverbrauch

Deutschland ist beim Energiesparen weltweit führend. International wird hierfür als Maßstab die Energie-Intensität der Volkswirtschaft, das ist der Verbrauch an Primärenergie (siehe Primärenergie) je Einheit des Sozialprodukts (Volkseinkommens), verwandt. In dem Maße, in dem diese sinkt, erhöht sich als ihr Kehrwert die Energie-Produktivität. In keinem anderen Industriestaat außer Irland konnte die Energie-Produktivität seit der 1. Ölpreiskrise 1973/74 so deutlich gesteigert werden wie in Deutschland (In den Entwicklungsländern sinkt sie überwiegend). Das Sozialprodukt hat hierzulande kräftig zugenommen. Der Primärenergieverbrauch ist dagegen fast gleich geblieben (Einige Ungenauigkeiten ergeben sich dadurch, daß bis 1990 die alte Bundesrepublik und die DDR getrennte Bilanzen mit z.T. unterschiedlichen Definitionen erstellt haben und nicht alle Zahlen der ehemaligen DDR verlässlich sind).

Der Stromverbrauch in Deutschland nimmt seit mehr als hundert Jahren ständig zu. Doch die durchschnittlichen jährlichen Zuwachsraten sind nach dem Ende der Wiederaufbau-Periode nach 1945 laufend gefallen. Sie betragen im Jahrzehnt

1960 - 1970: + 7,3 %

1970 - 1980: + 4,1 %

1980 - 1990: + 1,8 %

1990 - 2000: + 0,6 %

(Gesamtdeutschland, vorher Westdeutschland)

Bis 2020 wird ein weiterer Verbrauchsanstieg von im Mittel jährlich 0,5 % erwartet.

2 Energiesparen beim Strom

Manche folgern hieraus, anders als bei den Brennstoffen werde beim Strom nicht genügend gespart. Doch das ist nicht richtig. Für nahezu jede einzelne Anwendung wird heute deutlich weniger Strom verbraucht als vor 25 Jahren. Die wesentlichen Gründe hierfür sind höhere Wirkungsgrade, bessere Steuerung von Prozessen und wirksamere Wärmeisolierung von Geräten, Ma-

schinen und Anlagen. Aber auch das kosten- und umweltbewußte Verhalten vieler Nutzer trug zu diesem Ergebnis bei.

Andererseits sind viele neue Anwendungen von Strom, z. B. im Umweltschutz, in der Fertigungs- und Bürotechnik, in Haus und Garten (neue Geräte) sowie in der Telekommunikation und Unterhaltungselektronik hinzugekommen. Zudem werden mehr Güter unter Stromeinsatz produziert als früher. Verkehr wurde, wenn auch erst zu einem geringen Teil, auf die Schiene verlagert. Die Zahl der Ein- und Zweipersonen-Haushalte (die alle zunächst einmal einen Grundbedarf haben) hat sich stark erhöht.

Wie nachstehend gezeigt wird, verdrängt Strom laufend andere Endenergien (Anwendungsenergien). Dadurch ist der Anteil des Stroms am Endenergieverbrauch (siehe Energieverbrauch) im Zeitraum von 1970 bis 2000 von rd. 10 % auf über 18 % gestiegen. Rechnet man diesen Anstieg

LANGFASSUNG

heraus (d.h., legt man 2000 ebenfalls nur 10 % zugrunde), so zeigt sich, daß beim Strom deutlich mehr gespart worden ist als beim Energieverbrauch insgesamt und damit bei den Kohle- und Ölprodukten sowie den Gasen. Die Zahlen lauten: Zunahme in den letzten 30 Jahren beim Endenergieverbrauch insgesamt um 39 %, beim so "bereinigten" Stromverbrauch nur um 23 %.

3 Energiesparen mit Strom

Im Laufe der Zeit haben sich immer mehr Möglichkeiten ergeben, durch den Einsatz von (wenig) Strom Energie insgesamt zu sparen. Man spricht in solchen Fällen von "Ökowatts", d. h. energetisch effizient und ökologisch vorteilhaft aufgewandten Kilowattstunden (siehe Energiesparen). Ein wichtiges Hilfsmittel ist die - mit Strom betriebene - Mikroelektronik. Sie wird heute praktisch überall eingesetzt: zur Messung, Steuerung, Regelung und Überwachung von mechanischen, thermischen und chemischen Prozessen und deren energetischer Optimierung in allen Anwendungsbereichen.

4 Sparmöglichkeiten in der Fertigung

Beispiele für die laufend verfeinerte und heute auf breiter Front eingesetzte rechnergestützte Prozeßführung in der Industrie sind:

- Warm- und Direkteinsatz (ohne zwischenzeitliche Abkühlung und energieintensive Wiedererwärmung) von

sog. Brammen in der Stahlindustrie mit Hilfe eines vernetzten Systems von Prozeßrechnern und automatischer (statt manueller) Fehlerprüfung

- Optimierung des Trocknungsverfahrens von Ziegel-Rohlingen.

Es gibt aber auch immer mehr innovative elektrische Anwendungen in der Industrie. Sie ersetzen Prozesse, für die bisher beachtliche Mengen fossiler Brennstoffe direkt eingesetzt werden mußten. Deren Ablösung wird in dem Maße immer größere Bedeutung für die Sicherheit und Umweltverträglichkeit der Energieversorgung erlangen, in dem es gelingt, fossile Brennstoffe in der Stromerzeugung durch Kernenergie und regenerative Energien ([siehe regenerative Energien](#)) zu ersetzen.

Hier lassen sich anführen:

- das Infrarot-Trocknen von Lacken (u. a. in der Automobil-Industrie)
- das induktive Schmelzen von Metallen (etwa Aluminium)
- das Sintern mit Hilfe von Mikrowellen
- das Härten von Oberflächen mit Plasmaverfahren
- das Laser-Schweißen
- das Reinigen mit Ultraschall.
- der Übergang vom Steinschleifen zum (elektronisch gesteuerten) Thermoschleifen beim Holzschliff.

Bei allen diesen Verfahren wird Strom eingesetzt und dadurch in erheblichem Umfang Energie gespart, wie eine Gesamt-

Energiebilanz "Lebensweg-Analyse" - ([siehe Lebensweg-Analyse](#)) unter Berücksichtigung der Verluste auf den jeweiligen Vorstufen (Raffinerie, Gas-Pipeline, Kraftwerk usw.) zeigt. Die Einsparungen betragen zu meist per saldo 10 bis 20 %, können aber durchaus 50 % und in Einzelfällen sogar bis zu 90 % erreichen (Direkt-einsatz von Brammen, Induktionsschmelzen).

5 Sparmöglichkeiten in Haushalt und Gebäudetechnik

In den privaten Haushalten hat sich die moderne Heizungsregelung mit Außentemperaturgesteuerter Vorlauftemperatur und automatischer Nachtabsenkung durchgesetzt. Sie bewirkt erhebliche Einsparungen an Brennstoffen und hat herausragende Bedeutung, weil Öl- und Gas- Zentralheizungen die mit weitem Abstand größten Energieverbraucher im Haushalt sind.

Noch weiter geht die umfassende Gebäude-Leittechnik. Durch sie werden zahlreiche Vorgänge von der Heizung über die (energiesparende) Belüftung, die Beleuchtung und die Wasserversorgung bis hin zur Sicherheit gegen Schäden und Einbrüche gesteuert. Mit ihre wichtigste Aufgabe dabei ist die Optimierung des Energieaufwands. All dies geschieht mit Stromeinsatz.

6 Die elektrische Wärmepumpe

Ein gutes Beispiel für den Stromeinsatz zur Energieeinsparung bietet der Betrieb

LANGFASSUNG

elektrischer Wärmepumpen für Heizzwecke, für die Warmwasserbereitung und für die Regulierung des Raumklimas. Sie stellt das unter den klimatischen Bedingungen Mitteleuropas effizienteste und ausbaufähigste System zur Nutzung regenerativer Energien ([siehe Wärmepumpe](#); [siehe regenerative Energien](#)) dar. Mit geringem Stromeinsatz für den Kompressor kann insgesamt bis zu einem Drittel der sonst zur Heizung benötigten Energie eingespart werden. Die Hauptmenge der abgegebenen Wärmeenergie wird - als regenerative Energie - der Umgebung (tiefes Erdreich, bodennahes Erdreich, Gewässer, Luft) entzogen.

7 Sparmöglichkeiten im Verkehr
Weitere Anwendungsbereiche für "Ökowatts" sind der Verkehr und die Vermeidung von (Straßen)Verkehr. Elektrische Schienenfahrzeuge sind energetisch effizienter als mit Diesel betriebene, deren Energieverluste in der Raffinerie, durch den Transport des Dieselöls in Tankwagen und den geringen Wirkungsgrad des Dieselmotors von max. 30 % bei voller Leistung die Verluste bei der Stromerzeugung überwiegen (Der Elektromotor arbeitet nahezu verlustfrei). Die Bahnen insgesamt sparen Energie im

Verhältnis zu Flugzeugen und im Regelfall auch zu Omnibussen, unter der Voraussetzung allerdings, daß die Züge nicht weitgehend leer fahren. Die Verlagerung von Personen- und Güterverkehr von der Straße und von der Luft auf die Schiene, wo immer sich das machen läßt, ist deshalb ein nicht nur verkehrs-, sondern auch energiepolitisch sinnvolles Ziel.

Künftig kann in beachtlichem Umfang Verkehr vermieden und damit Energie gespart werden durch Nutzung moderner (stromabhängiger) Kommunikationsmittel. Zu erwähnen sind vor allem Tele-Arbeit (Heimarbeit), Online-Banking und Video-Konferenzen. Sie machen viele Fahrten mit dem Auto zur Arbeitsstätte, zur Bank oder zu Sitzungen überflüssig.

8 Zusammenfassung

Insgesamt bieten sich auf vielen Feldern zahlreiche Möglichkeiten, mit Hilfe von "Ökowatts" Energie zu sparen. Es macht Sinn, sie verstärkt zu nutzen, insbesondere dann, wenn sie heute schon wirtschaftlich sind. Dazu muß die gelegentlich noch anzutreffende "Elektrophobie" überwunden werden, d. h., das aus der Frühzeit der Ökologie-Bewegung stammende Vorurteil, der Einsatz von Strom sei wegen der Verluste bei seiner Erzeugung meist

(oder gar immer) mit einem höheren Aufwand an Primärenergie verbunden. Zwar trifft es zu, daß bei der Erzeugung der "Edelenergie" Strom im Kraftwerk Verluste von um die 60 % entstehen. Aber bei den geschilderten Anwendungen von Strom werden diese dadurch wettgemacht, daß bei den alternativen, direkt von fossilen Brennstoffen gespeisten Techniken insgesamt höhere (kumulierte) Energieverluste in Kauf genommen werden müssen. Auch bei ihnen kommt beileibe nicht die ganze der Natur entnommene Primärenergie (Rohöl, Kohle, Erdgas) beim Verbraucher an. Vor allem aber wandeln die Brennstoff-Aggregate beim (industriellen, gewerblichen, öffentlichen oder privaten) Verbraucher einen weit geringeren Prozentsatz der gekauften (bezogenen) Endenergie in Nutzenergie bzw. die gewünschte Energie-Dienstleistung ([siehe Energie-Dienstleistung](#)) um als die entsprechenden elektrischen Maschinen, Geräte und Anlagen. Bei den erwähnten industriellen Prozessen ist das besonders deutlich. Es gilt aber auch für die Hausheizung. Die elektrische Wärmepumpe ist selbst im Vergleich zum gasbefeuerten Brennkessel ([siehe Brennkessel](#)) energetisch vorteilhafter.