

# DER MOTOR FÜR DIE ZUKUNFT

Beginnt im kommenden Jahrhundert ein weltweiter Kampf ums Öl, oder werden erneuerbare Energien den Markt erobern? Ausgerechnet die Öl- und Auto-Konzerne investieren schon Milliarden in alternative Techniken.

*Die Steinzeit endete nicht, weil der Welt die Steine ausgingen. Genauso wird das Ölzeitalter nicht enden, weil uns das Öl ausgeht.*

DON HUBERTS, DIREKTOR VON SHELL HYDROGEN

Die Zukunft beginnt in Island – ganz leise. Zunächst, ab Herbst 2002, werden die Busse des öffentlichen Nahverkehrs mit ungewohnt niedrigem Geräuschpegel die Straßen der Hauptstadt Reykjavik befahren. Ihr Antrieb ist ein Elektromotor, aber dessen Kraftquelle ist keine Batterie. Den Strom liefert ein technisches Wunderwerk, gebaut beim Auto-Konzern DaimlerChrysler: eine

Brennstoffzelle, die Wasserstoff und Luft-sauerstoff direkt in Elektrizität umwandelt und garantiert unschädliches Abgas ausstößt – reinen Wasserdampf. Getankt wird bei der örtlichen Düngemittelfabrik, wo das saubere Brenngas ohnehin mit dem Strom aus Islands Wasserkraftwerken seit langem produziert wird.

In vier Jahren dann sollen auch private Autofahrer mit dem Umstieg beginnen. Bis dahin wollen DaimlerChrysler, aber auch Ford, General Motors und Toyota die fahrenden Kleinkraftwerke als Personenwagen auf den Markt bringen.

Bald darauf soll der letzte, der größte Schritt folgen: die Umrüstung einer der größten Fischfangflotten der Welt auf Wasserstoffantrieb. Irgendwann zwischen 2030 und 2040, so plant die Regierung, wird das Land der Vulkane und Geysire kein Benzin und Dieselöl mehr benötigen und seine gesamte Wirtschaft mit Energie aus heimischen Quellen betreiben.

„Die Vision ist phantastisch“, begeistert sich Forschungsmanager Philip Mok, der beim Vorstand des Stuttgarter Autokonzerns das Island-Projekt betreut. Aber sie ist keine Phantasterei. Nicht weltfremde Tüftler treiben das Vorhaben an, sondern Global Player aus der ersten Liga der Weltwirtschaft. Als die Iceland Hydrogen Company im vergangenen Februar gegründet wurde, zeichneten neben der isländischen Regierung und DaimlerChrysler auch der Ölgigant Shell und der norwegische Stromkonzern Norsk Hydro Anteile. Allein Daimler und Ford haben bereits über eine Milliarde Mark in den neuen Antrieb investiert. Island, sagt Mok, „ist das ideale Land, um die Motoren der Zukunft zu testen“.

Für Bragi Árnason, Chemiker an der Reykjaviker Universität, löst sich damit ein Problem, das ihn schon seit 20 Jahren umtreibt. Die Natur biete den Isländern in Form von Erdwärme und großen Gebirgsflüssen beinahe unerschöpfliche Energiequellen, erklärt der Mann, den die hei-



Erdwärme-Kraftwerk (an Islands Küste): Binnen

mische Presse „Professor Wasserstoff“ taufte. Trotzdem importiere sein Land fast 40 Prozent des Energiebedarfs in Form von umweltschädlichen Ölprodukten. „Warum“, so Árnason, „sollten wir nicht in der Lage sein, dazu Alternativen zu finden?“

Árnasons Lebensfrage stellt sich weltweit. 140 Jahre nachdem im amerikanischen Pennsylvania erstmals nach Erdöl gebohrt wurde, hängen die wirtschaftlichen und politischen Geschehnisse der Menschheit mehr als je zuvor an der Verfügbarkeit des schwarzen Goldes. Jeden Tag pumpt die global organisierte Ölwirtschaft fast zehn Millionen Tonnen des begehrten Safts aus mehreren tausend Quellen von Alaska bis nach Indonesien aus der Tiefe. Zudem fördert sie so viel Erdgas, wie es dem Brennwert von sechs Millionen Tonnen Öl entspricht.

Allen Energiegedebatten der vergangenen Jahrzehnte zum Trotz wächst der Durst nach Öl und Flüssiggas anscheinend un-aufhaltsam. Um 70 Prozent stieg der weltweite Verbrauch an kommerziell genutzter Energie in den vergangenen drei Jahrzehnten, gedeckt zum größten Teil aus fossilen Ressourcen. Bleibe es bei der anhaltenden Motorisierung der Entwicklungsländer, werde der Anstieg in den nächsten 20 Jahren fast noch einmal genauso hoch sein, prognostiziert die Energy Information Agency der US-Regierung.

Doch gerade deshalb wird die Frage, wie und womit die Energieversorgung der Menschheit im nächsten Jahrhundert bestritten werden soll, zu einer der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts.

„Wir haben begonnen, auf die letzten Tage des Ölzeitalters zuzusteuern. Entweder wir akzeptieren den wachsenden Bedarf nach einem breiten Spektrum von





#### 40 Jahre die gesamte Energieversorgung auf heimische Ressourcen umstellen

Energiequellen, oder wir ignorieren die Realität und werden langsam, aber sicher zurückbleiben.“ Der Autor dieser Sätze ist kein idealistischer Weltverbesserer. Es war Mike Bowlin, Chef des US-Ölkonzerns Arco (heute fusioniert mit BP Amoco), der bei einem Energiesymposium in der US-Ölmetropole Houston im vergangenen Februar erstmals offen aussprach, was ihn und seine Kollegen seit langem bedrängt.

Schon einmal, im Jahr 1973, wurde die westliche Staatenwelt rüde daran erinnert, dass die Öl-Abhängigkeit die Achillesferse der Industriegesellschaft ist. Als die Herrscher der Staaten am Persischen Golf im Gefolge des arabisch-israelischen Krieges den Ölpreis durch künstliche Verknappung versechsfachten, provozierten sie eine weltweite Wirtschaftskrise.

Angestoßen von der Studie des Club of Rome über die Grenzen des Wachstums überschlugen sich die Futurologen mit Vorhersagen über die Endlichkeit der Ressourcen und das Ende der Ölzeit noch im 20. Jahrhundert. Das war ein Irrtum.

Der plötzliche Preisschub ermöglichte die weltweite Erschließung bis dahin zu teurer Ölquellen. Mit den neuen Feldern in der Nordsee und in Alaska stieg das Angebot schneller als die Nachfrage. Die Macht der Opec, der Organisation Erdöl exportierender Staaten, zerbrach so schnell, wie sie entstanden war. Nie waren Öl und Erdgas so billig wie während der vergangenen beiden Jahrzehnte.

Doch wie lange wird das noch so bleiben? Die Antwort ist in der Fachwelt hoch umstritten. Rein rechnerisch ließe sich der Verbrauch auf derzeitigem Niveau mit den als gesichert geltenden Reserven noch gut 40 Jahre fortsetzen, die Gasvorräte reichen noch zwei Jahrzehnte länger.

Gleichzeitig versichern die Förderkonzerne, dass es ihnen noch immer gelingt, durch neue Technologien die Reichweite dieser Lagerstätten weiter auszudehnen. Der US-Ökonom Daniel Yergin, Autor des preisgekrönten Klassikers „The Prize“ über die Geschichte des Erdöls, hält daher Knappheitswarnungen für unbegründet.

„Die verfügbare Menge von Öl“, so Yergin, werde „allein durch Ökonomie und Technologie bestimmt“. Das trifft sich mit den Erwartungen der Manager des weltgrößten Ölmultis Exxon. „Sicher ist, dass weder unsere Enkel noch deren Enkel das Ende des Ölzeitalters erleben“, verspricht Karl-Heinz Schult-Bornemann, der beim deutschen Exxon-Ableger Esso die Ressourcenfrage bearbeitet.

Das sehen viele unabhängige Experten nicht so optimistisch. So warnt der britische Geologe Colin Campbell, der 40 Jahre lang für die Ölindustrie tätig war: „Für vier Fässer Öl, die wir verbrauchen, wird derzeit nur ein Fass an neuen Ressourcen entdeckt.“ Wegen der insgesamt beschränkten Vorräte werde die Weltölförderung schon im kommenden Jahrzehnt ihren Höhepunkt erreichen und anschließend unweigerlich abnehmen.

Karl Hiller, Ölfachmann bei der Bundesanstalt für Geowissenschaften, setzt seine Reservenschätzung höher an, verschiebt aber Campbells Szenario damit nur um ein Jahrzehnt. „Zwischen 2010 und 2020 ist das globale Potenzial für konventionelles Erdöl zur Hälfte erschöpft.“ Er wolle „kein Kassandrageschrei erheben“, so Hiller, „aber wir weisen darauf hin, dass es Preisschübe und Engpässe geben wird“. Das deckt sich mit Campbells Resümee: „Der Welt geht nicht das Öl aus. Was uns bevorsteht, ist das Ende der Ära des billigen Öls.“

Verschärft wird diese Aussicht durch einen weiteren Umstand: Fast zwei Drittel der leicht förderbaren Reserven liegen auf dem Gebiet der fünf Staaten rund um den Persischen Golf. Folglich wird die Marktmacht der Scheichs sowie der Herrscher



G. LUDWIG / VISUM

#### Ölförderung (in Aserbaidschan)

„Wo es Öl gibt, fließt auch Blut“

Irans und des Irak unweigerlich zunehmen, je näher das Ende der kleineren Lagerstätten außerhalb der Opec-Staaten rückt (siehe Grafik Seite 94). Schon im Jahr 1999 wuchs ihr Marktanteil erstmals wieder auf rund 30 Prozent, etwa den Stand von 1973.

Was damit durchsetzbar ist, demonstrierte das Kartell der Ölexporture im abgelaufenen Jahr. Binnen sechs Monaten gelang es ihnen, durch Kürzung ihrer Fördermengen den Preis zu verdoppeln, wenngleich von einem zuvor sehr niedrigen Niveau. „Die Opec redet wieder Klartext“, titelte das US-Magazin „Time“.

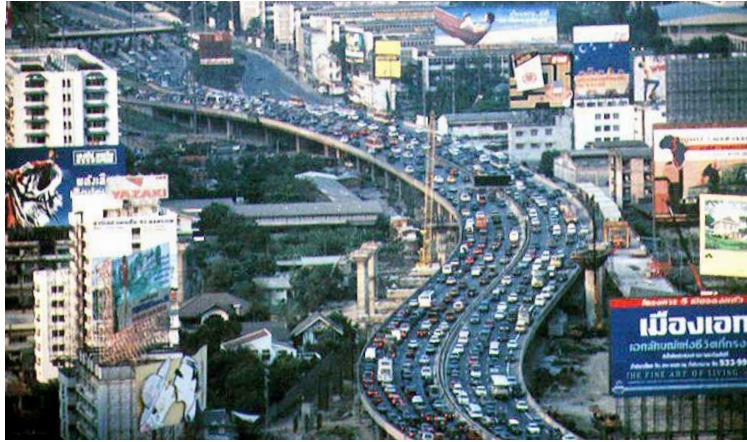
Demgegenüber steht der gigantische Öldurst des aufstrebenden Asiens. Die Milliardennation China kann ihren Bedarf erst seit 1993 nicht mehr aus eigenen Quellen decken, aber die Importe wachsen mit atemberaubender Geschwindigkeit. Bereits bis zum Jahr 2015 rechnen Fachleute mit einem Anstieg der Öleinfuhren auf US-amerikanisches Niveau. Daraus entstehe eine „sehr enge Abhängigkeit zwischen Ostasien und dem Mittleren Osten“, schließt der Sonderberater der US-Regierung Kent Calder. Dies werde „die westlich dominierte Weltordnung fundamental in Frage stellen“.

Solche Perspektiven liefern Stoff für Schreckensszenarien. Der SPD-Bundestagsabgeordnete Hermann Scheer, schon lange ein radikaler Kämpfer gegen die „Pyromanen der fossilen Ressourcenwirtschaft“, zeichnet ein düsteres Bild.

Schon vor dem absehbaren „Kreuzungspunkt von Verbrauch und abnehmender Verfügbarkeit“ des Erdöls, so Scheer, werde „ein wirtschaftliches Chaos unausweichlich“. Wenn nicht schnell auf eine „solare Weltwirtschaft“ umgestellt,

werde, schreibt er in seinem jüngst erschienenen Buch mit dem gleichen Titel, drohe „das wahrscheinlich größte Gemetzel seit Menschengedenken“.

Scheer sieht sich bestätigt durch die provozierende Geo-Strategie der US-Regierung bei der Erschließung der Ölressourcen rund um das Kaspische Meer, dem „Epizentrum des letzten Ölrausches“ („Time“).



Autoverkehr (in Bangkok): Asiens Öldurst wächst atemberaubend schnell

Schon der Blick auf die per Website publizierte Landkarte des US-European Command demonstriert den Machtanspruch: Die gesamte nicht-russische Kaukasusregion deklarierten Washingtons Militärs als ihre „area of responsibility“.

Der gleichen Logik folgt die russische Kaukasuspolitik. Der Vernichtungsfeldzug gegen die Tschetschenen dient nicht zuletzt der Sicherung der Transportrouten für kaspisches Erdöl. „Wo Öl ist, gibt es auch Blut“, konstatierte Ölminister Wiktor Kaljuschny lakonisch.

Den jüngsten Höhepunkt im Kampf um die Vorherrschaft in der neuen Ölregion, deren Reserven etwa denen der Nordseevorkommen entsprechen, markierte US-Präsident Bill Clinton persönlich. Beim

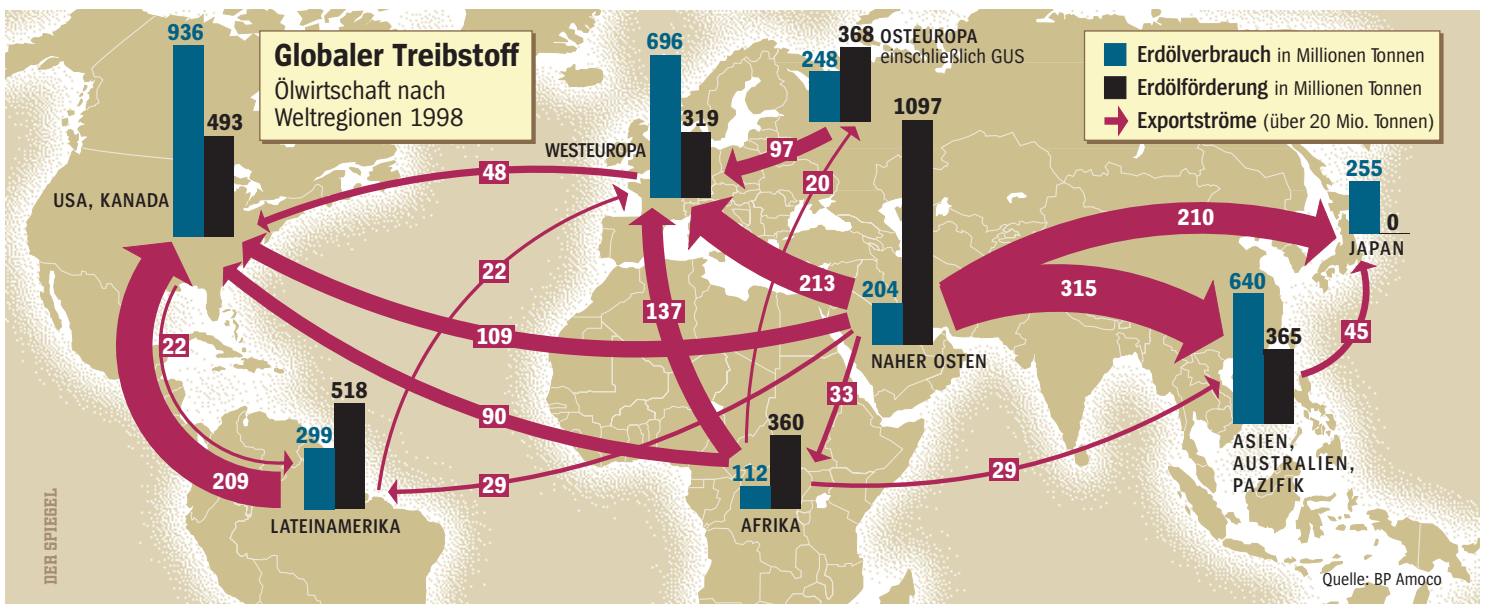
OSZE-Gipfel in Istanbul im vergangenen November düpierte er seinen russischen Widerpart Boris Jelzin mit der zeremoniellen Unterzeichnung eines Vertrags, der den Bau einer 2,4 Milliarden Dollar teuren Pipeline von den Ölfeldern Aserbaidschans bis zum türkischen Mittelmeerhafen Ceyhan besiegelte. So wird das Öl der Aseris durch die längere Route zwar teurer, aber vorbei an

Russland und Iran vermarktet. Prompt schlossen Russen und Iraner einen Kooperationsvertrag, um „gemeinsame Interessen im Kaspischen Meer“ zu verteidigen.

All das geschehe quasi „vor der Haustür der Milliardenvölker Chinas und Indiens“, empört sich Scheer. Die logische Konsequenz sei ein künftiges Bündnis Chinas und Indiens mit Russland sowie Iran und dem Irak, also eine neue Block-Konfrontation, „die gleichzeitig ein Nord-Süd-Konflikt wäre“.

Das könnte so kommen, aber es muss nicht. Die ökonomischen und ökologischen Bedingungen der globalisierten Weltwirtschaft weisen in eine andere Richtung. Jenseits der alten Preis- und Kriegsszenarien im Kampf ums Öl bahnt sich von ganz anderer Seite ein verblüffender Wandel an.

Eines der Symbole dieser anderen Energiezukunft ist neuerdings in Gelsenkirchen zu besichtigen: Europas größte Fabrik für fotovoltaische Solarzellen. Seine eigene Stromversorgung gewinnt das Werk selbst zu erheblichen Teilen aus Sonnenlicht. Die glitzernde Hightech-Anlage ist das Vorzeigeprojekt einer Firma, die noch vor kurzem ausschließlich dem Ölgeschäft verschrieben war: der Royal Dutch Shell. 13 Millionen der beschichteten, Strom produzierenden Silizium-



scheiben sollen jährlich hier vom Band laufen.

Mit 25000 Kilowatt Leistung entspricht das nicht einmal einem Promille des deutschen Bedarfs. Gleichwohl steht die 50-Millionen-Mark-Investition für ein neues Phänomen: Ein wachsender Teil des Spitzenmanagements der Ölkonzerne hat begonnen, die Unternehmen für den Ausstieg aus dem bloßen Ressourcengeschäft vorzubereiten.

Bei Shell bilden die „erneuerbaren Energien“ bereits einen der fünf eigenständigen Konzern-Geschäftsbereiche, dem auch die Errichtung von Windparks und Biomasse-Kraftwerken untersteht. Die Umsätze sind mit bislang 50 Millionen Dollar jährlich bescheiden, aber die Pläne sind groß: 500 Millionen Dollar will der Konzern binnen fünf Jahren investieren. Allein im Solarbereich ist eine jährliche Wachstumsrate von 22 Prozent kalkuliert.

Frithjof Kublik, Vizepräsident bei Shell Solar, bestreitet entschieden, dass der Start in den Solarmarkt vor allem dem Markenimage dient. „Es geht ums Geschäft, nicht um PR“, sagt er, und schildert enthusiastisch seine Strategie, mittels „Solar Trend Shops“ in den Tankstellen über solargetriebene Radios und Akku-Lader den Verbrauchern das Produkt nahe zu bringen und „Energiebewusstsein“ zu erzeugen.

Dabei ist Shell nur der Zweite im Rennen. Die Nase vorn hat die BP-Amoco-Gruppe, deren Tochter Solarex neben dem japanischen Konzern Kyocera Weltmarktführer für Photovoltaik ist. Bis 2007 soll der Umsatz im Solarbereich bei BP schon die Milliarden-Dollar-Grenze überschreiten. Und ebenso wie Shell investiert das Unternehmen parallel zu den Autokonzernen in großem Stil in die Wasserstofftechnologie, die dereinst, hergestellt mit dem Strom aus erneuerbaren Energien, die Sehnsucht nach der automobilen Un-

abhängigkeit umweltfreundlich befriedigen soll.

Doch nicht die Endlichkeit ihrer Ressourcenbasis steht bei den Öligiganten hinter der neuen Investmentstrategie. Als weit bedrohlicher für ihr Kerngeschäft schätzen die Ölbesitzer die engen Grenzen ein, die der Nutzung der irdischen Atmosphäre als globaler Abgasdeponie gesetzt sind. „Die Kli-

senfertigung könnte den Preis auf rentables Niveau senken. Nur fehlt eben dafür wegen der hohen Kosten der Markt.

Erstaunlicherweise geben sich gerade die notorischen Warner von der Umweltfront neuerdings trotzdem optimistisch. „Die technologische Dynamik ist entscheidend“, meint Chris Flavin, Vizepräsident des Washingtoner Worldwatch Institute, dessen Berichte zur Lage der Welt bislang meist wenig Zuversicht weckten. Flavin: „Die Solarindustrie wird boomen wie die Computerbranche.“

Ein Modell sei die deutsche Einspeisevergütung für Windstrom, mit der eine Wachstumsindustrie entstanden ist, die schon 20000 Menschen beschäftigt, weltweite Exporterfolge feiert und – nach ähnlichem Muster – auch in Indien einen Windstromboom ausgelöst hat. Die Solarstromvergütung soll nach dem Willen der rot-grünen Regierung bald folgen und den gleichen Effekt bringen.

Ähnliches kündigt sich mit dem ab 2004 für zehn Prozent aller Neuwagen in Kalifornien vorgeschriebenen Null-Emissionsstandard an. Dafür entwickeln die Autokonzerne ihre Brennstoffzellenmotoren. Diese politisch geschaffenen Startmärkte können nach Meinung der Umweltschützer wie der Ölmanager der erste Schritt zur Überwindung der Kostenlücke sein.

Den nächsten Schritt erwarten Flavin und seine Mitstreiter aus der Kombination von Politik und Globalisierung. Die Furcht vor den Folgen des einsetzenden Klimawandels werde drastische Politikwechsel erzwingen. „Das physische Klima verändert das politische“, so Flavin, das könne zur schnelleren Verbreitung der neuen Technologien führen als bislang erwartet.

Genauso begründet der frühere Umweltsenator und heutige Shell-Vorstand Fritz Vahrenholt die neue Konzernstrategie. Es gelte, sich im neuen Jahrhundert darauf vorzubereiten, „wenn in der zweiten Dekade die Klimaveränderung mit voller Wucht auch die gemäßigten Zonen erreicht – nicht nur in Form weltweiter Wanderungsbewegungen“.

Angesichts solcher neuen Bündnispartner gibt sich auch Bill Hare, Direktor für Klimapolitik bei Greenpeace International, zuversichtlich. Die Industrie habe nun Interesse an der Überwindung der fossilen Energien. „Sie investieren in die neueste Technik, da spielt jetzt die Musik, darum können wir das Problem lösen.“

Das sieht BP-Manager Knoedel nicht anders: „Wahrscheinlich wird eine Menge Öl und Gas im Boden bleiben, es gibt bessere Alternativen.“

HARALD SCHUMANN



Shell-Solarzellenfabrik (in Gelsenkirchen): Ausstieg aus dem Öl

M. HORACEK / BILDERBERG

mafrage nehmen wir knallernst“, erklärt Peter Knoedel, Vorstand bei BP Deutschland – das Credo, das BP-Chef John Browne schon 1997 ausgab.

Demonstrativ scherte Browne damals zur Überraschung seiner Kollegen aus der „Global Climate Coalition“ aus, der ehemals mächtigen Lobby von Öl-, Chemie- und Autokonzernen. Jahrelang hatte sie erfolgreich alle Versuche sabotiert, die Emissionen des Treibhausgases Kohlendioxid mit einem globalen Abkommen zu begrenzen. Shell, Dow Chemical, Ford und viele andere folgten.

Brownes Signal wirkte wie ein „Weckruf für den Konzern“, sagt Knoedel. Mit großem Aufwand steuert BP mittlerweile den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der eigenen Betriebe, immerhin so groß wie der von Belgien, um jährlich ein Prozent nach unten und etablierte ein wegweisendes Handelssystem mit Emissionszertifikaten.

Doch kann das Umdenken in den Chefetagen der Ölmultis die verhängnisvolle Eigendynamik des globalen Hungers nach fossilen Brennstoffen noch umlenken?

Nach wie vor steckt die Solarenergie im Kostendilemma. Zehn Prozent aller Dachflächen in Deutschland würden ausreichen, um – bestückt mit Solarzellen und mittels Pumpspeicherwerken und anderen Speichermedien – den gesamten Strombedarf zu decken. Würden große Fassaden mit einbezogen, wie es BP plant, ließen sich auch große Mengen Wasserstoff herstellen, um eine mit Brennstoffzellen betriebene Autoflotte zu versorgen.

Aber bei den derzeitigen Kosten vom Zehnfachen des konventionell erzeugten Stroms ist das reine Utopie. Erst die Mas-



Brennstoffzellen-Bus (in Hamburg) Garantiert unschädliche Abgase

M. VOLLMEYER