

In der letzten Ausgabe von Kurskontakte schilderte der Solarenergie-Experte Andreas Manthey das Missverhältnis zwischen dem weltweiten Einsatz fossiler oder atomarer Energieträger und dem Potenzial der reichhaltig verfügbaren Sonnenenergie. Diesmal beantwortet er die Frage, wie jeder durch sein persönliches Verhalten seinen Anteil am Energieverbrauch so gering und umweltverträglich wie möglich gestalten kann. Für zwei wichtige Bereiche, Verkehr und Einkauf, gibt er eine Reihe nützlicher Tipps.

Im letzten Jahr war ich auf einer Konferenz über umweltgerechte Mobilität, bei der ein hochrangiger Vertreter des Bundesumweltministeriums sprach. Er stellte unter anderem den zu erwartenden Verlauf der Entwicklung des Energieverbrauchs in Deutschland dar: eine immer weiter ansteigende Kurve. Leider, so hörte das Publikum, könne man gegen den weiteren Anstieg nichts tun.

Wenige Minuten zuvor hatte derselbe Redner erzählt, dass er am Wochenende mit seiner Lebensgefährtin in London die „Last Night of the Proms“, das Abschlusskonzert der Promenadenkonzerte in der Royal Albert Hall genossen hatte. Auch ich hatte mich schon länger auf dieses Ereignis gefreut wie wohl auch zahlreiche andere Mitbürger. Daher überträgt das Deutsche Fernsehen die Veranstaltung. Ob ich das Konzert zu Hause am Bildschirm oder vor Ort live erlebe, macht für die Umwelt einen erheblichen Unterschied. Der Mitarbeiter des Bundesumweltministeriums war zudem mit dem Flugzeug nach London gereist ... Freilich will ich mit diesem Beispiel den Flugverkehr nicht generell unterbinden. Aber die Frage ist erlaubt, ob es zu einem umweltbewussten Lebensstil gehört, für ein Wochenende schnell irgendwohin zu jetten oder für Reisen innerhalb von Deutschland ins Flugzeug zu steigen.

Die persönliche Verantwortung

Die steigende Kurve bei der Verkehrsentwicklung setzt sich aus den 82 Millionen Einzelkurven der deutschen Bevölkerung zusammen. Wenn ich meine persönliche Einzelkurve auf konstantem Niveau halte und alle anderen dies ebenfalls tun, dann kann auch die Gesamtkurve nicht steigen. – Das erinnert mich an den Kantschen Imperativ, der zusammengefasst besagt, man solle sich moralisch so korrekt verhalten, dass das eigene Verhalten als Grundlage für ein Gesetz dienen könne. Wenn sich dann alle so verhielten wie ich selbst, müsste folglich alles in bester Ordnung sein – an diesem Ideal sollte man das eigene Verhalten messen.

Sicherlich ist die Mehrzahl der Leserinnen und Leser von Kurskontakte daran interessiert, ihren Umwelteinfluss gering zu halten und nicht zur weiteren Umweltbelastung beizutragen. Daher gebe ich in diesem Beitrag ein paar Hinweise, wie wir mit geringem Aufwand oder

Prima leben und Energie sparen

Andreas Manthey zeigt, wie persönliche Konsumentscheidungen dem stetig ansteigenden Energieverbrauch entgegenwirken.

ohne großen Komfortverlust nennenswerte Beiträge zur Energieverbrauchsstabilisierung oder gar -senkung liefern können.

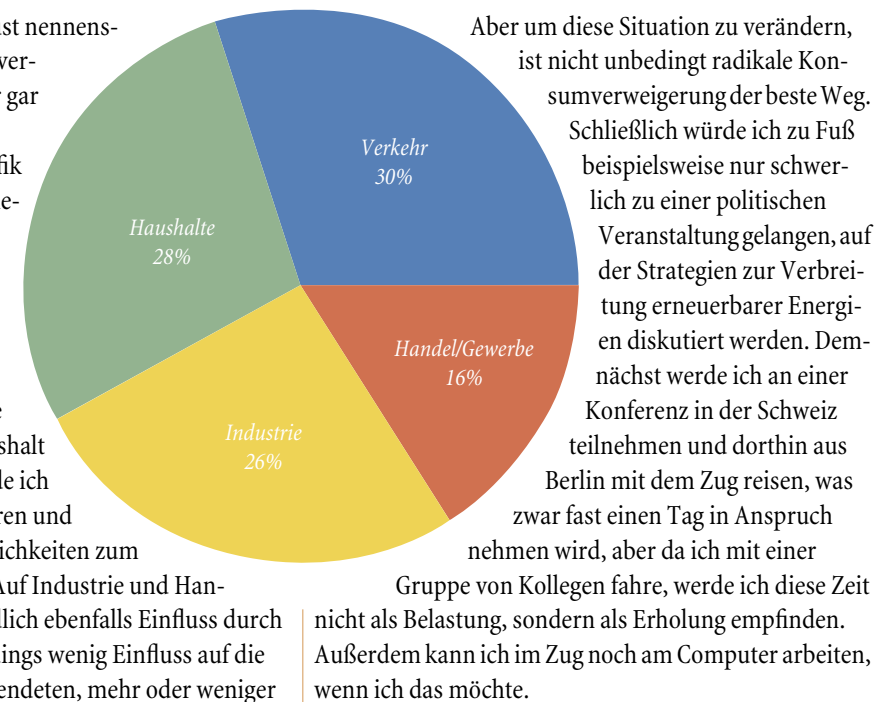
Die nebenstehende Grafik zeigt die Anteile am Energieverbrauch in Deutschland, verteilt auf die Sektoren Verkehr, Industrie und Haushalte.

Im täglichen Leben können wir am ehesten die Bereiche Verkehr und Haushalt beeinflussen, deshalb werde ich diese in der Folge analysieren und die hier bestehenden Möglichkeiten zum Energiesparen aufzeigen. Auf Industrie und Handel habe ich selbstverständlich ebenfalls Einfluss durch mein Kaufverhalten, allerdings wenig Einfluss auf die in den Unternehmen verwendeten, mehr oder weniger umweltfreundlichen Technologien. Wenn grobe Verstöße gegen Umweltauflagen seitens der Industrie bekannt werden, lohnt es sich freilich, zu demonstrieren oder diese überhaupt erst zur Anzeige zu bringen, doch dieser Einflussbereich beschränkt sich auf Europa. Wenn ein Produkt aus Asien stammt, kann ich davon ausgehen, dass die Umweltauflagen für den Herstellbetrieb deutlich niedriger sind als im europäischen Raum.

Das eigene Verkehrsverhalten

Bekanntlich verbraucht ein Verkehrsflugzeug erheblich mehr Energie als die Bahn und das Auto. Freilich hängt der Energieverbrauch pro Personenkilometer stark vom Besetzungsgrad, der Anzahl an Personen pro Fahrzeug, ab. Ein vollbesetztes, sparsames Auto hat einen geringeren Verbrauch als die Bahn.

Selbstverständlich muss jeder selbst entscheiden, welches Verkehrsverhalten für ihn angemessen ist. Ich persönlich war beispielsweise noch nie in Amerika und finde es im Moment auch nicht erstrebenswert, das nachzuholen. Für andere mag der Besuch dieses Landes aus persönlichen oder beruflichen Gründen essenziell sein. Jede Strecke, die man motorisiert zurücklegt, hinterlässt unweigerlich ihre Spur in der Umweltbilanz.



Energiesparende Motorfahrzeuge

Wenn man schon meint, Auto fahren zu müssen, sollte man selbstverständlich ein Auto wählen, das die Umwelt möglichst wenig belastet. Energiesparende Autos müssen leicht und aerodynamisch sein. Insbesondere kleine Dieselfahrzeuge können sehr niedrige Verbrauchswerte erzielen. Zumindest gebraucht sind heute noch die 3-Liter-Versionen von VW Lupo und Audi A2 erhältlich.

Derzeit sind zahlreiche umweltfreundliche Antriebsalternativen für Fahrzeuge im Gespräch. Zum einen handelt es sich dabei um alternative Kraftstoffe, die mit mehr oder weniger umfangreichen Modifikationen in den konventionellen Verbrennungsmotoren gefahren werden: bei Dieselfahrzeugen Biodiesel (Rapsölmethylester, RME) oder Pflanzenöl (nicht mit Biodiesel zu verwechseln), bei Ottomotoren Flüssiggas (Autogas), Erdgas, Biogas oder Bioethanol, wobei die beiden letzten Kraftstoffe auf biologischer Basis hergestellt werden. Zum anderen sind es alternative Antriebe wie Hybridantrieb oder Elektroantrieb. Hybridfahrzeuge mit einer Kombination aus Verbrennungsmotor und Elektroantrieb gibt es heute von Toyota (Prius), Lexus und Honda (Civic IMA). Sehr wenige Fahrzeuge des Honda Insight,



eines sehr leichten und aerodynamisch günstigen Zweisitzers, sind nach Deutschland gelangt. Sie verbrauchen wesentlich weniger Sprit als ihre rein verbrennungsmotorischen Brüder, da sie beim Bremsen Energie in die Batterie zurückspeisen können.

Rein elektrisch betriebene Fahrzeuge sind heute in größerer Anzahl erhältlich als man gemeinhin glaubt, vor allem Zweiräder und kleine Pkw. Eines der meistverkauften Elektrofahrzeuge ist der 1,5-sitzige, dreirädrige City-El, den die „Manufaktur für Mobilität“ Citycom AG bei Würzburg herstellt. Mit einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h und einer Reichweite von 50 km kann es die meisten Fahrten eines Zweitwagens abdecken. Trotz dieser Beschränkungen im Vergleich zu einem konventionellen Auto war ich mit meinem City-El, den ich von 1989 bis 1995 gefahren habe, sehr zufrieden. Ein weiteres Elektrofahrzeug ist das ebenfalls in Deutschland hergestellte TWIKE, ein zweiseitiges Dreirad, das mit 85 km/h Höchstgeschwindigkeit auf der Autobahn fahren darf. Neue Lithium-Mangan-Batterien sollen ab 2008 Reichweiten bis zu 150 km ermöglichen. Wenn für den gewerblichen Bereich Kleintransporter benötigt werden, empfiehlt sich der „Mega“, ein 45 km/h schneller Kleintransporter aus Frankreich. Die Firma Bionade setzt beispielsweise in Berlin einen solchen Wagen ein.

Mein in der vorigen Ausgabe vorgestelltes Elektroauto Citroen AX gibt es leider nur noch gebraucht zu kaufen. Es ist gerade ausgefallen, da ein Stein die Frontscheibe so stark beschädigt hat, dass ich im Moment nicht damit fahren möchte. Außerdem sind die Batterien nicht auf der Höhe, nach 86 000 km darf das schon mal sein. Daher bin ich im Moment zwar eher unfreiwillig zum Nutzer öffentlicher Verkehrsmittel geworden, aber zumindest innerhalb Berlins damit sehr zufrieden.

Umweltfreundliches Autofahren

Neben dem Kauf umweltfreundlicher Autos gibt es noch die Möglichkeit, Autos einfach umweltfreundlicher zu nutzen, indem man sie sich mit anderen Menschen teilt. Dies kann auf die unterschiedlichsten Arten geschehen, beispielsweise indem man mit Kollegen eine Fahrgemeinschaft zum Arbeitsplatz bildet. Auch Busse, Bahnen und Taxis sind geteilte Autos. Beim sogenannten Carsharing, das man klassischerweise unter „Autos

teilen“ versteht, schließen sich Menschen (z.B. in einem Verein) zusammen und nutzen gemeinsam mehrere verschiedene Autos. Auf diese Weise kann man jeweils dasjenige Fahrzeug einsetzen, das gerade am besten zum aktuellen Zweck passt, z. B. falls nötig auch einen Transporter. Als ich Mitte der 80er-Jahre an einem der ersten Carsharing-Projekte in Deutschland beteiligte, brachten manche Mitglieder noch ihre eigenen Autos in die Organisation ein und mussten eine Einlage leisten. Heutzutage werden von einem Carsharing-Verein in der Regel neue Autos verwaltet, die nach kurzer Zeit zum Einkaufspreis wieder verkauft werden, so dass kaum Kosten für die Fahrzeuge, sondern lediglich Verwaltungskosten anfallen. Carsharing eignet sich vor allem für Menschen, die nicht täglich, sondern ein- bis zweimal pro Woche ein Auto für Einkäufe oder Besorgungen benötigen. Wer keine Carsharing-Organisation in seiner Nähe hat und sich ein Auto mit dem Nachbarn teilen möchte, kann auf Musterverträge zurückgreifen und mit einem entsprechenden Vertrag sicherstellen, dass im Falle eines Falles alles geregelt ist.

Eine besondere Art des Carsharing ist das Cash-Car, wie es beispielsweise in Berlin im Rahmen einer Pilotstudie getestet wurde. Ein Cash-Car ist ein Leasing-Fahrzeug, das dem Leasingnehmer ständig zur Verfügung steht. Wenn er es nicht benötigt, kann er es an eine Carsharing-Station stellen, wo es andere Carsharing-Teilnehmer nutzen können. Einnahmen aus dieser Nutzung werden von der monatlichen Leasingrate abgezogen. So kann der Nutzer sicher sein, dass er immer ein Fahrzeug zur Verfügung hat, wenn er es benötigt.

Wenn ich mir zur Zeit kein neues umweltfreundliches Fahrzeug leisten kann (oder will), gibt es auch Möglichkeiten, mit dem bisherigen Fahrzeug Kraftstoff zu sparen. Da ein Auto leicht und aerodynamisch sein soll, macht es z. B. schon eine Menge aus, ob man den Dachgepäckträger oder die Dachbox nutzlos umherfährt oder seinen halben Hausrat im Kofferraum hat. Auch offene Fenster erhöhen den Luftwiderstand insbesondere bei höheren Geschwindigkeiten. Daher: Der allerbeste Tipp, um Kraftstoff zu sparen (außer zu Hause zu bleiben oder zu Fuß zu gehen) ist, langsam zu fahren. Wenn Sie bedenken, dass ein Auto, um eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h zu erreichen, etwa knapp 30 PS

braucht (z. B. Ente, Trabi) und ein Fahrzeug, das 200 km/h erreichen will, schon etwa 115 PS, dann wird klar, welchen enormen Einfluss die Geschwindigkeit auf den Energiebedarf eines Fahrzeugs hat. Eine eindrucksvolle Erfahrung dieses Zusammenhangs verschaffte mir das Jetcar, ein stromlinienförmiges, sehr leichtes, zweiseitiges Auto mit einem kleinen Dieselmotor. Mit einem Jetcar erreichte ich im Jahr 2005 meinen Kraftstoff-Verbrauchsrekord von 2,1 Liter pro 100 km im 6. Gang bei wenig mehr als Leerlaufdrehzahl mit ca. 80 bis 90 km/h. Es ist also sehr empfehlenswert, frühzeitig hochzuschalten (2000 Umdrehungen pro Minute ist schon zuviel) und wenig zu bremsen – aber natürlich genug, um keinen Unfall zu bauen.

Ein weiterer Spartipp: Fahren Sie mit Energiespareifen (z. B. Continental EcoContact oder Michelin Energy), und erhöhen Sie den Reifendruck um 0,5 bis 0,8 bar. Vielleicht ist Ihnen bei Fahrzeugen des öffentlichen Diensts schon einmal aufgefallen, dass dort, anders als bei gewöhnlichen Autos, eine kleine Zahl über dem Radlauf notiert ist. Dies ist eine Vorgabe für die Fahrer des Wagens, den Reifendruck auf den angegebenen Wert zu erhöhen, um den Treibstoffverbrauch zu senken. Der Fahrkomfort leidet ein wenig unter dem höheren Reifendruck, deshalb ist in der offiziellen Bedienungsanleitung der Fahrzeuge ein niedrigerer Druck angegeben. Bei Pkw findet man hier öfter 2,6 bis 2,8 bar. Allerdings sollten Sie die Erhöhung des Reifendrucks nicht übertreiben, sonst wird die Reifenaufstandsfläche auf der Fahrbahn so klein, dass sich der Bremsweg (insbesondere bei Nässe) verlängert, was wiederum teuer und gefährlich werden kann.

Sparsame Roller

Neben den Autos gibt es noch kleinere und sparsamere Fahrzeuge wie Motorroller. Die Erlaubnis zum Fahren kleiner Roller, die bis zu 60 km/h erreichen können, ist in den meisten Pkw-Führerscheinen enthalten. Verbrennungsmotorische Roller gehören zu den umweltbelastendsten Fahrzeugen überhaupt. Außerdem können sie durch einfache Manipulation zu enormen Lärmquellen werden. Mit ca. 3 Litern Gemisch pro 100 Kilometer haben sie einen recht hohen Verbrauch. Durch den Zweitaktmotor und die fehlende Abgasreinigung emittieren sie erhebliche Schadstoffe, deutlich mehr als mancher Pkw. Gerade auf diesem Sektor gibt es aber eine besonders umweltfreundliche Alternative. Während ein verbrennungsmotorischer Roller ca. 3 Liter Kraftstoff pro 100 Kilometer Fahrstrecke benötigt (ca. 27 kWh), verbraucht der Elektroroller ab Netz nur ca. 3 kWh elektrische Energie. Dies entspricht nur ca. 10% der Energie eines Verbrennungsmotor-Rollers. Außerdem macht der Elektroroller kaum Geräusche. Elektroroller sind günstig zu erwerben, empfehlenswert sind nach meinen Erfahrungen die Modelle der EVT GmbH, die sogar als Dreirad mit zwei Motoren verfügbar sind.

Für bergige Gegenden werden auch Elektrofahrräder angeboten, sogenannte Pedelecs. Ihr Elektromotor springt nur an, wenn man in die Pedale tritt, so dass sie nicht als Kraftfahrzeuge, sondern als Fahrräder mit Hilfsantrieb gelten. Für solche Fahrzeuge braucht man keine Steuer oder Versicherung zu bezahlen und muss nicht mal einen Helm tragen (was aber trotzdem empfehlenswert ist).

In Stuttgart war im Rahmen der Rad-WM Ende September eine größere Ausstellung von Elektrofahrrädern zu sehen. Da die Gegend um Stuttgart relativ hügelig ist, kann man mit einem gewöhnlichen Fahrrad

nur schwerlich größere Strecken zurücklegen. Die Stadt Stuttgart hat sich aber zum Ziel gesetzt, den Anteil des Radverkehrs am Gesamtverkehr mit Hilfe von Elektrofahrzeugen auf 20 % anzuheben. Im Vergleich zwischen den beiden umweltfreundlichsten Fortbewegungsmethoden steht das Fahrradfahren sogar noch vor dem Zu-Fuß-Gehen, da die hier eingesetzte Muskelkraft wesentlich effizienter eingesetzt wird als beim Gehen. Auch der Verschleiß am Fahrrad ist geringer pro Fahrstrecke als der Verschleiß durchgelaufener Schuhsohlen.

Regional Einkaufen

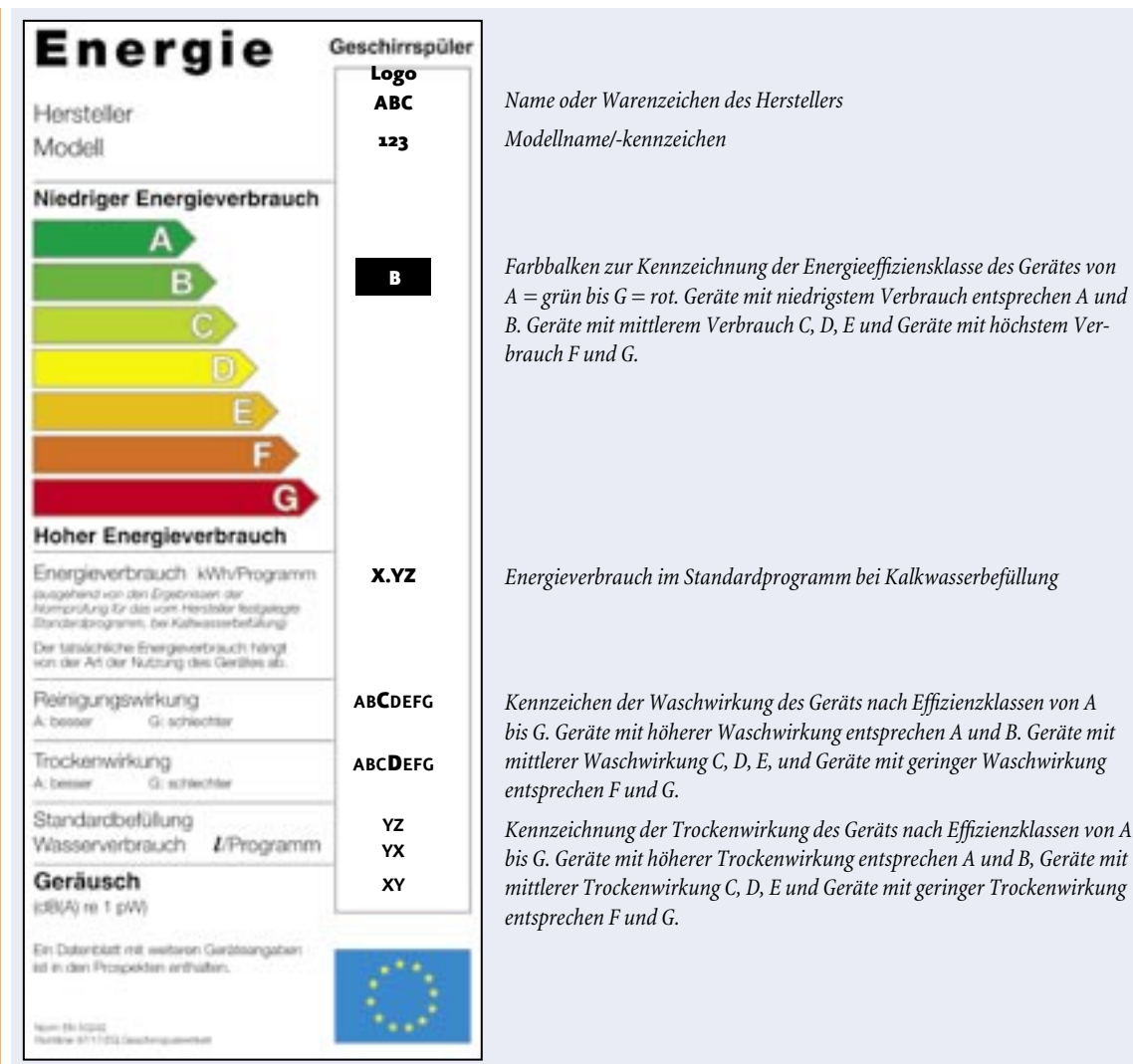
Mit unseren Einkaufsentscheidungen beeinflussen wir erheblich den (globalen) Verkehr. Ob ich meinen Apfel aus dem eigenen oder aus Nachbars Garten pflücke oder ihn aus Neuseeland oder Südafrika importiere, macht bei 82 Millionen Apfelessern schon einen erheblichen Unterschied. Wenn ich mir einen Flug nach Südafrika nicht leisten will, warum sollte ich ihn den Äpfeln bezahlen? Wesentlich beim Einkauf sind eben nicht nur die Inhaltsstoffe, sondern auch das Herkunftsland.

Insbesondere bei Milchprodukten lohnt es sich, in der eigenen Region zu bleiben. Wenn die Preise für unsere Milch und ihre Produkte steigen, weil sie nach Südostasien exportiert werden, hat das natürlich einen Einfluss auf den Energieverbrauch und auf das Klima. Aber auch innerhalb Deutschlands kann die Milchtüte je nach Marke aus dem nächsten Supermarkt ganz aus der Nähe oder aus größerer Entfernung kommen.

Elektrische Verbraucher im Haushalt

Wo verbrauchen wir im Haushalt die meiste elektrische Energie? Zunächst ist zwischen Energie und Leistung zu unterscheiden. Energie ist das Produkt von Leistung und Zeit. Wenn wir z. B. den Haartrockner anschalten (wobei sich grundsätzlich die Frage nach der Notwendigkeit eines solchen Geräts stellt), dann nutzen wir eine elektrische Leistung von ca. 1000 Watt oder ein Kilowatt (kW; kilo = 1000). Wenn wir diesen nun für 15 Minuten eingeschaltet lassen, wird unser Stromzähler hierfür 250 Wattstunden (Wh) oder eine viertel Kilowattstunde (kWh) mehr anzeigen. Bei angenommenen Stromkosten von 20 Cent pro kWh entfallen also 5 Cent aufs Haaretrocknen. Mit dieser Methode kann man nun jeden elektrischen Verbraucher im Haushalt unter die Lupe nehmen und seinen Beitrag zur Stromrechnung aufschlüsseln. Die größten Stromverbraucher sind alle wärmeerzeugenden Geräte, allen voran der elektrische Durchlauferhitzer, der bis zu 21 kW (das sind 21 000 Watt) Leistungsbedarf haben kann. Dann kommen in absteigender Leistungs-Reihenfolge Herd (ca. 2000 W pro Platte) und Backofen, daher hat er auch eine eigene Sicherung und meist einen festen Anschluss, Heizlüfter (bis 2000 Watt), Waschmaschine (bis 2000 Watt), Kaffeemaschine (ca. 800 Watt), Halogen-Deckenfluter (300 bis 500 Watt), Fernseher (100 Watt), normale Beleuchtung (7 Watt für eine kleine Energiesparleuchte bis 100 Watt für eine helle Glühbirne) etc.

Entscheidend für den Anteil an der Stromrechnung ist eben auch die Dauer, für die wir die Geräte benutzen. So wird die Bohrmaschine, die wir zweimal im Jahr herausholen, um ein Loch in die Wand zu bohren, mit 10 Minuten mal 500 Watt kaum zu Buche schlagen, während z. B. das Faxgerät, obwohl es nur wenige Watt verbraucht, erheblich mehr kostet, da es ständig (24 Stunden am Tag, 168 Stunden pro Woche und 8760 Stunden pro Jahr) diese Leerlaufleistung aus dem Stromnetz zieht. Hier gibt es aber Geräte zum Zwischen-



EU-einheitliches Energielabel für Haushaltsgeräte.

schalten, die den Stromverbrauch im Stand-by-Betrieb deutlich reduzieren. Da diese Geräte erhebliche Einsparungen ermöglichen, haben sie sich meist nach wenigen Monaten amortisiert. Kluge Wissenschaftler haben ausgerechnet, dass man zwei Atomkraftwerke einsparen könnte, wenn alle nur möglichen Stand-by-Schaltungen in Deutschland auf diese Weise optimiert würden. Das Umweltbundesamt hat zu diesem Thema Materialien erarbeitet, die man anfordern kann.

Vor allem die sogenannte weiße Ware (Kühlschränke, Tiefkühlgeräte, Waschmaschinen, Trockner ...) ist in den letzten Jahren mit Energielabels versehen worden (siehe Abbildung). So unterscheidet man bei den Elektrogeräten Energieverbrauchsklassen von A (sehr gut) bis F (höchster Verbrauch). Bei manchen Geräten ist der Energieverbrauch inzwischen so weit zurückgegangen, dass man auch von AA-Geräten oder von „A+“-Geräten hört, d. h. dass selbst die A-Geräte heute nicht mehr das Optimum, sondern nur noch Mittelmaß darstellen.

Selbst Ökostrom erzeugen

Manche Mitbürger sind dazu übergegangen, ihren Ökostrom selbst zu erzeugen. Wer ein eigenes Dach hat, kann eine Solarstromanlage montieren lassen. Die Preise hierfür sind in den letzten Jahren erheblich gesunken, obwohl sie zeitweise wegen hoher Nachfrage wieder angestiegen sind. Als ich 1989 meine erste Solarstromanlage auf dem Haus meiner Eltern errichtete, kostete die Anlage aus 8 Solarmodulen à 41 Watt Spitzenleistung, insgesamt 0,368 kW, rund 16 000 DM. Damals wurden 75 % vom Berliner Senat übernommen. Heute kostet eine 2-kW-Anlage etwa 10 000 Euro. Die Kreditanstalt für Wiederaufbau bietet für diesen Zweck zinsgünstige Darlehen mit tilgungsfreien Jahren am Anfang. Die Refinanzierung erfolgt über die Einspeisevergütung

nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Hier bekommt man 20 Jahre lang für jede eingespeiste kWh Solarstrom einen festen Betrag von derzeit etwa 50 Cent vergütet, je nachdem, ob es eine Aufdachanlage, eine Fassadenanlage oder eine freistehende Anlage ist.

Hat man nicht die Möglichkeit, eine eigene Anlage zu errichten, kann man sich mit anderen Bürgern zusammen tun und eine Bürger-Solaranlage gründen, wie es schon zahlreich gibt. Zahlreiche Fonds, aus denen solche Anlagen finanziert werden, sind aufgelegt worden und bieten sich für grünes Investment an.

Nicht zuletzt kann aber jeder Ökostrom in seinem Haushalt nutzen, indem er seinen Stromversorger wechselt. Ich möchte an dieser Stelle noch einmal darauf hinweisen, wie einfach das ist – und keineswegs teuer. Informationen zu unabhängigen Ökostromanbietern finden Sie unter www.atomausstieg-selber-machen.de. Dort können Sie Kontakt aufnehmen zu Greenpeace Energy, Naturstrom, Lichtblick (eine Ummeldung zu Lichtblick ist in jedem Postamt möglich) und den Elektrizitätswerken Schönau, den Stromrebelln, die über zehn Jahre erfolgreich dafür gekämpft haben, ihr Stromnetz zurückzukaufen, und nun den Tarif „Watt ihr Volt“ anbieten. Auf der EWS-Internetseite sind die zahlreichen (fast 1000) Ökostrom-Anlagen aufgelistet, die Zuschüsse aus den EWS-Stromeinnahmen bekommen haben.

Seitens der Technik und Industrie bleibt freilich noch viel zu tun, bis wir bei einer sauberen Energiewirtschaft angekommen sind, aber jeder kann diesen Prozess heute beschleunigen. ♣

Dipl.-Ing. Andreas Manthey ist Dozent an verschiedenen Hochschulen, Träger des Europäischen Solarpreises und mehrfacher Deutscher Solarmobilmeister. Er ist Vorstandsmitglied des Bundesverbands Solare Mobilität und leitet das Berliner Institut für innovative Energie- und Antriebstechnologien. Ein Porträt von ihm ist in Kurskontakte Ausgabe 142 (www.kurskontakte.de) erschienen.