



„Es geht ums Überleben“

In Rio werden sich im Juni die Völker der Welt um Energieverbrauch, Umweltzerstörung und Bevölkerungsexplosion streiten. Die Industrienationen, verantwortlich

für den größten Teil der Umweltgifte, sind die Angeklagten, aber auch die einzigen, die helfen können. Ihre Technologie kann die Katastrophe vielleicht aufhalten.

Die Welt geht zugrunde – aber keiner will es so genau wissen. „Wie sich der Preis eines Barrel Öl auf dem Futures-Markt bewegt hat“, sagt Lester R. Brown, Direktor des Washingtoner Worldwatch Institutes, „das erfahren wir schnell aus der Morgenzeitung. Daß zwischen gestern und heute 55 Millionen Tonnen Kohlendioxid in die Atmosphäre geblasen wurden, steht nirgends.“

Woran die Welt zugrunde geht, ist bekannt – aber nichts ändert sich.

„Die Hälfte all jener Gase, die den Treibhauseffekt bewirken“, beklagt der Schweizer Unternehmer Stephan Schmidheiny (Unotec AG), einer der Initiatoren des Umweltgipfels, der Anfang Juni in Rio de Janeiro stattfinden soll, „stammt aus Energiequellen.“ Aus den ihrer Herkunft wegen „fossil“ genannten Energiequellen Kohle, Erdöl

und Erdgas, dem Treibstoff der technischen Zivilisation.

Ohne technische Zivilisation gäbe es bei über fünf Milliarden Menschen gegenwärtig kein Leben mehr für alle, ohne saubere Umwelt aber auch nicht. Kann die Menschheit den dritten Weg noch finden, der das große Sterben verhindert?

Viele Techniker sagen ja. Doch Machtbalgereien, Haß und Interessengegensätze auf der Welt, vor allem aber die



Stau bei Leverkusen

Umweltschädling Verbrennungstechnik, Umweltopfer: Mehr als 20 Milliarden Tonnen Kohlendioxid im Jahr verwüsten



Startender Jet in Frankfurt



Braunkohlen-Kraftwerk bei Espenhain



Kinder mit Atemschutzmasken in der ČSFR

Fremdheit zwischen den Gesellschaftsformen der Nord- und der Süd-Halbkugel – sie sind seit Jahren schon stärker als technische Vernunft.

Bringt Rio die Wende? Auf dem Erdgipfel wollten Industrie- und Entwicklungsländer die katastrophalen Mengen Kohlendioxid, chemisch CO_2 , die unablässig in die Außenwelt entweichen, eigentlich limitieren.

Die Aussichten sind schlecht. Ausgerechnet US-Präsident George Bush, dessen Land mit etwa einem Viertel aller CO_2 -Emissionen der größte Umweltverschmutzer überhaupt ist, will nicht mitmachen. Eine Verpflichtung der USA, die CO_2 -Ausdünstungen auf eine in Rio zu bestimmende Menge zu begrenzen, werde es nicht geben, sagt Bush. Der Wohlstand, wie Amerika ihn sieht, hat Vorrang.

Neben den Bedrohungen aus der Wohlstandswelt wachsen, bald mit unendlicher Wucht, neue aus der Dritten Welt. Die Chinesen etwa beziehen 76 Prozent ihres steigenden Energiekonsums allein aus Kohle.

Kohle aber ist unter sämtlichen fossilen Stoffen der gefährlichste Umweltverpester. Würden die 1,1 Milliarden Chinesen genauso viel CO_2 pro Kopf in die Luft blasen wie jeder einzelne Amerikaner, nämlich 20 Tonnen im Jahr, wäre die Lebensgrundlage der Menschheit wohl vernichtet, noch bevor die übernächste Generation geboren ist.

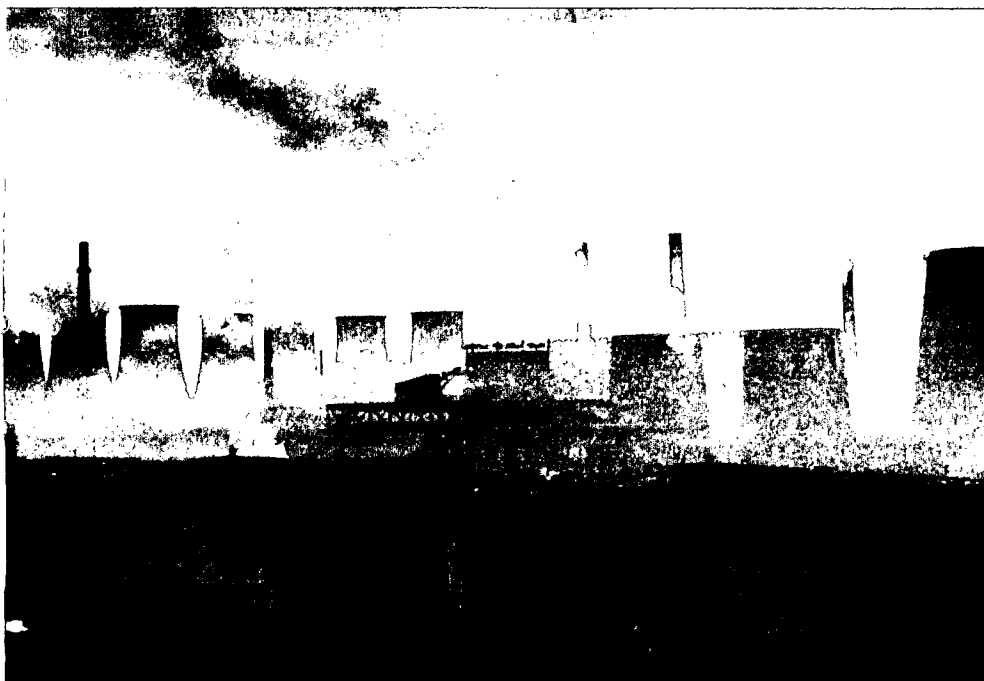
Gegenwärtig belasten die Abgase von Automobilen und Kraftwerken, von Stahlkochereien und Chemieanlagen, von Verkehrsflugzeugen und Koksheizungen die Atmosphäre jährlich mit 20,1 Milliarden Tonnen Kohlendioxid.

Die Pest aus der Verbrennungstechnik, aus Otto- und Dieselmotoren, aus Jettriebwerken, Industrieschlotten und Ölbrennern im Privatkeller hat einen permanenten Schleier um die Erde gelegt. Der blaue Planet ist, mißbraucht von seinen Bewohnern, bald nur noch eine graue Kugel im Dunst.

Kohlendioxid, einerseits lebensnotwendig für die natürlichen Kreisläufe der Erde, ist außer Rand und Band geraten: Es vernichtet inzwischen jene Wälder, die es eigentlich absorbieren und reinigen soll.

Jahrhundertlang waren technischer Fortschritt, Bevölkerungszahl und Umwelt im Gleichgewicht geblieben. Ausnahmen wie die Verkarstung der dalmatischen Küste durch den Holz-Kahlschlag zum Bau der venezianischen Flotte sind bis heute sichtbare Menetekel.

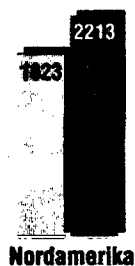
Doch was früher eine lokale Katastrophe war und blieb, droht nun ein weltweites Desaster zu werden. Sämtliche Balancen sind dahin. Waldsterben durch sauren Regen, Hochfluten durch die Erdaufwärmung, verheerende Hurrikane durch Klimaverschiebungen sind die Vorboten des Zerfalls. Wie immer, wenn Gleichge-



den blauen Planeten

GEFRÄSSIGER OSTEN

Entwicklung des Energieverbrauchs in den Regionen der Erde; Angaben in Millionen Tonnen Öl-Äquivalent



Nordamerika



Westeuropa



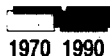
Naher Osten



Osteuropa, Sowjetunion, China



Südamerika



Afrika



Süd- und Ostasien, Australien

DER SPIEGEL

wichte dramatisch gestört sind, stellen sie sich durch Gewalt wieder her.

„Hier steht das Überleben der Menschheit auf dem Spiel“, kennzeichnet Unternehmer Schmidheiny das Thema von Rio. „Weltweit geht es um Hunderte von Millionen menschlicher Leben“, resümiert Lester Brown vom Worldwatch Institute.

So groß ist die Verzweiflung der Experten, daß sogar die Mitglieder des Club of Rome, der 1972 zuerst auf die Grenzen des Wachstums hingewiesen hatte, nun bekennen: „Wir schlagen schweren Herzens vor, auch die Option auf die Kernspaltung offenzuhalten, da diese vermutlich weniger gefährlich ist als die Verbrennung von Öl und Kohle.“

Kein Triumph der Atom-Partei, sondern eine tragische Niederlage der Vernunft. Das Böse austreiben mit dem im Augenblick weniger Bösen, mehr fällt den Experten nicht ein. Lester Browns Worldwatch Institute, obwohl weiterhin total gegen Kernkraft, kommt auf ähnlich fatalistische Ideen: Weil Erdgas der am wenigsten giftige fossile Energieträger ist, wünscht Brown sich, daß Gas für die Zeit des Übergangs zu sauberen Energieformen Kohle und Öl weitgehend ersetzt.

„Es ist außerdem erforderlich“, appellieren deshalb die Club-of-Rome-Mitglieder an Regierungen, Industrielle und Privatpersonen, „sofort eine massive und weltweite Kampagne zur Energieeinsparung und zum effektiven Einsatz von Energie zu beginnen.“ So apodiktisch und so ausweglos hatte die Botschaft noch nie geklungen. Doch sparen kann nur, wer bislang verschwendete. Gegenwärtig verpulvert die Menschheit, den größten Teil die

westliche, über 8 Milliarden Tonnen der in Öleinheiten gemessenen Wärmeenergie. 1995 werden es nach Meinung der Internationalen Energie Agentur in Paris 9,3 Milliarden sein, fast 40 Prozent mehr als 1978, dem Jahr vor dem zweiten großen Ölpreisschock. An diesem Milliardenenspiel sind gegenwärtig

- ▷ Mineralöl mit 39,
- ▷ Kohle aller Sorten mit 27,
- ▷ Erdgas mit 22

Prozent beteiligt, die gefährlichen fossilen Stoffe zusammen also mit überwältigenden 88 Prozent.

Deprimierend gering dagegen ist der Anteil intelligenter, umweltverträglicher Energien: Wasserkraft, also Stromerzeugung durch hydroelektrische Anlagen, liegt bei 6 Prozent. Die Kernenergie, deren Umweltverträglichkeit durch ihr massives Katastrophenpotential begrenzt ist, kommt auf 5 Prozent.

Alle übrigen, die sanften, umweltverträglichen und unbegrenzt verfügbaren Energiemedien – Sonne, Wind, Biomasse und Erdwärme –, sind an der Verbrauchsstatistik mit einem einzigen winzigen Prozent beteiligt. Doch von dieser nahezu unsichtbaren Größe muß die grausam anwachsende Menschheit im nächsten Jahrhundert schon leben, falls sie dann noch lebenswert lebt.

Ein Horror-Szenario? Kaum. Allzu nahe Realität – Rio wird's zeigen. Nur ein umfassendes, weltweit vereinbartes Umsteuern kann, so die Initiatoren von Rio, die Rettung noch bringen – ein Rücksteuern auf die Anfänge. Doch gerade das ist schwer.

Von Sonne, Wind und Biomasse haben die Menschen über Jahrtausende gelebt, bevor Mitte des 18. Jahrhunderts die industrielle Revolution begann. Mit ein paar hundert Millionen Menschen auf der Erde war das kein Problem. Um Sonne, Wind, Biomasse und Erdwärme aber wieder zur Basis menschlichen Lebens zu entwickeln, ist die Technik voll gefordert.

Ludwig Bölkow, einst Mitgründer der Rüstungs- und Raumfahrtfirma Messerschmitt-Bölkow-



Ölarbeiter in Texas: Teure Fehlinvestition

Blohm, seit 15 Jahren aber erster Apostel des konsequenten Ausbaus der Sonnenenergie, setzt 40 bis 80 Jahre massiver Ingenieursarbeit an, um die industrielle Welt umwelt- und sozialverträglich umzubauen.

Schon 1982, in einem Vortrag vor dem Peutingen-Collegium in München, erkannte Bölkow als einzige ehrliche Entwicklungsaufgabe der Zukunft die Wasserstoffwirtschaft, verbunden mit der Sonnenenergie.

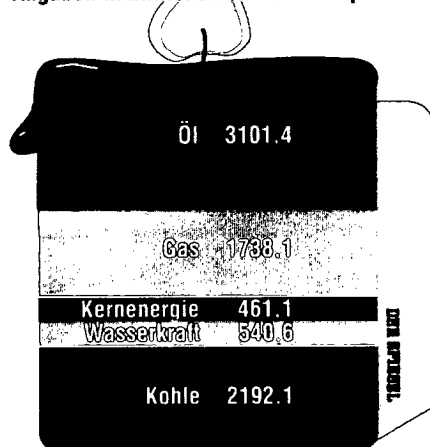
Das sehen inzwischen, mit Ausnahme der Billigöl-besessenen US-Regierung und einer reaktionären Minderheit in der Atomindustrie, die meisten Experten so. „Diese Aufgabe“, rief Bölkow damals aus, „könnte unsere müde gewordene Gesellschaft zu neuen Anstrengungen und Leistungen anspornen.“

Trotz aller Müdigkeit, aller Beharrung und aller Interessentreiberei – die Ausgangslage für einen Neubeginn ist eigentlich besser als noch vor wenigen Jahren. Der Einsturz des kommunistischen Ostreichs, auch wenn er teuer wird für den Westen, bietet eine unverhoffte Chance. Er könnte den Beginn der Wende einleiten.

Noch weitere zehn Jahre Hochrüstung, Braunkohlenwirtschaft, Stromverschwendung und Tschernobyl-Reaktoren – wer weiß, ob sich, mit immer mehr Bitterfelds vor der Tür, in Nord-europa dann noch atmen ließe.

Noch weitere zehn Jahre Krieg zwischen den Systemen – und in den Entwicklungsländern wäre westlicher Rat, es mit der Umwelt besser zu machen, als der Westen selber es getan hat, ohne Chance geblieben. Denn westliche Technologiehilfe ist lebenswichtig zur Entwicklung regenerativer Konzepte,

Anteile der verschiedenen Energieträger am Weltenergieverbrauch 1990, Angaben in Millionen Tonnen Öl-Äquivalent



Energie-Experte Bölkow
„Müde gewordene Gesellschaft“

nur mit ihrer Hilfe kann die Riesenbevölkerung Asiens und Lateinamerikas überleben.

Doch bevor teurer Rat gegeben wird, muß der Westen erst einmal selbst entscheiden, was er will. Allzu lange, mindestens aber seit dem Regierungsantritt Ronald Reagans 1981, ist verhängnisvoll geschlurrt worden. Laubbäume seien Umweltverschmutzer, hatte Reagan im Wahlkampf gedroht. Billiges Öl sei die Rettung der Zivilisation, hatte Nachfolger George Bush, zuletzt im Golfkrieg, behauptet.

Mit billigem Öl und riesenhaften Staatsschulden hatten die beiden Wohlstand um jeden Preis produziert – und zerstört, was ihr demokratischer Vorgänger Jimmy Carter beginnen wollte: den Weg weg vom fossilen Rohstoff Öl.

Konsequent hatte Carter, ein Ingenieur, massive Sparmaßnahmen und damit auch die Verkleinerung der Automobile erzwungen.

Doch billiges Öl und billige Kernkraft wurden von Reagan und Bush erneut zum Programm erhoben. Um nicht im Wettbewerb der Fertigungskosten, bei denen Energieaufwand eine wachsende Rolle spielt, abgehängt zu werden, stoppten auch andere Industrieländer den Weg zur intelligenteren Energietechnik.

Weitere zehn Jahre ließ die Industrieländer nun Kosten-Nutzen-Rechnungen zu, die unehrlich und schädlich waren, weil sie die Umweltzerstörer begünstigten.

Öl und Gas etwa sind gegenwärtig so billig, als wären beide in unendlichen

Mengen abbaubar und als verursachten sie keine Folgekosten. Künftige Knappheit wegen sinkender Vorräte, Aufschläge für die gesellschaftlichen Kosten der Verbrennung sind ebensowenig im Preis enthalten wie der Aufwand für die politische – oder, wie im Golfkrieg, auch militärische – Absicherung der Quellen.

Kernkraft gilt plötzlich wieder als Erzeugerin billigen Stroms. Doch weder ihre Entwicklung noch ihre enormen Folgekosten sind gegenwärtig im Elektrizitätspreis enthalten. Sie laufen auf die Gesellschaft zu.

Kohle, zumindest die aus Mitteleuropa, kann selbst ihre unmittelbaren Förderkosten über den Preis nicht hereinholen und wird bewußt subventioniert. Ihre zunehmenden Umweltkosten in Form von Fassadenfraß, Ruß und saurem Regen trägt die Gesellschaft.

Selbst perfekte Filtertechniken in Kraftwerksschornsteinen und in Auto-Katalysatoren halten die Umwelt nicht perfekt sauber. Müßten die Preise der fossilen

Energieträger ihre Folgekosten mitdecken, Sonnen- und Windenergie könnten bereits wettbewerbsfähig sein. Wären Sonnen- und Windenergie über gleich lange Zeiten mit ähnlichem Eifer und ähnlichen Beträgen gefördert worden wie etwa die Kernkraft, würden sie längst in großem Umfang arbeiten.

Im Gesamtgeflecht der volkswirtschaftlichen Kosten ist der exzessive Ausbau der fossilen und nuklearen Anlagen zumindest seit der ersten Ölpreiskrise 1973/74 eine Fehlinvestition gewesen. Damals umzusteuern hätte Probleme erledigt, die inzwischen als nahezu unüberwindbar gelten.

Doch die Energiewirtschaft hatte damals allen Ernstes geglaubt, die umwelt-

Weltweite energiebedingte CO₂-Emissionen (in Millionen Tonnen)

OECD	10900
davon	
USA	5500
EG	3000
Japan	1000
Bundesrepublik	715
Entwicklungsländer	3800
davon	
China	1800
Indien	500
RGW-Länder	5400
davon	
GUS	3700
ehemalige DDR	370
Welt	20100

DER SPIEGEL

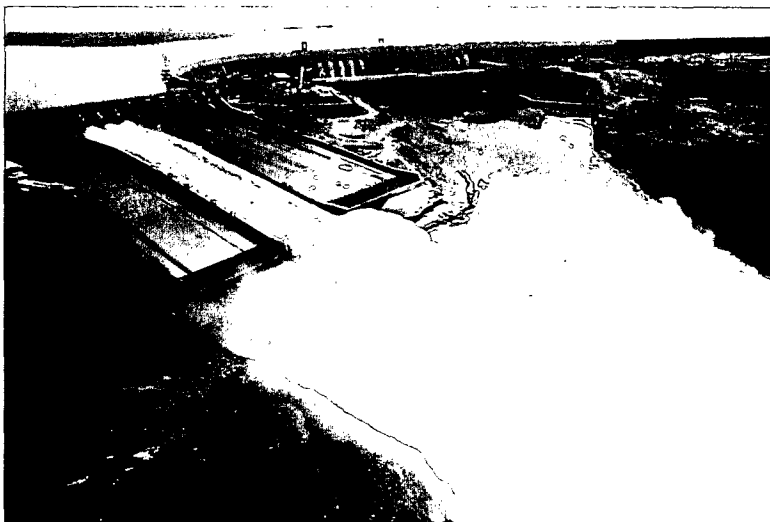


Windmühlenpark in Kalifornien: Vier Millionen Turbinen könnten den gesamten Strombedarf der USA decken

schwärmende Fossil-Technologie rasch und rechtzeitig durch eine Nuklearwirtschaft ablösen zu können. Ihre letzte Hoffnung war der Fusionsreaktor, technisch die gebändigte Wasserstoffbombe.

Zu spät erkannten selbst die Einsichtsvollen, daß die veranschlagte Zeit dafür bei weitem nicht reicht. Verschwiegen hatten die weniger Einsichtsvollen zudem, daß eine absolute Atomwelt mit Riesenreaktoren und Schnellen Brütern, aber auch mit dem Anreiz zur Energieverschwendung das Umweltproblem keineswegs lösen würde: „Selbst bei massivstem Einsatz von Kernenergie“, so 1980 der Vorsitzende der Enquete-Kommission Zukünftige Kernenergie-Politik, Reinhard Überhorst, „könnte ein Rückgang der Öl- und Gasimporte nur dann erreicht werden, wenn entweder auf hohes Wachstum verzichtet wird oder wenn das starke Energiesparen greift.“

Die rasche Einführung einer solargebundenen Energiewelt wird allerdings zunächst den Einsatz schädlicher fossiler Energien ebenfalls nicht senken. Jede Umsetzung von Sonne und Wind in brauchbare Energie bedeutet Geräte, bedeutet Materialwirtschaft, bedeutet Produktionsprozesse der üblichen Art.



Staudamm in Brasilien: Chance der Dritten Welt

An der einzigen umweltverträglichen Energie von Rang, der Wasserkraft, ist dies leicht nachvollziehbar. Eine Armada von Bulldozern, Eisenbahnen und Zementmixern mußte erst her, um die dann so ressourcenfreundlichen Staustufen zu bauen. Neue Ansiedlungen für Menschen, die in den bei Großstauseen überfluteten Tälern gewohnt hatten, mußten gebaut werden.

Doch weil Wasser, zumindest in berechenbarem Klima, sich stets regeneriert, wurde die Bilanz rasch wieder positiv. Gegenwärtig liefern Staudämme 17 Prozent der Elektrizität in den Industrieländern und 31 Prozent in den Entwicklungsländern. Norwegen, obwohl inzwischen reich an Öl- und Gasvorkommen,

produziert 98 Prozent seines Stroms mit Wasserkraft. In der Bundesrepublik sind es gerade 5 Prozent.

Experten der Welt-Energie-Konferenz schätzen, daß Wasserkraft weltweit noch auf das Fünffache ausgebaut werden kann. Theoretisch könnte sie damit den gegenwärtigen Strombedarf der Welt decken, wenn über lange Entfernungen Supraleiter-Kabel verwendet würden, bei denen der Transportverlust an Strom gering ist.

Wasserkraft ist, selbst verglichen mit den falschen

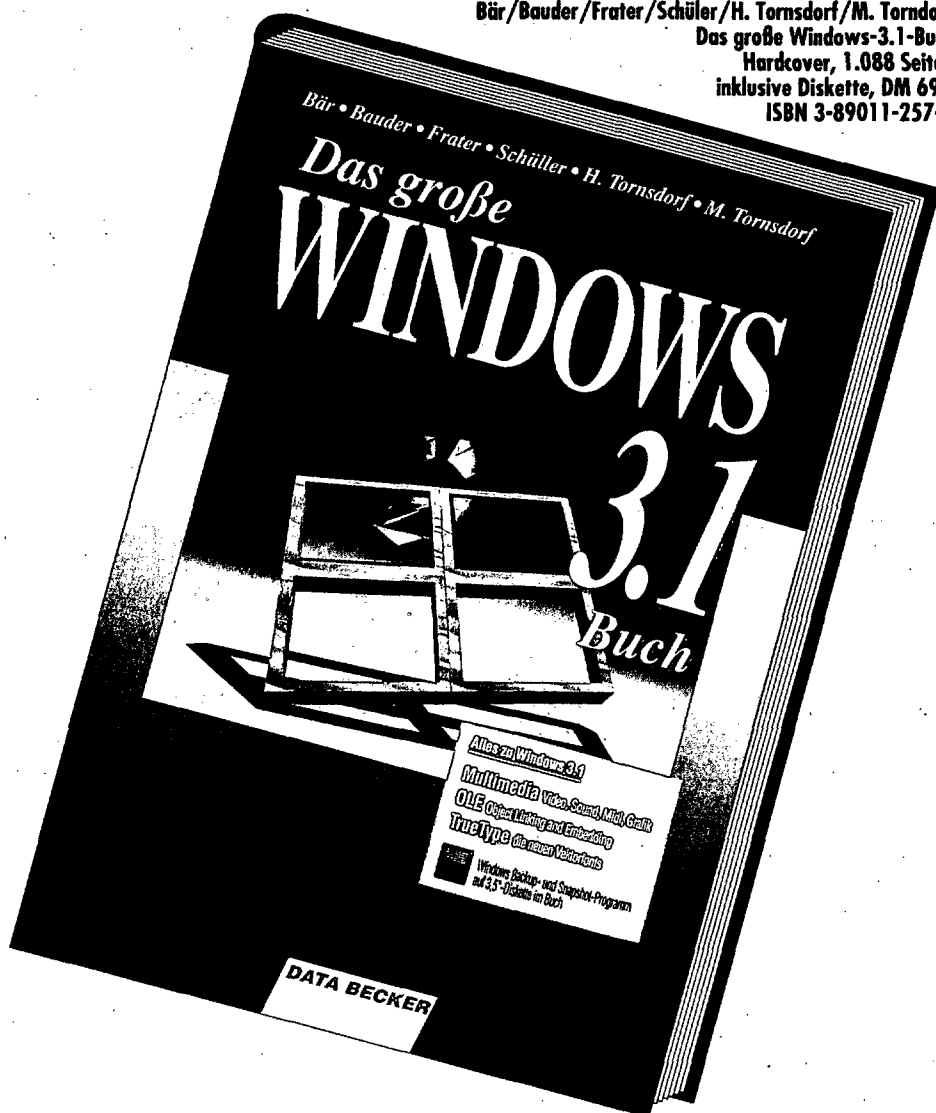
Kostenrechnungen der anderen Energieträger, stets sehr preiswert gewesen. Die mit ihr hergestellte Elektrizität etwa der US-Westküstenstadt Seattle, in der so energieintensive High-Tech-Unternehmen wie der Luft- und Raumfahrt-Konzern Boeing arbeiten, kostet ein Bruchteil der in nuklearabhängigen Städten wie New York oder San Diego üblichen Kilowattstunden-Preise.

Rentabel, wenngleich meist nicht in großen Einheiten einsetzbar, wird inzwischen auch die Windenergie. Sie war nach den ersten Ölschocks während der siebziger Jahre ebenfalls von US-Präsident Jimmy Carter steuerlich begünstigt worden. Reagan ermäßigte die Förderung zwar wieder, doch immerhin entstanden

Windows 3.1: Jetzt das gesamte Know-how zum PC-Thema des Jahres

Das neue Windows 3.1 ist zweifellos das PC-Thema des Jahres. Und dazu hat DATA BECKER seine besten Buchautoren versammelt, was soviel bedeutet, wie: Sie erhalten sechsmal langjährige Erfahrung, sechsmal geballte Fachkompetenz und sechsmal praktisches Insider-Know-how in einem einzigen über 1.000 Seiten starken Buch. Das große Windows-3.1-Buch finden Sie, wie übrigens alle Titel aus dem Hause DATA BECKER, im guten Buchhandel, in Computergeschäften und in den Fachabteilungen der Warenhäuser.

Bär/Bauder/Frater/Schüler/H. Tornsdorf/M. Tornsdorf
Das große Windows-3.1-Buch
Hardcover, 1.088 Seiten
inklusive Diskette, DM 69,-
ISBN 3-89011-257-9



Mit dem großen Windows-3.1-Buch erwartet Sie ein Band, der Maßstäbe setzen wird. Denn dieser komplett neue Titel präsentiert Ihnen das ganze Wissen zur aktuellen Windows-Version 3.1! Dieser innovative Band macht Windows 3.1 in seiner ganzen Funktionsvielfalt durchsichtig. Ob Sie nun mit dem verbesserten Programm- bzw. Datei-Manager arbeiten, Windows unter MS-DOS 5.0 und

DR DOS 6.0 einrichten oder die neuen Windows-Fonts (True-Type) gekannt nutzen wollen: Das große Windows-3.1-Buch hilft Ihnen weiter. Ein weiteres Highlight dieses Buch ist die mitgelieferte Diskette, die neben vielen praktischen Beispielen ein Backup- sowie ein Snapshot-Programm enthält. Alles in allem: glänzende Aussichten für eine komfortable Windows-Zukunft!

Aus dem Inhalt:

- Programm-Installation
- Speicherverwaltung, Programmierung
- True-Type
- Datenaustausch (DDE/OLE)
- Windows-Zubehör, Multimedia
- Multitasking, Fehleranalyse
- Windows im Netzwerk
- Backup- und Snapshot-Programm auf einer mitgelieferten Diskette

UMWELT

in der südkalifornischen Wüste, nahe Palm Springs, dem Wohnort von Show-Größen wie Frank Sinatra und Bob Hope, etwa 18 000 Windmühlen. Zusammen kommen sie auf eine Kapazität von 1500 Megawatt, die Leistung von zwei mittleren US-Kernkraftwerken.

Seit Beginn der achtziger Jahre sind die Entstehungskosten der Windmühlenparks durch Massenfertigung von Windmühlen und verbesserte Wartung auf ein Zehntel gesunken. Auch in Deutschland wird Windkraft billiger. Europas größter Windpark entsteht gegenwärtig im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog vor Sylt. Seine 50 Anlagen kosten 28 Millionen Mark und werden größtenteils privat finanziert.

Die Windmühlen an der Nordsee sollen 6500 Haushalte mit Strom versorgen. Seit es Bundeszuschüsse gibt und der dort tätige Stromversorger Schleswig den Überschussstrom abnehmen und vergüten muß, sind die Anträge auf den Bau von Windmühlen sprunghaft gestiegen.

Windfanatiker haben ausgerechnet, daß vier Millionen Windturbinen mit jeweils 500 Kilowatt Leistung, aufgestellt in jeweils 500 Meter Abstand im windreichsten Zehntel der US-Landfläche, den gesamten Strombedarf der USA decken könnten.

Ausgereifte Windanlagen können nach den kalifornischen Erfahrungen die Kilowattstunde inzwischen zu zehn Pfennig liefern. Acht Pfennig kostet Strom aus Amerikas modernsten Kohlekraftwerken.

Selbst wenn sämtliche Maximalrechnungen Theorie sind – Wind und Wasser zusammen wären in einem Crash-Programm durchaus in der Lage, den Strombedarf der gegenwärtigen Menschheit allein zu decken. Und Windparks aufzustellen dauert oft nur Monate, Kernkraftwerke zu bauen zehn Jahre.

Größter sauberer Stromhersteller aber könnte die Sonnenenergie sein – eine auf ewig regenerierbare Quelle. Auch mit ihr liegt der umweltbewußte – weil umweltgeschädigte – Sonnenstaat Kalifornien wieder vorn. Dort, wo die großen High-Tech-Zentren stehen, gibt es auch die größten Solaranlagen.

In der Mojave-Wüste, Trainingszentrum der US-Luft- und Raumfahrtindustrie, steht ein solarthermisches Kraftwerk mit inzwischen 355 Megawatt Leistung. Ein anderes bei Harper Lake soll demnächst mit 300 Megawatt Leistung starten. Das entspricht immerhin jeweils dem Volumen mittlerer Öl-, Kohle- und Gaskraftwerke.

Unmittelbare Solarenergie kommt gegenwärtig aus drei verschiedenen Techniken, von denen die beiden einfachsten leicht wirtschaftlich zu machen sind: Kollektoren auf den Dächern der Häuser könnten im gesamten Sonnengürtel der Welt die Heizung und Warmwasserver-

sorgung außerhalb hochstöckiger Ballungszonen übernehmen. In Israel etwa gibt es ohne Solartechnik selbst bei höheren Häusern keine Baugenehmigung mehr.

Parabolspiegel, die in Massen angeordnet gebündelte Sonnenwärme auf einen Kraftwerks-Turm senden und dort Wasser zu Dampf für herkömmliche Turbinen verwandeln, gibt es schon seit den siebziger Jahren. Sie wären in Gegenden schwacher Besiedlung und großer, sonst kaum brauchbarer Landgebiete inzwischen wettbewerbsfähig. Ihre Investitionskosten liegen vor allem wegen der kurzen Bauzeit unter denen von fossilen oder gar von Kernkraftwerken.

Als Edelform der Solartechnik gelten Fotozellen, technisch Foto-Voltaik genannt. Diese seit Jahrzehnten in der Raumfahrt gebräuchlichen Zellen werden in High-Tech-Fabriken aus dem im Überfluß vorhandenen Silicium hergestellt. Sie übersetzen Licht unmittelbar in Gleichstrom.

Ohne lange Übertragungswege können sie in jeder Größeneinheit schnell installiert werden, auf Hochhausdächern ebenso wie auf Autos und in Taschenrechnern. Da sie sogar diffuses Licht verarbeiten, sind sie selbst im oft trüben Norwegen in 40 000 Häusern installiert – ohne Subventionen.

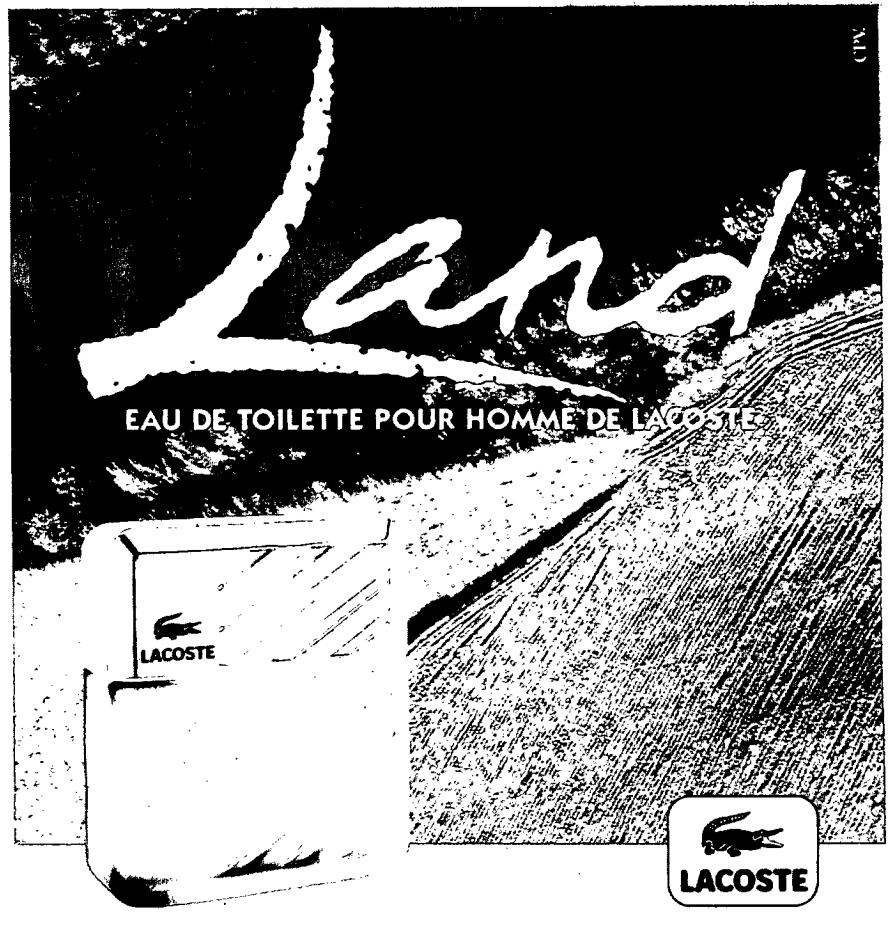
Bei durchschnittlicher Sonneneinstrahlung reichen 40 Quadratmeter Sonnenzellen an der Südseite eines Hauses für den gesamten unbegrenzten Strombedarf einer Wohlstandsfamilie. Optimisten haben ausgerechnet, daß 34 000 Quadratkilometer Solarzellen, knapp ein Dreihundertstel der Fläche der USA, den gesamten Strombedarf der Nation decken könnten.

Nach einer Berechnung Ludwig Bölkows würde die Versorgung der wolkenreichen Bundesrepublik mit Solarstrom etwa 1,3 Prozent der Landfläche benötigen – zum Teil auf sowieso vorhandenen Dächern. Dies entspreche, nachlesbar im Statistischen Jahrbuch, „dem Umfang der landwirtschaftlichen Sozialbranche“ – also der nicht genutzten Anbaufläche.

Bei den Betriebskosten hat Solarenergie schnell aufgeholt. 1970 kostete die solare Kilowattstunde etwa in der US-Raumfahrt 60 Dollar. 1980 war ihr Preis durch vereinfachte Zellentechnik und größere Produktserien auf einen Dollar gesunken. 1990 lag er nur noch bei 30 Cent, fünfmal soviel wie preiswerter Strom aus Gaskraftwerken.

1991 hat die US-Technologiefirma Texas Instruments Zellen mit weiter vereinfachter Struktur entwickelt. Sie geben nicht ganz soviel Strom ab wie die bisherigen, sind dafür aber unvergleichlich billiger.

Zusammen mit der Stromgesellschaft Southern California Edison wollen die



The advertisement features a large, stylized word "Land" in a white, handwritten font against a dark, textured background. Below the word, the text "EAU DE TOILETTE POUR HOMME DE LACOSTE" is printed in a smaller, white, sans-serif font. In the foreground, a white rectangular bottle of the fragrance is shown, with the Lacoste crocodile logo and the word "LACOSTE" printed on it. To the right of the bottle, there is a small square logo with the Lacoste crocodile and the word "LACOSTE" below it. The background of the entire advertisement is a dark, textured image that looks like a close-up of a crocodile's skin.



Nachrichten alle 15 Minuten, 24 Stunden am Tag.

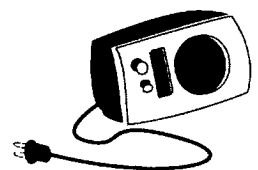
Über Kabel, Satellit, UKW und den digitalen Satellitenrundfunk DSR.

Nachrichten & Hintergründe aus Europa und der Welt.

Nur wer allumfassend informiert ist, kann mitreden und mitentscheiden. RADIOROPA®-INFO einschalten heißt, rund um die Uhr auf dem laufenden zu sein. 24 Stunden am Tag erreichen uns Berichte von Korrespondenten, Sendeanstalten, sowie Nachrichtenagenturen aus aller Welt z.B.: von unserem eigenen Studio direkt aus Bonn. Besondere Schwerpunkte bei RADIOROPA®-INFO sind die 1/4-stündlichen Nachrichten, die ein Drittel der gesamten Sendezeit ausmachen, und selbstverständlich ständig aktualisiert werden.

Fordern Sie Informationsmaterial an:

_____ S.
RADIOROPA®-INFO, TechnikPark, Postfach 5 49, W-5568 Daun.



Texaner das neue Produkt ab 1995 in großem Stil in der umweltbelasteten Region von Los Angeles einführen. Dies würde die Stromkosten auf nur noch zehn Cent drücken. Texas Instruments könnte ein Drittel der Stromnachfrage des Gebiets von Los Angeles decken, mit 14 Millionen Menschen Amerikas zweitgrößte urbane Region.

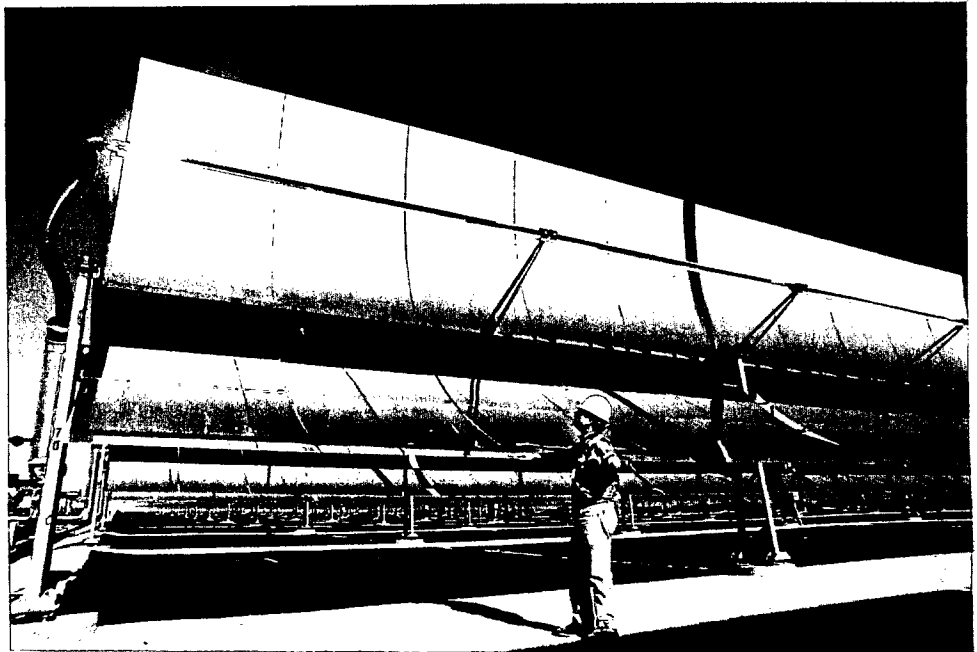
Wasser, Wind und Sonne zusammen könnten danach mit entwickelter Technologie der Welt durchaus den benötigten Strom liefern. Mit ähnlichen Förderungsbeträgen wie etwa für die Kernkraft – rund 120 Milliarden Dollar weltweit – gäbe es längst ausgereifte, effiziente und billige technische Systeme.

Das wissen sogar alte Nuklear-Propagandisten wie der einstige Schnelle-Brüter-Ideologe Wolf Häfele. Bei einem Vergleich der Entwicklungskosten von Kern- und Sonnenenergie stellte er verblüfft fest, daß die Sonnenenergie mit einem Fünftel bis einem Zehntel der Entwicklungskosten der Kernkraft auskomme.

Indes: Weder Wind- noch Sonnenenergie sind lange speicherbar. Sie müssen, im Gegensatz zu den in Kohle, Gas und Öl gespeicherten fossilen Energien, verbraucht werden, wie sie kommen. Folglich benötigen sie entweder eine ständig vorhaltbare Ersatzenergie nach herkömmlicher Art – was die Energiekosten stark erhöhen würde – oder ein zwischen Produktion und Verbrauch geschaltetes Speichermedium.

Für Ludwig Bölkow ist ein solches Medium der Wasserstoff. Dieses Element, das durch Elektrolyse vom Sauerstoff des Wassers getrennt werden kann, eignet sich nach seiner Meinung als Energiespeicher, als Energieträger für den Transport durch Rohrleitungen, als chemischer Rohstoff und als rückstandsfreier Brennstoff. Und Wasserstoff kann, im Gegensatz zu Sonne und Wind, auch schwere Autos und Verkehrsflugzeuge antreiben.

Auf dem Automobilsalon im amerikanischen Detroit führte BMW-Chef Eberhard von Kuenheim Anfang 1990 den staunenden Amerikanern ein Wasserstoffauto vor, das nicht anders aussah und auch keinen anderen Motor besaß als ein ganz normaler BMW der Fünfer-Reihe. Auch Mercedes-Benz hat ein Wasserstoffauto hergestellt. Airbus Industries experimentiert mit wasserstoffgetriebenen Düsen-Jets.



Solkraftwerk in Kalifornien: Billiger als Kernkraft



Steuerungsanlage für Solarkraftwerk: Strom für Frank Sinatra

Der in unermesslichen Mengen verfügbare Stoff gibt keine Rückstände ab. Nach der Verbrennung verbinden sich seine Reste mit Sauerstoff, und zurück bleibt wieder Wasser.

Großtechnisch allerdings ist Wasserstoff allein auf solarelektrolytischem, nuklearthermischem und biologischem Weg zu erzeugen. Der Energietransport wird nach Berechnungen von Energiewissenschaftlern erst von 400 Kilometer Entfernung an billiger als der entsprechende Stromtransport. Wasserstoffgas kann allerdings in das vorhandene Erdgasnetz eingespeist werden – eine Ideal-lösung?

Auch die Wasserstoffwelt kommt nicht über Nacht. Ludwig Bölkow rechnet mit mindestens 60 Jahren. In der Übergangszeit wird massiv Energie zur logistischen Einrichtung der Wasserstoffwirtschaft benötigt – und obendrein weiter massiv fossile Energie verbrannt.

Sowenig sich Autos und Flugzeuge in einer Wasserstoffwelt äußerlich auch ändern würden, innen wären sie doch ganz anders. Sie müßten druckstabile Tanks besitzen, weil Wasserstoffgas aus Raumgründen unter hohem Druck und extrem niedrigen Temperaturen verflüssigt werden muß. Auch dann noch besitzt Wasserstoff gerade ein Viertel der



Wirbelsturmschäden in Illinois (1990): Die Gleichgewichte sind dramatisch gestört

Ergiebigkeit der gleichen Mengen Benzin, Kerosin oder Dieselöl.

Um die gewaltige Zeitdifferenz von mehreren Generationen zu überbrücken, haben selbst „sanfte“ Energiewissenschaftler den Teufelspakt mit dem Erdgas vorgeschlagen. Dieser reich vorhandene und am wenigsten giftige fossile Stoff soll nun bevorzugt an die Stelle von Kohle und Öl treten.

Zudem wäre, würde die solare Wasserstoffwirtschaft konsequent angesteuert, ein Pakt mit der Dritten Welt nötig: Solarthermische Wasserstoffabriken etwa für Europa könnten nur in den Wüsten Afrikas stehen. Und diese Zone ist, so Erwin Häckel, Politik-Professor in Florenz, politisch ähnlich schwierig wie vorher die kommunistische Welt.

Energiewissenschaftler sehen deshalb weiterhin schwarz, wenn nicht gleichzeitig ausgiebig gespart wird. Mit Sparen ist in der entwickelten Welt weiterhin viel zu erreichen. Ganz und gar ohne Komfortverzicht im konventionellen Sinn aber geht das nicht.

So hat sich der Wohlstandsmensch angewöhnt, bei offenen Türen und dünnen Wänden zu heizen und zu kühlen, selbst kürzere Wege mit dem Auto zurückzulegen und massenhaft elektrische Geräte, vom Kühlschrank bis zur Zahnbürste, laufen zu lassen.

Sparmöglichkeiten gibt es genug. In Ballungsgebieten kann auf öffentliche Verkehrsmittel umgestiegen werden, zwischen Wohn- und Arbeitsort oder zwischen Geschäftspartnern kann verstärkt moderne Kommunikationselektronik genutzt werden. Viel aufwendige Fahrerei würde entfallen.

Ein sozialer Konsens zum Energiesparen kann allerdings noch lange mit dem Konsumbedürfnis und der Bequemlichkeit kollidieren. Möglich wird er nur durch Überzeugung, wenn es sein muß über Steuerpolitik. Doch es kann auch geschehen, daß umweltschädliche Allüren in Kenntnis einer drohenden Katastrophe gesellschaftlich ähnlich in Acht und Bann geraten wie gegenwärtig das Rauchen in den USA.

Das alles aber ist nur der erste und billigste Schritt. Aufwendiger wird das Sparverhalten, wenn es sich aus neu installierter, also extra bezahlter Technik ergibt. Sie wiederum kann sehr erfolgreich sein. Seit die US-Regierung Mitte der siebziger Jahre den Benzinverbrauch der Personenwagen durch Dekret schrittweise herabsetzte – auch das hat Reagan wieder gebremst –, hat sich der Durchschnittsverbrauch amerikanischer Autos etwa halbiert.

Seit es Katalysatoren gibt, drücken 30 Prozent der Automobile – nämlich diejenigen, die älter als zehn Jahre alt

sind – in den USA 90 Prozent der dort von Autos produzierten Schadstoffe in die Atmosphäre, die restlichen 70 Prozent nur ein Zehntel. So dramatisch kann Wandel sich auswirken, wenn zuvor Verschwendung herrschte.

Dramatische Einsparungen durch Technologie und Technik gibt es auch bei elektrischen Haushaltsgeräten. Deren Effektivität ist seit zehn Jahren um etwa das Doppelte gestiegen und wird sich mit schon vorhandenem Wissen noch einmal verdoppeln.

Im großtechnischen Format schafft die in Deutschland von den Stromkonzernen blockierte Kraft-Wärme-Koppelung – die integrierte Produktion von Strom und Heizkraft – erhebliche Sparpotentiale. Ein normales Kraftwerk verwandelt etwa ein Drittel der eingesetzten Energie in elektrischen Strom, weil ein großer Rest in Abwärme aufgeht. Ein Heizkraftwerk erreicht das Doppelte, weil es diese Abwärme auffängt und sie über Rohrleitungen als Heizkraft in die Haushalte schickt.

Heizkraftwerke können in vielen Größen gebaut werden. Lange Zeit durften sie ihren technisch bedingten leichten Stromüberschuß nicht in die von klotzigen Konzernen überwachten Verbundstromnetze einspeisen, sie wurden deshalb vorwiegend in Grenzstädten wie Saarbrücken und Flensburg ge-

baut. In Flensburg ging der Überschub profitabel nach Dänemark. Die Spitzenmanager der deutschen Stromindustrie haben sich damit als vorsätzliche Umwelttäter entlarvt, die Konsumenten mußten diese Ignoranz teuer bezahlen. In Flensburg, das zu über 90 Prozent aus der Abwärme des E-Werks geheizt wird, kostet die Fernheizung für ein ausgewachsenes Einfamilienhaus im Winter zwischen 100 und 150 Mark monatlich. Der einzige ernst zu nehmende Schlot der 86 000-Mann-Gemeinde ist jener der Stadtwerke Flensburg.

Der durch solche Macht-Machenschaften verursachte CO₂-Ausstoß ist schon gar nicht mehr zu erfassen. Wie schnell andererseits aus scheinbarem Kleinkram Großes werden kann, hat der geistige Führer der Energiesparbewegung, der Amerikaner Amory Lovins, an einem handfesten Beispiel erläutert: Der schlichte Ersatz einer normalen 75-Watt-Birne

durch eine 10 000 Stunden brennende 18-Watt-Kompakt-Leuchtstofflampe spart während dieser Brennzeit 235 Liter Kraftwerksöl – genug Kraftstoff, um mit einem Mittelklassewagen 2400 Kilometer zu fahren.

Das klingt nicht dramatisch. Aber 100 Birnen würden schon den Energiebedarf eines Autos während seiner gesamten Nutzungszeit einsparen. Die Stromgesellschaft Southern California Edison Company hat denn auch 800 000 Kompakt-Lampen an die Kundschaft verschickt. Die eingesparte Energie würde ausreichen, um damit den Spritverbrauch von 8000 Autos über deren gesamte Lebenszeit zu decken.

Die Taunton Municipal Lighting Plant in Massachusetts verleiht solche Lampen für 20 Cent im Monat: Der Kunde spart schnell verbrauchte Normal-Birnen und Strom, die Stromgesellschaft Millionen-Investitionen.

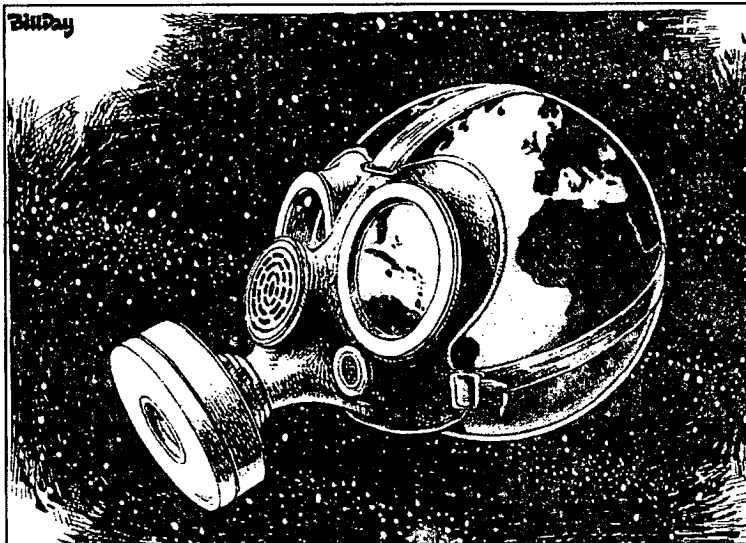
Lovins betreibt in den oft arktisch kalten Bergen des US-Bundesstaates Colorado ein kleines Forschungsinstitut auf 370 Quadratmeter Bürofläche. Er isolierte es und stattete es mit energiesparenden Einrichtungen so aus, daß 99 Prozent der normalen Heizungskosten entfielen und die monatliche Stromrechnung auf fünf Dollar absank. Der Wissenschaftler schwört, die vor sieben Jahren vorgenommenen Investitionen hätten sich binnen einem Jahr amortisiert.

Obwohl Mercedes-Benz und andere Fahrzeughersteller weiterhin Autos ver-

kaufen, die 20 Liter Sprit auf 100 Kilometer verbrauchen, könnte die Autoindustrie längst Luxus-Schlitten mit 7 Liter und Normal-Autos mit 4 Liter Verbrauch an Dieselöl herstellen. Sie tut es nicht. Angeblich will es der Kunde nicht, dessen Meinung von ihrer eigenen Werbung gemacht wird.

Bei sämtlichen elektrischen und mechanischen Geräten könnte so mit längst bekannten Tricks der Verbrauch auf etwa die Hälfte gesenkt werden. Sämtliche Häuser könnten, vor allem in den USA, durch Dämmung und Primitiv-Kollektoren auf ein Drittel ihres Energieverbrauchs gebracht werden.

Ausgerechnet ein Beispiel aus dem kalten Chicago zeigt, daß große Bürohäuser durch Nutzung ihrer eigenen Maschinenabwärme geheizt und gekühlt werden können – ohne einen einzigen Liter Öl. Solarfassaden wie beim Verwaltungsgebäude der Stadtwerke Aa-



Detroit Free Press

chen AG könnten sämtlichen Großbauten, auch Wolkenkratzern, ihren Energiedurst nehmen.

Techniker, Physiker, Chemiker wissen alles, um das Desaster zu verhindern. Doch während in Rio über die CO₂-Werte gefeilscht wird, geht das Desaster unvermindert weiter, kommt das Gleichgewicht von Bevölkerungszahl, Umweltbelastung und Energieeinsatz immer mehr abhanden.

Jede Sekunde wächst die Weltbevölkerung um drei Menschen. Jeden Tag gehen über 60 Millionen Tonnen Kohlendioxid in die Atmosphäre, jeden Tag wird die Acker- und Weidefläche der Welt durch Erosion, Versalzung und Rodung um 165 Quadratkilometer kleiner. „40 Jahre hat der Kalte Krieg unsere Weltsicht geprägt“, resümiert der US-Physiker Michael Oppenheimer, „in den nächsten 40 Jahren wird das Umweltproblem alles bestimmen.“

Konzerne

Dauerndes Genöle

Kaum eine Branche klagt soviel wie die chemische Industrie. Und kaum eine verdient soviel.

Vorstandschef Jürgen Strube liebt nautische Bilder, die BASF vergleicht er gern mit einem Schiff in stürmischer See.

Es reiche nicht, Ballast über Bord zu werfen und auf ein gütiges Geschick zu hoffen, sagt der Chemie-Manager. Als entschlossener Seemann müsse er das Sturmsegel setzen und das Steuer noch fester in die Hand nehmen.

Weniger blumig, aber ähnlich problematisch sieht Bayer-Chef Hermann Josef Strenger die Lage. Sein Konzern sei schwierigen Verhältnissen und Belastungen ausgesetzt, die Erwartungen dagegen seien verhalten.

Es steht schlimm um die chemische Industrie, das ist die Botschaft aller Klagen. Der Gewinn der Branche sei im vergangenen Jahr um 15 Prozent gesunken, verkündet Hoechst-Chef Wolfgang Hilger. Seit Monaten zeichnen die Chemie-Manager das Szenario eines kriselnden Industriezweiges. Und die Aussichten sind trübe. „Seit Beginn des Jahres“, konstatierte Strube vor kurzem, „hat sich die wirtschaftliche Situation wei-

ter verschlechtert.“ Tristesse auf der ganzen Linie.

Doch zwischen Worten und Zahlen gibt es eine erstaunliche Diskrepanz. Die Jammertöne entsprechen ganz und gar nicht den vorgelegten Bilanzen. Die ergeben ein völlig anderes Bild – das einer prosperierenden Branche.

Und am lautesten klagen ausgerechnet die Chefs jener Firmen, denen es am besten geht: Bayer, BASF und Hoechst.

Spitzenreiter beim Geldverdienen ist Bayer. Der Konzern erwirtschaftete im vergangenen Jahr einen stolzen Gewinn von 3,2 Milliarden Mark vor Steuern. Das ist immerhin das viertbeste Ergebnis in der 128jährigen Firmengeschichte.

Die beiden Konkurrenten Hoechst und BASF liegen zwar um einiges darunter. Aber auch ihre Werte sind so gut, daß selbst größere Konzerne wie Veba