

Liebe Mitglieder!

Wir hoffen, dass Sie unbeschadet wieder aus dem Sommerloch aufgetaucht sind. Beim Wasserstoff herrscht eigentlich keine ausgeprägte Sauregurkenzeit, auch wenn diese Nummer der DWV-Mitteilungen nun wieder den normalen Umfang hat. Wir sehen jedenfalls einem interessanten Herbst entgegen und würden uns freuen, möglichst viele von Ihnen auf dem Hyforum in München begrüßen zu dürfen.

Der Vorstand

Die Schlagzeilen dieser Ausgabe

Zusammenarbeit zwischen Mailand und Hamburg (und München ?)	S. 1
Zwei Wasserstoff-Tankstellen entstehen in Japan	S. 2
... und eine in Nevada	S. 2
GM: Langsam voran?	S. 3
Gaz de France vertreibt kalifornische Wasserstofftechnologie in Europa	S. 4
Nuvera liefert Benzinreformer an Autohersteller aus	S. 5
Große Erwartungen für die Marktchancen von tragbaren Brennstoffzellen	S. 6
Ballard und Alstom planen sieben weitere PEM-BHKWs in Europa	S. 6
Ruiniert die Brennstoffzelle den weltweiten Ölmarkt?	S. 8
BP: Es war einmal eine Ölfirma	S. 9
Schwimmen am Nordpol: Das Eis der Arktis schmilzt	S. 9

Kolloquium unter dem Motto „L'hydrogène: une energie propre et durable“ abhalten. Als eingeladene Sprecher werden Prof. Tapan Bose (Direktor des Wasserstoff-Forschungsinstituts der Universität Québec in Trois-Rivières, Vorsitzender des ISO TC 197) und Prof. Nejat Veziroglu (Universität Miami, Vorsitzender der International Association of Hydrogen Energy) sowie ein Vertreter der DG XII der Europäischen Kommission erwartet. Im Anschluss an ihre Vorträge werden die Gäste an einer Podiumsdiskussion teilnehmen, an der auch die Zuhörer mitwirken sollen.¹

Neues vom Wasserstoff

Nord-Süd-Kooperation: Um die Vertiefung der Zusammenarbeit Mailand-Hamburg beim Wasserstoff ging es auf einem Symposium am 28. Juli in Pallanza (Lago Maggiore). Zu den Teilnehmern gehörte auch der DWV-Vorsitzende Rolf Ewald als Vertreter der European Hydrogen Association.

Joachim Gretz, DWV-Mitglied und Vorsitzender der Wasserstoff-Gesellschaft Hamburg, betonte in seinem Beitrag die Öffnung zum Wasserstoff von Mineralölgesellschaften wie Shell, BP und Texaco. Herbert Flohr, Handelskammer Hamburg, unterstrich besonders den zügigen Wandel hin zur Wasserstofftechnologie bei den Automobilherstellern in den letzten Jahren. Gemäß Corrado Clini, Generaldirektor im italienischen Umweltministerium, sind die Wasserstofftechnologien, insbesondere die Brennstoffzelle, bedeutsam für das Erreichen der Ziele von Kyoto. Nobelpreisträger Carlo Rubbia, Präsident der staatlichen italienischen Umweltagentur ENEA, argumentierte aus globaler Sicht: noch lange werde man auf fossile Energieträger zurückgreifen müssen, sie aber intelligenter nutzen als bisher (H₂-Erzeugung, Brennstoffzelle usw). Wegen des Bevölkerungswachstums müsse in China und anderswo in zunehmendem Maße auf Kohle zurückgegriffen werden, die unter Berücksichtigung ihrer indirekten Kosten wie etwa der Gesundheitskosten zu bewerten sei. Da gleich-

Aus dem Verband

Veranstaltung: Am 17. und 18. Oktober findet in Würzburg das 7. Fachforum „Einsatz von Brennstoffzellen“ statt. Der DWV ist Mitveranstalter. Bitte beachten Sie den Hinweis, der dieser Nummer der DWV-Mitteilungen beiliegt.

Hypothesis IV: Wer für die Konferenz in Stralsund im nächsten Jahr einen Beitrag einreichen möchte, sollte den Call for Papers beachten, den Sie auch im Internet finden. Außerdem wird es parallel zur Konferenz eine Industrieausstellung geben. Diese wird von unserem Mitglied Arno Evers in der gleichen bewährten Qualität wie die Stände auf den Hannover Messen organisiert.

Unsere Partner

Frankreich: Im Rahmen der Umweltmesse „Pollutec“ wird die AFH2 am 17. Oktober in Lyon ein

¹ s. Terminkalender auf S. 11

zeitig die Menschheit zur Reduzierung der CO₂-Emissionen gezwungen ist, werde die CO₂-Endlagerung einen bedeutenden Anteil der künftigen menschlichen Aktivitäten ausmachen.

BMW hatte ein Fahrzeug der LH₂-Flotte nach Palanza geschickt. Der Einsatz von solchen Autos ist in Mailand und Hamburg zu Demonstrationszwecken vorgesehen, wobei die Linde AG die Betankung übernehmen würde. Weitere Projekte in Mailand und Hamburg werden zur Zeit diskutiert. Es wird erwogen, München in die Partnerschaft einzubeziehen.

Tankstelle Japan: Im Herbst 2001 werden in Japan als Teil des WE-NET-Programms zwei Wasserstofftankstellen in Betrieb gehen und bis Ende 2003 arbeiten. Eine der Tankstellen wird einen Erdgasreformer zur Wasserstoffherzeugung aufweisen. Sie wird in Osaka aufgestellt und von Osaka Gas betrieben werden. Die andere wird von einem PEM-Elektrolyseur mit Wasserstoff versorgt werden. Sie wird in Takamatsu aufgestellt und vom Shikoku Research Institute betrieben werden. Die weiteren Projektpartner sind Iwatani International, Japan Metals & Chemicals, Iwatani Gases, Nippon Sanso, Mitsubishi Heavy Industries und Japan Steelworks.

Beide Tankstellen werden Zapfsäulen für Druckwasserstoff (250 und 350 bar) und für die Betankung von Metallhydridtanks haben. Die letzteren werden ein Kühlsystem enthalten, um eine schnelle Betankung innerhalb von 10 Minuten zu ermöglichen. Beide Wasserstoffherzeuger werden eine Produktionskapazität von 30 Nm³/h haben. Brennstoffzellenfahrzeuge mit einer Zulassung durch das Verkehrsministerium für den Betrieb innerhalb der Stadt können an dem Demonstrationsbetrieb teilnehmen.²

Die japanische Regierung plant, Betankungseinrichtungen bis zum Haushaltsjahr 2002 zu normen, um die Entwicklung verschiedener, inkompatibler Systeme zu verhindern. Auf eine Anfrage nach Informationen über ihre Prototyp-Brennstoffzellenfahrzeuge sollen Automobilhersteller wie DaimlerChrysler und General Motors bereits Daten an das japanische Ministry of International Trade and Industry (MITI) weiter geleitet haben.³

Tankstelle Las Vegas: Eine Tankstelle für alternative Fahrzeuge unterschiedlicher Art soll in

² Hyweb, 18. Juli 2000; Y. Matsuoka, K. Mizoguchi: „Study on Hydrogen Refueling Station in the WE-NET“, Proc. WHEC XIII, 744-8

³ Calstart, 25. April 2000

Las Vegas (Nevada, USA) entstehen. Sie soll Strom, Wasserstoff und mit Wasserstoff angereichertes Erdgas aus Erdgas erzeugen. Projektträger sind das US-Energieministerium (DoE) und der Industriegase- und Chemiekonzern Air Products and Chemicals, die sich die Investition von 11,8 M\$⁴ teilen. Das DoE fördert darüber hinaus die Umrüstung von Fahrzeugen. Als Unterauftragnehmer von Air Products wirkt die Firma Plug Power mit. Wie eine DoE-Sprecherin sagte, sei das Projekt ein Modell für die Einführung des Treibstoffs Wasserstoff zu vernünftigen Kosten. Auch Senator Harry Reid, der Nevada im Kongress vertritt, lobte die Einrichtung als gewerbliche Demonstration von Wasserstoff als sicherer und sauberer Energiealternative.⁵

Hydra: Das Brennstoffzellenboot der etaing GmbH ist an seinem eigentlichen Einsatzort Leipzig angekommen und hat dort den Betrieb aufgenommen. Im Herbst soll es auf eine Deutschlandtour gehen. Für 380 DM/h kann das Boot gechartert werden. Außerdem ist die „Hydra“ zu verkaufen. Kostenpunkt: 1,1 MDM plus MWSt.⁶

Lastwagen: Moderne Schwerlastwagen verfü-



Flüssigwasserstoff-Tank unter dem Prototyp eines Freightliner-LKW
Foto: Freightliner

gen über eine Vielzahl von Verbrauchern elektrischer Energie. Um diese auch im Stand zur Verfügung zu haben, müssen die Fahrer die Maschine leer laufen lassen. Das verursacht Lärm und Abgase. Die amerikanische Freightliner LLC, eine Tochter von DaimlerChrysler, hat das Konzept eines

⁴ Wir verwenden auch für Geld die üblichen Einheitenvorsätze k (1000), M (10⁶), G (10⁹) usw.

⁵ Electric Net, 28. Juli 2000

⁶ s. Nr. 3/00 „Ein Schiff ist gekommen“

Fahrzeugs vorgestellt, das für diesen Zweck eine Brennstoffzelle benutzt. Die Zelle wird aus einem Flüssigwasserstoff-Tank mit 200 l Inhalt gespeist, der auf der linken Fahrzeugseite angebracht ist (Foto). Sie leistet über 4 kW bei 12 V Gleichspannung oder 120 V Wechselspannung. Das von XCELLSIS entwickelte System soll in drei bis fünf Jahren marktreif sein.⁷

Demo beendet: Das Demonstrationsprojekt in Vancouver, in dem die Verkehrsbetriebe zwei Jahre lang drei Brennstoffzellenbusse im Linienverkehr einsetzen, ist Anfang Juli erfolgreich beendet worden. Bei dem Schwesterprojekt in Chicago war dies schon im März geschehen. Die Busse waren weitgehend gleich, die Tankstellen jedoch verschieden. In Chicago wurden die Tanks mit Wasserstoffgas, das durch Verdampfung aus der flüssigen Phase gewonnen wurde, in einer halben Stunde betankt. In Vancouver besorgte das eine von der Firma Stuart Energy hergestellte Einheit mit einem Elektrolyseur und einem Kompressor über Nacht.

Wie schon in Chicago waren alle Beteiligten mit den Ergebnissen sehr zufrieden. Die Busse liefen ohne Zwischenfälle insgesamt 67.000 km und beförderten 110.000 Passagiere. Ballard und XCELLSIS planen jetzt für die nächsten Projekte, die in Kalifornien durchgeführt werden. Innerhalb der nächsten zwei Jahre werden 25 Busse ausgeliefert, zunächst nach Palm Springs und Oakland.⁸

Kalifornien: Die California Fuel Cell Partnership hat zwei neue Mitglieder. Das eine ist das Bundesverkehrsministerium der USA (Department of Transport, DoT). Das andere ist der Brennstoffzellenhersteller IFC. Diese Firma ist seit vielen Jahren auf dem Gebiet der Brennstoffzellen aktiv, zunächst als Lieferant für die NASA, dann in Verbindung mit den ONSI-Blockheizkraftwerken. Das Unternehmen will auch in den mobilen Markt und arbeitet dabei mit BMW zusammen sowie mit dem koreanischen Autohersteller Hyundai. Letztere Firma ist der California Fuel Cell Partnership kürzlich ebenfalls beigetreten.⁹

GM und Exxon: Von den großen Ölfirmen galt bisher Exxon als diejenige, die den alternativen Kraftstoffen am skeptischsten gegenüber stand.

Nun arbeitet auch Exxon an Reformern, um Wasserstoff in Form von Benzin verkaufen zu können. Das geschieht zusammen mit General Motors, wie GM-Vizepräsident Larry Burns, zuständig für Forschung und Entwicklung, am 10. August in Traverse City auf einer Tagung der Universität Michigan mitteilte. In spätestens 18 Monaten soll die neue Technologie in einem Demonstrationsfahrzeug eingebaut sein. Sie soll einen Wirkungsgrad von etwa 40 % ermöglichen und um 15 % über den Leistungen der Konkurrenz liegen. 80 % des erzeugten Wasserstoffs stünden für die Brennstoffzelle zur Verfügung. Burns bezeichnete die Entwicklung als Durchbruch. „Saubere, sparsame Fahrzeuge könnten am Ende dieses Jahrzehnts in den Garagen der Kunden stehen“. Unklar ist bisher, ob auch Toyota von der Entwicklung profitieren soll. Die Japaner hatten mit GM im April 1999 vereinbart, gemeinsam saubere Autos zu entwickeln, doch fällt der Reformier wohl nicht darunter.¹⁰

Was den Zeitplan für die Einführung des Brennstoffzellenautos in den Markt betrifft, so legt sich GM in letzter Zeit nicht mehr auf das Jahr 2004 fest, wie es DaimlerChrysler und Ford tun. In den Äußerungen führender GM- und Opel-Manager ist eher von Terminen wie 2008 die Rede. Dahinter steckt möglicherweise zum einen die Befürchtung, der Kunde könnte die Autos nicht kaufen, die im Jahre 2004 immer noch teurer sein werden als die Normalmodelle. Beim Geld hört eben immer noch die Freundschaft mit der Umwelt auf. Erhard Schubert, Leiter des Global Alternative Propulsion Center in Mainz-Kastel sagte: „Wir müssen natürlich den Kunden finden. ... Kein Kunde wird einen einzigen Pfennig extra für die Umwelt ausgeben. ... Sie wollen Umweltfreundlichkeit, aber sie wollen nicht dafür zahlen.“¹¹ Zum anderen versucht GM möglicherweise, direkt auf den Treibstoff Wasserstoff hin zu steuern und sich Zwischenschritte wie Methanol und Benzinreformierung zu sparen (auch wenn daran gearbeitet wird, siehe oben; man weiß ja nie). Im Jahre 2004 wird es eine Wasserstoff-Infrastruktur sicherlich noch nicht geben; vier Jahre später könnte das anders aussehen.

Wabio: Hinter dieser Abkürzung verbirgt sich „Wasserstoff aus Biomasse“. Für das schon seit langer Zeit in der Planung befindliche Projekt in Oberwildflecken bei Bad Brückenau ist jetzt die Besitz- und Betriebsgesellschaft gegründet worden. Beteiligt sind die Marktgemeinde Wildflecken, das Ingenieurbüro H & C Engineering und das Humuswerk Main-Spessart aus Gemünden. Der

7 Freightliner-Pressemitteilung vom 18. Juli 2000; vgl. Nr. 2/00 „Festoxid macht mobil“

8 Pressemitteilungen von Ballard und Stuart Energy Systems Corp. vom 6. Juli 2000; s. Nr. 2/00 „Busse“

9 DoT-Pressemitteilung vom 15. Juni 2000; IFC-Pressemitteilung vom 30. Juni 2000; s. Nr. 3/00 „Hyundai“

10 *Associated Press*, 10. August 2000

11 *Hydrogen & Fuel Cell Letter*, Juli 2000

Landkreis Bad Kissingen will seinen gesamten Biomüll, 9500 Tonnen pro Jahr, nach Oberwildflecken liefern, und weitere 4500 Tonnen sollen aus dem Landkreis Main-Spessart kommen. Daraus entsteht durch Vergasung ein wasserstoffreiches Gasgemisch.¹²

Gaz de France: Der französische Erdgasriese hat mit der kalifornischen Hydrogen Burner Technology (HBT) eine Vereinbarung geschlossen, in deren Rahmen GdF das von HBT entwickelte Wasserstoff-Erzeugungssystem auf der Grundlage von Kohlenwasserstoffen in Europa vertreiben will. Außerdem hat sich GdF an HBT beteiligt und unterstützt das Unternehmen auch auf andere Weise. Der neue Wasserstoffgenerator soll Kunden angeboten werden, die sich das Gas auf die übliche Weise nur zu hohen Kosten beschaffen können. GdF hofft auch auf die Ausrüstung von Tankstellen und somit auf die Teilnahme am Geschäft mit Wasserstoff im Verkehr.¹³

Das System von HBT soll auch die Bustankstelle versorgen, die von der Verkehrsgesellschaft Sun-Line Transit Agency in Thousand Palms gebaut wird. Das Projekt wird vom California Air Resources Board (CARB) finanziell gefördert.¹⁴

Thermolyse: Die kanadische Solar Hydrogen Energy Corporation (SHEC) hat nach eigenen Angaben ein Verfahren zur thermischen Spaltung von Wasser in seine Elemente auf der Grundlage von Sonnenlicht entwickelt. Es wird durch geeignete Reflektoren konzentriert und gibt dabei so viel Wärme ab, dass die Wassermoleküle aufbrechen. Da Reflektoren relativ günstig herzustellen sind, habe das Verfahren erhebliche Kostenvorteile. Gleichzeitig sei ein Verfahren zur Trennung von Wasserstoff und Sauerstoff entwickelt worden, das die Reinheitsstufe 5 erreichen soll (1-10⁻⁵). Eine „Konzeptmaschine“ soll demnächst laufen.¹⁵

Warten auf Wasserstoff: Zahlreiche Verkehrsunternehmen richten ihre Investitionsprogramme auf die Einführung von Wasserstoff als Treibstoff aus. Dazu zählen große Unternehmen wie die Berliner BVG und die Hamburger HHA, aber auch die wesentlich kleinere Personenverkehrs-Gesellschaft (PVG) Apolda. 1999 war mit Unterstützung des Landes Thüringen ein diesel-

elektrischer Niederflerbus angeschafft worden, der erste in ganz Thüringen. Die Erfahrungen damit sind sehr positiv. Einen weiteren Bus dieser Art werde die PVG Apolda vorerst jedoch nicht anschaffen. „Wir wollen erst warten, bis die Antriebstechnik weg vom Diesel hin zum Wasserstoff geht“, sagte Geschäftsführer Jonas Herrmann.¹⁶

Nach Meinung der Hersteller wird das nicht mehr lange dauern. Neoplan zeigt derzeit seinen neuen Trolleybus, der wahlweise aus der Oberleitung oder dieselelektrisch versorgt wird. Innerhalb weniger Jahre, davon sind die Neoplan-Entwickler überzeugt, löst die Brennstoffzelle den Dieselmotor ab, und dann fährt der Bus völlig abgasfrei.¹⁷

Wasserstoff in Israel: In Tel Aviv hat sich die Firma H2OR gegründet, die nach eigenen Angaben die einzige völlig der Wasserstofftechnologie gewidmete israelische Firma ist. Sie sieht darin das geeignete Mittel, um auf dem Gebiet der Energieversorgung sowohl die strategischen als auch die ökologischen Bedürfnisse des Landes zu befriedigen. H2OR hat ein Exklusivabkommen mit der kalifornischen DCH Technology abgeschlossen und wird deren Sensoren und Brennstoffzellen (ENABLE) in Israel, dem östlichen Mittelmeerraum, dem Nahen Osten und Afrika vertreiben.¹⁸

Naturschutz: Die Texas Natural Resource Conservation Commission (TNRCC) hat zu Testzwecken einige der oben erwähnten ENABLE-Brennstoffzellen gekauft. Sie will damit Luftgütemessstationen an entlegenen Orten ausrüsten, die nicht über Elektrizität verfügen. Auch andere Anwendungen dieser Art sind geplant.¹⁹

Zu Wasser: Eine Reihe von amerikanischen Firmen und öffentlichen Einrichtungen arbeitet an der Einrichtung eines Wasserverkehrssystems auf der Grundlage von Wasserstoff. Die Führung liegt bei der Maritime Hydrogen Technology Development Group (MHTDG) von DCH Technology. Erste Demonstrationen sind in San Francisco, Long Beach und Lake Tahoe sowie auf dem Potomac in Washington (D.C.) geplant.²⁰

Forschung: Das Hydrogen Research and Applications Center (HRAC) des Florida Solar Energy

¹² Volksblatt Würzburg, 12. Juli 2000; s. Nr. 4/99 „Biomasse“

¹³ HBT-Pressemitteilung vom 26. Juli 2000; s. Nr. 1/00 „Gaz de France“

¹⁴ HBT-Pressemitteilung vom 9. August 2000

¹⁵ Pressemitteilung vom 12. Juli 2000

¹⁶ Thüringer Allgemeine, 18. Juli 2000

¹⁷ Stuttgarter Nachrichten, 4. August 2000

¹⁸ DCH-Pressemitteilung vom 25. Juli 2000

¹⁹ DCH-Pressemitteilung vom 2. August 2000

²⁰ DCH-Pressemitteilung vom 4. August 2000; s. Nr. 3/00 „Ein Schiff ist gekommen“

Center (FSEC), eines Forschungszentrums der University of Central Florida, ist offiziell als eine Einrichtung der letzteren anerkannt worden. Das HRAC beschäftigt sich mit Herstellung, Lagerung und Anwendung von Wasserstoff für Anwendungen im Weltraum und auf der Erde.

England: Ein Brennstoffzellen-Kraftwerk neuer Art soll in Little Barford bei Cambridge als Teil eines existierenden Gaskraftwerks entstehen. Es beruht auf einer umkehrbaren PEM-Elektrolyse/Brennstoffzellen-Einheit. Diese ist in der Lage, in Schwachlastzeiten Strom in Form von Wasserstoff zu speichern, während sie zu Spitzenlastzeiten Strom bereitstellt. Die Anlage ist für eine Speicherkapazität von 120 MWh ausgelegt und kann schnell ihre Nennlast von 15 MW erreichen. Projektträger ist die Firma Innogy, bisher ein Teil von National Power. Das Projekt hat ein Investitionsvolumen von 60 MDM. Eine ähnliche Anlage soll auch in Nordamerika entstehen. Eine entsprechende Vereinbarung wurde mit der Tennessee Valley Authority getroffen.²¹

Astris: Der tschechisch-amerikanische Brennstoffzellenhersteller Astris hat dem tschechischen Verteidigungsministerium einen auf einer alkalischen Brennstoffzelle basierenden Generator zur Verfügung gestellt. Er wird aus einem Drucktank mit 5 l unter 200 bar (1 Nm^3) versorgt und liefert 12 V Gleichspannung bei 1,5 kW. Der elektrische Gesamtwirkungsgrad beträgt 50 %. Dass die Wahl auf eine alkalische Brennstoffzelle fiel, liegt daran, dass dieser Typ auch bei tiefen Temperaturen ohne Probleme starten und arbeiten kann. Die Membranen von PEM-Zellen brauchen Feuchtigkeit, was bei Frost zu Problemen führt.²²

Gaspreise: Air Liquide USA hat den Preis für handelsüblichen Wasserstoff, der als Gas oder Flüssigkeit mit Tankwagen geliefert wird, um 0,20 \$ pro 100 Kubikfuß (ca. $0,15 \text{ DM/Nm}^3$) erhöht. Als Grund wird genannt, dass sich die Erdgaspreise seit Jahresbeginn nahezu verdoppelt hätten. Wasserstoff wird weitgehend aus Erdgas hergestellt.²³

Falsch verbunden: Ein schwerer Unfall ereignete sich am 6. Juli an einer Erdgastankstelle in Recklinghausen. Auslöser war ein Fahrzeug, das für den Flüssiggasbetrieb umgerüstet worden war („Flüssiggas“: Propan/Butan-Mischungen, bei Um-

gebungstemperatur unter Druck verflüssigt, Druck im Behälter maximal 30 bar). Der Halter tankte dieses Fahrzeug mit Erdgas auf (Tankdruck 200 bar). Eigentlich sind die Anschlüsse so verschieden, dass das ausgeschlossen ist. Der Halter, ein Kfz-Meister, hatte jedoch aus nicht geklärten Gründen einen Erdgasfüllstutzen an das Tankrohr montiert. Beim Füllen barst zwangsläufig der Tank. Der Fahrzeughalter kam ums Leben, außerdem wurden eine Angestellte der Tankstelle schwer und vier weitere Personen leicht verletzt. Es entstand erheblicher Sachschaden.

Zu einem ähnlich gelagerten Vorfall mit zwei Verletzten war es am 8. Februar im badischen Emmendingen gekommen. Hier könnten zwar Sprachschwierigkeiten eine Rolle gespielt haben, weil das betreffende Fahrzeug aus Lettland kam, doch auch in diesem Fall war der Tankstutzen so verändert worden, dass er für Erdgas passte.

Im Hinblick auf die Einführung von Wasserstoff als Kraftstoff ist es unbedingt erforderlich, dass sich die Beteiligten auf einheitliche Tankanschlüsse einigen. Dabei muss neben der einfachen Handhabung und der Dichtheit auch die Unverwechselbarkeit mit den Einrichtungen für andere Treibstoffe beachtet werden. Manipulationen wie im Fall von Recklinghausen können natürlich durch technische Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden.

Brennstoffzellen

Benzinzelle: Nuvera Fuel Cells kündigte Ende Juli an, die ersten vollständigen mit Benzin betriebenen Reformersysteme der Welt an vier Autohersteller in den USA, Europa und Japan zu liefern. Welche das sind, wurde nicht bekannt. Ein weiteres Exemplar geht an die Firma Plug Power, die im stationären Bereich tätig ist. Bei den Autofirmen soll das System auf Leistung, Funktionalität und Dynamik bei wechselnden Fahrleistungen geprüft werden. Das Problem der Schwefelhaltigkeit des Benzins soll gelöst sein.²⁴

Nach wie vor sind sich die Fahrzeughersteller nicht einig, welcher Kraftstoff in wenigen Jahren im Tank sein soll: Wasserstoff oder ein Kohlenwasserstoff wie Benzin, Ethanol, Methanol, Erdgas, Propan, Butan, Naphtha oder andere. Wasserstoff ist technisch optimal, doch gibt es dafür bisher keine Infrastruktur. Die Fähigkeit, Wasserstoff aus verschiedensten Stoffen zu erzeugen, wird daher von Nuvera als Schlüsselfaktor bei der Markteinführung der Brennstoffzelle angesehen.

21 *Sunday Telegraph*, 20. August 2000; *Hyweb-Gazette*, 23. August 2000

22 Astris-Pressemitteilung vom 22. August 2000

23 Pressemitteilung der Air Liquide USA vom 24. August 2000

24 Pressemitteilung vom 19. Juli 2000

Kleine Systeme: Ein Projekt zur Entwicklung von Brennstoffzellen-Heizungen für den häuslichen Bereich startet in Großbritannien. Beteiligt sind der Chemikalien- und Edelmetalllieferant Johnson Matthey, TXU Europa (Tochterunternehmen eines US-Energiekonzerns) und Energy Partners. Es wird vom britischen Handels- und Industrieministerium gefördert. Die Einheiten sollen 3 kW_{el} liefern. Nach einer 18-monatigen Testphase ist ein großes Demonstrationsprogramm in Europa und den USA geplant. „Wir sehen für die nächsten fünf bis zehn Jahre eine wichtige Rolle der Brennstoffzelle in der dezentralen Energieerzeugung voraus“, sagte Eddie Hyams, Präsident von TXU Europe Power.²⁵

Ganz kleine Systeme: Die amerikanische Firma Allied Business Intelligence (ABI) erwartet schon bald den Einsatz von Direkt-Methanol-Brennstoffzellen in großen Mengen für tragbare elektronische Geräte, wie etwa Telefone. Gemäß einer neuen Studie sollen schon 2002 50.000 davon auf dem Markt sein. Bis 2007 soll die Zahl auf 200 Millionen jährlich ansteigen. Der kräftig wachsende Markt für Mobiltelefone, Notebooks usw. und der stürmische technische Fortschritt bei solchen Systemen begünstigten diese Entwicklung. Die Telefone werden als Vorreiter angesehen, weil die Batterien mittlerweile der schwache Punkt dabei sind. Der Wechsel der Methanolpatrone würde etwa so umständlich sein wie das Einlegen einer Tintenpatrone in einen Füller, und die Bereitschaftszeiten würden sich damit vervierfachen.²⁶

Membranen: Mit neuartigen Membranen und Substraten will die US-Firma Altair Technologies die Leistung und Lebensdauer von Hochtemperatur-Brennstoffzellen verbessern. Grundlage ist ein Verfahren, bei dem poröses TiO₂ aus dichten Filmen in hoher Qualität und mit niedrigen Kosten erzeugt wird.²⁷

Ballard/Alstom: Ballards erstes PEM-BHKW läuft seit dem Juni in Berlin. Ein zweites soll noch in diesem Jahr in Basel installiert werden. Insgesamt sind im Laufe der nächsten zwei Jahre acht Demonstrationsanlagen dieser Art in Europa geplant. Eine davon ist für das belgische Konsortium Promocell vorgesehen, eine andere für den niederländischen Energieversorger Nuon. Die Namen der anderen Kunden wurden noch nicht genannt. Immer mehr Energieversorger ziehen diese Tech-

nologie in Erwägung, nicht nur wegen des sauberen Betriebes, sondern auch wegen der absehbaren Bedeutung der dezentralen Energieerzeugung in der Zukunft.²⁸

Ballard in Japan: EBARA Corporation, Ballards strategischer Partner in Japan, hat seinen Anteil an der gemeinsamen Tochter Ballard Generation Systems (BGS) von 6 auf 11,4 % erhöht. Dafür wurden 19,1 M\$ gezahlt.²⁹

Ballard im Auto: Zwei Autohersteller, einer davon heißt Honda, haben Ballard Aufträge im Gesamtwert von 1,5 M\$ über die Lieferung von Brennstoffzellen des neuen Modells Mark 900 erteilt. Es sind die ersten Bestellungen außer denen von DaimlerChrysler und Ford, mit denen Ballard eine besondere Partnerschaft hat.³⁰

Hyundai: Der koreanische Autohersteller, der kürzlich der California Fuel Cell Partnership beigetreten ist, will im Herbst in Sacramento seinen Geländewagen vom Typ Santa Fe in der Brennstoffzellenversion zeigen. Die Zelle kommt von International Fuel Cells (IFC), der Elektroantrieb von Enova Systems, und die Speicherung und die Brennstoffversorgung übernimmt Impco.³¹

Plug Power: Der amerikanische Brennstoffzellen-Hersteller gab am 2. August einen Verlust für das zweite Quartal 2000 bekannt, der die Schätzungen übersteigt. Die Markteinführung der kleinen stationären Systeme wird später erfolgen als geplant, nämlich in der ersten Hälfte des Jahres 2002, und in diesem Jahr werden auch nur 125 Einheiten statt 500 hergestellt, wie noch im Mai angekündigt worden war. Vor 2003 wird die Firma keine schwarzen Zahlen schreiben. Die Vereinbarungen mit GE Fuel Cell Systems über den Vertrieb bleiben bestehen und seien erweitert worden. Das angepeilte Produktionsvolumen von 100.000 Einheiten jährlich wird wohl erst nach 2003 erreicht werden. Ein neuer Reformer soll nun auch die Anforderungen erfüllen, die zwischen Plug Power und General Electric vereinbart wurden.³²

Plug-Power-Chef Gary Mittleman trat am 23. August von seinen Funktionen zurück. Ein Nachfolger wird noch gesucht. Beobachter bringen den Schritt

²⁵ Reuters, 19. Juli 2000

²⁶ Pressemitteilung vom 16. August 2000

²⁷ Pressemitteilung vom 19. Juli 2000

²⁸ Reuters, 20. Juli 2000; s. Nr. 3/00 „Berlin“

²⁹ Ballard-Pressemitteilung vom 6. Juli 2000

³⁰ Ballard-Pressemitteilung vom 1. August 2000; s. Nr. 1/00 „Ballard im Auto“

³¹ Impco-Pressemitteilung vom 4. August 2000

³² Reuters, 2. August 2000; s. Nr. 3/00 „Stöpsel raus?“

mit den oben erwähnten Problemen bei der Markteinführung und im Verhältnis zu General Electric in Verbindung. Außerdem hatten Mittleman und drei andere Manager der Börsenaufsicht falsche Angaben über ihr Verhältnis zu der Firma gemacht. Der Aktienkurs von Plug Power fiel daraufhin um 6 %.³³

Börsengang: Der Brennstoffzellenhersteller H Power ist an die Börse gegangen. Die Firma gab 4,6 Millionen Aktien aus und nahm damit 104 M\$ ein. Die erfreuliche Entwicklung beim Vorreiter Ballard beflügelt die Hoffnungen der Firmen und der Anleger. Außerdem ist absehbar, dass sowohl für mobile als auch für stationäre Energieversorger die Umweltauflagen strenger werden. Die Brennstoffzelle mit ihrem hohen Wirkungsgrad kann fossile Brennstoffe umweltschonend verarbeiten, und sie kann auf der Grundlage erneuerbarer Primärenergien ganz emissionsfrei laufen.³⁴

Energie aus Müll: Die Stadt King County (Washington, USA) wird aus den Deponiegasen, die ihr Müll erzeugt, demnächst Energie gewinnen. FuelCell Energy wurde beauftragt, eine Schmelzkarbonatzelle mit einer Leistung von 1 MW zu liefern. Dies soll im nächsten Jahr geschehen. Das Vorhaben ist Teil eines vom Bundesumweltschutzamt (EPA) der USA geförderten Projekts, das Möglichkeiten der Verminderung der von Abfall ausgehenden Emissionen von Methan und CO₂ finden soll.³⁵

Kanada: Wochenlang hatten Spekulationen über eine kurz bevor stehende Vereinbarung mit einem großen Partner den Kurs des Brennstoffzellenherstellers Global Thermoelectric in die Höhe getrieben. Jetzt weiß man es: die Enbridge Inc., Eigentümer von Kanadas größtem Gasversorger, will mit Global kleine stationäre Festoxid-Brennstoffzellen entwickeln. Enbridge erwarb außerdem Vorzugsanteile im Wert von 25 MCan\$. Global-Präsident Jim Perry sagte, mit dem Geld und der Position von Enbridge im stationären Markt habe seine Firma die „nötigen Zutaten, um vom Labor auf den Markt zu gehen“. Die ersten Einheiten für Feldversuche sollen schon im nächsten Jahr ausgeliefert werden. Die Vermarktung ist für 2004 oder 2005 vorgesehen.³⁶

Kamenz: Das neue Malteser-Krankenhaus in Kamenz nahm am 1. August nach zweieinhalbjähriger Bauzeit seine Arbeit auf. Zu den Besonderheiten des hochmodernen Gebäudes gehört die Energieversorgung, in die eine ONSI-Brennstoffzelle integriert ist. „Das ist bisher einmalig in Deutschland. Mit dem neuartigen Brennstoffzellen-System können wir Wärme, Strom und Kälte selbst produzieren. Umweltfreundlich und emissionslos. Das hat die EU mit 4,5 Millionen Mark gefördert“, erläuterte Albrecht Graf Adelmann, Geschäftsführer der Malteser Betriebsgesellschaft Sachsen.³⁷

Methanol direkt: Die Firma Energy Ventures Inc. (EVI) hat nach eigenen Angaben eine erste Forschungsphase an ihrer Direkt-Methanol-Brennstoffzelle erfolgreich abgeschlossen. Das Problem des „Crossover“ (direkter Durchtritt von Brennstoff durch den Elektrolyten) spielte dabei eine wichtige Rolle. In einer jetzt beginnenden zweiten Phase sollen Prototypen mit Ausgangsleistungen zwischen 150 und 2500 W gebaut werden. Dabei wird EVI mit der österreichischen Firma Sammer Engineering GmbH zusammenarbeiten, die ebenfalls auf diesem Gebiet tätig ist. Sammer wird die Zellen von EVI zu einem Stack integrieren. Ein Teil der Arbeiten wird an der TU Graz unter Leitung unseres Mitglieds Viktor Hacker stattfinden. Das Direkt-Methanol-Verfahren kann nach Angaben der Beteiligten mit verschiedenen Brennstoffzellentechnologien (Membran, alkalisch, sauer) kombiniert werden.³⁸

Landgang: Im Hafen von Houston wird eine 250 kW-Brennstoffzelle installiert, die dort ankernde Kreuzfahrtschiffe während ihres Aufenthalts mit Energie versorgen soll. So brauchen die Schiffsgeneratoren nicht zu laufen, und das bedeutet einen großen Unterschied bei den Emissionen. David Dewhurst vom Texas Alternative Fuels Council (TAFC) sagte: „Wir haben ein echtes Problem mit der Luftqualität in Houston und unseren anderen Hafenstädten; Kreuzfahrtschiffe können beim Aufenthalt im Hafen in 12 Stunden eine Tonne Stickoxide produzieren, einen Hauptbestandteil von Smog, sowie ansehnliche Mengen anderer Luftschadstoffe.“ Der TAFC fördert das Projekt mit 200 k\$.³⁹

Streng biologisch: Der letzte Schrei in der Entwicklung der Brennstoffzelle ist die „Microbial

33 Plug-Power-Pressemitteilung vom 23. August; *Bloomberg*, 23. August

34 *Die Welt*, 4. August 2000

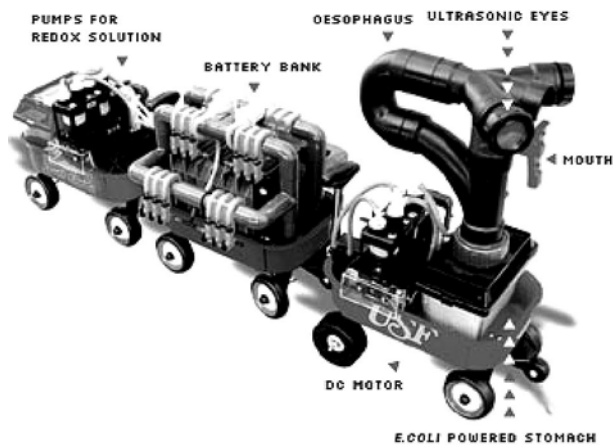
35 Pressemitteilung von FuelCell Energy vom 18. Juli 2000

36 *Reuters*, 1. August 2000

37 *Sächsische Zeitung*, 4. August 2000; s. Nr. 5/98 „Krankenhaus“

38 Pressemitteilungen vom 5. und 21. Juli 2000

39 *Calstart*, 25. Juli 2000



Frisst Zucker: der Roboterhund „Chew-Chew“

Foto: New Scientist

Fuel Cell“ (MFC). Kernstück ist eine Kultur der Bakterien *E. coli*, die chemische Energie aus Kohlehydraten in elektrische Energie verwandelt. An der University of South Florida in Tampa hat man als Studie für einen autonomen Roboter einen „Hund“ gebaut, der auf den Namen „Chew-Chew“ hört (oder auch nicht) und seine Energie aus Futter bezieht. Zur Zeit ist es Zucker, weil er nahezu rückstandsfrei verwertet wird. Bei anderer Nahrung, etwa Fleisch, würden Abfälle entstehen, wodurch immerhin die Ähnlichkeit mit dem real existierenden biologischen Hund ansteigen würde. Im Moment ähnelt er eher einer Spielzeugeisenbahn (Foto). Ein wirklich autonomer Roboter müsste zudem das Fleisch selbst erjagen, was einen erheblichen Energieaufwand und allerlei komplexe Verhaltensweisen erfordert. Derzeit verbraucht „Chew-Chew“ noch mehr Energie, als er erzeugt; so kann er sich immer erst nach Verdauung diverser Zuckerwürfel ein Weilchen bewegen. Visionen steigen auf von dem Rasenmäher, der das geschnittene Gras gleich auffrisst. Leider sind Pflanzen noch weniger nahrhaft. Interessant wäre aber zum Beispiel ein Unterwasser-Roboter, der vor Stränden nach Haien sucht und sich dabei von Fisch ernährt. Man müsste ihn nur davon abhalten, den Badenden in die Beine zu beißen.⁴⁰

Energie und Klima

Ölkrise andersrum? Ein Gespenst geht um in der OPEC — das Gespenst der Brennstoffzelle. So sieht es **Achmed Yamani**, einstmaliger Ölminister von Saudi-Arabien und maßgeblicher Architekt der Ölpreispolitik, die in den Siebzigern auch Weltpolitik war. In einem Zeitungsinterview sagte er, der

Ölpreis werde mittelfristig hoch bleiben. In etwa fünf Jahren jedoch werde er kräftig sinken und schließlich zusammenbrechen. Gründe seien einerseits bedeutende neue Funde und Fortschritte bei der Fördertechnik, andererseits neue Technologien, welche die Nachfrage senken. Darunter nannte er Hybridantriebe und andere Verfahren zur Verbrauchsminderung, aber besonders die Brennstoffzelle, die einen scharfen Einschnitt mit sich bringen werde. „Das kommt noch vor dem Ende des Jahrzehnts und wird den Benzinverbrauch um fast 100 % senken. Stellen Sie sich ein Land wie die USA vor, das größte Verbraucherland, wo Benzin mehr als 50 % des Verbrauchs ausmacht. Wenn das wegfällt, was passiert dann?“ Für Saudi-Arabien sieht er jedenfalls „ernsthafte wirtschaftliche Schwierigkeiten“ voraus. „In dreißig Jahren wird es riesige Mengen an Öl geben — nur keine Käufer. In dreißig Jahren wird es keine Ölprobleme mehr geben. Das Öl wird in der Erde gelassen werden. Die Steinzeit endete nicht, weil wir keine Steine mehr hatten, und die Ölzeit wird nicht enden, weil uns das Öl fehlt.“⁴¹

Auch nach Meinung der **Esso Deutschland** könnte das Ölzeitalter noch lange dauern, wenn es nur nach den Vorräten ginge. „Weder wir noch unsere Enkel, noch deren Enkel werden das Ende des Ölzeitalters erleben“, sagte Pressesprecher Schult-Bornemann bei der Vorstellung des Berichts „Öldorado 2000“. Zwar seien 1999 erstmals seit 25 Jahren die „sicher bestätigten Ölreserven“ um 1,8 % gesunken. Langfristig sieht die Esso aber einen Rückgang des Verbrauchs. Der werde durch die zunehmende Beliebtheit des Erdgases bewirkt, aber auch durch den technischen Fortschritt, besonders die Brennstoffzelle.⁴²

Der Absatz von Heizöl in Deutschland wird sich in den nächsten 10 Jahren halbieren. Diese Schätzung gab Hans-Peter Sprenger, Geschäftsführer von **Shell Direct** in Hamburg, auf der Mitgliederversammlung des Verbandes für Energiehandel Südwest-Mitte (VEH) am 23. Juni in Hockenheim ab. Die Wärmedämmung der Wohnhäuser wird immer besser, moderne Heizungen immer sparsamer und Erdgas immer beliebter. Einen Ausweg aus der Misere für die Mineralölhändler könnte laut Dieter Bischoff, Vorsitzender des Gesamtverbandes des Deutschen Brennstoff- und Mineralölhandels, die Brennstoffzelle weisen. Eine, die nicht wie bisher mit Gas, sondern mit Heizöl betrieben wird, sei bereits entwickelt.⁴³

⁴⁰ New Scientist, 22 Juli 2000.

⁴¹ Sunday Telegraph, 25. Juni 2000

⁴² Stuttgarter Zeitung, 22. Juli 2000

⁴³ Mannheimer Morgen, 24. Juni 2000

Wohin mit dem Strom: Der Energieversorger E.ON (Düsseldorf) will einen Teil seiner konventionellen Kraftwerke stilllegen. Grund seien die Überkapazitäten auf dem europäischen und deutschen Strommarkt, wie am 22. August mitgeteilt wurde. E.ON Energie verfügt über eine Kraftwerksleistung von 30 GW, davon 18 GW aus den konventionellen Kohle-, Öl- oder Gas-Kraftwerken. Der Rest stammt überwiegend aus Kernkraftwerken. Als denkbare Größenordnung für die Stilllegung wurden bei E.ON intern bisher 2 GW genannt.

Auch die Essener RWE wollen zunächst etwa 10 % ihrer 26 GW Erzeugungskapazität los werden. In diesem Zusammenhang könnte sich die Kontroverse um den Braunkohlen-Tagebau Garzweiler II in Wohlgefallen auflösen. Das Projekt steht nicht mehr auf der Liste der vorrangig zu verfolgenden Ziele, sondern bei den dramatisch veränderten energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen hätte die Nutzung dieser Kohlelagerstätte — wenn überhaupt — frühestens in einigen Jahrzehnten Sinn.⁴⁴

In der Energiewirtschaft wird mit ähnlichen Maßnahmen auch bei den anderen Stromkonzernen gerechnet. Heute beträgt die Überkapazität in Europa 40 GW, in Deutschland allein 10 GW.

Die niedersächsische Energieagentur geht sogar davon aus, dass sich in Deutschland die Stromerzeugungskapazität bis 2010 von 112 GW auf 95 GW verringert. Davon seien knapp 5 GW durch die vereinbarte schrittweise Stilllegung von Kernkraftwerken zu erreichen, sagte der Leiter der Agentur, Stephan Kohler. Rund 12 GW würden demnach bei konventionellen Kraftwerken abgebaut.

Anmerkung: Solche Meldungen werden wir wohl noch öfter hören, wenn die Brennstoffzelle in den Energiemarkt eindringt. Erstens senkt sie durch ihren hohen Wirkungsgrad den Energiebedarf, und zweitens braucht sie keinen Strom, sondern erzeugt selbst welchen an Ort und Stelle.

„BP“ bedeutet...: Der britisch-amerikanische Ölriese, dessen Firmenstruktur in der letzten Zeit durch mehrere Fusionen und Übernahmen in Bewegung geraten war, hat sich ein neues Äußeres gegeben. Zunächst kehrt man zum einfachen Namen BP zurück. Außerdem ist das Logo neu: in den traditionellen Farben grün und gelb sieht man ein Symbol, das einer Blume ähnelt, aber eine Sonne sein soll und für alle Formen von Energie steht, vom Öl bis zur Fotovoltaik. Und die Abkür-

zung BP steht jetzt unter anderem für: „beyond petroleum“, zu Deutsch: „Weit mehr als Erdöl“.⁴⁵

Zweierlei Maß: Zwischen 1943 und 1999 haben die USA insgesamt 151 G\$ für Kern-, Wind- und Solarenergie ausgegeben. 145 G\$ davon gingen in die Kernenergie, 4,4 G\$ in Fotovoltaik und Solarthermie und 1,3 G\$ in die Windenergie. Vergleicht man die ersten 15 Förderjahre, so bekam die Kernenergie zwischen 1947 und 1961 15,30 \$/kWh (\$ bezogen auf 1998), Solarenergie zwischen 1975 und 1989 7,19 \$/kWh und der Wind im gleichen Zeitraum 0,46 \$/kWh. Dabei erzeugten Kern- und Windenergie in ihren ersten 15 Jahren größenordnungsmäßig die gleiche Menge an Energie (2,6 bzw. 1,9 TWh). Insgesamt sind seit 1947 in den USA pro Haushalt 1411 \$ für die Förderung der Kernenergie ausgegeben worden, für Wind nur 11 \$. Diese üppigen Subventionen förderten umgekehrt wieder die technische Entwicklung.⁴⁶

Nasser Nordpol: Dass die Eiskappen der Po-



Seltener Anblick: Wasser in flüssiger Form am Nordpol
Foto: AP

larregionen an Ausdehnung und Dicke abnehmen, ist nicht neu⁴⁷. Besonders anschaulich wurde das kürzlich den Personen an Bord des russischen Eisbrechers „Yamal“, die eine Kreuzfahrt an den Nordpol gebucht hatten. Am Drehpunkt angelangt fanden sie nicht die erwarteten Packeisgebirge, sondern eine über 1,5 km breite offene Wasserfläche. Nicht nur der Kapitän war verblüfft, der so etwas auf zehn Reisen nicht erlebt hatte, sondern auch an Bord befindliche Klimaforscher, die sich aus den letzten 50 Millionen Jahren an so etwas

⁴⁵ Pressemitteilung vom 24. Juli 2000

⁴⁶ *Federal Energy Subsidies: Not all Technologies are Created Equal*, Renewable Energy Research Project (REPP) Research Report No. 11, Juli 2000

⁴⁷ s. Nr. 2/00 „Tauwetter“ und 6/99 „Dünnes Eis“

nicht erinnern konnten. Fachleute finden Risse im Eis eigentlich nicht so überraschend, denn durch die darin herrschenden Spannungen kann so etwas im Prinzip jederzeit und an jedem Ort passieren. Es passiert aber durch die abnehmende Dicke des Eises immer öfter, die Risse werden größer, und sie treten auch an Orten auf, wo man sie nicht erwarten würde, wie das Beispiel zeigt.

In den Dolomiten ist der Marmolada-Gletscher so sehr zurückgegangen, dass die Überreste eines österreichisch-ungarischen Militärlagers aus dem Ersten Weltkrieg frei wurden. Unterstände, Bunker und Schützengräben sowie Waffen und Munition in 3000 m Höhe sind nach über 80 Jahren wieder zugänglich.

Schlafstörungen: Die Klimaveränderungen wirken sich auch auf den Winterschlaf einiger Nagetiere aus. Bei Streifenhörnchen und Erdhörnchen in den Rocky Mountains dauert er heute durchschnittlich 11 bzw. 26 Tage länger als noch vor 25 Jahren. Bei Murmeltieren dagegen verkürzte er sich in den letzten 23 Jahren um 38 Tage. Die gegenläufigen Entwicklungen haben die gleiche Ursache: Murmeltiere richten die Dauer ihres Winterschlafes nach der Außentemperatur. Da diese gestiegen ist, wachen sie früher auf. Streifen- und Erdhörnchen dagegen bemessen die Dauer des Winters wahrscheinlich an der Höhe der Schneedecke über ihrem Bau. Da der Schneefall in den Rocky Mountains im Zuge der Klimaveränderungen angewachsen ist, ist bei diesen Nagern ein längerer Winterschlaf zu verzeichnen.⁴⁸

Politik

Grüne: Der Parteitag der Bündnisgrünen am 23. und 24. Juni in Münster drehte sich hauptsächlich um die Vereinbarung über den Ausstieg aus der Kernenergie, aber auch zur Verkehrspolitik wurde ein Beschluss gefasst. Darin finden sich die Positionen wieder, die im Mai in einem zunächst heftig umstrittenen Thesenpapier aus den Reihen der Bundestagsfraktion aufgestellt wurden⁴⁹. Das emissionsfreie (oder jedenfalls emissionsarme) Auto sei bei deutschen Autoherstellern bereits in Arbeit, und diese Bewegung müsse von der Politik unterstützt werden.

⁴⁸ D. W. Inouye, B. Barr, K. B. Armitage, B. D. Inouye: "Climate change is affecting altitudinal migrants and hibernating species", *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 97 (2000) 1630-3

⁴⁹ s. Nr. 3/00 „Erdbeben“

ADAC: Deutschlands größtem Autoclub wird gewöhnlich kein allzu inniges Verhältnis zu alternativen Fahrzeugen oder Treibstoffen nachgesagt. Doch die augenblicklichen Benzinpreise haben auch hier ihre Wirkung gezeigt. Erhard Oehm, ADAC-Vizepräsident für Verkehr, appellierte an Autohersteller und Bundesregierung, alles zu tun, damit Mobilität auch in Zukunft bezahlbar bleibe. So sollte zum Beispiel die Automobilindustrie spritsparende Modelle schneller einführen und nicht zu überhöhten Preisen anbieten. Von der Bundesregierung verlangte Oehm die Abschaffung der Ökosteuer und ein Förderprogramm zur schnelleren Entwicklung alternativer Antriebsstoffe wie Biodiesel, Flüssiggas, Erdgas oder Wasserstoff.⁵⁰

Gore: US-Vizepräsident Al Gore hat einen Effizienzplan vorgelegt, den er im Fall seiner Wahl zum Präsidenten umsetzen will. Er sieht eine Reihe von Beihilfen für die Anschaffung sparsamerer Verbrauchseinrichtungen vor. Unter anderem soll der Kauf eines Elektroautos, auch mit Brennstoffzelle, mit 6 k\$ an Steuergutschriften unterstützt werden.

Überflüssig? In 20 Jahren gibt es vielleicht gar keine großen Energiekonzerne mehr. Das meint Hermann Scheer, SPD-MdB, Träger des alternativen Nobelpreises und Präsident von Eurosolar. Durch die Nutzung von Sonne, Wind und Biomasse werde die Versorgung dermaßen dezentral werden, dass sich die Großversorger erübrigen.⁵¹

Gute Mischung: Mecklenburg-Vorpommern will sich alle Optionen für die Energieversorgung der Zukunft offen halten, einschließlich der Kernfusion. Dies erklärte Wirtschaftsminister Rolf Eggert am 19. Juli zum Abschluss der 2. Greifswalder Energiekonferenz, auf der rund 80 Wissenschaftler die Bedeutung der Energie im geschichtlichen Kontext diskutierten. Eggert kündigte an, dass noch in diesem Jahr ein Zukunftstechnologiefonds mit jährlich 20 MDM aufgelegt wird. Daraus soll ab dem nächsten Jahr auch die Erschließung des Energieträgers Wasserstoff gefördert werden.⁵²

Klimaschutz: Die Bundesregierung hat am 26. Juli den von Bundesumweltminister Trittin vorgelegten „Zwischenbericht zum nationalen Klimaschutzprogramm“ verabschiedet. Die Ziele im Rahmen des nationalen Klimaschutzprogramms

⁵⁰ *Ostsee-Zeitung*, 14. Juli 2000

⁵¹ *Umwelt-Magazin*, 8. August 2000

⁵² *Ostsee-Zeitung*, 20. Juli 2000

(-25% CO₂ von 1990 bis 2005) und der Kyoto-Verbindungen bleiben unverändert. Erreicht werden soll das mit Hilfe von Kraft-Wärme-Kopplung, Gebäudesanierungsprogramm, Energieeinsparverordnung (im Spätsommer) und Maßnahmen im Verkehrsbereich. Für die einzelnen Bereiche wurden über die bereits gefassten Beschlüsse hinaus die folgenden CO₂-Minderungsziele festgelegt:

- Privathaushalte, Gebäude 18 – 25 Mt,
- Energiewirtschaft und Industrie 20 – 25 Mt,
- Verkehr 15 – 20 Mt.

Trittin räumte ein, dass die Verhandlungen mit den anderen Ministerien schwierig gewesen seien. Besonders mit dem Wirtschafts- und dem Verkehrsministerium habe es Differenzen gegeben. Als Maßnahme für den Verkehrsbereich wird neben der Förderung von Leichtlaufölen und -reifen die Initiative „Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie“ genannt. Eine allgemeine Höchstgeschwindigkeit auf Autobahnen ist nicht vorgesehen.

Mitglieder

Eintritte:

- Herr **Jürgen Schommer**, Mannheim, am 14. Juni 2000
- Herr **Tobias Natt**, Münster, am 20. Juni 2000
- Herr **Daniel Herbst**, Karlsruhe, am 28. Juni 2000
- Herr **Martin Reeker**, Karlsruhe, am 7. Juli 2000
- **Winkra-Energie** GmbH, Hannover, am 22. August 2000
- **Deutscher Verband Flüssiggas e.V. (DVFV)**, Kronberg/Ts., am 23. August 2000

Terminkalender

(Kursive Termine sind neu. Beachten Sie auch den aktuellen Terminkalender auf unserer Internet-Seite.)

07.09.00, Saarbrücken: **Die Brennstoffzelle — Energiewandler der Zukunft**, Vortrag von Herrn J. Schommer (DWV) © ZIP — Zentrum für innovative Produktion, Hr. Stefan Behring ☒ Altenkasseler Str. 17, Geb. D2, 66115 Saarbrücken ☎ (0681) 302-6050 ☎ -6051

11.-15.09.00, München: **Hyforum 2000**, The International Hydrogen Energy Forum 2000, Policy — Business — Technology © Forum für Zukunftsenergien ☒ Godesberger Allee 90, 53175 Bonn ☎ (0228) 95956-0 ☎ -50

18.-20.09.00, PL-Leba: 8th International Symposium on **Heat Transfer and Renewable Sources of Energy** © TU Stettin, Katedra Techniki Ciepłej ☒ al. Piastow 19, 70-310 Szczecin, Polen ☎ (0048-91) 4494272 ☎ 4330263

19.-21.09.00, Berlin: **Die Zukunft der Energieversorgung** © Euroforum Deutschland GmbH ☒ Postfach 23 02 65, 40088 Düsseldorf ☎ (0211) 9686-546 ☎ -509

21.09.00, Karlsruhe: **Brennstoffzellen**, DECHEMA-Veranstaltung im Rahmen der GVC-Jahrestagung © Dechema e.V., Hr. Schaller ☒ Postfach 15 01 04, 60061 Frankfurt am Main ☎ (069) 6214-521 ☎ -575

21.-24.09.00, Fort Collins (Colorado, USA): **Forum on Converting to a Hydrogen Economy** © IANS-Forum ☒ 1304 S. College Ave., Fort Collins, Co 80524, USA ☎ (001-970) 482-3731 ☎ (001-720) 222-2026

25.-27.09.00, Arlington (Virginia, USA): The Business & Technical Outlook for **Distributed Power Generation** © Inter-tech Corp. ☒ 19 Northbrook Drive, Portland ME 04105, USA ☎ (001-207) 781-9800 ☎ -2150

25.-28.09.00, München: **Materials Week**, mit Schwerpunktthema **Materials for Energy** © Materials Week Congress Office, Werkstoffwoche-Partnerschaft GBRmbH ☒ Hamburger Allee 26, 60486 Frankfurt am Main ☎ (069) 7917-747 ☎ -733

26.09.00, Essen: **Wasserstofftechnologie — Wie sicher kann sie sein?** © Haus der Technik ☒ Hollestr. 1, 45127 Essen ☎ (0201) 1803-1 ☎ -269

26.,27.09.00, Philadelphia (Pennsylvania, USA): **Fuel Cells Technology** © Strategic Research Institute, Hr. Branko Milicevic ☒ 333 7th Avenue, 9th Floor, New York, New York 10001-5004, USA ☎ (001-212) 967-0095 ☎ -8021

01.-06.10.00, Noosa (Queensland, Australien): International Symposium on **Metal Hydrogen Systems** — Fundamentals and Applications (MH 2000) © Griffith University, Dr. Evan Gray School of Science ☒ Brisbane, QLD 4111, Australien ☎ (0061-7) 3875-7240 ☎ -7656

02.,03.10.00, F-Paris: The First Information Exchange Meeting on **Nuclear Production of Hydrogen** © OECD/NEA/SCI, Meeting Secretariat, Mr. Satoshi Sakurai ☒ 12 Bd des Iles, 92130 Issy-les-Moulineaux, Frankreich ☎ (0033-1) 4524-1152 ☎ -1110

09.-11.10.00, GB-London: **Renewables 2000 Summit** © CWC Group ☒ The Business Design Centre, 52 Upper Street, London N1 0QH, Großbritannien ☎ (0044-20) 7704-6161 ☎ -8440

10.-12.10.00, Düsseldorf: **Powers — The Energy Fair** © Messe Düsseldorf GmbH, Hr. Zielke ☒ Postfach 10 10 06, 40001 Düsseldorf ☎ (0211) 4560-586 ☎ -668

13.-18.10.00, Montréal (Québec, Kanada): **17th International Electric Vehicle Symposium & Exposition** © Fr. Pam Turner ☎ (001-650) 365-2802 ☎ -2687

17.10.00, F-Lyon: **L'hydrogene: une energie propre et durable** © Association Française de l'Hydrogène ☒ 28, rue Saint Dominique, 75007 Paris, Frankreich ☎ (0033-1) 53 59 02 10 ☎ 45 55 40 33

17.,18.10.00, Würzburg: 7. Fachforum **Einsatz von Brennstoffzellen** (gemeinsame Veranstaltung mit dem DWV) © OTTI Technologie-Kolleg, Fr. Anne-Maria Johst ☒ Wernerwerkstr. 4, 93049 Regensburg ☎ (0941) 296 88-29 ☎ -17

17.-19.10.00, GB-London: **F-Cells Week** © IQPC, Customer Services ☒ Chancery House, Chancery Land, London WC2A 1QU, Großbritannien ☎ (0044-20) 7430-7300 ☎ -7301

30.10.-02.11.00, Portland (Oregon, USA): **2000 Fuel Cell Seminar** © Courtesy Associates ☒ 2000 L St. NW, Suite 710, Washington (D.C.) 20036, USA ☎ (001-202) 973-8671 ☎ 331-0111

02.-04.11.00, Stralsund: 8. Symposium **"Nutzung regenerativer Energiequellen und Wasserstofftechnik"** © Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☒ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 45-6713 ☎ -6687

13.,14.11.00, Köln: **Brennstoffzellen — Stromlieferant heute und für die Zukunft** © Euroforum Deutschland GmbH, Fr. Daniela Molicki ☒ Postfach 23 02 65, 40088 Düsseldorf ☎ (0211) 9686-518 ☎ -509

14.-16.11.00, Orlando (Florida, USA): **Powergen International** ☞ PennWell Registration Department ☐ 1421 S. Sheridan Rd, Tulsa, OK 74112 (USA) ☎ (001-918) 831-9160 ☐ -9161

20.-22.11.00, Nagoya (Japan): **International Symposium on Fuel Cell Vehicles** (Teil des 41st Battery Symposium) ☞ Mie University, Faculty of Engineering, Chemistry Department, Prof. Yasuo Takeda ☐ Kamihama, Tsu, 514-8507 Japan ☎ (0081-59) 231-9419 ☐ -9478

----- 2001 -----

16.-18.01.01, Essen: **E — World of Energy** ☞ Messe Essen GmbH, Fr. Sigrid Fey ☐ Postfach 10 01 65, 45001 Essen ☎ (0201) 7244-532 ☐ -435

17.,18.01.01, Ostfildern: 3rd International Colloquium **Fuels** ☞ Technische Akademie Esslingen, Prof. Dr. Wilfried Bartz ☐ Postfach 12 65, 73748 Ostfildern ☎ (0711) 340 08 10 ☐ 340 08 43

13.,14.02.01, Darmstadt: **Supraleitung — Eine Komponente zukünftiger Energieversorgung** ☞ VWEW Energieverlag GmbH, Messen & Kongresse, Fr. Susanne Stock ☐ Rebstocker Str. 59, 60326 Frankfurt am Main ☎ (069) 6304-315 ☐ -459

12.-15.03.01, Moskau (Russland): **Save Energy 2001** (Fachmesse für Energiespartechnik) ☞ Ost-West-Partner GmbH ☐ Ringstr. 19, 92637 Weiden ☎ (0961) 38977-0 ☐ 32035

13.-16.03.01, Leipzig: Internationale Fachmesse für Energie **enertec** ☞ Leipziger Messe GmbH ☐ Postfach 10 07 20, 04007 Leipzig ☎ (0341) 678-8293 ☐ -8292

13.-16.03.01, Leipzig: Internationale Fachmesse für Umwelttechnik und Umweltdienstleistungen **Terratec** ☞ Leipziger Messe GmbH ☐ Postfach 10 07 20, 04007 Leipzig ☎ (0341) 678-8293 ☐ -8292

23.-28.04.01, Hannover: **Hannover Messe 2001** mit: 7. Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen — Technologien“ und 2. Gemeinschaftsstand "Wasserstoff und Brennstoffzellen — Produkte und Dienstleistungen" auf der internationalen Leitmesse der Energietechnik ☞ Arno A. Evers FAIR-PR ☐ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☐ -43

08.-10.05.01, NL-Amsterdam: **The World Sustainable Energy Conference and Exhibition** ☞ Marc V. Sterel ☐ P. O. Box 77777, 1070 MS Amsterdam, Niederlande ☎ (0031-20) 549-1212 ☐ -1843

18.,20.05.01, Kaufbeuren: **Fachmesse für Energie, Bauen und Umwelttechnik für den Endverbraucher** ☞ Mattfeldt & Sängler AG ☐ Frühlingstr. 9, 87439 Kempten ☎ (0831) 54 06 33-0 ☐ -99

03.-08.06.01, Tsukuba (Japan): 7th International Symposium on **Solid Oxide Fuel Cells (SOFC-VII)** ☞ AIST, NIMC, SOFC-VII Secretariat ☐ 1-1 Higashi, Tsukuba 305-8565 JAPAN ☎ (0081-298) 614542 ☐ 614540

02.-06.07.01, CH-Luzern: **The Fuel Cell Home** ☞ European Fuel Cell Forum ☐ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf, Schweiz ☎ (0041-56) 496-7292 ☐ -4412

09.-13.07.01, Montréal (Québec, Kanada): 4th International Symposium on **New Materials for Electrochemical Systems** ☞ Bureau des Congrès Universitaires — New Materials ☐ 3333, chemin Queen-Mary, bureau R-320, Montréal (Québec) H3V 1A2, Kanada ☎ (001-514) 340-3215 ☐ -4440

09.-14.09.01, Stralsund: **Hypothesis IV** ☞ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☐ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 45-6703 ☐ -6687

21.-25.10.01, Buenos Aires (Argentinien): **18th World Energy Congress** ☞ Congresos Internacionales SA, 18th WEC ☐ Moreno 584 - Piso 9, 1091 Buenos Aires, Argentinien ☎ (0054-1) 4342-3216 ☐ 331-0223

----- 2002 -----

15.-20.04.02, Hannover: **Hannover Messe 2002** ☞ Deutsche Messe AG ☐ Messegelände, 30521 Hannover ☎ (0511) 89-0 ☐ -32626

09.-14.06.02, Montréal (Québec, Kanada): **15th World Hydrogen Energy Conference** ☞ Université du Québec à Trois-Rivières, Institut de recherche sur l'hydrogène ☐ 3351 Boulevard des Forges, C.P. 500, Trois-Rivières, Québec G9A 5H7, Kanada ☎ (001-819) 376-5108 ☐ -5164

01.-05.07.02, CH-Luzern: **5th European Solid Oxide Fuel Cell Forum** ☞ European Fuel Cell Forum ☐ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf, Schweiz ☎ (0041-56) 496-7292 ☐ -4412

Und dann war da noch...



Der erste Wasserstoff-Hubschrauber? Ludwig Bölkow würde sich freuen! Foto: E. Beyer

Ernst genommen: Hubschrauber mit Wasserstoff-Antrieb gibt es ja noch nicht — oder doch? Die Würzburger *Main-Post* veröffentlichte in ihrer Ausgabe vom 1. April (!) das obige Foto eines Rettungshubschraubers und machte den Lesern weis, die Wolke stamme von einem besonders innovativen Wasserstoff-Antrieb. In Wirklichkeit kommt sie aus einer Fabrik, die für den Betrachter verdeckt ist. Es gab jedoch Leser, die den Scherz für bare Münze nahmen. Bei einer Veranstaltung soll ein älterer Herr dem Piloten furchtbar zugesetzt haben, ihm doch endlich zu verraten, wo die tolle Maschine sitzt. Den Piloten soll das „harte Aufklärungsarbeit“ gekostet haben.

Anmerkung: Auch auf dem Gebiet der Wasserstofftechnologie darf man eben nicht alles glauben, was man hört, sieht oder zu sehen glaubt. Über endgültige Wahrheiten in der jeweils aktuellen Fassung verfügt im Zweifel der DWV.