

Die Erhöhung der Energieeffizienz

Wie bereits in Kapitel 3 beschrieben schmelzen die Gletscher im Himalaja, die in der Trockenzeit die großen Flüsse Asiens speisen, zunehmend ab, sodass einige von ihnen bereits in wenigen Jahrzehnten vollständig verschwunden sein könnten, wodurch auch die Getreideernten der Region gefährdet wären. Ebenso wurde bereits erwähnt, dass der Meeresspiegel um 12 m ansteige, sollten der Grönländische und der Westantarktische Eisschild vollständig abschmelzen.

Allein durch die Auswirkungen dieser Eisschmelze auf das Klima könnte sich die Zahl der gescheiterten oder im Scheitern begriffenen Staaten so stark erhöhen, dass die Zivilisation selbst in Gefahr geriete. Wir stehen vor dem Problem eines Klimawandels, der unsere Zivilisation bedroht, und der Notwendigkeit, die Kohlenstoffemissionen massiv zu senken – und das so schnell wie möglich. Um zu erkennen, dass wir in großen Schwierigkeiten stecken, brauchen wir nicht erst darauf zu warten, dass die Temperaturen noch weiter ansteigen, denn die gerade erwähnten, bereits in Gang gesetzten Schmelzprozesse allein rechtfertigen schon ein Blitzprogramm zur Senkung der Kohlenstoffemissionen.

Eines der Ziele von Plan B ist es, das Gleichgewicht zwischen den Mengen an Kohlenstoff, die ausgestoßen werden, und den natürlichen Aufnahmekapazitäten für Kohlenstoff durch Senkungen der Nettoemissionen an CO₂ um 80 % bis 2020 wiederherzustellen. Auf diese Weise würde der Anstieg des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre aufgehalten und bei etwa 400 ppm stabilisiert, was lediglich einen geringen Anstieg im Vergleich zu den 384 ppm im Jahr 2007 bedeuten würde. Außerdem würde so ein weiterer Temperaturanstieg auf ein Minimum beschränkt. Natürlich würde eine solche grundlegende Umstrukturierung der Wirtschaft eine große Herausforderung darstellen, vor allem wenn sie rechtzeitig erfolgen sollte, um katastrophale Klimastörungen zu verhindern. Doch wie wollen wir uns vor der nächsten Generation verantworten, wenn wir es nicht wenigstens versuchen?¹

Bestandteil unseres Plans zur Senkung der Nettoemissionen um 80 % bis 2020 sind neben Maßnahmen zum Stopp der zunehmenden Entwaldung des Planeten auch noch weitaus ehrgeizigere Bemühungen zur Senkung des Ver-

1 Zahl von 400 ppm berechnet auf Grundlage von Angaben über Emissionen bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe aus: G. Marland et al., „Global, Regional, and National CO₂ Emissions“, in: *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, 2007), sowie von Angaben zur Menge der Emissionen bei veränderter Landnutzung aus: R. A. Houghton und J. L. Hackler, „Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes“, in: *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, 2002), Verfallskurve zitiert in: J. Hansen et al., „Dangerous Human-Made Interference with Climate: A GISS ModelE Study“, *Atmospheric Chemistry and Physics*, Vol. 7 (2007), S. 2287-2312; Zahl von 384 ppm aus: Pieter Tans, „Trends in Atmospheric Carbon Dioxide – Mauna Loa“, NOAA/ESRL, unter www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends, eingesehen am 16. Oktober 2007.

brauchs an fossilen Brennstoffen. Letztgenannte Bemühungen bauen in erster Linie auf zwei Dinge: Einerseits muss, wie in diesem Kapitel noch beschrieben werden wird, die Energieeffizienz gesteigert werden, damit der prognostizierte Anstieg der Nachfrage ausgeglichen werden kann, und andererseits muss das natürliche Potenzial der vielen Formen erneuerbarer Energien in vollem Umfang ausgeschöpft werden, damit alle mit Kohle oder Erdöl betriebenen Kraftwerke vom Netz genommen werden können, worauf im nächsten Kapitel näher eingegangen werden wird.

In unserem Plan B lassen wir die häufig und heiß diskutierte Option der CO₂-Abtrennung und -speicherung in Kohlekraftwerken bewusst außen vor, da die derzeit noch recht hohen Kosten und das mangelnde Interesse der Investoren es unwahrscheinlich machen, dass diese Option bis 2020 kostendeckend sein wird, zumindest nicht in größerem Maßstab.

Ebenso wenig rechnen wir damit, dass die Kapazitäten im Bereich der Atomkraft aufgestockt werden. Wir gehen davon aus, dass die neu ans Netz gehenden Atomkraftwerke lediglich die Kapazitätsverluste derer ausgleichen, die aus Altersgründen vom Netz genommen wurden, sodass die Kapazitäten in diesem Bereich insgesamt nicht steigen. Und wenn wir bei der Preisfindung einmal wirklich alle Kosten mit einbeziehen – einschließlich der für die Entsorgung des atomaren Restmülls, der für die Stilllegung aus Altersgründen sowie der für die Versicherung des Reaktors gegen Unfälle und terroristische Angriffe/im Falle eines Unfalls oder terroristischen Anschlags – so ist auf einem vom Wettbewerb bestimmten Energiemarkt der Bau neuer Atomkraftwerke einfach unwirtschaftlich.

Abgesehen von den wirtschaftlichen Faktoren gibt es in diesem Zusammenhang auch noch offene politische Fragen. Wenn wir sagen, der Ausbau des Atomenergiebereichs sei ein wichtiger Bestandteil unserer Pläne zur Sicherung der Energieversorgung in der Zukunft, beziehen wir das dann auf alle Länder der Welt oder nur auf einige wenige? Und wenn dies nur für einige Länder gelten soll, wer entscheidet dann darüber, welche Länder dazu gehören und welche nicht? Und wer sorgt dafür, dass das Ganze auch in dieser Form umgesetzt wird?

Im Jahr 2006 wurden weltweit insgesamt 18,5 Billionen kWh Energie erzeugt, zwei Drittel davon stammten aus fossilen Energiequellen, wobei 40 % auf Kohle entfielen, 6 % auf Erdöl und 20 % auf Erdgas. Der Rest verteilte sich wie folgt: 15 % stammte aus Atomkraftwerken, 16 % wurden mithilfe von Wasserkraft erzeugt und 2 % stammten aus anderen erneuerbaren Energiequellen. (Zum Vergleich: Ein durchschnittlicher Haushalt in den USA verbraucht im Jahr 10.000 kWh an Energie, sodass mit 1 Mrd. kWh 100.000 Haushalte in den USA mit Energie versorgt werden könnten.)²

2 International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006), S. 493; Energieverbrauch pro US-Haushalt aus: U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), *Regional Energy Profile – U.S. Household Electricity Report* (Washington, DC: Juli 2005).

Da Kohlekraftwerke zwar 40 % der Energie weltweit erzeugen, dafür aber auch für 70 % der CO₂-Emissionen im Energiesektor verantwortlich sind, muss es oberste Priorität haben, die Nachfrage nach Energie soweit zu senken, dass der Bau neuer Kohlekraftwerke verhindert werden kann. Im nächsten Kapitel soll dann näher darauf eingegangen werden, wie wir erreichen können, dass stufenweise alle Kohlekraftwerke vom Netz genommen werden können und keine neuen mehr gebaut werden müssen. Besonders energiepolitischen Planern in Ländern wie China und Indien mag dies wie eine völlig neuartige Idee erscheinen, doch für Europa beispielsweise ist es das keineswegs. So ist es Deutschland dank einer Steigerung der Energieeffizienz und des vermehrten Einsatzes von Energie, die durch Windkraft statt durch Kohle erzeugt wurde, gelungen, den Kohleverbrauch seit 1990 um 37 % zu senken. In Großbritannien, wo man zunehmend auf Erdgas aus der Nordsee umsteigt, werden inzwischen sogar 43 % weniger Kohle verbraucht.³

Anfang 2007 war in den USA noch der Bau von etwa 150 neuen Kohlekraftwerken geplant, doch diese Projekte stießen auf zunehmenden Widerstand aus der Bevölkerung. Aus diesem Grunde untersagte beispielsweise Kalifornien, das etwa 20 % des in diesem Bundesstaat verbrauchten Stroms importieren muss, die Unterzeichnung neuer Verträge zum Import von Strom, der aus Kohle erzeugt wurde. Mehrere andere Bundesstaaten, darunter Florida, Texas, Minnesota, Washington und Kansas, folgten diesem Beispiel und verweigerten die Erteilung von Lizenzen für Kohlekraftwerke oder verhinderten ihren Neubau auf andere Weise.⁴

Eine deutliche Niederlage musste die Kohleindustrie einstecken, als die *Citigroup* im Juli 2007 die Aktien von Kohleunternehmen pauschal herunterstufte und ihren Kunden dazu riet, lieber in andere Energieträger zu investieren. Im August gab es dann einen weiteren Tiefschlag: Der Mehrheitsführer im US-Senat, Harry Reid aus Nevada, der sich bereits gegen den Bau von drei Kohlekraftwerken in seinem eigenen Bundesstaat gestellt hatte, erklärte, er werde seinen Widerstand nun auf den Bau von Kohlekraftwerken weltweit ausdehnen. Inzwischen beginnen auch Investmentanalysten und politische Führer zu erkennen, was für Wissenschaftler wie James Hansen von der NASA bereits seit Langem offensichtlich ist: Es ist absolut sinnlos, jetzt neue Kohlekraftwerke zu bauen, wenn wir sie in einigen Jahren ohnehin wieder einreißen müssen.⁵

3 IEA, op. cit. Anmerkung 2; Angaben zur Senkung des Kohleverbrauchs aus: DOE, EIA, *International Energy Annual 2005* (Washington, DC: Juni-Oktober 2007), Tabelle E.4.

4 Bill Moore, „California Bans Future Purchase of Coal-Generated Power“, *EV World*, 28. Juni 2007; Rebecca Smith, „Coal’s Doubters Block New Wave of Power Plants“, *Wall Street Journal*, 25. Juli 2007; California Energy Commission, „California’s Major Sources of Energy“, unter www.energy.ca.gov, aktualisiert am 10. Okt. 2007; Matthew L. Wald, „Citing Global Warming, Kansas Denies Plant Permit“, *New York Times*, 20. Okt. 2007.

5 Steven Mufson, „Coal Rush Reverses, Power Firms Follow Plans for New Plants Stalled by Growing Opposition“, *Washington Post*, 4. September 2007; James Hansen, „Why We Can’t Wait“, *The Nation*, 7. Mai 2007; Martin Griffith, „Reid Opposes New Coal-fired Power Plants Worldwide“, *Las Vegas Sun*, 18. August 2007.

DIE VERBANNUNG DER GLÜHBIRNE

Die vielleicht schnellste, leichteste und profitabelste Möglichkeit zur Senkung des weltweiten Stromverbrauchs – und damit auch zur Reduzierung der Kohlenstoffemissionen – besteht darin, einfach einmal die Glühbirnen auszuwechseln. Wenn man die heute noch weitgehend benutzten, aber ineffizienten herkömmlichen Glühbirnen durch Energiesparleuchten ersetzte, so könnte dadurch der Stromverbrauch um drei Viertel gesenkt werden. So könnte beispielsweise durch den Austausch einer 100-Watt-Glühbirne gegen eine Energiesparlampe mit entsprechender Leistung über die Gesamtlebensdauer der Lampe soviel Energie eingespart werden, dass man damit mit einem *Toyota Prius* von New York bis San Francisco fahren könnte.⁶

Über ihre gesamte Lebensdauer betrachtet trägt jede Standard-Energiesparlampe (13 W) in einem US-Haushalt zu einer Senkung der Stromkosten um etwa 30 \$ bei, und Energiesparlampen sind zwar in der Anschaffung etwa doppelt so teuer wie herkömmliche Glühbirnen, halten dafür aber auch 10 mal länger. Außerdem tragen Energiesparlampen, da sie deutlich weniger Strom verbrauchen, auch zu einer Senkung der CO₂-Emissionen bei. Über ihre Gesamtlebensdauer kann mit einer Energiesparlampe soviel Energie eingespart werden, wie aus 90 kg Kohle erzeugt werden könnte. Und da durch die Verringerung des Kohleverbrauchs auch die Luftverschmutzung reduziert würde, ist diese Maßnahme zur Erhöhung der Energieeffizienz im Bereich der Beleuchtung eine Option, die besonders für Länder mit rasantem Wirtschaftswachstum und hoher Luftverschmutzung, wie China und Indien, äußerst attraktiv ist.⁷

Es scheint so, als bewege sich die Welt langsam auf einen Wendepunkt zu, was die Abschaffung der ineffizienten, herkömmlichen Glühbirnen angeht. Im Februar 2007 erklärte die australische Regierung, man würde den Verkauf herkömmlicher Glühbirnen bis 2010 landesweit zugunsten von Energiesparlampen auslaufen lassen. Schon bald folgte Kanada mit einer ähnlichen Erklärung, in der man sich auf ein Auslaufen bis 2012 festlegte.⁸

Mitte März 2007 schloss sich eine Koalition aus verschiedenen amerikanischen Umweltschutzgruppen mit *Philips Lighting* zum Start einer gemeinsamen Initiative zusammen, im Rahmen derer dafür geworben wurde, alle der geschätzten 4 Mrd. Glühbirnen in Amerika bis 2016 durch Energiesparlampen zu ersetzen.⁹

6 IEA, *Light's Labour's Lost: Policies for Energy-efficient Lighting* (Paris: 2006), S. 25, 29; Larry Kinnery, *Lighting Systems in Southwestern Homes: Problems and Opportunities*, zusammengestellt für DOE, *Building America Program through the Midwest Research Institute*, National Renewable Energy Laboratory Division (Boulder, CO: Southwest Energy Efficiency Project, Juni 2005), S. 4f.

7 U.S. Environmental Protection Agency (EPA) und DOE, „Energy Star Change a Light, Change the World: 2006 Campaign Facts and Assumptions Sheet“, Datenblatt (Washington, DC: 23. April 2007).

8 Ministry for the Environment and Natural Resources, „World First! Australia Slashes Greenhouse Gases from Inefficient Lighting“, Pressemitteilung (Canberra, Australien: 20. Februar 2007); Rob Gillies, „Canada Announces Greenhouse Gas Targets“, *Associated Press*, 25. April 2007.

9 „Alliance Calls for Only Energy-Efficient Lighting in U.S. Market By 2016, Joins Coa-

Bis Mitte 2007 hatten etwa 15 Bundesstaaten entweder bereits Gesetze zum Verbot oder zur Einschränkung des Verkaufs herkömmlicher Glühbirnen erlassen oder planten es zumindest. Der Gesetzesvorschlag für New York sah beispielsweise vor, den Verkauf herkömmlicher Glühbirnen bis 2012 und damit 4 Jahre vor Ablauf der von der oben erwähnten Initiative gesetzten Frist auslaufen zu lassen. Und da noch etwa ein Dutzend weiterer Bundesstaaten die Verwendung normaler Glühbirnen bereits jetzt beschränken oder derartige Einschränkungen planen, wächst auch der Druck auf die US-Regierung, ein Gesetz zu erlassen, durch das der Wechsel hin zu Energiesparlampen in den ganzen USA vollzogen würde.¹⁰

Die Europäische Union mit ihren 27 Mitgliedsstaaten verkündete im März 2007, man plane, die Kohlenstoffemissionen bis 2020 um 20 % zu senken, wobei dieses Ziel zum Teil durch den Wechsel von herkömmlichen Glühbirnen zu Energiesparlampen erreicht werden solle. In Großbritannien setzt sich die Bürgerbewegung *Ban the Bulb* seit Anfang 2006 hartnäckig für ein Verbot der alten Glühbirnen ein, und weiter im Osten drängt die Moskauer Stadtregierung ihre Bürger, all ihre alten Glühbirnen durch Energiesparlampen zu ersetzen.¹¹

Nachdem Brasilien zwischen 2000 und 2002 unter einem landesweiten Strommangel leiden musste, wurde dort ein ehrgeiziges Programm aufgelegt, im Rahmen dessen die alten Glühbirnen durch Energiesparlampen ausgetauscht werden sollten, sodass inzwischen bereits die Hälfte aller in Brasilien verwendeten Lampen mit Energiesparlampen ausgestattet sind. Und im Jahr 2007 verkündete China in Zusammenarbeit mit der *Global Environment Facility*, man plane, innerhalb von 10 Jahren alle herkömmlichen Glühbirnen durch energieeffizientere Leuchtmittel zu ersetzen.¹²

Derweil übt *Greenpeace* Druck auf die indische Regierung aus, ein Verbot für normale Glühbirnen zu erlassen, um so die CO₂-Emissionen zu senken. Da es sich bei etwa 640 der 650 Mio. Leuchtmittel, die in dieser rasant wachsenden Wirtschaft jährlich verkauft werden, um herkömmliche Glühbirnen handelt, ist das Potenzial zur Senkung der Kohlenstoffemissionen sowie zur Verringerung der Luftverschmutzung und der Häufigkeit von Stromausfällen hier besonders groß – und die Verbraucher könnten auch noch eine Menge Geld sparen.¹³

lition Dedicated to Achieving Goal“, Pressemitteilung (Washington, DC: Alliance to Save Energy, 14. März 2007).

10 Angaben zu bereits verabschiedeten und in Planung befindlichen Gesetzen zum Thema Energiesparlampen zusammengestellt auf Grundlage von Informationen der verschiedenen Bundesstaaten. Zusammengestellt durch das Earth Policy Institute, Oktober 2007.

11 Ian Johnston, „Two Years to Change EU Light Bulbs“, *Scotsman* (GB), 10. März 2007; Matt Prescott, „Light Bulbs: Not Such a Bright Idea“, *BBC News*, 3. Februar 2006; Angaben zur Kampagne von Ban the Bulb in GB unter www.banthebulb.org; James Kilner, „Moscow Tells Residents to Change Their Light Bulbs“, *Reuters*, 28. Februar 2007.

12 IEA, op. cit. Anmerkung 6, S. 375; Deborah Zabarenko, „China to Switch to Energy-Efficient Lightbulbs“, *Reuters*, 3. Oktober 2007.

13 „Greenpeace Urges India to Ban the Bulb“, *Reuters*, 17. April 2007; Greenpeace India, „Greenpeace Launches a Signature Drive Against the Inefficient Bulbs in India“, Pressemitteilung (Neu-Delhi: 19. April 2007).

Was die großen Firmen in diesem Bereich angeht, so hat *Philips*, der weltweit größte Hersteller von Leuchtmitteln, erklärt, man werde ab 2016 auf dem europäischen Markt keine herkömmlichen Glühbirnen mehr verkaufen. Und die *European Lamp Companies Federation*, der Verband der Leuchtmittelhersteller, unterstützt Bemühungen der EU zur Anhebung der Energieeffizienzstandards im Bereich Beleuchtung, die letztlich dazu führen würden, dass die normalen Glühbirnen zu Auslaufmodellen würden.¹⁴

Auch Einzelhändler schließen sich der Bewegung für einen Umstieg auf Energiesparlampen an. So hat beispielsweise *Wal-Mart*, die weltweit größte Einzelhandelskette, im November 2006 eine Marketingkampagne gestartet, mit deren Hilfe sie ihre Verkäufe von Energiesparlampen bis Ende 2007 auf 100 Mio. Stück erhöhen und damit im Vergleich zum Vorjahr mehr als verdoppeln wollte. Und *Currys*, die größte Einzelhandelskette für Elektronik in Großbritannien, kündigte 2007 an, man würde ab sofort keine normalen Glühbirnen mehr verkaufen.¹⁵

Im Falle von Bürogebäuden, Läden und Fabriken, die oft mit Leuchtstoffröhren beleuchtet werden, liegt der Schlüssel zur Senkung des Stromverbrauchs in der Verwendung der neuesten Modelle, die sogar noch effizienter sind als Energiesparlampen. Da Leuchtstoffröhren sehr langlebig sind, basieren die meisten der Röhren, die derzeit im Gebrauch sind, noch auf der alten, weniger energieeffizienten Technologie.¹⁶

Eine Beleuchtungsmöglichkeit, bei der Energie noch effizienter genutzt wird, sind LEDs (Light Emitting Diodes) – hier wird nur ein Fünftel der Energie verbraucht, die eine normale Glühbirne benötigt. In New York City sind bereits die meisten Ampeln mit LEDs bestückt worden, wodurch die jährlichen Strom- und Wartungskosten der Stadt um etwa 6 Mio. \$ gesenkt werden konnten. Leider sind die Kosten für LEDs nach wie vor sehr hoch, sodass viele Verbraucher davon abgeschreckt werden, sie zu kaufen.¹⁷

Neben einem Umstieg auf energieeffizientere Leuchtmittel kann auch viel Energie gespart werden, indem man das Licht einfach ausschaltet, wenn es nicht benötigt wird. Es gibt verschiedene Technologien zur Reduzierung der Energiemenge, die für die Beleuchtung aufgewendet werden muss. Bewegungssensoren beispielsweise schalten das Licht automatisch aus, wenn sich

14 Philips, „Philips Calls for Action to Replace Incandescent Bulbs with Energy Saving Lamps“, Pressemitteilung (Brüssel: 7. Dezember 2006); European Lamp Companies Federation, „European Lamp Industry Commits to a Government Shift to Energy Efficient Lighting in the Home“, Pressemitteilung (Brüssel: 1. März 2007).

15 Wal-Mart, „With Consumers Facing High Utility Costs and Environmental Challenges, Retailer Offers Simple Solution“, Pressemitteilung (Bentonville, AR: 29. November 2006); Wal-Mart als weltweit größte Einzelhandelskette aus: „Sales for World’s Top 250 Retailers Show 6 Percent Gain Over Previous Year“, Pressemitteilung (New York: Deloitte & Touche USA LLP, 11. Januar 2007); Hillary Osborne, „Currys to Stop Selling Incandescent Bulbs“, *Guardian* (London), 13. März 2007.

16 DOE, „Energy Efficiency of White LEDs“, Datenblatt (Washington, DC: Okt. 2006).

17 „Company Profile: Expanding LED Possibilities at Samsung Electromechanics“, *LEDs Magazine*, April 2007; Anthony DePalma, „It Never Sleeps, but It’s Learned to Douse the Lights“, *New York Times*, 11. Dezember 2005.

niemand mehr in dem beleuchteten Raum, wie dem Bad, dem Flur oder im Treppenhaus, aufhält. In den Städten könnten Dimmer eingesetzt werden, die die Intensität der Straßenbeleuchtung regeln und die Außenbeleuchtung, beispielsweise von Denkmälern und anderen Sehenswürdigkeiten, nachts ausschalten. Außerdem können Dimmer so eingesetzt werden, dass sie in Zeiten, in denen das Tageslicht zur Innenbeleuchtung mitgenutzt werden kann, die Intensität der künstlichen Beleuchtung reduzieren.

Wenn in den Privathaushalten vollständig auf Energiesparlampen umgestiegen würde, in Bürogebäuden, Läden und Fabriken auf modernste Leuchtstoffröhren und in Ampeln auf LEDs, könnte damit weltweit der Anteil der zur Beleuchtung benötigten Energie an der insgesamt verbrauchten Energiemenge von 19 auf 7 % gesenkt werden. Dadurch könnte soviel Energie eingespart werden, dass damit der Neubau von 705 Kohlekraftwerken überflüssig würde. Zum Vergleich: Derzeit gibt es weltweit 2.370 Kohlekraftwerke.¹⁸

In einer Zeit, da wir praktisch täglich neue Beweise für die globale Erwärmung und ihre Folgen sehen, brauchen wir im Kampf um die Senkung der Kohlenstoffemissionen und die Stabilisierung des Klimas unbedingt einen schnellen und nachhaltigen Erfolg, und ein schneller Übergang zu der Beleuchtungsform, die die höchste Energieeffizienz bietet, könnte uns genau zu diesem Erfolg verhelfen und uns Schwung für noch größere Fortschritte bei der Stabilisierung des Klimas geben.

HÖHERE ENERGIEEFFIZIENZ BEI HAUSHALTSGERÄTEN

Viele Menschen wissen zwar, dass Energiesparlampen drei Viertel weniger Energie verbrauchen als normale Glühbirnen, doch weitaus weniger wissen, dass es auch bei vielen Haushaltsgeräten, so zum Beispiel bei Kühlschränken, ähnliche Spannen im Energieverbrauch gibt.¹⁹

Im *U. S. Energy Policy Act*, einem im Jahr 2005 verabschiedeten Gesetz zur Energiepolitik, wurde auch eine Anhebung der Energieeffizienzstandards festgeschrieben, durch die der Stromverbrauch soweit gesenkt werden soll, dass der Bau von 29 neuen Kohlekraftwerken damit überflüssig würde. Doch das Gesetz enthält noch weitere interessante Regelungen, durch deren Umsetzung eine zusätzliche Senkung des Stromverbrauchs erreicht würde und weitere 37 Kohlekraftwerke gar nicht erst gebaut werden müssten. Zu diesen Regelungen gehören unter anderem Steuervergünstigungen, durch die die Menschen dazu angeregt werden sollen, verstärkt auf Technologien zu setzen, bei denen Energie effizienter genutzt wird, aber auch der Übergang zu Formen der Energieerzeugung, bei denen gleichzeitig auch Wärme erzeugt wird, sowie die Verpflichtung

18 Angaben zu Energieeinsparungen durch Erhöhung der Effizienz bei Leuchtmitteln berechnet unter Benutzung von Angaben aus: IEA, op. cit. Anmerkung 6, sowie IEA, op. cit. Anmerkung 2; Berechnungen zur möglichen Einsparung an Kohlekraftwerken unter der Voraussetzung, dass ein Kraftwerk durchschnittliche Erzeugungskapazitäten von 500 Megawatt hat, 72 % der Zeit Energie in Betrieb ist und 3,15 Mrd. kWh Strom pro Jahr erzeugt.

19 IEA, op. cit. Anmerkung 6, S. 38.

zur Echtzeitpreislegung, wodurch die Menschen davon abgehalten werden sollen, während der Hauptverbrauchszeiten unnötig Strom zu verbrauchen. Die in dem Gesetz festgeschriebenen Maßnahmen, einschließlich der Erhöhung der Energieeffizienzstandards bei Haushaltsgeräten, werden außerdem auch dazu beitragen, den Erdgasverbrauch deutlich zu senken, sodass der Wert des eingesparten Stroms zusammen mit dem eingesparten Erdgas im Jahr 2020 bei insgesamt mehr als 20 Mrd. \$ liegen wird.²⁰

Im März 2006 regte der *American Council for an Energy-Efficient Economy* (ACEEE) unter Berufung auf die aktuellen Neuerungen im technologischen Bereich an, auch bei 15 weiteren Geräten, darunter Öfen in Wohnhäusern, Poolheizungen und DVD-Playern, die Meßlatte höher zu legen. Wenn diese neuen Standards 2008 tatsächlich angenommen würden, so Schätzungen des ACEEE, läge der Energieverbrauch im Jahr 2020 um 52 Mrd. kWh niedriger, was bedeuten würde, dass 16 Kohlekraftwerke eingespart werden könnten. Die Menge an CO₂-Emissionen, die auf diese Weise eingespart werden könnte, wäre so groß, als gäbe es plötzlich 8 Mio. Autos weniger auf den Straßen. Und für die Verbraucher selbst ist das Ganze deshalb interessant, weil ihre Strom- und Erdgasrechnung mit jedem Dollar, den sie in energieeffizientere Haushaltsgeräte investieren, um 4 \$ sinkt.²¹

Momentan stellt der chinesische Markt die größte Herausforderung im Bereich der Erhöhung der Energieeffizienz bei Haushaltsgeräten dar. Im Jahr 1980 produzierten chinesische Haushaltsgerätehersteller nur 50.000 Kühlschränke, die praktisch alle für die Deckung der Nachfrage im eigenen Land benötigt wurden. 2004 waren es schon 30 Mio. Kühlschränke, 73 Mio. Farbfernseher und 24 Mio. Waschmaschinen, von denen die meisten für den Export bestimmt waren.²²

Die Verbreitung dieser modernen Geräte auf dem chinesischen Markt entspricht in etwa der in den Industrieländern. So kommen auf 100 Haushalte 133 Farbfernseher, 96 Waschmaschinen und 70 Klimaanlage, in ländlichen Gebieten sind es 75 Fernseher und 40 Waschmaschinen pro 100 Haushalte. Zusammen mit dem enormen Wachstum der chinesischen Industrie hat dieser phänomenale Zuwachs im Bereich der Haushaltsgeräte den Stromverbrauch in China zwischen 1980 und 2004 um das 7-Fache ansteigen lassen, und obwohl China bis 2005 bereits Energieeffizienzstandards für viele Geräte eingeführt hatte, besteht das Problem leider weiter, weil die entsprechenden Bestimmungen nicht streng genug durchgesetzt werden.²³

20 Steven Nadel, *The Federal Energy Policy Act of 2005 and Its Implications for Energy Efficiency Program Efforts* (Washington, DC: American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE), September 2005).

21 Steven Nadel et al., *Leading the Way: Continued Opportunities for New State Appliance and Equipment Efficiency Standards* (Washington, DC: ACEEE, März 2006), S. v.

22 Jiang Lin, „One Rice-cooker, Two Cell Phones, and Three TVs: Consumer Appliances and the Energy Challenge for China“, *BusinessForum China*, November/Dezember 2005, S. 19.

23 Jiang Lin, „Appliance Efficiency Standards and Labeling Programs in China“, *Annual Review of Energy and the Environment*, Vol. 27 (2002), S. 349-367.

Der nächste Markt, auf dem sich eine so große Menge an Haushaltsgeräten konzentriert, ist der der Europäischen Union mit seinen 490 Mio. Verbrauchern. Laut Aussagen von *Greenpeace* verbrauchen die Europäer zwar durchschnittlich nur halb soviel Strom wie die Amerikaner oder Kanadier, doch es besteht auch weiterhin ein großes Potenzial zur Senkung des Stromverbrauchs. So verbraucht beispielsweise ein in Europa hergestellter Kühlschrank in der Regel nur etwa halb so viel Strom wie ein amerikanischer, doch es gibt bereits Kühlschränke auf dem Markt, die im Vergleich zu den durchschnittlichen europäischen Kühlschränken nur noch ein Viertel der Energie benötigen – eine großartige Möglichkeit für weitere Einsparungen großer Energiemengen.²⁴

Und damit sind die Möglichkeiten noch nicht erschöpft. Es besteht weiterhin eine große Spanne im Energieverbrauch zwischen den derzeit auf dem Markt befindlichen Modellen mit der höchsten Energieeffizienzklasse und den gerade vorgeschlagenen Standards, und dank des technologischen Fortschritts wird das Potenzial für die Erhöhung der Energieeffizienz immer größer.

Mit seinem *Top-Runner*-Programm, bei dem sich der Standard für die Geräte von morgen an der Energieeffizienz der besten heute auf dem Markt befindlichen Geräte orientiert, hat Japan unter den Industrieländern die Führung übernommen. Ziel dieses Programms ist es, im Zeitraum zwischen Ende der 90er-Jahre und Ende 2007 die Energieeffizienz je nach Haushaltsgerät um 15 bis 83 % zu steigern, wobei in diesem fortlaufenden Prozess die technologischen Fortschritte bei der Erhöhung der Energieeffizienzstandards stets mit eingebunden werden.²⁵

In einer Analyse zu den Möglichkeiten zur Einsparung von Energie bei Haushaltsgeräten setzten Experten der OECD die möglichen Einsparungen im Bereich der Standby-Nutzung ganz oben auf die Liste. 2007 lag der Anteil der Energie, die für Geräte im Standby-Modus aufgebracht werden musste, am Gesamtenergieverbrauch weltweit bei bis zu 10 %. Auf dem Level der einzelnen Haushalte in den Mitgliedsstaaten der OECD lag die Leistung von Geräten im Standby-Modus zwischen 30 und 100 Watt, wobei letzterer Wert für Haushalte in den USA und Neuseeland gilt. Ungeachtet der Tatsache, dass die reine Watt-Zahl relativ niedrig ist, ist der Stromverbrauch bei Geräten im Standby-Modus insgesamt sehr hoch, weil die angegebene Leistung rund um die Uhr erbracht werden muss.²⁶

Einige Regierungen wollen die Leistung, die Fernseher, Computer, Mikrowellen, DVD-Player und ähnliche Geräte im Standby-Modus verbrauchen dürfen, auf 1 Watt pro Gerät begrenzen. So haben Südkorea und Australien

24 U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, unter esa.un.org/unpp, aktualisiert 2007; Greenpeace, „Your Energy Savings“, unter www.greenpeace.org/international/campaigns/climate-change.

25 Marianne Haug et al., *Cool Appliances: Policy Strategies for Energy Efficient Homes* (Paris: IEA, 2003).

26 Ebenda; Alan K. Meier, *A Worldwide Review of Standby Power Use in Homes* (Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, 2002).

bereits derartige Beschränkungen für viele, wenn nicht alle, Haushaltsgeräte bis 2010 bzw. 2012 beschlossen.²⁷

Laut Schätzungen in einer amerikanischen Studie werden fast 5 % der gesamten Energie in amerikanischen Haushalten für Geräte im Standby-Betrieb verbraucht. Wenn es gelänge, diese Zahl auf 1 % zu senken – was übrigens ohne große Probleme möglich wäre – so könnte damit genug Energie gespart werden, um den Bau von 17 Kohlekraftwerken überflüssig zu machen. Und wenn China seinen Energieverbrauch durch Geräte im Standby-Modus in ähnlicher Weise senken würde, könnten dort noch mehr Kraftwerke eingespart werden.²⁸

Der Klimawandel ist ein Problem, das sich auf alle Länder der Welt auswirkt und dessen Lösung deshalb auch von allen Ländern gemeinsam in Angriff genommen werden muss. Es ist an der Zeit, weltweit gültige Energieeffizienzstandards für Haushaltsgeräte einzuführen, die sich wie beim *Top-Runner*-Programm in Japan an der Effizienzklasse des besten derzeit auf dem Markt befindlichen Geräts orientieren sollten. Anschließend sollte der Standard alle paar Jahre neu geprüft und angepasst werden, um den technologischen Fortschritten auf diesem Gebiet Rechnung zu tragen.

Der wichtigste Grund dafür, dass Verbraucher in der Regel nicht das Modell mit der größtmöglichen Energieeffizienzklasse kaufen, ist der wegen der verbesserten Konstruktion und der besseren Isolierung deutlich höhere Anschaffungspreis. Wenn jedoch die Regierungen eine Art Karbonsteuer erlassen würden, in der sich die Kosten, die dem Gesundheitswesen durch die Luftverschmutzung entstehen, sowie die durch den Klimawandel entstehenden Kosten widerspiegeln, würden die effizienteren Geräte sofort auch wirtschaftlich viel interessanter für die Verbraucher.

Wir verfügen zwar nicht über ausreichend Daten für eine genaue Berechnung der möglichen Einsparungen im Energiebereich durch die Einführung fortschrittlicherer Energieeffizienzstandards, doch wir sind überzeugt davon, dass die Einführung weltweit gültiger Standards für Haushaltsgeräte, die sich an den effizientesten derzeit auf dem Markt befindlichen Modellen orientieren, zu Energieeinsparungen führen würden, die ebenso hoch wären, wie die Einsparungen durch den Einsatz effizienterer Beleuchtungstechnologien. Und hier lag der geschätzte Umfang der Einsparungen bei 12 %, eventuell sogar mehr. In diesem Falle könnte durch die Energieeinsparungen durch effizientere Beleuchtungsmöglichkeiten und Haushaltsgeräte mit höherer Energieeffizienzklasse insgesamt so viel Energie eingespart werden, dass der Bau von 1.410 Kohlekraftwerken überflüssig würde – und das sind mehr als die 1.382 Kohlekraftwerke, die laut Vorhersagen der *International Energy Agency* (IEA) bis 2020 neu gebaut werden müssten.²⁹

27 Lloyd Harrington et al., *Standby Energy: Building a Coherent International Policy Framework – Moving to the Next Level* (Stockholm: European Council for an Energy Efficient Economy, März 2007).

28 Meier, op. cit. Anmerkung 26.

29 Laut Vorhersagen werden 2020 4.352 Mrd. kWh mehr als 2006 in Kohlekraftwerken erzeugt werden. Angaben aus: IEA, op. cit. Anmerkung 2, S. 493.

GEBÄUDE MIT HÖHERER EFFIZIENZKLASSE

Ein großer Teil des weltweiten Verbrauchs an Strom und Rohstoffen entfällt auf Gebäude, ebenso wie ein großer Teil des weltweit produzierten Mülls. In den Vereinigten Staaten verbrauchen Gebäude – egal ob Wohngebäude oder kommerziell genutzte – 70 % des insgesamt verbrauchten Stroms und sind für mehr als 38 % der Gesamtmenge an CO₂-Emissionen verantwortlich. Weltweit liegt der Anteil der für Bauvorhaben verwendeten Rohstoffe am Gesamtrohstoffverbrauch bei 40 %.³⁰

Da Gebäude in der Regel eine Lebensdauer von 50-100 Jahren haben, gehen viele Menschen davon aus, dass die Erhöhung der Energieeffizienz im Bau-sektor ein langsamer Prozess sein müsse, doch das ist nicht wahr. Wenn ein älteres Gebäude mit niedriger Energieeffizienz entsprechend nachgerüstet wird, kann der Gesamtenergieverbrauch dadurch um 20-50 % werden. Wenn dann in einem nächsten Schritt die Stromversorgung zur Kühlung, Beheizung und Beleuchtung des Gebäudes vollständig auf Strom umgestellt wird, der entweder vor Ort produziert oder eingekauft, in jedem Falle aber aus nicht fossilen Energiequellen erzeugt wird, so hat man im Handumdrehen ein Gebäude, das keinerlei Kohlenstoffemissionen mehr verursacht.³¹

Auch die Bau- und die Immobilienindustrie beginnen, den Wert „grüner“ Gebäude zu erkennen. In einer Studie der australischen Firma *Davis Langdon* merken die Experten an, man habe das Gefühl, „als könnten nicht nach ökologischen Maßstäben gebaute Gebäude schon bald der Vergangenheit angehören“, ein Gefühl, das eine große Reformwelle in der gesamten Bau- und Immobilienbranche ausgelöst hat. Weiter heißt es in der Studie: „Wer jetzt in den ökologischen Bereich investiert, macht damit seine Geldanlagen zukunfts-sicher.“³²

In den USA wird das Feld ganz klar vom privaten *U. S. Green Building Council* (USGBC) angeführt, der bekannt ist für sein Zertifizierungs- und Bewertungsprogramm namens *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED). Die Standards dieses freiwilligen Zertifizierungsprogramms sind so hoch, dass sie die Standards des von der US-Regierung ins Leben gerufenen *Energy Star*-Zertifizierungsprogramms für Gebäude noch überschreiten. Im Rahmen von LEED gibt es drei Zertifizierungslevel: Zertifiziert, Silber, Gold und Platin. Um eine LEED-Zertifizierung zu erhalten, muss ein Gebäude bestimmte Mindestanforderungen im Hinblick auf Umweltverträglichkeit, Materialverwendung, Energieeffizienz und Wassereffizienz erfüllen. Gebäude mit LEED-Zertifizierung sind für potentielle Käufer deshalb interessant, weil die

30 U.S. Green Building Council (USGBC), „Buildings and Climate Change“, Datenblatt (Washington, DC: 2007); USGBC, „Green Building Facts“, Datenblatt (Washington, DC: August 2007).

31 Angaben zur Lebensdauer von Gebäuden aus: Edward Mazria, „It’s the Architecture, Stupid! Who Really Holds the Key to the Global Thermostat? The Answer Might Surprise You“, *World and I*, Mai/Juni 2003; Angaben zu möglichen Energieeinsparungen durch Nachrüstung aus: Clinton Foundation, „Energy Efficiency Building Retrofit Program“, Datenblatt (New York: Mai 2007).

32 Davis Langdon, *The Cost & Benefit of Achieving Green Buildings* (Sydney: 2007).

Betriebskosten geringer sind, die Mietraten höher und die Bewohner oder anderweitigen Nutzer zufriedener und gesünder als in normalen Gebäuden.³³

Im Jahr 2000 wurden neue LEED-Standards für den Neubau von Gebäuden festgelegt, und jeder, der seinen Neubau zertifizieren lassen will, muss dies zunächst beantragen und auch dafür zahlen. Außerdem hat der USGBC im Jahr 2004 damit begonnen, das Innere von kommerziell genutzten Gebäuden sowie von den Mietern vorgenommene Verbesserungen in bereits bestehenden Gebäuden zu zertifizieren, und ab Ende 2007 war geplant, Zertifizierungsstandards für private Häuslebauer herauszugeben.³⁴

Wenn man sich die Kriterien für eine LEED-Zertifizierung und einige Beispiele für Gebäude mit LEED-Zertifizierung einmal näher anschaut, so bekommt man einen guten Einblick in die vielfältigen Möglichkeiten zur Erhöhung der Energieeffizienz bei Gebäuden. Der Zertifizierungsprozess für neue Gebäude beginnt mit der Bewertung der Auswahl des Standortes, weiter geht es mit der Energie- und Wassereffizienz, der Materialverwendung und der Umweltqualität im Inneren der Gebäude. Bei der Bewertung der Standortauswahl gibt es Punkte dafür, dass das Gebäude eine gute Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz hat, beispielsweise durch die Nähe zu Bus- oder S-Bahn-Haltestellen. Darüber hinaus kann ein Gebäude höher eingestuft werden, wenn Fahrradständer und Duschköglichkeiten für die Mitarbeiter vorhanden sind. Um eine LEED-Zertifizierung zu erhalten, muss ein neues Gebäude außerdem so konzipiert sein, dass eine maximale Nutzung des Tageslichts gewährleistet ist und mindestens 75 % der benutzten Flächen tagsüber durch Sonnenlicht beleuchtet werden.³⁵

Bei der Bewertung der Energieeffizienz gilt: Wenn die hohen LEED-Standards in einem Gebäude sogar noch übertroffen wurden, können auch dafür zusätzliche Punkte vergeben werden, durch die das Zertifizierungslevel steigt. Gleiches gilt, wenn die Energieversorgung des Gebäudes über erneuerbare Energien erfolgt, wie zum Beispiel durch Solarkollektoren auf dem Dach des Gebäudes zur Erwärmung des Wassers und zur Beheizung des Gebäudes, sowie durch die Versorgung des Gebäudes mit Ökostrom.³⁶

Sowohl die Zahl der Mitglieder im USGBC als auch die Anträge auf LEED-Zertifizierung nehmen rasant zu. Bis August 2007 waren bereits 10.688 Organisationen, darunter große Firmen, Regierungsbehörden, Umweltschutzgruppen und andere Non-Profit-Organisationen, Mitglied im USGBC, und insgesamt hat sich die Zahl der Mitgliedsorganisationen seit dem Jahr 2000 verzehnfacht.³⁷

Bisher haben 748 neue Gebäude in den Vereinigten Staaten eine LEED-Zertifizierung erhalten und für 5.200 weitere, noch im Bau befindliche Gebäu-

33 USGBC, „About LEED“, Datenblatt (Washington, DC: 2007).

34 USGBC, „Green Building Facts“, op. cit. Anmerkung 30; USGBC, „LEED for New Construction“ (Washington, DC: 2007).

35 USGBC, *Green Building Rating System for New Construction and Major Renovations*, Version 2.2 (Washington, DC: Oktober 2005).

36 Ebenda.

37 USGBC, „Green Building Facts“, op. cit. Anmerkung 30.

de wurde eine Zertifizierung beantragt. Die kommerziell genutzten Flächen, die bereits über eine LEED-Zertifizierung verfügen bzw. für die eine solche beantragt wurde, machen insgesamt eine Grundfläche von etwa 18.600 ha aus – das sind über 26.000 Fußballfelder.³⁸

Das erste Gebäude überhaupt, das eine LEED-Platin-Zertifizierung erhielt, war das Bürogebäude für die 100 Mitarbeiter der *Chesapeake Bay Foundation* in der Nähe von Annapolis in Maryland. Unter anderem verfügt das Gebäude über eine Erdwärmepumpe zur Beheizung und Kühlung des Gebäudes, einen solarbetriebenen Warmwasserbereiter auf dem Dach und Komposttoiletten im schicken Design, mit deren Hilfe Humus gebildet wird, der dann zum Düngen der Flächen um das Gebäude benutzt wird. Das Bürogebäude von *Toyota* in Torrance in Kalifornien, in dem 2.000 Angestellte arbeiten, war eines der ersten großen Bürogebäude, die einen Gold-Status bei der LEED-Zertifizierung erhielten. Diesen verdankte es unter anderem einer großen Anlage zur Erzeugung von Solarstrom, die den Großteil des im Gebäude verbrauchten Stroms liefert. Und durch die Kombination von Urinalen ohne Wasserspülung und Regenwasserrecycling kommt das Gebäude mit 94 % weniger Wasser aus als herkömmliche Gebäude dieser Größe, wobei zu bedenken ist, dass weniger Wasserverbrauch auch weniger Energieverbrauch bedeutet.³⁹

Der *Bank of America Tower* in New York, der 54 Stockwerke hoch ist und Anfang 2008 übergeben werden sollte, wird das erste große Bürogebäude sein, das eine Platin-Zertifizierung erhält. Es wird über ein eigenes kleines Kraftwerk verfügen, das gleichzeitig Strom und Wärme erzeugt, ebenso wie eine Auffanganlage für Regenwasser und eine Abwasseraufbereitungsanlage. Außerdem werden beim Bau des Gebäudes recycelte Materialien verwendet werden. Und der Gebäudekomplex, der an der Stelle des ehemaligen *World Trade Centers* entsteht, wurde so konzipiert, dass die Gebäude voraussichtlich ebenfalls eine Gold-Zertifizierung erhalten werden.⁴⁰

In einem mit Gold zertifizierten, 60-stöckigen Bürogebäude, das gerade in Chicago gebaut wird, soll das Wasser aus dem Fluss genutzt werden, um das Gebäude im Sommer zu kühlen. Außerdem soll das gesamte Dach bepflanzt werden, um so das Abfließen des Regenwassers und den Wärmeverlust zu vermindern. Durch Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs wird der Besitzer des Hauses jährlich etwa 800.000 \$ an Energiekosten einsparen, und der Hauptmieter des Gebäudes, die Chicagoer Anwaltskanzlei *Kirkland & Ellis LLP*, bestand auf einer Gold-Zertifizierung für das Gebäude und darauf, dass dies explizit im Mietvertrag erscheinen würde.⁴¹

38 Ebenda.

39 National Renewable Energy Laboratory, „The Philip Merrill Environmental Center – Highlighting High Performance“ (Golden, CO: April 2002); „Toyota Seeks Gold for New Green Buildings“, *GreenBiz.com*, 23. April 2003; „The Green Stamp of Approval“, *Business Week*, 11. September 2006.

40 Nick Carey und Ilaina Jonas, „Feature – Green Buildings Need More Incentives in US“, *Reuters*, 15. Februar 2007; Taryn Holowka, „World Trade Center Going for LEED Gold“, *USGBC News*, 12. September 2006.

41 Carey und Jonas, op. cit. Anmerkung 40.

Der Bundesstaat Kalifornien hat die Consulting-Firma *Capital E*, die sich auf unter ökologischen Gesichtspunkten gebaute Gebäude spezialisiert hat, damit beauftragt, 33 kalifornische Gebäude mit LEED-Zertifizierung auf ihre Wirtschaftlichkeit hin zu untersuchen. In der Studie kommen die Experten zu dem Schluss, dass durch die Zertifizierungsanforderung zwar die Baukosten um rund 40 \$ pro m² gestiegen seien, doch da nicht nur die Betriebskosten für das Gebäude, sondern auch die Fehlzeiten der dort arbeitenden Angestellten und die Personalfuktuation niedriger sind als in herkömmlichen Gebäuden, während die Produktivität der Angestellten gleichzeitig deutlich höher ist, ergibt sich für Gebäude mit einfacher Zertifizierung oder mit Silber-Status in den ersten 20 Jahren ein Profit von etwa 525 \$ pro m² und für Gebäude mit Gold- oder Platin-Zertifizierung sogar von etwa 720 \$ pro m².⁴²

Im Jahr 2001 wurde dann eine weltweite Organisation nach dem Vorbild des USGBC gegründet – der *World Green Building Council*, der zunächst aus *Green Building Councils* aus sechs verschiedenen Ländern bestand. Im August 2007 gab es dann alles in allem bereits in 41 Ländern, darunter Brasilien, Kanada, Indien und Mexiko, Projekte zur LEED-Zertifizierung.⁴³

Eine weitere Entwicklung auf internationaler Ebene war das *Energy Efficiency Building Retrofit Program*, ein Projekt im Rahmen der *Clinton Climate Initiative*, das die *Clinton Foundation* im Mai 2007 ins Leben rief. In diesem Projekt, bei dem die *Clinton Foundation* mit *C40*, einer Organisation von Großstädten, die sich des Problems des Klimaschutzes annimmt, zusammenarbeitet, wurden fünf der größten Banken der Welt und vier der größten Energieunternehmen zusammengebracht, die gemeinsam dafür sorgen, dass in zunächst 16 Großstädten alte Gebäude umweltfreundlich nachgerüstet werden, um deren Energieverbrauch um 20-50 % zu senken. Zu diesen 16 Städten gehören einige der größten Städte der Welt, wie Bangkok, Berlin, Karatschi, London, Mexiko-Stadt, Mumbai, New York, Rom und Tokio. Jede der Banken – ABN AMRO, Citi, Deutsche Bank, JP Morgan Chase und UBS – hat sich verpflichtet, bis zu 1 Mrd. \$ in dieses Projekt zu investieren, wodurch die derzeitigen weltweiten Bemühungen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch Nachrüstung leicht verdoppelt würden.⁴⁴

Die vier größten Energiedienstleistungsunternehmen der Welt – *Honeywell*, *Johnson Controls*, *Siemens* und *Trane* – werden die eigentliche Nachrüstung der Gebäude übernehmen. Und was vielleicht am wichtigsten ist: Sie haben sich verpflichtet, Leistungsgarantien zu geben, sodass gesichert ist, dass alle Nachrüstungen auch tatsächlich profitabel sein werden. Und die Senkung von Energieverbrauch und Kohlenstoffemissionen kann höchst profitabel sein. Bei Start des Programms sagte Ex-Präsident Clinton dazu, die Banken und die

42 Barnaby J. Feder, „Environmentally Conscious Development“, *New York Times*, 25. August 2004.

43 Informationen zum World Green Building Council unter www.worldgbc.org; USGBC, op. cit. Anmerkung 33.

44 Ebenda; „Clinton Unveils \$5 Billion Green Makeover for Cities“, *Environment News Service*, 16. Mai 2007.

Energiedienstleistungsunternehmen würden Geld verdienen, die Hauseigentümer Geld sparen und die Emissionen würden sinken.⁴⁵

Bei den Architekten hat Edward Mazria, ein klimabewusster Architekt aus New Mexico, die sogenannte *2030 Challenge* ins Leben gerufen. Das grundlegende Ziel dieser Initiative besteht darin, dass die Architekten landesweit bis 2030 nur noch Häuser entwerfen, die von fossilen Brennstoffen unabhängig sind. Mazria merkt hierzu an, der Gebäudebereich sei die größte Quelle für Kohlenstoffemissionen, noch weit vor dem Verkehrsbereich, sodass „es in den Händen der Architekten liegt, den Thermostat der Welt herunterzudrehen“. Und um das erklärte Ziel zu erreichen, hat Mazria diverse Organisationen, darunter das *American Institute of Architects*, den USGBC und die *U. S. Conference of Mayors*, zu einer großen Koalition vereinigt.⁴⁶

Mazria ist sich darüber im Klaren, dass die Lehrkräfte in den 124 Architektenschulen des Landes unbedingt umgeschult werden müssen, um „die Architektur aus ihrer stumpfsinnigen, passiven Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu befreien und sie eng mit der natürlichen Umgebung, in der wir leben, zu verbinden. Nach Ansicht Mazrias liegt es in der Verantwortung der Architekten, „die Umwelt so mit einzubinden, dass die Notwendigkeit zur Nutzung fossiler Brennstoffe deutlich verringert oder ganz eliminiert wird“. Dank der heutigen Architekturkonzepte und Bautechnologien sind Architekten problemlos in der Lage, neue Gebäude so zu entwerfen, dass sie nur noch halb so viel Energie benötigen wie bisher gebaute. Zu diesen Technologien gehören unter anderem die Ausnutzung des Tageslichts zur Beleuchtung der Gebäude, das Anbringen von Solarkollektoren auf den Dächern zur Stromerzeugung, natürliche Ventilationsysteme, Fenster mit speziellen Dämmungen zur Minderung des Wärme- und Energieverlusts, Senkung des Wasserverbrauchs, energieeffizientere Beleuchtungsmöglichkeiten und Bewegungssensoren im Beleuchtungssystem.⁴⁷

DIE NEUSTRUKTURIERUNG DER VERKEHRSSYSTEME

Neben dem vorrangigen Ziel der Stabilisierung des CO₂-Levels in der Atmosphäre gibt es noch eine ganze Reihe anderer guter Gründe, warum in allen Ländern der Welt die Verkehrssysteme neu überdacht werden sollten: Da ist zum einen die Notwendigkeit, sich auf die Zeit vorzubereiten, wenn die Erdölproduktion beginnen wird abzusinken, aber auch die Verminderung der Gefahr von Verkehrsverstopfungen und die Senkung der Luftverschmutzung. Das Verkehrsmodell der USA, in dessen Zentrum eindeutig das Auto steht, in dem auf jeweils 4 Personen 3 Autos entfallen und dem die allermeisten Länder der Welt nacheifern, wird sich langfristig nicht einmal in den USA aufrechterhalten lassen, ganz zu schweigen vom Rest der Welt.⁴⁸

45 „Clinton Unveils \$5 Billion Green Makeover for Cities“, op. cit. Anmerkung 44.

46 Mazria, op. cit. Anmerkung 31; Informationen zur 2030 Challenge unter www.architecture2030.org.

47 Mazria, op. cit. Anmerkung 31.

48 U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 24; Ward's Automotive Group, *World*

Die Frage danach, wie unsere Verkehrssysteme in der Zukunft aussehen sollten, ist eng mit der sich verändernden Rolle des Autos verbunden, die wiederum von der Verwandlung einer größtenteils ländlich geprägten Welt in eine größtenteils urbane beeinflusst wird. Bis 2020 werden laut Prognosen fast 55 % aller Menschen in Städten leben, wo die Bedeutung des Autos als Transportmittel zusehends abnimmt. In Europa beispielsweise ist dieser Prozess schon relativ weit fortgeschritten, hier ist der Höchststand bei den Autoverkäufen in fast allen Ländern bereits überschritten worden, sodass sie inzwischen wieder zurückgehen.⁴⁹

Da auch die weltweite Erdölproduktion kurz davor steht, ihren Höchststand zu erreichen, wird es schon bald nicht mehr genug Erdöl geben, das ohne großen wirtschaftlichen Aufwand gefördert werden könnte, sodass es nicht möglich sein wird, weltweit eine Autoflotte zu unterhalten, die im selben Maße wächst wie in den USA – faktisch wird es wohl nicht einmal reichen, um die Autoflotte in den USA weiter zu unterhalten. Besonders schlimm könnte es dann für die USA werden, wo 88 % der 133 Mio. Menschen, die überhaupt Arbeit haben, mit dem Auto zu ihrem Arbeitsplatz fahren.⁵⁰

Die wachsende Sorge wegen des Klimawandels und der Kohlenstoffemissionen scheint inzwischen auch bis zu den politischen Entscheidungsträgern im Verkehrsbereich vorzudringen, und zwar auf allen Ebenen, von der Stadtregierung, über die Provinzen bis hin zur obersten Regierungsebene. So schlug der Londoner Bürgermeister Ken Livingston im Jahr 2007 vor, neben den 8 £, die jeder Autofahrer ohnehin bei Einfahrt ins Stadtzentrum zahlen muss, eine zusätzliche Abgabe von 25 £ pro Tag für Geländewagen zu erheben, da bei diesen Autos der Abgasausstoß besonders hoch sei, ein Vorschlag, den 3 von 4 Londonern sofort unterstützen würden. Inzwischen erwägt auch New York die Einführung einer Abgabe für die Einfahrt ins Stadtzentrum mit dem Auto.⁵¹

Die Bürgermeister sowohl von New York als auch von San Francisco verkündeten, bis 2012 wären alle Taxis in den beiden Städten Hybridfahrzeuge, eine Maßnahme, durch die die CO₂-Emissionen und der Kraftstoffverbrauch gesenkt und die Luftverschmutzung in den beiden Städten bekämpft werden soll. Dabei hat es sich New York zum Ziel gesetzt, die 13.000 Taxis, die 17 l auf 100 km verbrauchen, durch Fahrzeuge zu ersetzen, die nur 5-8 l auf 100 km verbrauchen.⁵²

Motor Vehicle Data 2006 (Southfield, MI: 2006), S. 202.

49 U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database*, unter esa.un.org/unup, aktualisiert 2006; Ward's Automotive Group, op. cit. Anmerkung 48.

50 U.S. Bureau of the Census, „Most of Us Still Drive to Work Alone—Public Transportation Commuters Concentrated in a Handful of Large Cities“, Pressemitteilung (Washington, DC: 13. Juni 2007).

51 Ken Livingstone, „Clear Up the Congestion-Pricing Gridlock“, *New York Times*, 2. Juli 2007.

52 Sara Kugler, „NYC's Taxi Fleet Going Green by 2012“, *Associated Press*, 22. Mai 2007; City and County of San Francisco, Office of the Mayor, „Mayor Newsom Urges Taxi Commission to Approve Resolution Requiring Taxi Emissions to be Reduced by 50% Over Next Four Years“, Pressemitteilung (San Francisco: 12. Juni 2007).

Neben dem Wunsch zur Stabilisierung des Klimas sehen sich Autofahrer weltweit auch zunehmend mit dem Problem verstopfter Straßen und echter Verkehrsinfarkte in den Städten konfrontiert, wodurch das Frustrationslevel ebenso ansteigt wie die Geschäftskosten für Firmen. In den Vereinigten Staaten ist die Zeit, die Pendler brauchen, um zur Arbeit zu gelangen, seit Anfang der 80er Jahre stetig angestiegen. Das Auto versprach zunächst eine höhere Mobilität, doch nachdem ihre Zahl in unserer immer stärker urbanisierten Welt so massiv zugenommen hat, behindern sie uns inzwischen eher in unserer Mobilität.⁵³

Während zukünftige Stadtverkehrssysteme eine Kombination aus Stadtbahnen, Bussen, Fahrrädern und Autos bieten und auch die Fußgänger nicht vergessen sollten, liegt die Zukunft des Fernverkehrs bei Strecken von bis zu 800 km ganz klar im Einsatz von Hochgeschwindigkeitszügen. Vor vielen Jahren war Japan das erste Land der Erde, das diese Verkehrsmöglichkeit nutzte. Die japanischen Hochgeschwindigkeitszüge erreichen Geschwindigkeiten von bis zu 300 km/h und befördern täglich fast 1 Mio. Passagiere, wobei die Züge auf einigen stark frequentierten Strecken im 3-Minuten-Takt fahren.⁵⁴

Nachdem die ersten Hochgeschwindigkeitszüge in Japan 1964 auf der ca. 520 km langen Strecke zwischen Tokio und Osaka eingesetzt wurden, erstreckt sich das Streckennetz für Hochgeschwindigkeitszüge inzwischen auf fast 2.190 km Länge und verbindet praktisch alle größeren Städte Japans miteinander.

Nach wie vor ist die erste je eingerichtete Strecke in Japan, die zwischen Tokio und Osaka, mit täglich 117.000 Passagieren eine der am stärksten frequentierten Strecken. Die Fahrtdauer auf dieser Strecke, für die man mit dem Auto etwa acht Stunden brauchen würde, liegt bei 2 Stunden und 30 Minuten, worin sich zeigt, dass solche Hochgeschwindigkeitszüge nicht nur Energie, sondern auch Zeit sparen.⁵⁵

In den vergangenen 40 Jahren, in denen diese Züge Milliarden von Passagieren in Hochgeschwindigkeit von A nach B gebracht haben, gab es keinen einzigen Unfall mit Todesopfern. Die durchschnittliche Verspätungszeit liegt bei 6 Sekunden. Wenn wir heute eine Liste mit sieben modernen Weltwundern zusammenstellen müssten, dann wären Japans Hochgeschwindigkeitszüge ganz sicher dabei.⁵⁶

Obwohl die erste Hochgeschwindigkeitsstrecke in Europa, die Strecke Paris-Lyon, erst 1981 in Betrieb genommen wurde, hat Europa seither enorme Fortschritte in diesem Bereich gemacht. So gab es Anfang 2007 bereits 4.883 km Hochgeschwindigkeitsstrecke in Europa und bis 2010 sollen weitere rund 2.750 km dazukommen. Ziel ist die Schaffung eines europaweiten Hochge-

53 David Schrank et al., *The 2007 Urban Mobility Report* (College Station, TX: Texas Transportation Institute, September 2007).

54 Hiroki Matsumoto, „The Shinkansen: Japan's High Speed Railway“, Aussage vor dem Subcommittee on Railroads, Pipelines and Materials (Washington, DC: Committee on Transportation and Infrastructure, 19. April 2007).

55 Ebenda.

56 Ebenda.

schwindigkeitsnetzes bis 2020, in das auch die osteuropäischen Länder, wie Polen, die Tschechische Republik und Ungarn, integriert werden sollen.⁵⁷

Sobald solche Schnellstrecken zwischen einzelnen Städten einmal eingerichtet sind, steigt die Zahl der Bahnreisenden, die zwischen diesen Städten unterwegs sind, drastisch an. Nachdem beispielsweise die rund 310 km lange Strecke Paris-Brüssel in Betrieb genommen worden war, stieg der Anteil derer, die für die Reise zwischen den beiden Städten die Bahnfahrt wählten, die im Übrigen nur 85 Minuten dauert, von nur 24 % auf 50 % an. Gleichzeitig sank der Anteil derer, die die Strecke lieber mit dem Auto zurücklegten, von 61 % auf nur noch 43 %, und die äußerst CO₂-intensive Reisevariante per Flugzeug wurde praktisch überhaupt nicht mehr in Anspruch genommen.⁵⁸

Wenn man einmal die Menge an CO₂-Emissionen betrachtet, die bei den verschiedenen Verkehrsoptionen pro zurückgelegtem Kilometer anfallen, so zeigt sich, dass diese im Falle von Hochgeschwindigkeitszügen nur ein Drittel dessen beträgt, was bei Autoreisen anfällt und sogar nur ein Viertel im Verhältnis zu Flugreisen. In der von uns anvisierten Plan-B-Wirtschaft werden Züge sogar praktisch überhaupt kein Kohlendioxid mehr ausstoßen, weil sie mit aus erneuerbaren Energien gewonnenem Strom betrieben werden. Einmal abgesehen davon, dass Bahnreisen bequem und praktisch sind, tragen sie auch dazu bei, dass die Luft weniger verschmutzt wird, die Straßen weniger verstopft sind, die Lärmbelastigung geringer ist und es weniger Unfälle gibt – und sie senken das Frustpotenzial bei den Reisenden, weil diese nicht mehr in Staus stecken oder in langen Schlangen vor dem Sicherheitscheck am Flughafen warten müssen.

Zusätzlich zu den schon bestehenden internationalen Expressverbindungen, wie der zwischen Paris und Brüssel, entstehen neue Verbindungen wie Paris-Stuttgart, Paris-Frankfurt oder die neue Anbindung von Paris an den Kanaltunnel nach London, durch die die Reisezeit von Paris nach London kaum mehr 2 Stunden und 20 Minuten beträgt. Auf den neueren Strecken erreichen die Züge Geschwindigkeiten von bis zu 320 km/h. In der Zeitung *The Economist* heißt es dazu sehr richtig: „Die Revolution der Hochgeschwindigkeitszüge hat Europa voll erfasst.“⁵⁹

Zwischen Japan und Europa auf der einen und dem Rest der Welt auf der anderen Seite klafft im Hinblick auf den Stand bei Hochgeschwindigkeitszügen eine riesige Lücke. In den USA gibt es den *Acela Express*, der Washington, New York und Boston miteinander verbindet, doch leider kommt er weder im Hinblick auf die erreichte Geschwindigkeit noch auf die Zuverlässigkeit an die Züge in Europa und Japan heran.⁶⁰

57 Inaki Barron, „High Speed Rail: The Big Picture“, Aussage vor dem Subcommittee on Railroads, Pipelines and Materials (Washington, DC: Committee on Transportation and Infrastructure, 19. April 2007).

58 Ebenda.

59 „A High-Speed Revolution“, *The Economist*, 5. Juli 2007.

60 John L. Mica, „Opening Statement of Rep. Shuster from Today’s Hearing on High Speed Rail“, Pressemitteilung (Washington, DC: Committee on Transportation and Infrastructure, 19. April 2007).

Auch China hat bereits begonnen, ein Hochgeschwindigkeitsnetz aufzubauen, durch das die größten Städte des Landes miteinander verbunden werden sollen, wodurch sich beispielsweise auf der 2007 eröffneten Strecke zwischen Peking und Shanghai die Reisezeit zwischen den beiden Städten von 12 auf nur noch 10 Stunden verkürzte. Inzwischen verfügt China über ein Streckennetz mit einer Gesamtlänge von über 6.000 km, auf dem Züge mit Höchstgeschwindigkeiten von über 200 km/h verkehren können. Bis 2020 soll das Streckennetz soweit ausgebaut werden, dass sich die Gesamtlänge verdoppelt.⁶¹

In den USA wäre es angesichts der Notwendigkeit, die Kohlenstoffemissionen zu senken und sich gleichzeitig auf die Zeit nach dem „Peak Oil“ vorzubereiten, an der Zeit, sich neu zu orientieren und statt in Straßen und Highways stärker in das Bahnnetz zu investieren. 1956 startete der damalige Präsident Dwight D. Eisenhower den Aufbau des landesweiten Highway-Netzes und begründete dies mit Erwägungen im Zusammenhang mit der nationalen Sicherheit. Vor dem Hintergrund der Bedrohungen durch den Klimawandel und der Tatsache, dass eine ausreichende Versorgung mit Erdöl in Zukunft möglicherweise nicht mehr gewährleistet ist, wäre es heute angebracht, ein Streckennetz für Hochgeschwindigkeitszüge aufzubauen, über das sowohl der Personen- als auch der Frachtverkehr abgewickelt werden könnte, wobei die relativ geringe Strommenge, die zum Betreiben dieses Systems benötigt würde, aus erneuerbaren Energiequellen, vor allem aus Windparks, kommen könnte.⁶²

Beim Aufbau des Streckennetzes für den Personenverkehr sollte man sich an den Vorbildern aus Japan und Europa orientieren. Bei Durchschnittsgeschwindigkeiten von über 270 km/h würde die Reisezeit auf einer transkontinentalen Strecke zwischen Ost- und Westküste der USA somit selbst bei mehreren Zwischenstopps in größeren Städten nur noch bei 15 Stunden liegen. Gleichzeitig müsste ein landesweites Netz für den Transport von Frachtgütern aufgebaut werden, wodurch viele der Langstreckentransporte mit Lastwagen überflüssig würden.

Wenn ein Plan zur Senkung der weltweit durch den Verkehr verursachten CO₂-Emissionen irgendeinen Sinn haben soll, so muss er aus mehreren Gründen in den USA ansetzen: Zum einen ist der Benzinverbrauch der USA höher als der der nächsten 20 Länder auf der Verbrauchsliste, einschließlich Japan, China, Russland, Deutschland und Brasilien, zusammengenommen. Außerdem verfügen die USA mit 238 Mio. der weltweit 860 Mio. Autos – das sind 28 % aller Autos weltweit – über die größte Automobilflotte der Welt, wobei zu bedenken ist, dass amerikanische Autofahrer im Vergleich zu anderen weitaus mehr mit dem Auto fahren und dass amerikanische Autos, was den Verbrauch angeht, zu den schlechtesten der Welt gehören.⁶³

61 „Bullet Time“, *The Economist*, 17. Mai 2007.

62 „The People’s Vote: 100 Documents that Shaped America“, *U.S. News and World Report*, 22. September 2003.

63 Gerhard Metschies, „Pain at the Pump“, *Foreign Policy*, Juli/August 2007; Ward’s Automotive Group, op. cit. Anmerkung 48, S. 202, 244.

Hier bräuchte es drei Schritte: Zunächst einmal sollte eine sinnvolle Besteuerung von Benzin erfolgen. Wenn man in den USA für die nächsten 12 Jahre Benzin jedes Jahr mit 40 Cent mehr pro Gallone besteuern würde, sodass die steuerliche Belastung am Ende der Einführungsphase bei 4,80 \$ pro Gallone läge, und dies durch eine Senkung der Einkommenssteuer ausgleichen würde, so würde die Benzinsteuern in den USA auf 4-5 \$ pro Gallone steigen, ein Niveau, das in Europa längst Alltag ist. In Kombination mit den steigenden Grundpreisen für Benzin sollte dies den Amerikanern genug Anreiz dafür bieten, in Zukunft auf verbrauchsarme Autos umzusteigen.

Die zweite Maßnahme sollte eine Anhebung der Kraftstoffeffizienzstandards von einem Verbrauch von 11 l auf 100 km, der noch für den Verkauf von Neuwagen im Jahr 2006 galt, auf 5 l auf 100 km sein. Auf diese Weise würde auch die amerikanische Autoindustrie gezwungen, verbrauchsärmere Autos herzustellen. Die dritte Maßnahme, von der es abhängt, ob es uns gelingen wird, unser Ziel in Bezug auf die Senkung der CO₂-Emissionen zu erreichen, ist die deutliche Umverteilung von Finanzmitteln im Verkehrsbereich. Hier muss weniger in den Bau von Highways und mehr in den Aufbau öffentlicher Verkehrsnetze in Städten und Fernverkehrsstrecken für Züge investiert werden.⁶⁴

EINE NEUE ROHSTOFFWIRTSCHAFT

In unserer modernen Wegwerfwirtschaft wird in den Bereichen Produktion, Verarbeitung und Entsorgung nicht nur unnötiger Müll produziert, es werden auch unnötig große Mengen an Energie dafür verbraucht. In der Natur überleben einseitige lineare Fließsysteme meist nicht lange, und ebenso wenig werden sie es, wenn man es im größeren Zusammenhang betrachtet, in der stetig wachsenden Weltwirtschaft tun. Die Wegwerfwirtschaft, die sich in den letzten 50 Jahren entwickelt hat, ist eine Fehlentwicklung, die nun selbst auf dem Müllhaufen der Geschichte zu landen droht.

Friedrich Schmidt-Bleek, der Gründer des französischen Faktor-10-Instituts, und Ernst von Weizsäcker, ein bekannter Umweltexperte im Deutschen Bundestag, gehörten zu den Ersten, die das Potenzial zur deutlichen Senkung des Rohstoffverbrauchs genauer untersuchten, Schmidt-Bleek bereits Anfang der 90er-Jahre, von Weizsäcker etwas später. Beide vertraten die Ansicht, dass die moderne Industriegesellschaft durchaus auch mit einem Rohstoffverbrauch von nur noch einem Viertel des derzeitigen Verbrauchs sehr effektiv arbeiten könnte. Einige Jahre später folgte eine Untersuchung von Schmidt-Bleek, in der er aufzeigt, dass die Rohstoffeffizienz mit den bereits vorhandenen Tech-

64 Flottendurchschnitt aus: U.S. Department of Transportation, *Summary of Fuel Economy Performance* (Washington, DC: Oktober 2006), aktualisiert auf neuere MPG-Schätzungen unter Bezugnahme auf Angaben aus: EPA, Office of Transportation and Air Quality, „EPA Issues New Test Method for Fuel Economy Window Stickers“, Mitteilung zu neuen Regelungen (Washington, DC: Dezember 2006).

nologien und bei gleichbleibender Verwaltung durch entsprechende politische Anreize problemlos sogar um ein Zehnfaches erhöht werden könnte.⁶⁵

Im Jahr 2002 veröffentlichten der amerikanische Architekt William McDonough und der deutsche Chemiker Michael Braungart gemeinsam ein Buch mit dem Titel *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*,⁶⁶ in dem sie argumentieren, dass Müll und Verschmutzung um jeden Preis verhindert werden müssen. „Verschmutzung“, so McDonough, „ist ein Zeichen für einen Konstruktionsfehler.“⁶⁷

Der Anteil der Industrie, einschließlich der Produktion von Plastik, Düngemitteln, Stahl, Zement und Papier, am weltweiten Gesamtenergieverbrauch liegt bei 30 %. Der größte Verbraucher im produzierenden Sektor der Industrie ist die petrochemische Industrie, die unter anderem Waren wie Plastik, Dünger und Reinigungsmittel herstellt. Sie allein verbraucht etwa ein Drittel der gesamten weltweit in der Industrie verbrauchten Energie. Da ein Großteil der in der Industrie verbrauchten fossilen Brennstoffe auf Ausgangsmaterialien entfällt, also auf die Herstellung von Plastik und anderen Materialien, könnte ein verstärktes Recycling von Rohstoffen den Bedarf in diesem Bereich deutlich senken, und weltweit könnte der Energieverbrauch in der petrochemischen Industrie allgemein durch verstärktes Recycling und den Übergang zu den modernsten und effizientesten Produktionstechnologien um 32 % gesenkt werden.⁶⁸

Der zweitgrößte Energieverbraucher im produzierenden Sektor ist mit 19 % der gesamten in der Industrie verbrauchten Energie die weltweite Stahlindustrie, die im Jahr 2006 eine Gesamtmenge von über 1,2 Mrd. t Stahl produzierte. Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz, wie die Nutzung der effizientesten derzeit auf dem Markt befindlichen Hochöfen und die vollständige Rückgewinnung von Altstahl könnten in der Stahlindustrie zu einer Senkung des Energieverbrauchs um 23 % führen.⁶⁹

Einer der Schlüssel zur Senkung des Rohstoffverbrauchs ist die Wiederverwertung von Stahl, da der Verbrauch an Stahl den aller anderen Metalle zusammen noch übertrifft. Der Hauptteil des Stahlverbrauchs entfällt auf Automobile, Haushaltsgeräte und die Bauindustrie. In den Vereinigten Staaten werden inzwischen praktisch alle Autos recycelt – sie sind einfach zu wertvoll, als dass man sie einfach auf irgendeinem abgelegenen Schrottplatz vor sich

65 Ernst Ulrich von Weizsäcker, Amory B. Lovins und L. Hunter Lovins, *Factor Four: Doubling Wealth, Halving Resource Use* (London: Earthscan, 1997); Friedrich Schmidt-Bleek et al., *Factor 10: Making Sustainability Accountable, Putting Resource Productivity into Praxis* (Carnoules, Frankreich: Factor 10 Club, 1998), S. 5.

66 Anm. d. Übers.: Titel der deutschen Ausgabe: Einfach intelligent produzieren.

67 William McDonough und Michael Braungart, *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* (New York: North Point Press, 2002); Rebecca Smith, „Beyond Recycling: Manufacturers Embrace ‘C2C’ Design“, *Wall Street Journal*, 3. März 2005.

68 Claude Mandil et al., *Tracking Industrial Energy Efficiency and CO2 Emissions* (Paris: IEA, 2007), S. 39, 59ff.

69 International Iron and Steel Institute (IISI), „Crude Steel Production by Process“, *World Steel in Figures 2007* unter www.worldsteel.org, eingesehen am 16. Oktober 2007; Mandil et al., op. cit. Anmerkung 67, S. 95f.

hin rosten lassen könnte. Die Recyclingrate für Haushaltsgeräte in den USA wird auf 90 % geschätzt. Für Stahldosen liegt sie bei 60 % und für Baustahl bei 97 % bei Stahlträgern und -balken, allerdings nur 65 % bei Armierungen. Doch nach wie vor würde die Stahlmenge, die jährlich immer noch auf dem Müll landet, ausreichen, um den Bedarf der gesamten US-Autoindustrie zu decken.⁷⁰

Vor mehr als einer Generation, als elektrische Lichtbogenöfen aufkamen, mit deren Hilfe Stahl aus Altmaterial hergestellt werden konnte und die dabei nur ein Drittel der Energie verbrauchten, die benötigt wurde, um Stahl aus Eisenerz herzustellen, begann das Recycling von Stahl zuzunehmen. In mehr als 20 Ländern entfällt inzwischen mindestens die Hälfte der Stahlproduktion, wenn nicht sogar mehr, auf die mit Altstahl arbeitenden elektrischen Lichtbogenöfen. Ein paar Länder, darunter Venezuela und Saudi-Arabien, nutzen elektrische Lichtbogenöfen sogar für ihre gesamte Stahlproduktion. Momentan ist es zwar noch nicht möglich, die weltweite Stahlproduktion vollständig auf elektrische Lichtbogenöfen umzustellen, weil die Menge an Altmaterial, die zur Produktion zur Verfügung steht, begrenzt ist, doch wenn die Entwicklungsländer ab 2020 damit beginnen, ihre in die Jahre gekommene Infrastruktur zu demontieren, wird sich das ändern. Bereits eine Umstellung von nur drei Vierteln der Stahlproduktion auf diese effizienteren Öfen könnte zu einer Senkung des Energieverbrauchs in der Stahlindustrie um fast 40 % führen.⁷¹

Mit einem Anteil von 7 % am Gesamtenergieverbrauch der Industrie ist die Zementindustrie, die im Jahr 2006 2,3 Mrd. t Zement produzierte, ein weiterer industrieller Großverbraucher in Sachen Energie. In China wird fast die Hälfte der gesamten Zementproduktion hergestellt – das ist mehr als in den nächsten 20 Ländern auf der Produktionsliste zusammen – doch im Hinblick auf den Energieverbrauch ist die chinesische Produktion ausgesprochen ineffizient. Würde China dieselben Technologien einsetzen wie Japan, könnte es den Energieverbrauch in der Zementproduktion um 45 % senken, und würde das heute bereits von mehreren Herstellern benutzte Trockenkammerverfahren von allen Zementherstellern der Welt eingesetzt, könnte der Energieverbrauch in der Zementindustrie weltweit sogar um 42 % gesenkt werden.⁷²

70 U.S. Geological Survey (USGS), „Iron and Steel Scrap“, in: *Mineral Commodity Summaries* (Reston, VA: U.S. Department of the Interior, 2007), S. 86f.; „Steel Recycling Rates at a Glance“, Datenblatt (Pittsburgh, PA: Steel Recycling Institute, 2007); Mississippi Department of Environmental Quality, „Recycling Trivia“, unter www.deq.state.ms.us, eingesehen am 17. Oktober 2007.

71 Angaben dazu, dass diese Lichtbogenöfen nur ein Viertel des Energieverbrauchs normaler Öfen haben, aus: Mandil et al., op. cit. Anmerkung 67, S. 106; mögliche Senkung des Energieverbrauchs berechnet auf Grundlage von Angaben aus: IISI, op. cit. Anmerkung 75; McKinsey Global Institute, *Curbing Global Energy Demand Growth: The Energy Productivity Opportunity* (Washington, DC: Mai 2007).

72 Mandil et al., op. cit. Anmerkung 67, S. 139ff.; Angaben zu möglichen Energieeinsparungen durch Anwendung der japanischen Technologien aus: U.N. Environment Programme, *Buildings and Climate Change: Status, Challenges and Opportunities* (Paris: 2007), S. 19; Angaben zu möglichen Energieeinsparungen durch Anwendung des Trockenverfahrens berechnet unter Einbeziehung von Angaben aus: Mandil et al., op. cit. Anmerkung 67.

Auch durch die Umstrukturierung der Verkehrssysteme könnte ein großes Potenzial zur Einsparung von Rohstoffen realisiert werden. Wenn beispielsweise das öffentliche Verkehrsnetz einer Stadt entsprechend ausgebaut würde, könnten durch einen einzigen Bus mit einem Gewicht von 12 t 60 Autos mit einem Gewicht von jeweils 1,5 t, also insgesamt 90 t, ersetzt werden, was eine Materialeinsparung von 87 % bedeuten würde. Und jeder Mensch, der sich dafür entscheidet, sein Auto durch ein Fahrrad zu ersetzen, trägt damit zu einer Senkung des Materialverbrauchs um 99 % bei.⁷³

Da beim Recycling nur ein minimaler Teil der Energie aufgewendet werden muss, die für die Neuherstellung eines Produkts aus Rohmaterialien benötigt würde, besteht die größte Herausforderung darin, die vielen verschiedenen Komponenten des städtischen Mülls zu recyceln. Heutzutage kann praktisch jeder Fetzen Papier recycelt werden, neben Zeitungen und Zeitschriften auch Cornflakes-Schachteln, Werbepost und Papiertüten. Gleiches gilt für Glas, einen Großteil des Plastikmülls, für Aluminium und andere Materialien, die beim Abriss von Gebäuden freiwerden. Fortschrittliche Industriegesellschaften mit stabilen Bevölkerungszahlen, wie beispielsweise in Europa und Japan, brauchen nicht mehr so viele neue Rohstoffe, sie können größtenteils mit dem bereits im Umlauf befindlichen Material arbeiten, und Metalle wie Stahl oder Aluminium können praktisch endlos wiederverwendet werden.⁷⁴

Einer der effektivsten Wege, die Menschen zum Recycling zu bewegen, ist die Einführung einer Müllsteuer. Hier ein aktuelles Beispiel: Der Bundesstaat New York hat ein *Pay-as-you-throw*-Programm (dt. etwa: Wenn Du etwas wegwirfst, zahlst Du dafür) ins Leben gerufen, in dem die Gemeinden dazu ermutigt werden, von ihren Bewohnern Abgaben für jeden Müllsack zu erheben, der von der Gemeinde entsorgt werden muss. Durch diese Maßnahme hat sich der Müllfluss auf die Müllkippen bereits deutlich verringert. Und in der Stadt Lyme ist dank der Einführung einer Müllentsorgungssteuer für die 2.000 Einwohner der Anteil des recycelten Mülls von 13 % im Jahr 2005 auf 52 % im Jahr 2006 angestiegen.⁷⁵

Die Menge des recycelten Mülls in Lyme stieg zwischen 2005 und 2006 von 89 t auf 334 t an und enthielt unter anderem Wellpappe, die für 90 \$ pro Tonne verkauft werden kann, verschiedenes Papier mit einem Preis von 45 \$ pro Tonne und Aluminium, das einen Preis von 1.500 \$ pro Tonne hat. Durch

73 Angaben zum Gewicht eines Busses aus: John Shonsey et al., *RTD Bus Transit Facility Design Guidelines and Criteria* (Denver, CO: Regional Transportation District, Februar 2006); Angaben zum Gewicht eines Autos aus: Stacy C. Davis und Susan W. Diegel, *Transportation Energy Data Book: Edition 26* (Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory, DOE, 2007), S. 415; Angaben zum Verhältnis Bus zu Auto aus: American Public Transportation Association, *The Benefits of Public Transportation—An Overview* (Washington, DC: September 2002).

74 Angaben zu möglichen Energieeinsparungen durch den Einsatz von Altmetall anstelle von frischem Eisenerz aus: Mandil et al., op. cit. Anmerkung 67, S. 106.

75 „New Hampshire Town Boosts Recycling with Pay-As-You-Throw“, *Environment News Service*, 21. März 2007; Angaben zur Bevölkerungszahl aus: Website der Stadt Lyme unter www.lymenh.gov.

dieses Programm wurden somit nicht nur die Ausgaben für die Müllhalden gesenkt, sondern es entstand auch ein zusätzlicher Kapitalfluss aus den Verkäufen des Recyclingmaterials.⁷⁶

In der kalifornischen Stadt San José werden bereits jetzt 62 % des Mülls, der auf die Müllhalden gebracht wird, recycelt, doch seit Neuestem konzentriert man sich hier auch auf die großen Mengen an Müll von Bau- und Abrissstellen. Diese werden abtransportiert und zu einer der etwa zwei Dutzend Spezialrecyclingfirmen gebracht. So werden beispielsweise bei *Premier Recycle* täglich etwa 300 t angeliefert. Die Firma sorgt dafür, dass der darin enthaltene recycelbare Zement, das Altmetall, das Holz und die Plastikteile voneinander getrennt werden, und verkauft anschließend einen Teil des Materials weiter, einen anderen gibt sie kostenlos ab und für die Abholung des Rests bezahlt *Premier Recycle* eine andere Partei.⁷⁷

Vor Einführung dieses Systems wurden pro Jahr nur etwa 100.000 t des in der Stadt anfallenden Bau- und Abrisschutts recycelt, heute sind es fast 500.000 t. Das Altmetall wird in Recyclingfirmen verbracht, das Holz entweder zu Mulch oder Holzschnitzeln zur Befuerung von Kraftwerken verarbeitet und der Zement recycelt und zur Befestigung von Straßenrändern und -gräben wiederverwendet. Wenn ein Haus nicht einfach abgerissen, sondern stattdessen zurückgebaut wird, kann der Großteil des Materials einer Wiederverwendung zugeführt werden, wodurch sowohl der Energieverbrauch als auch die CO₂-Emissionen deutlich gesenkt werden können. Unter diesem Gesichtspunkt könnte San José zum Vorbild für viele andere Städte überall auf der Welt werden.⁷⁸

In Deutschland und Japan müssen Produkte wie Autos, Haushaltsgeräte und Büroausrüstungen so konzipiert sein, dass sie leicht in ihre Einzelteile zerlegt und diese recycelt werden können. Im Mai 1998 hat das japanische Parlament ein striktes Gesetz zum Geräterecycling verabschiedet, laut dem es verboten ist, Haushaltsgeräte wie Waschmaschinen, Fernseher oder Klimaanlage einfach wegzuworfen. Da die Konsumenten die Kosten für die Demontage in Form von Gebühren tragen müssen, die an die Recyclingfirmen zu leisten sind und die bei einem Kühlschrank schnell einmal bei 60 \$ liegen können oder bei 35 \$ für eine Waschmaschine, steigt der Druck auf die Hersteller, Geräte so zu konzipieren, dass sie schnell und preiswert zerlegt werden können.⁷⁹

In engem Zusammenhang damit steht auch das Konzept der Wiederaufarbeitung. Im Bereich der Schwerindustrie hat sich *Caterpillar* hier zu einem der führenden Unternehmen entwickelt. In der *Caterpillar*-Anlage in Corinth

76 „New Hampshire Town Boosts Recycling with Pay-As-You-Throw“, op. cit. Anmerkung 74.

77 Sue McAllister, „Commercial Recycling Centers: Turning Debris into Treasure“, *San Jose Mercury News*, 10. April 2007.

78 Ebenda.

79 Junko Edahiro, Japan for Sustainability, E-Mail an Janet Larsen, Earth Policy Institute, 16. Oktober 2007; Tim Burt, „VW is Set for \$500m Recycling Provision“, *Financial Times*, 12. Februar 2001; Mark Magnier, „Disassembly Lines Hum in Japan's New Industry“, *Los Angeles Times*, 13. Mai 2001.

in Mississippi werden jeden Tag 17 Lastwagenladungen an Dieselmotoren recycelt. Diese Motoren werden von den Mitarbeitern in Handarbeit zerlegt und nicht ein einziges Teil, nicht einmal ein Bolzen oder eine Schraube, wird weggeworfen. Nachdem die Maschine zerlegt wurde, werden alle kaputten oder verschlissenen Teile durch neue ersetzt und die Maschine wieder zusammengesetzt, sodass die Maschine hinterher wieder so gut wie neu ist. Diese Wiederverwertungsabteilung von *Caterpillar* leistet mit 1 Mrd. \$ an zusätzlichen Verkaufseinnahmen bei einem jährlichen Wachstum von 15 % einen beeindruckenden Beitrag zum Gewinn der Firma.⁸⁰

Ein weiterer neuer Industriezweig ist das Recycling von Flugzeugen. Daniel Michaels schrieb in einem Artikel im *Wall Street Journal*, dass *Boeing* und *Airbus*, die sich im Bereich Flugzeugbau seit fast 40 Jahren einen harten Konkurrenzkampf liefern, jetzt darum wetteifern, wer von ihnen seine alten Linienjets am effizientesten wieder zerlegen kann. Im ersten Schritt werden dabei die verkäuflichen Teile des Flugzeugs, wie Triebwerke, Fahrgestell, die Öfen der Bordküche und Hunderte anderer Teile, entfernt. Im Falle eines Jumbojets kann der Verkauf dieser Teile leicht bis zu 4 Mio. \$ einbringen. Anschließend werden das Aluminium, Kupfer, Plastik und andere Materialien entfernt und recycelt, sodass das hier gewonnene Aluminium demnächst vielleicht in einem Auto, einem Fahrrad oder einem anderen Flugzeug Verwendung finden kann.⁸¹

Letztendlich besteht das große Ziel darin, 90 % eines Flugzeugs wiederverwerten zu können, eines Tages vielleicht sogar 95 % oder mehr. Bisher wurden bereits mehr als 3.000 Linienflugzeuge aus Altersgründen ausrangiert, und es werden noch viele mehr werden, doch durch die neuen Recyclingmethoden wird diese ausrangierte Flotte jetzt eine Art Ersatz für eine Aluminiummine.⁸²

Da Computer infolge technischer Fortschritte immer schneller veralten, ist die Notwendigkeit, sie schnell zerlegen und recyceln zu können, eine riesige Herausforderung beim Aufbau einer umweltverträglichen Wirtschaft. In Europa gehen die IT-Firmen bereits im großen Umfang zur Wiederverwertung von Computerteilen über. Da laut europäischen Gesetzen die Hersteller für das Sammeln, Zerlegen und die Entsorgung toxischer Materialien in IT-Gegenständen verantwortlich sind und es auch bezahlen müssen, arbeiten die Firmen inzwischen daran, dass sich alles, vom Mobiltelefon bis zum Computer leicht zerlegen lässt. *Nokia* hat sogar bereits ein Mobiltelefon entwickelt, dass sich im wahrsten Sinne des Wortes selbst zerlegt.⁸³

In der Textilindustrie hat *Patagonia*, ein Händler für Outdoor-Ausrüstung, ein Recyclingprogramm für Kleidungsstücke gestartet, wobei man mit Kleidung aus Polyesterfasern begann. In Zusammenarbeit mit der japanischen

80 Brian Hindo, „Everything Old is New Again“, *BusinessWeek Online*, 25. September 2006.

81 Daniel Michaels, „Boeing and Airbus Compete to Destroy What They Built“, *Wall Street Journal*, 1. Juni 2007.

82 Ebenda.

83 „FT Report – Waste and the Environment: EU Tackles Gadget Mountain“, *Financial Times*, 18. April 2007; Angaben über Nokia aus: Jeremy Faludi, „Pop Goes the Cell Phone“, *Worldchanging*, 4. April 2006.

Firma *Teijin* recycelt *Patagonia* inzwischen nicht nur die Kleidung aus Polyesterfasern, die die Firma selbst vertreibt, sondern auch die der Konkurrenz. Nach Schätzungen der Experten von *Patagonia* wird zur Herstellung eines Kleidungsstücks aus recyceltem Polyester – das sich übrigens in nichts von Polyester unterscheidet, das direkt aus Erdöl hergestellt wurde – mehr als drei Viertel weniger Energie verbraucht wird. Angesichts dieses enormen Erfolges arbeitet man bei *Patagonia* jetzt an Möglichkeiten, auch Kleidungsstücke aus Nylon zu recyceln und plant für die Zukunft Gleiches für Kleidungsstücke aus Wolle und Baumwolle.⁸⁴

Neben den Maßnahmen zur Förderung des Rohstoffrecyclings sind auch jene zur Förderung der Mehrfachverwendung von Produkten sehr wichtig, wie beispielsweise im Falle von Mehrwegverpackungen für Getränke. So ist in Finnland die Verwendung von Einweggetränkeverpackungen für alkoholfreie Getränke verboten und in der kanadischen Provinz Prince Edward gibt es ein absolutes Verbot für nicht wiederbefüllbare Getränkeverpackungen. In beiden Fällen sind infolge des Verbots die Müllströme zu den lokalen Müllkippen deutlich zurückgegangen.⁸⁵

Für eine wiederbefüllbare Glasflasche werden nur etwa 10 % der Energie verbraucht, die im Falle einer recyclingfähigen Aluminiumdose benötigt würde. Die Reinigung, Sterilisierung und Neuetikettierung einer bereits benutzten Flasche verbraucht relativ wenig Energie, das Recycling von Dosen aus Aluminium, das einen Schmelzpunkt von 660 °C hat, ist dagegen ein sehr energieintensiver Prozess. Ein Verbot nicht wiederbefüllbarer Verpackungen ist eine Option, die in fünffacher Hinsicht Vorteile bringt – Materialverbrauch und CO₂-Emissionen werden gesenkt, ebenso wie das Müllaufkommen und die Luft- und Wasserverschmutzung. Außerdem kann so eine große Menge an Treibstoff für den Transport eingespart werden, da die leeren Flaschen ganz einfach von den Lieferfahrzeugen in die ursprüngliche Abfüllanlage oder Brauerei zurückgebracht und dort wiederbefüllt werden.⁸⁶

Eine weitere Option zur Senkung der CO₂-Emissionen, die zunehmend an Attraktivität gewinnt, bestünde darin, Industrien, die viel Energie verbrauchen, aber nicht wirklich notwendig sind, abzuschaffen oder zumindest zu verkleinern. Erstklassige Beispiele für solche Industrien sind die Tafelwasser- und die Goldindustrie. Für die Jahresproduktion von 2.500 t Gold müssen 500 Mio. t Erz verarbeitet werden, das ist mehr als ein Drittel der Menge an neuem Erz, die jährlich für die Stahlproduktion benötigt wird. Zur Gewinnung von 1 t Stahl werden 2 t Erz benötigt, während im Gegensatz dazu 200.000 t Erz

84 Rick Ridgeway, Vizepräsident, Environmental Initiatives and Special Media Projects, Patagonia, Inc., Gespräch mit dem Autor, 22. August 2006.

85 Angaben zu Finnland aus: Brenda Platt und Neil Seldman, *Wasting and Recycling in the United States 2000* (Athens, GA: GrassRoots Recycling Network, 2000); Angaben zu Kanada: Prince Edward Island Government, „PEI Bans the Can“, unter www.gov.pe.ca, eingesehen am 15. August 2005.

86 Brenda Platt und Doug Rowe, *Reduce, Reuse, Refill!* (Washington, DC: Institute for Local Self-Reliance, 2002); Angaben zum Energieverbrauch aus: David Saphire, *Case Reopened: Reassessing Refillable Bottles* (New York: INFORM, Inc., 1994).

nötig sind, um nur eine Tonne Gold zu erhalten. Für die Verarbeitung der zur derzeitigen Goldproduktion nötigen 500 Mio. t Erz müssen riesige Energiemengen aufgebracht werden – und die dabei entstehenden CO₂-Emissionen sind so hoch wie die von 5,5 Mio. Autos.⁸⁷

Vom Standpunkt des Klimaschutzes aus betrachtet ist es auch sehr schwierig, eine Rechtfertigung für den Kauf von Tafelwasser in Flaschen zu finden, bei dem es sich in der Regel um normales Leitungswasser handelt, das über große Strecken zum Verbraucher transportiert und dann zu unglaublichen Preisen verkauft wird. Obwohl viele Konsumenten in den Industrieländern dank des cleveren Marketings überzeugt sind, dass Tafelwasser sauberer und gesünder ist als Leitungswasser, konnten die Experten des WWF in einer detaillierten Untersuchung keinerlei Anhaltspunkte für die Richtigkeit dieser Behauptung finden. Tatsächlich stellten sie vielmehr fest, dass es in den USA und in Europa mehr Standards für die Qualität von Leitungswasser gibt als für Tafelwasser. Und für die Menschen in den Entwicklungsländern, wo das Leitungswasser tatsächlich ungesund ist, ist es weitaus preiswerter, das Wasser abzukochen oder zu filtern, als es in Flaschen zu kaufen.⁸⁸

Charles S. Fishman schreibt in diesem Zusammenhang in der Zeitschrift *Fast Company*: „Wenn plötzlich eine ganze Industrie entsteht, die nur dazu da ist, uns mit etwas zu versorgen, das wir nicht brauchen, [...] dann sollten wir uns einmal fragen, wie das passieren konnte und welche Folgen es hat.“ Tatsächlich ist die Werbung dieses Industriezweigs darauf ausgerichtet, das Vertrauen der Verbraucher in die Unbedenklichkeit des Leitungswassers als Trinkwasser zu erschüttern – oder wie Gina Solomon, eine Expertin des *Natural Resources Defense Council*, sehr richtig bemerkte: „Die Entwicklung des Marktes für Tafelwasser in Flaschen basiert größtenteils auf der Angst der Menschen.“⁸⁹

Die Herstellung der rund 28 Mrd. Plastikflaschen, die allein für den amerikanischen Wasserflaschenmarkt benötigt werden, verschlingt 17 Mio. Barrel Öl. Wenn man nun noch die Energiemenge einbezieht, die nötig ist, um alle

87 Angaben zur Goldgewinnung aus: USGS, „Gold“, in: *Mineral Commodity Summaries* (Reston, VA: U.S. Department of the Interior, 2005), S. 72f., 84ff.; Angaben zum Verbrauch von Erz bei der Goldgewinnung berechnet auf Grundlage von Daten aus: New Jersey Mining Company Reserves & Resources, „Estimated Ore Reserves“, unter www.newjerseymining.com, aktualisiert am 31. Dezember 2006; Angaben zum Verbrauch von Erz bei der Stahlproduktion aus: Mandil et al., op. cit. Anmerkung 67, S. 115; Angaben zur Höhe der CO₂-Emissionen berechnet auf Grundlage von Daten aus: Gavin M. Mudd, „Resource Consumption Intensity and the Sustainability of Gold Mining“, 2. International Conference on Sustainability Engineering and Science, Auckland, Neuseeland, 20.-23. Februar 2007; USGS, *Mineral Commodity Summaries*, elektronische Datenbank unter minerals.usgs.gov/products/index.html, aktualisiert im Januar 2007; EPA, *Emission Facts: Average Annual Emissions and Fuel Consumption for Passenger Cars and Light Trucks* (Washington, DC: April 2000).

88 Catherine Ferrier, *Bottled Water: Understanding a Social Phenomenon* (Surrey, GB: WWF, 2001).

89 Charles Fishman, „Message in a Bottle“, *Fast Company*, Ausgabe 117 (Juli 2007), S. 110; Solomon zitiert in: Paula Hunt, „Why are We Still Guzzling that Bottled Water?“, *San Antonio Express*, 8. August 2007.

zwei Wochen etwa 1 Mrd. Flaschen Tafelwasser in die Super- und Minimärkte zu befördern, oft über Hunderte Kilometer, sowie für die Energie zur Kühlung des Wassers, so kommt man leicht auf einen Gesamtverbrauch von 50 Mio. Barrel Öl pro Jahr allein durch die amerikanische Tafelwasserindustrie.⁹⁰

Die gute Nachricht ist, dass viele Menschen beginnen zu begreifen, dass diese Industrie enorm klimaschädigend ist. Auch die Bürgermeister einiger großer Städte erkennen langsam, dass sie Millionen an Steuergeldern verschwenden, um für die Angestellten der Stadt abgefülltes Wasser zu kaufen, das 1.000 Mal teurer ist als das Trinkwasser aus der Leitung, das in den öffentlichen Gebäuden ja bereits verfügbar wäre. Aus diesem Grunde hat Gavin Newsom, der Bürgermeister von San Francisco, verboten, weitere öffentliche Gelder für den Kauf von abgefülltem Trinkwasser für öffentliche Gebäude, auf Flächen, die der Stadt gehören, oder auf von der Stadt gesponserten Veranstaltungen auszugeben. Andere Städte, darunter Los Angeles, Salt Lake City und St. Louis, sind diesem Beispiel bereits gefolgt. Und in New York City hat man eine 5 Mio. \$ teure Werbekampagne gestartet, mit der das Vertrauen der Bürger in das Leitungswasser als Trinkwasser gestärkt und so die Stadt von Tafelwasserflaschen sowie den Trucks, die sie in die Stadt bringen und dabei die Straßen verstopfen, befreit werden soll.⁹¹

Insgesamt lässt sich sagen, dass es weltweit noch ein riesiges Potenzial zur Senkung der Kohlenstoffemissionen durch Materialeinsparung gibt. Dies beginnt bei den wichtigsten Metallen – Stahl, Aluminium und Kupfer – bei denen zum Recycling nur ein kleiner Teil der Energie aufgewendet werden müsste, der zu ihrer Neugewinnung aus Roherz nötig wäre. Weiter geht es mit Neuentwicklungen bei Autos, Haushaltsgeräten und anderen Produkten, die schneller in ihre Bestandteile zerlegt und damit leichter recycelt werden können.

Wie bereits erwähnt kann auch der Hausmüll getrennt und dann zu einem großen Teil recycelt bzw. kompostiert werden. Wenn Gebäude rückgebaut statt abgerissen werden, können die verwendeten Materialien praktisch vollständig wiederverwertet werden. Durch einen Übergang zu Mehrwegverpackungen bei Getränken können Materialverbrauch und CO₂-Emissionen im Bereich der Getränkeindustrie um 90 % gesenkt werden. Die Wiederverwendung noch brauchbarer Teile, wie sie von *Caterpillar* im Falle von Dieselmotoren praktiziert wird, trägt ebenfalls zur Senkung der CO₂-Emissionen bei, und wenn es uns jetzt noch gelänge, energieintensive, aber unnütze Industrien

90 Ölverbrauch berechnet auf Grundlage von Angaben zur Zahl der Wasserflaschen aus: Jennifer Gitlitz et al., *Water, Water Everywhere: The Growth of Non-carbonated Beverages in the United States* (Washington, DC: Container Recycling Institute, Februar 2007), sowie aus: Pacific Institute, „Bottled Water and Energy“, Datenblatt (Oakland, CA: 2007).

91 Bill Marsh, „A Battle Between the Bottle and the Faucet“, *New York Times*, 15. Juli 2007; Cecilia M. Vega, „Mayor to Cut Off Flow of City Money for Bottled Water“, *San Francisco Chronicle*, 22. Juni 2007; Doug Smeath, „Rocky Wants to Deep-Six H2O Bottles“, *Deseret Morning News*, 22. Juni 2007; Ross C. Anderson, Bürgermeister von Salt Lake City, landesweite Telefonpressekonferenz, Kampagne „Think Outside the Bottle“, 9. Oktober 2007.

– wie die Gold- oder die Tafelwasserindustrie – abzuschaffen oder zumindest massiv zu verkleinern, dann würde das die Welt dem Zeitpunkt, an dem die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre wieder stabil wäre, ein Stückchen näher bringen.

DAS ENERGIESPARPOTENZIAL

In diesem Kapitel sollten Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie wir den von der IEA für den Zeitraum zwischen 2006 und 2020 prognostizierten Anstieg des Energieverbrauchs um 30 % ausgleichen können, und wir sind ziemlich überzeugt davon, dass die hier vorgestellten Maßnahmen weitaus mehr leisten könnten als das, wenn man bedenkt, dass allein der Übergang zu effizienteren Beleuchtungsmethoden den weltweiten Energieverbrauch um 12 % senken würde.⁹²

Im Bereich der Haushaltsgeräte liegt der Schlüssel zum Erfolg in der Festlegung international gültiger Energieeffizienzstandards, die sich an den höchsten Standards derzeit auf dem Markt befindlicher Geräte orientieren und im Einklang mit dem technologischen Fortschritt regelmäßig erhöht werden sollten. In Anbetracht des riesigen Potenzials zur Erhöhung der Energieeffizienz bei Haushaltsgeräten sollte die hier bis 2020 eingesparte Energiemenge mindestens ebenso groß sein wie im Bereich der Beleuchtung.

Was den Verkehrsbereich angeht, so kann hier der Benzinverbrauch innerhalb kurzer Zeit gesenkt werden, indem man auf Autos mit geringerem Kraftstoffverbrauch umsteigt, die städtischen Verkehrssysteme umstrukturiert und Hochgeschwindigkeitsnetze für den Fernverkehr mit der Bahn einrichtet, die sich an den Vorbildern aus Japan oder Europa orientieren. In Hunderten von Städten, in denen die Bürgermeister seit Jahren mit den Problemen verstopfter Straßen und hoher Luftverschmutzung kämpfen, ist dieser Übergang von der Konzeption autozentrierter Verkehrssysteme hin zu einer stärkeren Diversifizierung bereits deutlich erkennbar. Die Bürgermeister dieser Städte entwickeln zum Teil höchst intelligente Möglichkeiten, nicht nur die Benutzung der Autos einzuschränken, sondern die Notwendigkeit dazu insgesamt zu eliminieren. Weder unsere Städte noch die Rolle, die Autos darin spielen, werden zukünftig dieselben sein wie heute, da praktisch alle öffentlichen Initiativen darauf ausgerichtet sind, die Autos soweit wie möglich aus den Städten zu verbannen.

Im Industriesektor ist das Energiesparpotenzial besonders groß. In der Petrochemie könnte allein durch den Übergang zu den effizientesten derzeit verfügbaren Produktionstechnologien sowie das verstärkte Recycling von Plastik der Energieverbrauch um 32 % gesenkt werden. In der Stahlherstellung könnte durch eine Steigerung der Produktionseffizienz eine Senkung des Energieverbrauchs um 23 % erreicht werden. Und für Zement wären die möglichen Zuwächse sogar noch größer, hier bräuchte ein Übergang zum hoch effizienten Trockenverfahren Einsparungen im Energieverbrauch von 42 %.⁹³

92 IEA, op. cit. Anmerkung 2, S. 492; IEA, op. cit. Anmerkung 6.

93 Mandil et al., op. cit. Anmerkung 67, S. 39, 59ff., 95f., 139ff.

Bei Gebäuden, auch bei älteren, bei denen eine Nachrüstung Energieeinsparungen von 20-50 % bringen kann, gibt es ein sehr profitables Energieparpotenzial. Wie bereits angemerkt kann eine solche Senkung des Energieverbrauchs in Kombination mit der Verwendung von Ökostrom zur Beheizung, Kühlung und Beleuchtung der Gebäude dazu beitragen, dass schon bald Gebäude, die gar keine Kohlenstoffemissionen mehr verursachen, in greifbare Nähe rücken.

Eine ganz einfache Möglichkeit, all diese Dinge zu erreichen, bestünde in der Einführung einer Karbonsteuer, in der sich die tatsächlichen Kosten für die Verbrennung fossiler Brennstoffe widerspiegeln würden. Dazu empfehlen wir, die bisherige Besteuerung in diesem Bereich über die nächsten 12 Jahre pro Jahr um 20 \$ pro Tonne anzuheben, also insgesamt um 240 \$ pro Tonne. Dies mag zwar manchem sehr viel erscheinen, doch selbst das reicht noch nicht aus, um all die indirekten Kosten abzudecken, die durch die Verwendung fossiler Brennstoffe verursacht werden.

Bei unserer Suche nach Möglichkeiten zur Erhöhung der Energieeffizienz in diesem Kapitel haben wir im Hinblick auf das Potenzial dafür mehrere angenehme Überraschungen erlebt. Im nächsten Kapitel wenden wir uns nun den Möglichkeiten zur Erschließung und umfassenderen Nutzung der erneuerbaren Energiequellen zu – ein Bereich, der ebenso viele aufregende Möglichkeiten bietet.