

DWV-Mitteilungen



Mitgliederzeitung des Deutschen Wasserstoff-Verbandes e.V.
Nr. 6/98 (November/Dezember)

Liebe Mitglieder!

Es stellt sich ernsthaft die Frage, ob die Brennstoffzelle eher unter die Haube (die Motorhaube) oder in den Keller kommt. Dem Trend in den USA und den gleichen Mechanismen folgend (deregulierter Energiemarkt) peilen auch bei uns die Energieversorger mit kleinen Brennstoffzellenanlagen für Ein- oder Mehrfamilienhäuser die neuen Märkte an. Mehr dazu in dem Beitrag auf S. 6. Zur gleichen Zeit gehen die Arbeiten an der mobilen Anwendung ungebremst weiter. Es gibt nur zwei international tätige Autokonzerne, die sich nicht an solchen Entwicklungen beteiligen.

Die neue Bundesregierung hat noch nicht genau erkennen lassen, welchen Stellenwert der Wasserstoff in Zukunft in der Energiepolitik einnehmen wird. Ermutigende Äußerungen gibt es durchaus (s. S. 10). Wir arbeiten daran, sie zu konkretisieren.

Eine für uns besonders interessante Entwicklung ist der Beschluß zur Bildung eines Europäischen Wasserstoffverbandes (EHA). Die Vorbereitungen sind im Gange, und die formelle Gründung könnte in der ersten Hälfte des kommenden Jahres erfolgen. Wir werden Sie auch darüber auf dem laufenden halten. Und damit Sie sich über die Feiertage nicht etwa langweilen, sind diese DWV-Mitteilungen besonders umfangreich.

Der Vorstand

Aus dem Verband

Mitgliederversammlung: Die 4. ordentliche Mitgliederversammlung des DWV findet am Montag, dem 3. Mai 1999 in Hamburg statt. Der DWV ist Gast der Hamburgischen Electricitäts-Werke AG. Es ist geplant, daß die Deutsche Shell ebenfalls am Programm mitwirkt. Zusätzlich zur eigentlichen Mitgliederversammlung wird es auch wieder ein Programm mit technischen Besichtigungen geben. Weitere Einzelheiten erhalten Sie voraussichtlich mit den nächsten DWV-Mitteilungen.

Wer sind wir: Zusammen mit dieser Ausgabe der DWV-Mitteilungen erhalten Sie die aktuelle Mitgliederliste.

Beiträge: Wir senden Ihnen mit dieser Post die Rechnungen für den Mitgliedsbeitrag für 1999 mit der Bitte um Zahlung bis 31. Januar. Bitte achten Sie darauf, daß wir aus den Angaben im Kontoauszug Ihren Namen erkennen können und prüfen Sie, ob der Beitragssatz für Sie noch gültig ist.

Vorstand: Der Vorstand hat am 4. Dezember in Berlin seine 11. Sitzung abgehalten.

Rußland: Wir machen nochmals auf unser Angebot aufmerksam, mit einem vergünstigten Flug zur Hypothesis III nach St. Petersburg zu reisen¹. Wer daran interessiert ist, möge uns das bitte möglichst bis Ende Januar unverbindlich mitteilen. Für die weiteren Verhandlungen mit dem Reisebüro brauchen wir eine Planungsgrundlage.

¹ s. Nr. 4/98 "Nach Rußland"

Unsere Partner

Europa: Am 27. Oktober haben Vertreter der Wasserstofforganisationen aus Frankreich, Italien, Norwegen und Deutschland sowie Experten aus Griechenland, den Niederlanden, Schweden und Spanien im Forschungszentrum der Europäischen Kommission in Ispra (Italien) die **Gründung eines europäischen Dachverbandes namens "European Hydrogen Association"** beschlossen. Innerhalb von drei Monaten soll eine Satzung erarbeitet werden. Die dafür eingesetzte Arbeitsgruppe hat am 27. November in Paris ihre erste Sitzung abgehalten und wird sich im Januar auf Einladung des DWV in Berlin wieder treffen.

Mitglieder der EHA sollen die nationalen Wasserstofforganisationen der Länder Europas (im geographischen Sinne) sein; Interessenten aus Ländern ohne eine solche Organisation sollen einen gesonderten Status erhalten. Die Aufgaben der EHA werden in erster Linie in der Repräsentation des Gebiets gegenüber nationalen und supranationalen Stellen in Europa (hier besonders die Europäische Kommission) und außerhalb sowie in der Information der Öffentlichkeit und Beratung und Schulung von Fachleuten und anderen Interessenten bestehen.

Die Europäische Kommission hat sich zur Unterstützung des Projekts bereit erklärt. Der Verband soll dennoch eine von der Kommission unabhängige juristische Person sein.

Anmerkung: Der DWV hatte sich seit seiner Gründung immer wieder für einen europäischen Dachverband ausgesprochen und einen maßgeblichen Anteil am Zustandekommen und Verlauf des

Treffens. Das gemeinsame Vorgehen der europäischen Vertreter der Wasserstofftechnologie ist ein notwendiger Schritt zur Bewältigung globaler Probleme, die nur supranational möglich ist.²

Rußland: Der DWV-Vorstandsvorsitzende folgte im Oktober einer Einladung des russischen Hydrogen Energy & Technology Council in das Moskauer Kurtschatow-Institut. Der HE&TC ist ein von der Regierung berufenes Gremium von ca. 60 Wasserstoff- und Energiefachleuten. Schwerpunkte seiner Arbeit sind Verfahren der H₂-Produktion aus Erdgas, Kohle, Schwefelwasserstoff und per Elektrolyse sowie regenerative Energieerzeugung, besonders aus Wasserkraft, und Sicherheitsfragen. Neben einem staatlichen Energieprogramm zur Effizienzsteigerung konventioneller Energiewandlung gibt es ein Programm zur Einführung regenerativer Energien³. Es wurde vereinbart, die Kontakte bilateral und auf europäischer Ebene fortzusetzen.

Neues vom Wasserstoff

Shell: Die Deutsche Shell (DWV-Mitglied) will ihr Tankstellennetz schrittweise auf erneuerbare Treibstoffe aus Biomasse oder Solarwasserstoff umrüsten. Vorstandsmitglied Vahrenholt sagte in einem Interview⁴, eine eigene Firma dafür sei in Gründung. Weil es 30 bis 40 Jahre dauere, neue Energieträger zu etablieren, müßten wir sofort mit der Nutzung von Sonne, Wind und Biomasse beginnen. Die Planungsperspektive der Politik sei zu kurz. Wegen der Globalisierung gehe zudem die "Zukunftskompetenz immer mehr auf Firmen" über. "Oft ist wichtiger, was uns Umweltschützer ins Stammbuch schreiben als Regierungen". Vahrenholt forderte von der Politik eine "verlässliche Flankierung erneuerbarer Energien". Es gebe viele Fördermöglichkeiten. "So könnte fossiler Brennstoff Zukunftsenergien mitfinanzieren — etwa durch einen Solarpfennig." Auch die Wasserstoffautos wären nicht entwickelt worden, wenn Kalifornien nicht die Einführung emissionsfreier Autos vorgeschrieben hätte. Für die Wasserstoffautos der ersten Generation mit Brennstoffzelle sei aber, soweit sie nicht mit Wasserstoff betankt werden, noch ein Reformer nötig, den Shell mitentwickelt⁵. **"Endziel muß die Solarwasserstoff-Wirtschaft sein."**

2 s. unsere Pressemitteilung 7/98

3 s. F. N. Pekhota u. a.: "Russian Federal Hydrogen Energy Program", *Int. J. Hydrogen Energy* 23 (1998) 967-71

4 *Focus* 47/1998 vom 16. November

5 s. Nr. 4/98 "Shell"

Nicht zufrieden: DaimlerChrysler hat im Juli die Zusammenarbeit mit dem Bostoner Team Rodriguez/Baker beendet. Die gemeinsamen Arbeiten an der Speicherung von Wasserstoff in Graphit-Nanofasern, die wegen der anfänglichen und auch späteren Erfolgsmeldungen großes Interesse geweckt hatten⁶, haben nach Angaben der Firma nicht zu den gewünschten Ergebnissen geführt. Ein Firmensprecher bestätigte entsprechende Meldungen⁷, wollte sich aber nicht auf abschließende Stellungnahmen zu Sinn und Unsinn der Technologie insgesamt festlegen lassen. Man verfolge bei DaimlerChrysler dieses Gebiet, an dem auch anderswo gearbeitet wird, weiterhin mit großer Aufmerksamkeit.

Tankstelle: Im Rahmen des gemeinsam mit Island betriebenen W.E.I.T.-Projekts⁸ werden in Hamburg vorerst sechs Kleintransporter auf Verbrennungsmotoren mit Wasserstoff umgerüstet. Die dazugehörige Tankstelle wird am 12. Januar 1999 vom Ersten Bürgermeister Ortwin Runde in aller Form der Bestimmung übergeben. Es handelt sich um die erste Einrichtung dieser Art in Deutschland. Koordiniert wird das Projekt von der Hamburger Wasserstoff-Agentur GmbH. Partner im Projektverbund sind: Hermes Versand Service, Hamburgische Electricitäts-Werke, Hamburger Gaswerke, Hamburger Sparkasse, Hamburger Hochbahn, Hoyer, AGA Gas, Fahrzeugwerkstätten Falkenried, Hamburgische Landesbank, Mannesmann Demag, Deutsche Shell und der TÜV Nord.

Gerührt, nicht geschüttelt: Forscher vom Tokyo Institute of Technology wollen eine ungewöhnliche Methode ausfindig gemacht haben, **Wasser bei Raumtemperatur (und nicht bei 3000 °C) in seine Elemente zu zerlegen:** mit einem gewöhnlichen Laborrührer und Zusatz von Metalloxidpulver. Bereits im Februar⁹ hatten sie berichtet, daß Wasser unter Zusatz von Kupferoxidpulver (Cu₂O) als Katalysator bei Bestrahlung mit sichtbarem Licht unter Rühren in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt wurde. Bei weiteren Experimenten stellte sich jetzt heraus, daß es auf das Licht kaum ankommt, sondern auf das Rühren. Der Prozeß lief auch in völliger Dunkelheit Hunderte von Stunden weiter. Die Gasausbeute stieg dafür mit der Frequenz des Rührers. Sie hing außerdem von der Form des Rührstäbchens ab: wenn die Reibfläche auf dem Glasboden größer war, ergab sich mehr Gas. Mit anderen binären Metalloxiden funktionierte es genau so gut, zum Beispiel mit NiO (mit

6 s. Nr. 3/98 "Graphitfasern", 1/98 "Graphitfasern" u. a.

7 *Hydrogen & Fuel Cell Letter* 12/98

8 s. Nr. 6/97 "Hamburg"

9 s. Nr. 2/98 "Katalyse statt Elektrolyse"



Gelände der Solar-Wasserstoff Bayern (SWB) bei Neunburg vorm Wald. Foto: SWB

dem die meisten Versuche gemacht wurden), Co_3O_4 , Fe_3O_4 , weniger gut mit RuO_2 und IrO_2 , gar nicht dagegen mit CuO und Fe_2O_3 sowie mit bekannten Photokatalysatoren wie TiO_2 , ZnO oder WO_3 .

Ein typischer Versuch mit 200 cm^3 destilliertem Wasser und $0,1 \text{ g NiO}$ ergab $15 \text{ cm}^3 \text{ H}_2$ nach 22 Stunden und 22 cm^3 nach Evakuieren des Gefäßes und weiteren 23 Stunden. Die Ausbeute an Sauerstoff war genau halb so hoch. Das gleiche Ergebnis kam auch heraus, wenn das Oxidpulver nicht im Wasser suspendiert, sondern auf einer Folie über den Glasboden des Gefäßes geschleift wurde oder wenn man eine oxidierte Nickelfolie nahm. Bestrahlung mit sichtbarem Licht (500 W , Wellenlänge $> 460 \text{ nm}$) ergab bei Cu_2O eine Steigerung der Ausbeute auf das Dreifache, bei NiO , Co_3O_4 und Fe_3O_4 dagegen keine Änderung. Die Magnetfelder des Rührers hatten keinen Einfluß, denn bei der Verwendung eines Gerätes mit anderem Antrieb waren die Ergebnisse die gleichen. Die Reaktion wird langsamer und kommt schließlich zum Stillstand, wenn der Sauerstoff-Partialdruck über dem Wasser höher wird als etwa 5 mbar . Daher muß das Gefäß vor dem Versuch evakuiert werden. Der Wirkungsgrad liegt mit etwa 5% deutlich über den Werten der früheren Berichte. Eine Steigerung wird für sehr gut möglich gehalten, denn ein Laborrührer ist natürlich keine für Reibungsversuche optimierte Apparatur.¹⁰

Weder die japanischen Forscher noch ihre Kollegen anderswo können sagen, was eigentlich passiert. Die Gruppe vom Tokyo Institute of Technology betrachtet den Vorgang als eine mechano-katalytische Reaktion, bei der erstmals die unmittelbare Überführung von mechanischer in chemische Energie beobachtet worden sei, ohne den Weg über die Wärme. Andere Experten vermuten, die Reibung zwischen Metalloxid und Glas könnte zu Aufladungen führen, die das Wasser spalten, oder



Tankanlage für PKW-Prototypen mit Flüssigwasserstoff bei der SWB Foto: SWB

das Oxid könnte sich an der Reaktion beteiligen. (Das letztere schließen die Japaner aus, weil sie unter Einsatz von $1,3 \text{ mmol NiO}$ $1,7 \text{ mmol H}_2$ gewonnen haben, ohne daß die Rate der Gaserzeugung während des Versuchs nachließ.) Einige wiesen die Berichte völlig von sich und verglichen sie mit denen über die "Kalte Fusion", doch gelten die Autoren als ausgesprochen seriös, und die Ergebnisse scheinen gut abgesichert.¹¹

Vom DWV befragte Reibungsexperten der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin zeigten sich weniger über den Vorgang selbst überrascht als über die Überraschung, die die Meldung darüber auslöste. Die mechano-katalytische Zersetzung von Wasser und anderen Stoffen unter Reibung ist in der Fachliteratur durchaus dokumentiert, allerdings meist in Verbindung mit als reaktiv bekannten Metallen (Ni, Pt, frische Ge-Bruchkanten), mit ZnO (das hier nicht funktionierte) oder unter zusätzlicher Lichteinstrahlung.¹²

Feierabend: Ende des Jahres 1999 wird eines der erfolgreichsten und bekanntesten Demonstrationsprojekte für Solarenergie, Wasserstoff und Brennstoffzellen in Deutschland beendet, nämlich der Betrieb des Versuchsgeländes der Solar-Wasserstoff-Bayern-GmbH (SWB) im oberpfälzischen Neunburg vorm Wald (Foto). Die SWB wurde Ende 1986 gegründet und gehört heute zu 70% dem Bayernwerk und zu je 10% BMW, Linde und Siemens. Das Gründungsmitglied DASA ist später ausgeschieden. Die Investitionen über die gesamte Laufzeit von 13 Jahren betragen 60 MDM öffentliche Mittel und 84 MDM der Anteilseigner.

Zweck des Projekts ist die industriegemäße Demonstration von Verfahren und Komponenten der Wasserstofftechnologie auf der Grundlage der

10 S. Ikeda u.a.: "Mechano-catalytic water splitting", *Chem. Commun.* 1998 S. 2185f

11 *New Scientist*, 14. November 1998 (<http://www.newscientist.com/ns/981114/nsplit.html>)

12 s. z. B. G. Heinicke: *Tribochemistry*, Carl Hanser Verlag, München/Wien 1984

Sonnenenergie. Unter diesem Dach wurden Solarzellen unterschiedlicher Art, Elektrolyseure, Gas-aufbereitungssysteme, katalytische Brenner, Brennstoffzellensysteme und eine Tankanlage für BMW-Prototypen mit flüssigem Wasserstoff als Treibstoff (Foto) untersucht und optimiert. Grundlegende Sicherheitsprobleme gab es dabei nicht. Seit einem Jahr darf die Anlage sogar rund um die Uhr betrieben werden, auch ohne ständige Anwesenheit von Personal.¹³

Von besonderem Wert war die Informationsarbeit, die in der Öffentlichkeit betrieben wurde. Etwa 100000 Gäste aus 100 Ländern lernten hier die Systeme und Prozesse der Wasserstofftechnologie kennen.

Bei einer Veranstaltung auf dem Versuchsgelände am 19. November bezeichnete Rainer Elsässer, Vorstandschef des Hauptanteilseigners Bayernwerk, das Projekt als Pioniertat, deren Ergebnisse anderswo fortgeführt würden. Das Informationszentrum soll ab 2000 mit neuen und erweiterten, aber noch nicht näher beschriebenen Aufgaben fortbestehen, die Solaranlage ebenfalls, die Wasserstoffteile nicht. Das übrige Gelände soll den Neunburger Stadtwerken übergeben werden¹⁴. Bayerns Umweltminister Werner Schnappauf sagte allerdings auf der Landesvorstandssitzung des Umwelt-Arbeitskreises der CSU am 21. und 22. November in Ingolstadt, das letzte Wort hierüber sei noch nicht gesprochen. Die Stilllegungspläne nannte er ein „bedenkliches Signal“, das dem Bemühen zuwiderlaufe, mehr erneuerbare Energien einzusetzen. Schnappauf will nun mit dem Unternehmen Gespräche führen. Fachleute haben erhebliche Zweifel daran, daß es ihm gelingen wird, die vor Jahren getroffene Entscheidung zur Beendigung des Projekts plötzlich zu revidieren.

Neoplan: Der niederbayerische Busersteller begeht in diesem Jahr sein 25jähriges Firmenjubiläum. Bei einer Veranstaltung am Firmensitz Pilsting wurde einer der Wasserstoffbusse, die demnächst auf dem Flughafen München¹⁵ fahren sollen, an Bayerns Wirtschaftsminister Wiesheu übergeben. Verwaltungsratschef Konrad Auwärter sagte dabei, das Unternehmen plane mittelfristig den Bau solcher Fahrzeuge in Serie. Demnächst werde auf dem Firmengelände eine Wasserstoff-tankstelle eingerichtet.

¹³ s. A. Szyszka: "Ten years of solar hydrogen demonstration project at Neunburg vorm Wald, Germany", *Int. J. Hydrogen Energy* 23 (1998) 849-60

¹⁴ Pressemitteilung der Bayernwerk AG vom 19. November 1998

¹⁵ s. Nr. 6/97 "Flughafen München"

Normung Wasserstoff: Das Technische Komitee 197 "Hydrogen Technologies" der ISO (Internationale Normenorganisation) hat zur Zeit sieben Arbeitsgruppen mit den folgenden Themen:

1. *Liquid hydrogen fuelling system interface and tanks for land vehicles* (Leitung: Kanada; Normentwurf liegt vor)
2. *Liquid hydrogen tank containers for combined transportation and ship carriers* (Leitung: Kanada; Normentwurf liegt vor)
3. *Product specification for hydrogen used as fuel* (Leitung: USA; Normentwurf liegt vor)
4. *Airport hydrogen fuelling facility* (Leitung: Deutschland)
5. *Gaseous hydrogen and hydrogen blends — Vehicular fuel systems* (Leitung: USA)
6. *Gaseous hydrogen — Vehicle fuel tanks* (Leitung: USA)
7. *Basic requirements for the safety of hydrogen systems* (Leitung: Deutschland)

Die meisten Impulse kommen von den USA, wo die Normung als wichtige Voraussetzung für die Markteinführung angesehen wird. Das nächste Plenartreffen des TC findet am 6. April 1999 in Vienna (Virginia, USA) in Verbindung mit dem Jahrestreffen der National Hydrogen Association statt.¹⁶

Jubiläum: Am 19. und 20. November gestalteten der DWV und der Deutsche Kälte- und Klimatechnische Verein (DKV) im Rahmen der DKV-Jahrestagung in Würzburg einen Programmteil unter dem Motto "100 Jahre flüssiger Wasserstoff"¹⁷. Unter den ungewöhnlich gut besuchten Referaten war natürlich eines, das einen Rückblick auf die Verflüssigungstechnik vor 100 Jahren und ihre Entwicklung seitdem bot. Aber auch alte, aktuelle und künftige Speicherverfahren und die Verwendung in der Brennstoffzelle wurden vorgetragen. Einen Blick in die Zukunftspläne eines Flüssigwasserstoff-Großverbrauchers lieferte ein Beitrag über die Pläne für die Weiterentwicklung des europäischen Raketenprogramms über die Ariane V hinaus.

Lothringen: Die historisch von Kohle und Stahl geprägte Region will die Nutzung von Wasserstoff als umweltfreundlichem Energieträger als einen Motor ihrer Weiterentwicklung einsetzen. Dazu benutzt sie unter anderem die in Forbach ansässige Organisation "Alphea" (Association Lorraine pour la Promotion de l'Hydrogène Et de ses Applications). Der Stadtverband Forbach hat jetzt einen

¹⁶ s. auch Terminkalender auf S. 11 und "Normung Brennstoffzellen" auf S. 8

¹⁷ s. unsere Pressemitteilung 6/98

Ideenwettbewerb für die Einführung einer innovativen Technologie zur Energieerzeugung in seinem Gebiet ausgeschrieben. Bewerber von der kaufmännischen oder technischen Seite müssen Vorschläge für Technologien machen, bei denen Wasserstoff direkt oder indirekt genutzt wird. Die installierte Leistung muß zwischen 30 und 500 kW_{el} liegen, die Anlage muß schlüsselfertig übergeben werden, und die Emissionen müssen minimal sein. Ansonsten sind die technischen Einzelheiten offen. Weitere Auskünfte erteilt die Alpheia¹⁸.

Hannover Messe 99: Der 5. Gemeinschaftsstand "Wasserstoff Technologien / Brennstoffzellen" auf dem Forschungsmarkt der Hannover Messe findet vom 19. bis zum 24. April 1999 wieder auf dem Forschungsmarkt in Halle 18 auf der gleichen Ausstellungsfläche statt wie 1998. Zu den 20 Ausstellern gehören außer solchen aus Deutschland auch Firmen aus Norwegen, Italien und Belgien. Auch der DWV ist präsent. Es bestehen noch Möglichkeiten für Firmen, sich am Forumprogramm zu beteiligen (Kontakt s. Terminkalender auf S. 11)

Tagung: Die Ministerien für Umwelt, Kultus und Wirtschaft von Mecklenburg-Vorpommern haben zugesagt, die Ausrichtung der Konferenz "Hypothese IV" im Jahre 2001 in Stralsund finanziell zu unterstützen. Der DWV hatte dieses Anliegen der Fachhochschule Stralsund in Schreiben an die Minister unterstützt.

Weggefangen: Bei der japanischen Agency of Industrial Science and Technology ist ein Verfahren zur Spaltung von Methanol in H₂ und CO bei nur 150 bis 200 °C entwickelt worden. Die sofortige Entfernung des Wasserstoffs aus dem Reaktor mittels einer speziellen Membran unterbindet die Rückreaktion.¹⁹

Biologischer Anbau: Mit sehr viel höherem Wirkungsgrad als bei allen bekannten technischen Verfahren zerlegen Pflanzen mit Hilfe von Sonnenlicht Wasser in seine Elemente. Sie beschaffen sich auf diese Weise Elektronen und Protonen, die sie für die Photosynthese (Aufbau energiereicher Kohlehydrate aus Kohlendioxid) benötigen. Der Sauerstoff ist dabei überflüssig und wird ausgeschieden. Wasserspaltung und Zuckersynthese sind in der Pflanze getrennte Vorgänge. Könnte man sie voneinander trennen und technisch nachahmen, hätte man eine hervorragende Wasserstoffquelle.

Im Prinzip weiß man das seit 150 Jahren, aber die Einzelheiten geben den Forschern immer noch Rätsel auf, vor allem die Wasserspaltung. An der Ruhr-Universität Bochum ist es in jahrelanger Kleinarbeit gelungen, ein maßgeblich daran beteiligtes Membranprotein namens "Photosystem 2" (PS2) im mg-Mengen zu erzeugen und elektronenmikroskopisch zu studieren. Zur Zeit wird versucht, Kristalle zu züchten, die hinreichend rein für kristallographische Untersuchungen mittels Elektronen- und Röntgenbeugung sind. Die kleinsten noch funktionsfähigen PS2-Teilchen sind einige nm groß und wiegen etwa 250 000 atomare Masseneinheiten.²⁰

Anmerkung: Nicht nur in Bezug auf die Miniaturisierung dürfte dieses Vorbild nicht so leicht zu schlagen sein. Wenn wir es schaffen würden, die in jedem grünen Blatt ablaufenden Prozesse nachzumachen, vielleicht in etwas größeren Anlagen, aber ohne Lärm, Gestank und schädliche Abgase und Abwässer, dann könnten wir uns wirklich etwas auf unsere Fähigkeiten einbilden. Die "Chemiefabriken" im Blumenfenster und vor dem Haus machen uns das nicht nur vor, sondern sehen dabei auch noch schön aus.

Brennstoffzellen

BMW: Während die Münchner DWV-Mitglieder



Gabelstapler mit PEM-Brennstoffzelle auf dem Gelände der SWB
Foto: SWB

seit 1979 den Verbrennungsmotor mit Wasserstoff für PKW zur Perfektion entwickelt haben und ihre Prototypen auch als Projekt auf der Expo 2000 zeigen wollen, waren sie bei der Brennstoffzelle bisher zurückhaltend. Bei einer Veranstaltung der Solar-Wasserstoff Bayern GmbH (SWB) in Neuburg vorm Wald am 20. November teilte die Firma jedoch mit, daß sie die Möglichkeit prüft, alle 2000 Gabelstapler in ihren Werken auf Elektroantrieb mit Brennstoffzelle umzustellen. Entscheidend

¹⁸ Hr. Daniel Karboviac, Zone d'Activité Ouest, Marienau, Rue des Moulins, F-57600 Forbach; Tel.: (0033-3) 87 84 63 04, Fax: 87 84 10 10, E-Mail: alpheia@afair.fr

¹⁹ *New Scientist*, 21. November 1998

²⁰ *Rubin* (Wissenschaftsmagazin der Ruhr-Universität Bochum) 2/98; http://www.ruhr-uni-bochum.de/rubin/rubin2_98/rubin4.htm

dafür waren die guten Erfahrungen mit einem bei der SWB laufenden Versuchsmodell (Foto)²¹. Gabelstapler seien der weltweit größte Markt für Elektrofahrzeuge und daher für Erprobungszwecke besonders gut geeignet. Als das eigentliche Problem für den Einsatz von Wasserstoff und in Straßenfahrzeugen sieht man jedoch nach wie vor den Aufbau der Infrastruktur. Dessenungeachtet seien Wasserstoffmotoren eine wichtige Option im Rahmen der BMW-Energiestrategie für das nächste Jahrtausend²².

Ansaldo: Die Übernahme der Genueser Firma durch die koreanische Daewoo-Gruppe²³ ist vom Tisch. Aus Gründen, die auch bei Ansaldo nicht bekannt sind, haben die Koreaner im Sommer plötzlich jegliches Interesse an dem Geschäft verloren, nachdem es nach einjährigen Verhandlungen nahezu perfekt war.

USA: Führende amerikanische Brennstoffzellenhersteller, -zulieferer und -kunden haben am 15. Oktober einen Verband namens US Fuel Cell Council gegründet. Gründungsmitglieder sind: 3M, American Methanol Institute, Ballard Generation Systems, DaimlerChrysler, DuPont Fluoroproducts, Energy Partners, Energy Research Corp., EPYX Corp., Ford Motor Co., International Fuel Cells / ONSI Corp., M-C Power Corp., Plug Power, W. L. Gore & Associates und Siemens / Westinghouse. "Die Brennstoffzellenindustrie hat einen Stand erreicht, an dem sie eine starke und einheitliche Stimme benötigt," sagte Präsident Rhett Ross.²⁴

Schmelzkarbonat: Die weltweit erste Feldversuchsanlage für eine Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle (MCFC) in der "Hot Module"-Bauweise der Friedrichshafener Motoren und Turbinen Union (mtu) geht im kommenden Jahr in Bielefeld in Betrieb. Die Stadtwerke Bielefeld²⁵ wollen die Anlage in der Universität installieren. Weitere Teilnehmer an dem Projekt sind die BEB Erdgas und Erdöl GmbH und die Mobil Erdgas-Erdöl GmbH.

Die hochintegrierte "Hot Module"-Bauweise wird seit 1997 in Laborversuchen erprobt, ist aber bisher noch nie in Kundenhand gegeben worden. Es ist geplant, sie in das Heizwerk der Universität zu integrieren. Die elektrische Leistung beträgt 250 kW, der elektrische Wirkungsgrad 52 %. Die Abwärme mit etwa 450 °C wird für die Prozeßwärmeerzeugung der Universität und für die Fernheizung

der Stadtwerke genutzt. Der Lehrstuhl für Physikalische Chemie ist in das Vorhaben eingebunden.

Die Schmelzkarbonatzelle hat wegen ihrer hohen Betriebstemperaturen von 600 bis 650 °C die anwenderfreundliche Eigenschaft, Erdgas und andere Brenngase direkt verwerten zu können. Alkalische, phosphorsaure und PEM-Zellen benötigen einen besonderen Reformer mit Reinigungseinheit, der daraus unter Energieaufwand reinen Wasserstoff erzeugt. Da diese Komponente bei der MCFC entfällt, ist der Wirkungsgrad besonders hoch. Er wird noch dadurch gesteigert, daß die hohe Temperatur der Abgase eine weitere energetische Nutzung erlaubt. Die Nachschaltung einer Gasturbine würde den elektrischen Wirkungsgrad auf über 60 % steigern.

Die DaimlerChrysler-Tochter mtu betreibt die Entwicklung zusammen mit Ruhrgas, RWE Energie und den beiden dänischen Firmen Haldor Topsoe (Katalysatoren) und Elkraft (Energieversorger).

Festoxid: Die Stadtwerke Hannover errichten im Neubaugebiet Kronsberg ein Gasmotor-Blockheizkraftwerk mit einer Leistung von 11,7 MW_{th} und 1,3 MW_{el}. Wie Vorstandsmitglied Hans-Jürgen Ebeling beim Richtfest der Energiezentrale Kronsberg am 30. November sagte, soll diese auch eine Brennstoffzelle umfassen²⁶. Dabei ist an eine tubulare SOFC-Zelle von Siemens/Westinghouse gedacht. Nähere Einzelheiten stehen noch nicht fest.

Dreibein: Ballard hat jetzt im Bereich der stationären PEM-Anlagen feste Partnerschaften auf drei Kontinenten begründet. Wie in einer Pressemitteilung vom 1. Dezember²⁷ gemeldet wurde, sind die Verhandlungen mit der japanischen Firma Ebara²⁸ jetzt endgültig abgeschlossen. Beide Seiten werden zusammen 31 M\$ investieren. Ballards Partner in Nordamerika ist GPU International, in Europa Alstom.

Revolution im Heizungskeller: In Europa und noch mehr in Nordamerika ist ein großer Wettlauf um die Markteinführung von kleinen Brennstoffzellenanlagen ausgebrochen, die Ein- oder Mehrfamilienhäuser mit Strom und Wärme versorgen können. Diese Haushalte wären dann von der Stromversorgung unabhängig und benötigen in der Regel nur Erdgas (in manchen Fällen alternativ Propan), aus dem intern Wasserstoff hergestellt wird. Entwicklungen in Deutschland:

- Vaillant-Geschäftsführer Manfred Ahle erwartet, daß die Brennstoffzelle langfristig die Heiz-

21 s. Nr. 6/97 "Gabelstapler"

22 s. auch Nr. 3/98 "Initiative"

23 s. Nr. 4/98 "Übernahme"

24 <http://www.usfcc.com>

25 <http://www.stadtwerke-bielefeld.de/>

26 *Hannoversche Allgemeine*, 1. Dezember 1998

27 <http://www.ballard.com/04co04pr/19981201.html>

28 s. Nr. 3/98 "Ballard in Japan"



Erdgashaus in Machern bei Leipzig, demnächst mit Brennstoffzelle *Foto: Verbundnetz Gas AG*

kessel ersetzen kann. In einem Interview²⁹ sagte er: "Wir sind sehr intensiv dabei, die dezentral in kleinen Leistungen einsetzbare Brennstoffzelle für die gekoppelte Wärme- und Stromversorgung von Ein- und Mehrfamilienhäusern zur Marktreife zu bringen. ... Große Stückzahlen werden sich positiv auf die Preise auswirken, und man wird gerade hier sehr schnell Ökologie und Sicherheit in den Griff bekommen müssen, zumal der mobile Bereich ungleich höhere Anforderungen stellt als der stationäre Betrieb."

Hintergrund ist die Liberalisierung der Energiemärkte in Deutschland und anderen wichtigen Absatzmärkten (Großbritannien, USA), die zu Strukturverschiebungen in der Branche führt. So nehmen Energieversorger die Versorgung mit Verbrauchsgeräten und den Service für die Kunden zunehmend in die eigene Regie. Auch die Entwicklungen auf dem Strommarkt haben ihre Auswirkungen auf die Gasbranche. Als mit ausschlaggebend für den Erfolg der Brennstoffzelle wertet Ahle die Frage, ob sich vor dem Hintergrund voraussichtlich sinkender Strompreise demnächst die dezentrale Eigenenerzeugung von Elektrizität noch lohnt.

- Das Erdgashaus in Machern³⁰ (Foto) soll voraussichtlich im Januar seine Brennstoffzelle erhalten (3 kW_{el}, 8 kW_{th}).

- Eine Pilotanlage mit einer 7,5 kW PEM-Brennstoffzelle versorgt seit rund 1½ Jahren das Technologieorientierte Gründerzentrum (TGZ) in Riesa. Partner in diesem von der Europäischen Union, dem Freistaat Sachsen und dem Landkreis Riesa-Großenhain geförderten Projekt sind Verbundnetz Gas VNG, Rhenag, Gasversorgung Sachsen Ost, das Freiburger DWV-Mitglied Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme ISE, das Zentrum für Technologie-Strukturentwicklung Riesa sowie der Landkreis Riesa-Großenhain. Die Zelle stammt von Energy Partners (USA).
- Über die Pläne von Sulzer Hexis für eine kleine Festoxidzelle hatten wir schon früher³¹ berichtet.

Noch deutlicher als hier zeichnet sich der Trend in Nordamerika ab, was auf den schon weiter deregulierten Energiemarkt zurückzuführen ist. Allerdings spielt dort die Kraft-Wärme-Kopplung nicht eine so wichtige Rolle wie bei uns.

- Energy Partners und Epyx haben zusammen mit dem Energieversorger NUI eine Anlage mit 2 kW entwickelt, die mit Erdgas oder Propan läuft. Der Vielstoffreformer stammt von Epyx, die Zelle von Energy Partners. Unter dem Namen NuPower soll das System vermarktet werden.³²
- Die Firma Northwest Power Systems aus Oregon hat einen Reformer entwickelt, der Methanol, Propan oder Kerosin verarbeitet. Er soll Komponente eines integrierten experimentellen PEM-Brennstoffzellensystems mit einer Leistung von 5 kW werden.³³ Anfang Dezember wurde das System in einer zweiwöchigen Tournee einer Reihe von Energieversorgern im Nordwesten der USA vorgestellt, nachdem es zuvor in einem Demonstrationsversuch ein Wohnhaus von 200 m² versorgt hatte. Für die Dauer des Versuchs war das Haus nicht ans Stromnetz angeschlossen.³⁴
- American Power Corp. (Boston), unter anderem der Lieferant für die Zelle in Machern, will seine Anlagen "wie Gasboiler" für nur etwa 4000 \$ verkaufen. Die Stromkosten für die Endkunden sollen sich auf etwa 0,12 bis 0,14 DM/kWh belaufen.
- Die Firma Hydrogenics Corp. (Toronto, Kanada) entwickelt PEM-Anlagen für arktische

³¹ s. Nr. 4/98 "Für's Häusle"

³² NUI-Pressemitteilung vom 16. November 1998; <http://www.nui.com/>

³³ <http://www.northwestpower.com/system.html>

³⁴ PR Newswire, 11. Dezember 1998; http://www.cleanenergy.de/News_archive/10_12_98/981211_1.html

und wüstenhafte Umgebungen. Sie zielt damit auf den Markt der geographisch isolierten Verbraucher. Ein einstündiger Test einer 50 W-Anlage bei $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$ verlief zur Zufriedenheit. Jetzt werden Partner für Demonstrationen in der Wüste gesucht.

Anmerkung: *Unauffällig, aber unausweichlich bahnt sich hier eine grundlegende Veränderung der Energiewirtschaft an. Nicht nur werden die Kunden durch die dezentrale Erzeugung unabhängiger von den Netzen, sondern die bisher getrennten Welten Strom und Gas entpuppen sich plötzlich auch beim Endverbraucher als die beiden Seiten ein und derselben Medaille.*³⁵

Förderung: Das US-Energieministerium (DoE) hat seine Förderung³⁶ des Erwerbs von stationären Brennstoffzellen ausgedehnt. Während die Untergrenze bisher bei 100 kW lag, beträgt sie jetzt nur noch 5 kW. Das Ministerium übernimmt 1 \$/W der Kosten bis zu einem Höchstbetrag von 1/3 des Projektvolumens. Von der Förderung erhofft man sich die Ausweitung des Produktionsvolumens und dadurch die Senkung der Kosten.

Das US-Wirtschaftsministerium hat der Firma Avista Technologies (Spokane, Washington) 2 M\$ an Fördermitteln durch das Advanced Technology Program (ATP) des National Institute of Standards and Technology (NIST) zur Verfügung gestellt, um die Energiedichte der Avista-Brennstoffzellen zu erhöhen und neue Reformerkonzepte zu entwickeln³⁷. Auch die Firma Plug Power (Latham, New York) erhält aus diesem Programm 4 M\$ für die weitere Entwicklung von Membranen, Membran-Elektroden-Einheiten und Brennstoffzellen-Stacks³⁸. Die Firmen ergänzen die Förderung durch Eigenmittel in vergleichbarer Größenordnung.

Symposium: Vom 16. bis 19. November fand in Palm Springs (Kalifornien, USA) das zweijährliche Brennstoffzellenseminar statt. Die Besucherzahl lag mit 1100 um 30 % über der vom letzten Mal, 45 Firmen stellten aus. (Der schwedische Wasserstoffverband hatte eine Gruppenreise für Mitglieder organisiert.) Prägender Eindruck der Tagung war die über alle Erwartungen schnelle Entwicklung des Gebietes. Das gilt sowohl für die stationären als auch für die mobilen Anwendungen.³⁹

35 Quellen für diesen Beitrag: Hyweb, *Hydrogen & Fuel Cell Letter*, Firmenmitteilungen

36 s. Nr. 5/97 "Förderung USA"

37 Pressemitteilung vom 7. Oktober 1998; <http://www.avistalabs.com/about/pr02.html>

38 Pressemitteilung vom 7. Oktober 1998; <http://www.plugpower.com/press.html>

39 *Hydrogen & Fuel Cell Letter* 12/98

Normung Brennstoffzellen: Die International Electrotechnical Commission (IEC) hat ein Technical Committee 105 "Fuel Cell Power Plants" gegründet. Das Gremium soll für einheitliche Maßstäbe bei der Beurteilung und Zulassung von mobilen und stationären Brennstoffzellen-Systemen sorgen, um so ihre weltweite Markteinführung zu erleichtern. Die Gruppe wird mit den Technical Committees 197 (Wasserstofftechnologien)⁴⁰ und 22 (Fahrzeuge) der ISO zusammenarbeiten.

Expo: Die Brennstoffzelle soll auch der für 2000 in Hannover geplanten Weltausstellung neue Energie verleihen. Generalkommissarin Breuel nannte sie in einem Interview⁴¹ als einen Höhepunkt der Ausstellung. Diese neue Technologie ziehe massive wirtschafts- und sozialpolitische Auswirkungen nach sich.

Methanol aus Müll: Niedrige Ölpreise sind schlecht für die umweltverträglichen Energietechnologien, und niedrige Methanolpreise auch. Das Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum Schwarze Pumpe GmbH (Niederlausitz) wollte mit seiner Technologie zur Herstellung von Methanol aus Klärschlamm, Kunststoff und Abfällen aller Art⁴² eigentlich in diesem Jahr ein ausgeglichenes Ergebnis erzielen. Das wird wohl erst 2002 oder 2003 gelingen. Geschäftsführer Thomas Obermeier führte als Hauptgrund an, daß der Methanolpreis in den letzten drei Jahren von 800 auf 200 DM/t gefallen sei. Außerdem komme so wenig Rohstoff ins Haus, daß die Anlage nur zu 60 % ausgelastet sei. "Offenbar ist es billiger, Kunststoffmüll per Schiff nach Japan zu verfrachten als in die Lausitz." Als großen Markt der Zukunft peilt das SVZ, eine Tochter der Berliner Wasserbetriebe, die Brennstoffzellenautos von Daimler-Chrysler an, von denen seine Anlage etwa 120000 mit Treibstoff versorgen könnte. Bis die Bilanz wieder schwarze Zahlen aufweist, wollen die Berliner Wasserbetriebe die Liquidität des SVZ sichern. Sie haben in die Abfallverwertungstechnik etwa 550 MDM investiert.⁴³

Mitsubishi: Der japanische Autohersteller will nach Aussagen seines Präsidenten im Jahre 2005 über ein marktfähiges Brennstoffzellenauto verfügen.⁴⁴

40 s. "Normung Wasserstoff" auf S. 4

41 *Die Welt* 10. Dezember 1998

42 s. Nr. 3/98 "Energie aus Sondermüll"

43 *Der Tagesspiegel* 12. Dezember 1998

44 Calstart, 12. November 1998

Energie und Klima

Landunter: Der Anstieg des Meeresspiegels durch die globale Erwärmung ist für verschiedene Pazifikatolle keine düstere Zukunftsaussicht, sondern düstere Realität. In Kiribati und Tuvalu sind bereits einige kleinere Inseln verschwunden, und auch auf den größeren mußten schon Straßen ins Landesinnere verlegt werden. Der steigende Druck des Meerwassers drückt mehr Salz ins Grundwasser, so daß immer weitere Flächen für die Landwirtschaft ungeeignet werden. Ein allgemeiner Temperaturanstieg und die damit verbundenen Dürren und Stürme wären tödlich für Landwirtschaft und Fischerei. Während der Meeresspiegelanstieg den entwickelten Industriestaaten lediglich Einbußen in der Lebensqualität ihrer Bewohner beschert, ist dies etwa für Tuvalu eine Frage auf Leben und Tod, wie der Premierminister sagte. Der größte Teil seines Landes liegt nämlich nicht mehr als einen Meter über dem Meeresspiegel.⁴⁵

Weltweit liegen etwa 16 % der Landoberfläche weniger als 100 m hoch über dem heutigen Meeresspiegel, doch wohnen darin etwa 37 % der Weltbevölkerung. Damit leben auf 1 km² der tieferen Gegenden dreimal so viele Menschen wie in den höheren. Ein Anstieg des Meeresspiegels würde also weit größere Teile der Menschheit als bisher angenommen betreffen, wie eine neue Untersuchung⁴⁶ der Rockefeller University ergab.

Mit 'nem Ruck: Klimaveränderungen müssen sich keineswegs über viele Generationen erstrecken. Untersuchungen an Bohrkernen von Gletschereis aus der Antarktis und Grönland haben ergeben, daß sich vor etwa 12500 Jahren ein globaler Temperatursprung (+33° in Grönland, +11° in der Antarktis) in nur etwa 50 Jahren abspielte, und zwar in mehreren Etappen, die jeweils weniger als zehn Jahre dauerten. Die Korrelation zwischen den antarktischen und grönländischen Proben wurde durch das Methangas ermöglicht, das bei Erwärmung aus auftauendem Permafrostboden entweicht und die Erwärmung seinerseits verstärkt.⁴⁷

Anmerkung: Es gibt also keinen Grund, Klimaschutzmaßnahmen auf die lange Bank zu schieben.

Rekord: Bei den Temperaturrekorden, die das Jahr 1998 Monat für Monat von Januar bis Sep-

tember aufgestellt hat⁴⁸, war auch für das Jahr insgesamt etwas zu erwarten. Ein Mitarbeiter der National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) veröffentlichte am 7. Dezember⁴⁹ die Ergebnisse eines Vergleichs von Klimadaten der Nordhalbkugel für die letzten 1200 Jahre. 1998 war demnach das wärmste einzelne Jahr der gesamten Periode. (1997 war ja "nur" das wärmste Jahr seit 600 Jahren⁵⁰.) Die im 20. Jahrhundert aufgetretene Erwärmung ist gleichermaßen beispiellos. Ein natürlicher Mechanismus, der dies bewirken könnte, ist nicht bekannt. Selbst die "Mittelalterliche Warmzeit" vom 9. bis zum 14. Jahrhundert ist keine Parallele, weil sie kein so globales Phänomen war. Schlußfolgerung: "Die globale Erwärmung des 20. Jahrhunderts ist eine Realität und muß ernst genommen werden".

Ungerührt: Die Emission von CO₂ durch den Menschen ist von 1990 bis 1996 weltweit um 7% gestiegen. In den USA betrug der Zuwachs 9%, in Japan 11%, in der EU 2,5%. Während der Wert in Deutschland (-8%)⁵¹ und Großbritannien (-0,4%) sowie Rußland und der Ukraine sogar zurückging, explodierte er förmlich in vielen Ländern der Dritten Welt: Türkei +22%, China +33%, Indien +44%, Saudi-Arabien +45%; den zweifelhaften Ruhm des Weltmeisters beim Zuwachs hält Südkorea mit +75%.

Benzinpreis: Der Autofahrer in den USA bezahlt etwa 0,45 DM/l für das Benzin. Nach kaufmännischen Gesichtspunkten müßte der Preis eigentlich zwischen 2,50 und 6,80 DM/l liegen. Eine Untersuchung des International Center for Technology Assessment⁵² bezog etwa 40 Kostenfaktoren in einer Gesamthöhe von 2,9 Billionen DM pro Jahr mit ein, die bisher von der Allgemeinheit getragen werden. Dazu gehören neben direkten Subventionen Steuererleichterungen und -ausgleichsmaßnahmen, Verwaltungsaufwand und Umweltschutz sowie etwa 100 bis 150 GDM für den militärischen Schutz der Versorgungswege. Von all dem merkt der Kunde an der Zapfsäule nichts. Unter diesen Umständen ist es schwer, den Leuten die Notwendigkeit eines anderen Umgangs mit Energie klarzumachen.

45 Bild der Wissenschaft Newsticker, 5. November 1998

46 <http://www.pnas.org/>

47 http://www.Colorado.EDU/PublicRelations/NewsReleases/1998/Antarctic_Ice_Core_Hints_Abrup.html; E. J. Steig et al.: "Synchronous Climate Changes in Antarctica and the North Atlantic", *Science* 282 (1998) 92-5

48 s. Nr. 5/98 "Temperaturrekord" und 4/98 "Mahnung"

49 Pressemitteilung der NOAA vom 7. Dezember 1998; <http://www.noaa.gov/public-affairs/pr98/dec98/noaa98-88.html>

50 s. Nr. 3/98 "Heiße Phase"

51 s. Nr. 4/98 "Ost-West-Gefälle"

52 <http://www.icta.org/projects/trans/index.htm>

Politik



Preisträger: Lennart Bengtsson, Hartmut Graßl, Klaus Hasselmann (v. l. n. r.)

Foto: Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Ehrung: Bundesumweltminister Trittin hat am 8. November in Frankfurt am Main drei Klimaforscher des Hamburger Max-Planck-Instituts für Meteorologie (Foto) und den Freiburger Solarzellen-Unternehmer Georg Salvamoser jeweils zur Hälfte mit dem Umweltpreis 1998 der Deutschen Bundesstiftung Umwelt ausgezeichnet. Es handelt sich um die mit 1 MDM am höchsten dotierte Umweltauszeichnung Europas.

Die Klimatologen erhielten den Preis für ihre Beiträge zur numerischen Modellierung von Klimaprozessen, die das Verständnis sowohl natürlicher (El Niño⁵³) als auch von Menschen verursachter Vorgänge (Treibhauseffekt) ermöglicht haben. Bundesbankpräsident Tiedtmeyer in seiner Eigenschaft als Kuratoriumsvorsitzender der Stiftung bezeichnete die Verleihung des Preises als ein ganz bewußtes Signal in Richtung Klimaschutz.

In ihrer Dankesrede forderten die Klimaforscher die Bundesregierung auf, die Subventionen für Kohle und Öl zu streichen. Dann sei der Übergang zu einer umweltverträglichen Energieversorgung aus alternativen Quellen relativ problemlos. Hartmut Graßl⁵⁴, der auch Leiter des World Climate Research Programme der Vereinten Nationen in Genf ist, beklagte am Rande der Verleihung eine "Subventionitis fossiler Brennstoffe ungeheuren Ausmaßes".

Neue Töne: Bundeswirtschaftsminister Werner Müller scheint den Energieträger Wasserstoff positiver zu beurteilen als seine Vorgänger. Während diese ihn gar nicht zur Kenntnis nahmen, sagte der ehemalige Energiemanager Müller in einem Zeitungsinterview im Zusammen-



Foto: BMWi

hang mit dem Ausstieg aus der Kernenergie: "Die Stromanwendung ist umstritten, weil die Erzeugung so umstritten ist. Strom ist aber — gleich neben Wasserstoff — die einzige Zukunftsenergie. Denn Strom ist, sehr langfristig gesehen, regenerativ erzeugbar. Wir dürfen nie vergessen, daß Erdöl und Erdgas in 50 bis 100 Jahren kaum noch vorhanden sein werden".⁵⁵

Anmerkung: Das hätten wir kaum schöner sagen können. Wir sehen den entsprechenden Taten mit Interesse entgegen.

Lob und Tadel: Der Präsident des Umweltbundesamtes, Andreas Troge, hat die umweltpolitischen Beschlüsse der neuen rot-grünen Bundesregierung gelobt. Die geplante Ökosteuer sei ein Signal in die richtige Richtung. Durch den Ersatz der Kilometerpauschale durch eine Entfernungspauschale werde die einseitige Bevorzugung des Autoverkehrs vermieden. Zu der Kritik von Umweltverbänden, denen der Ausstieg aus der Kernenergie zu langsam geht, sagte er, der Ausstieg müsse begleitet werden von Erfolgen bei der Energieeinsparung und vom Aufbau regenerativer Energieträger.

Dagegen bezeichnete der SPD-Bundestagsabgeordnete Hermann Scheer, der auch Präsident der Sonnenenergie-Vereinigung Eurosolar ist, den zur Zeit vorliegenden Gesetzentwurf als "schlichtes Energiesteuergesetz", das in keiner Weise die Bedingungen einer Ökosteuerreform erfülle. Er würde die erneuerbaren Energien verteuern, nicht in erster Linie Atomstrom und fossile Energien. Auch werde die rationelle Verwendung von Energie nicht mit genügend Nachdruck gefordert.

Klimakonferenz: Auf dem Treffen in Buenos Aires über die Durchführung der Beschlüsse von Kyoto wurde am 14. November ein Zeitplan beschlossen, nach dem alle wichtigen Fragen im Jahre 2000 geregelt sein sollen. Die Staaten dürfen nur einen begrenzten Teil ihrer Reduktionsverpflichtungen durch Maßnahmen im Ausland erfüllen. Dieser Punkt war besonders strittig und ist es noch. Während Bundesumweltminister Trittin das Ergebnis als Erfolg bezeichnete, der besonders durch das Auftreten der EU ermöglicht worden sei, äußerten sich Vertreter von Germanwatch und anderen Umweltverbänden zurückhaltend bis ablehnend. Ihnen gehen die Möglichkeiten der Industriestaaten immer noch zu weit, sich durch Maßnahmen in Entwicklungsländern oder "Ab-läßhandel" (Kauf von nicht ausgenutzten Emissionskontingenten anderer Staaten) von den eigenen Pflichten loszukaufen.

53 s. Nr. 1/98 "Pelzmäntel einmotten?", 4/98 "Ablösung vor"

54 s. Nr. 4/97 "Ehrung"

55 Hamburger Abendblatt, 25. November 1998

Risikolos: Am Rande der Klimakonferenz von Buenos Aires haben die USA als letzte Industrienation das Protokoll von Kyoto unterzeichnet. Allzu einschneidende Konsequenzen sind nicht zu befürchten, denn um für die USA in Kraft zu treten, müßte das Protokoll vom Kongreß mit 2/3-Mehrheit ratifiziert werden. Nach Lage der Dinge erscheint das ausgeschlossen⁵⁶. Um eine Abstimmungsniederlage zu vermeiden, hat die Regierung angekündigt, das Protokoll erst dann dem Kongreß vorzulegen, wenn auch die Entwicklungsländer konkrete Schritte für den Klimaschutz unternehmen. Nach den in Buenos Aires gemachten Äußerungen haben die meisten nämlich nichts dergleichen vor.

Terminkalender

(Bitte beachten Sie auch den aktuellen Terminkalender auf unserer Internet-Seite.)

19.-21.01.99, Berlin: **6. Handelsblatt-Jahrestagung Energiewirtschaft 1999** ☞ EUROFORUM Deutschland GmbH, Fr. Martina Wihl ☐ Postfach 23 02 65, 40088 Düsseldorf ☎ (0211) 9686-542 ☐ -589

24.-28.01.99, CH-Genf: **World Clean Energy Conference (WCEC 2)** ☞ CMDC-WSEC ☐ Kellerweg 38, CH-8055 Zürich ☎ (0041-1) 463-0026 ☐ -0252

07.-10.02.99, Vancouver (British Columbia, Kanada): **9th Canadian Hydrogen Conference** ☞ University of Victoria, Institute for Integrated Energy Systems, Fr. Susan Walton ☐ P.O. Box 3055, Victoria, B.C. V8W 3P6, Kanada ☎ (001-250) 721-6295 ☐ -6323

10.-13.02.99, Perth (Australien): **1999 World Renewable Energy Congress** ☞ Dr. K. Mathew, Murdoch University, Environmental Service ☐ Murdoch WA 6150, Australien ☎ (0061-8) 9360-2896 ☐ 9310-4997

22.,23.02.99, London: **Fuel Cell Vehicles** ☞ IIR Ltd., Customer Service ☐ 6th Floor, 29 Bressenden Place, London SW1E 5DR ☎ (0044-171) 915 5055 ☐ -5056

26.-28.02.99, Böblingen: **erneuerbare energien '99** ☞ EuroTec Stuttgart - Zürich, Hr. Johann-Georg Röhm ☐ Holbeinstr. 77, 72760 Reutlingen ☎ (07121) 93 75 20 ☐ 37 18 35

01.-05.03.99, F-Nizza: **European Union Wind Energy Conference & Exhibition** ☞ WIP Konferenzorganisation ☐ Sylvensteinstr. 2, 81369 München ☎ (089) 72012-35 ☐ -91

02.-05.03.99, Leipzig: **TerraTec '99** — Internationale Fachmesse für Umwelttechnik und Energie ☞ Leipziger Messe GmbH, Fr. Silvana Kürschner ☐

Postfach 10 07 20, 04007 Leipzig ☎ (0341) 678-8293 ☐ -8292

04.03.99, Leipzig: **Der Einsatz von Brennstoffzellen im dezentralen Energiemarkt** (Wissenschaftliche Tagung der VNG-Verbundnetz Gas AG im Rahmen der TerraTec '99) ☞ Leipziger Messe GmbH, Fr. Silvana Kürschner ☐ Postfach 10 07 20, 04007 Leipzig ☎ (0341) 678-8293 ☐ -8292

10.-13.03.99, Moskau: **Save Energy '99** (1. Internationale Fachmesse für Energiespartechnik) ☞ Ost-West-Partner GmbH ☐ Postfach 2127, 92611 Weiden ☎ (0961) 38 97 70 ☐ 32035

22.-24.03.99, Vancouver (British Columbia, Kanada): **Commercializing Advanced Vehicle Propulsion Systems** — Economic Analyses, Technical Appraisals and Strategies for Implementation ☞ Intertech Conferences, Fr. Melanie Searle ☐ 411 Route One, Portland, ME 04105, USA ☎ (001-207) 781-9800 ☐ -2150

07.-09.04.99, Vienna (Virginia, USA): **10th Annual U.S. Hydrogen Meeting** ☞ National Hydrogen Association, Fr. Taneen Carvell ☐ 1800 M Street, N.W., Suite 300, Washington (D.C.) 20036-5802, USA ☎ (001-202) 223-5547 ☐ -5537

19.-24.04.99, Hannover: **Gemeinschaftsstand „Wasserstofftechnologien und Brennstoffzellen“** auf der Hannover Messe 99 ☞ Arno A. Evers PR-Beratung ☐ Föhlinger Allee 11, 85774 Unterföhring ☎ (089) 958-1724 ☐ -1923

19.-29.04.99, Stralsund: **7th Stralsund Spring School "Renewable energies and hydrogen technology"** ☞ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☐ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☐ -687

27.-28.04.99, Ulm: **Elektrochemische Speicher für regenerative Energiesysteme** ☞ ZSW Ulm, Prof. Jürgen Garcke ☐ Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm ☎ (0731) 9630-0 ☐ -666

27.-29.04.99, Wiesbaden: **DECHEMA-Jahrestagungen** (mit Fachtreffen Brennstoffzellen) ☞ DECHEMA e.V. ☐ Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt/Main ☎ (069) 7564-261 ☐ -201

29.,30.04.99, Schliersee: **Energiewirtschaft nach 2000** ☞ Wasserstoffinitiative Bayern, Koordinationsstelle ☐ Am Blütenanger 71, 80995 München ☎ (089) 15 81 21-0 ☐ -10

03.05.99, Hamburg: **4. Ordentliche Mitgliederversammlung des DWV**

10.-12.05.99, GB-Brighton: **21st International Power Sources Symposium** ☞ Int. Power Sources Symposium, Secretary ☐ Crundalls, Geddes Hill, GB-Matfield Kent TN12 7EA ☎ (0044-1892) 723408 ☐ 723874

19.,20.05.99, NL-Amsterdam: **5th Annual European NGV Conference** ☞ European Natural Gas

Vehicle Association ☒ Spaklerweg 28, NL-1096 BA Amsterdam ☎ (0031-20) 597-3100 ☎ -3000

25.-27.05.99, Amsterdam: **World Sustainable Energy Trade Fair** ☎ European Media Marketing ☒ P.O. Box 259, GB-Bromley BR1 1ZR ☎ (0044-181) 289 8989 ☎ 289 8484

01.,02.06.99, Berlin: 8. Kolloquium zu **Fragen der chemischen und physikalischen Sicherheitstechnik** ☎ Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Fr. Dr. U. Rockland oder Herr Dr. W. Klank ☒ 12200 Berlin ☎ (030) 8104-3412 oder -3496 ☎ -1217 oder -1247

01.-03.06.99, Frankfurt: **POWER-GEN Europe '99** ☎ PennWell Energy & Utility Group, Fr. Maureen Odijk ☒ Kaap Hoordreef 30, NL-3563 AT Utrecht ☎ (0031-30) 265-0963 ☎ -0928

08.-11.06.99, Kuala Lumpur (Malaysia): **World Renewable Energy Congress '99 Malaysia** ☎ WREC '99 Malaysia ☒ 3rd Floor, 78 Jalan SS 21/21, Damansara Jaya, 47400 Petaling Jaya, Selangor, Malaysia ☎ (0060-3) 17-2612 ☎ -2616

09.-15.06.99, Düsseldorf: **GEOSPECTRA 99** (mit Schwerpunkt Geothermie) ☎ Messe Düsseldorf GmbH ☒ Postfach 10 10 06, 40001 Düsseldorf ☎ (0211) 4560-900 ☎ -668

22.-24.06.99, CH-Luzern: **Portable Fuel Cells** ☎ European Fuel Cell Forum ☒ Postfach 99, CH-5452 Oberrohrdorf ☎ (0041-56) 496-7292 ☎ -4412

27.-30.06.99, Osaka (Japan): 4th International Conference on **New Energy Systems and Conversions (NESC '99)** ☎ Prof. K. Matsuura, Osaka University, Dep. of Electrical Engineering ☒ 2-1 Yamada-oka, Suita-shi, Osaka, Japan ☎ (0081-6) 879-7689 ☎ -7724

04.-08.07.99, Montréal (Québec, Kanada): 3rd 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

05.-08.07.99, St. Petersburg: **Hypothesis III** ☎ Hypothesis III Conference Secretariat, St. Petersburg State University, Faculty for Applied Mathematics ☒ Bibliotechnaya pl. 2, 198904 St. Petersburg, Rußland ☎ (007-812) 428-4250 ☎ -7189

04.-06.08.99, Port Elizabeth (Südafrika): **Energy & Environment Africa Development Conference** ☎ Port Elizabeth Technikon, Faculty of Electrical Engineering, Ms. Michele du Prez ☒ Private Bag

X6011, Port Elizabeth, Südafrika 6000 ☎ (0027-41) 504-3544 ☎ (0027-41) 504-864

22.-26.08.99, New Orleans (Louisiana, USA): Symposium on **Hydrogen Production, Storage, and Utilization** ☎ NREL, Mrs. C. Gregoire-Padró ☎ (001-303) 275-2919 ☎ -2905

02.-08.09.99, Jalta (Ukraine): 6th International Conference "**Hydrogen Materials Science and Chemistry of Metal Hydrides**" ☎ Program Committee ICHMS'99 ☒ P.O. Box 195, Kiev-150, 252150, Ukraine ☎ ☎ (0038-044) 444-0001

11.-15.09.99, Portorož (Slowenien): 3rd International Symposium on **Electrocatalysis — Advances and Industrial Applications** ☎ National Institute of Chemistry, ESC '99 Secretariat, Dr. Stanko Hočevar ☒ P.O. Box 3430, 1001 Ljubljana, Slowenien ☎ (00386-61) 176 02 12 ☎ 125 92 44

04.-06.11.99, Stralsund: 7. Symposium "**Nutzung regenerativer Energiequellen mit Wasserstoff-energietechnologie**" ☎ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☒ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☎ -687

----- 2000 -----

11.-15.06.00, Peking (China): **13th World Hydrogen Energy Conference** ☎ China International Conference Center for Science and Technology (CICCST), WHEC 2000, Prof. Bao Deyou ☒ Room 772, 86 Xueyuan Nan Rd., Wie Gong Cun, Beijing 100081, China ☎ (0086-10) 62 18 01 45 ☎ 62 18 01 42

12.-16.06.00, CH-Luzern: **Fuel Cell 2000** und **4th European Solid Oxide Fuel Cell Forum** ☎ European Fuel Cell Forum ☒ Postfach 99, CH-5452 Oberrohrdorf ☎ (0041-56) 496-7292 ☎ -4412

23.-28.07.00, Las Vegas (Nevada, USA): **Energex '2000** ☎ International Energy Foundation, Dr. Peter Catania ☒ University of Regina, Faculty of Engineering, Regina (Saskatchewan), Kanada S4S 0A2 ☎ (001-306) 585-4363 ☎ -4855

11.-15.09.00, München: **Hyforum 2000** ☎ Forum für Zukunftsenergien ☒ Godesberger Allee 90, 53175 Bonn ☎ (0228) 95956-0 ☎ -50

----- 2001 -----

09.-14.09.01, Stralsund: **Hypothesis IV** ☎ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☒ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☎ -687

Wir wünschen allen Mitgliedern erholsame
Feiertage,
einen schönen Jahreswechsel und ein gesundes und
erfolgreiches Jahr 1999!
