

Liebe Mitglieder!

Haben Sie Ihre Rechnungen bezahlt, besonders den Jahresbeitrag für die DWV-Mitgliedschaft? Und reichlich Konserven und Kerzen gebunkert? Die Badewanne lassen Sie auch gleich wieder voll laufen, wenn der Karpfen in der Röhre ist? Und vor allen Dingen: Ist der Computer aus, richtig aus (Netz- und Modemstecker abgezogen)? Dann können Sie ja der schicksalhaften Neujahrsnacht 2000 halbwegs gefasst entgegen sehen. Wenn es ganz dicke kommt, können Ihnen vielleicht auch die neuen DWV-Mitteilungen hilfreiche Informationen, Trost und Rat vermitteln — so lange das Licht noch brennt.

Der Vorstand

Die Schlagzeilen dieser Ausgabe

Grafitfasern speichern Wasserstoff bei Raumtemperatur und 100 bar	S. 1
Neues vom Innovationstag bei Daimler-Chrysler zu Island und Necar	S. 2
Nebus rollt durch Hamburg	S. 3
Deutsch-französische Zusammenarbeit bei der Normung	S. 4
Vorschau auf die Hannover Messe 2000: Erstmals zwei Stände	S. 5
Schmelzkarbonatzelle in Bielefeld in Betrieb genommen	S. 6
Vaillant und General Electric arbeiten an der kleinen Brennstoffzelle	S. 6
Toshiba entwickelt eigenes Brennstoffzellen-System für Fahrzeuge	S. 7
Freiheit für die Arktis? Das Eis wird immer dünner	S. 8
Ford verlässt die Anti-Klimaschutz-Front als erster großer Autohersteller	S. 8
Die Vision vom Solar-Wasserstoff auf der Energiekonferenz der Bündnisgrünen	S. 9
Zukunftspreis des Bundespräsidenten: der DWV mit einem Vertreter in der Runde der Nominierten	S. 10

Aus dem Verband

Beiträge: Mit dieser Nummer versenden wir die Rechnungen für die Jahresbeiträge 2000 mit der Bitte um Bezahlung bis spätestens 31. Januar. Bitte beachten Sie besonders folgendes:

- die neuen Beitragssätze gemäß dem Beschluss der letzten Mitgliederversammlung,
- dass aus den mit der Überweisung übermittelten Daten auch Ihr Name hervorgeht (wichtig, wenn Sie persönliches Mitglied sind, aber über ein Firmenkonto bezahlen) und
- ob Sie, falls Sie einen reduzierten Beitrag zahlen, noch das Recht auf ihn haben.

Und jetzt die ganz große Frage: Haben Sie überhaupt schon den Beitrag für 1999 bezahlt? Von einigen von Ihnen haben wir noch gar nichts gehört.

Befragung: Die Mitglieder des DWV haben in der schriftlichen Befragung den Beitritt des Verbandes zur European Hydrogen Association gebilligt. Nach den am 8. Dezember vorliegenden Ergebnissen betrug die Beteiligung 67,3 % (erforderlich: 50 %), die Zustimmung davon 93,3 % (erforderlich: 75 %).

Kein Anschluss? Immer wieder hören wir, dass manchen Mitgliedern unter unseren neuen 0700-Nummern kein Anschluss gelingt. Anderen dagegen schon, und bei unseren eigenen Versuchen klappt es auch. Falls Sie ein Problem haben, lassen Sie uns bitte wissen, wann es aufgetreten ist und von wo aus Sie es versucht haben.

Vorstand: Der Vorstand hat am 6. Dezember in Hamburg seine 15. Sitzung abgehalten.

Unsere Partner

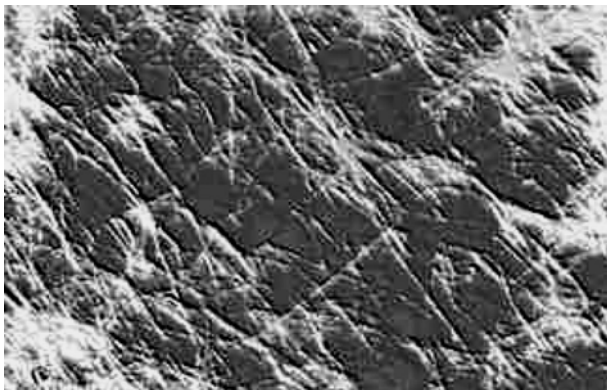
EHA: Die zunächst für den 2. Dezember vorgesehene Gründung der European Hydrogen Association ist auf Ende Januar verschoben worden, weil die Durchsicht der Satzung auf Übereinstimmung mit dem belgischen Recht noch nicht beendet ist. Die EHA soll als europäischer Dachverband die Vertretung der Wasserstofftechnologie und der Brennstoffzelle gegenüber Öffentlichkeit, Fachwelt und Politik übernehmen. Ihr gesetzlicher Sitz wird Brüssel sein.

Neues vom Wasserstoff

Grafitfasern: Ein chinesisch-amerikanisches Forscherteam hat erstmals über die **Speicherung von Wasserstoff in Grafit-Nanostrukturen bei Raumtemperatur** berichtet. Bei den Strukturen handelt es sich um "single-walled nanotubes"

(SWNT), also um einen einfachen Typ, allerdings mit einem ungewöhnlichen großen Durchmesser von etwa 1,85 nm. Unter einem Druck von 100 bar wurde ein Speicherfaktor von 4,2 Gew.-% beobachtet. Etwa 3/4 der Menge wurden durch einfachen Druckabfall desorbiert, der Rest wurde bei Erhitzung der Fasern auf 150 °C frei. Die Ergebnisse waren auch nach mehreren Be- und Entladungszyklen noch reproduzierbar. Sie hingen maßgeblich von der Vorgeschichte der Proben ab. Der Probenumfang betrug etwa 500 mg; die Autoren sagen, dass sie größere Mengen der Fasern einfach herstellen können.¹

Nach einer Abschätzung des US-Energieministe-



Die mit einem hoch auflösenden Rasterelektronenmikroskop angefertigte Aufnahme zeigt verknäulte Bündel von einwandigen Nanoröhrchen. Die Bildbreite entspricht etwa 6 µm. Foto: Science

riums (DoE) muss ein derartiges Speicherverfahren Beladungsfaktoren von mindestens 6,5 % ermöglichen, um einem Brennstoffzellenauto eine Reichweite von 500 km ohne Tanken zu geben und damit in diesem Punkt konkurrenzfähig zu werden.

Am Oak Ridge National Laboratory wird derweil untersucht, ob man solche oder ähnliche Fasern auch für die Speicherung von Methan (also Erdgas) einsetzen kann. Die Entwickler hoffen, auf diese Weise den maximalen Betriebsdruck eines Druckbehälters für Methan bei gleichem Energieinhalt von 200 auf 35 bar zu senken.²

Und wenn Sie demnächst mal einen farbigen Kathodenstrahlbildschirm kaufen können, der so flach wie ein LCD-Gerät ist, stecken vermutlich auch

Nanoröhrchen drin. Ein Modell davon läuft bereits in den Labors der koreanischen Firma Samsung.³

DaimlerChrysler: Auf einem Innovationstag der Firma DaimlerChrysler am 10. und 11. November äußerte sich Forschungsvorstand Vöhringer zuversichtlich über den Fortgang des Islandprojekts⁴. Das Programm mache große Fortschritte. Dies liege nicht zuletzt an der Entschlossenheit der isländischen Regierung. Das weltweite Potential für diese Technologie sei auch anderswo sehr groß. Er erwähnte stark umweltbelastete Großstädte wie beispielweise Sao Paulo, wo der Hebel anzusetzen sei, zumal Brasilien über ein großes Potenzial an Wasserkraft verfüge. Ähnliche Überlegungen könne man für eine Vielzahl von Metropolen anstellen.

Anlässlich der gleichen Veranstaltung sagte Ferdinand Panik, Leiter des Projekthaus Brennstoffzelle, die Frage der Infrastruktur für Brennstoffzellenfahrzeuge müsse bald entschieden werden, um Wettbewerbsvorteile für Deutschland und die USA zu sichern. **"Die Brennstoffzellenaktivitäten sind heute längst nicht mehr technologiegetrieben oder durch den Umweltschutz beeinflusst, sondern sie stellen inzwischen einen echten Wettbewerbsfaktor dar"**, so Panik auf einem Pressesymposium. "Wir begreifen die Brennstoffzelle als wirtschaftliche Chance zur Sicherung von High-Tech-Arbeitsplätzen und unternehmerischem Erfolg." Es werde jetzt darauf ankommen, wo die politischen Weichen gestellt werden, die der Brennstoffzelle im Auto auf ihrem Weg in die Serienreife freie Fahrt geben. Die Brennstoffzelle ist für Panik "ein Prüfstein für die immer wieder erklärte Risiko- und Innovationsbereitschaft von Wirtschaft und Regierung: sie sind ein entscheidender Faktor, zum Wohle von Umwelt, Wirtschaft und Arbeitsmarkt neue Technologien zu etablieren." Die Entwicklung der Brennstoffzellentechnologie eröffne überall neue Geschäftsfelder und damit Arbeitsplätze. Der Erfolg im internationalen Wettbewerb hänge in kritischem Maße von einem frühen Beginn dieses Transformationsprozesses ab.

Dazu komme, dass durch die Begrenzung der Ölvorkommen einerseits und die wachsende Nachfrage andererseits alternative Kraftstoffe spätestens ab 2020 relevant würden. Welcher Kraftstoff für den Massenmarkt eingesetzt werden solle, müsse jetzt auch in Deutschland und Europa mit Nachdruck geprüft werden, denn diese Ergebnisse

1 C. Liu, Y. Y. Fan, M. Liu, H. T. Cong, H. M. Cheng, M. S. Dresselhaus: "Hydrogen Storage in Single-Walled Carbon Nanotubes at Room Temperature", *Science* 286 (1999) 1127-9; s. Nr. 4/99 "Graphitspeicher" und frühere Berichte
2 http://www.ornl.gov/Press_Releases/StoryTips/storyoct99.htm

3 *Appl. Phys. Lett.* 15. November; *Science* 286 (1999) 2056b; vgl. Nr. 3/99 "Wunderwerkstoff"

4 s. Nr. 5/99 "Island" und unsere Pressemitteilung Nr. 6/99

würden sich nicht zuletzt auch auf den Bau der Aggregate auswirken.⁵

Necar 5 soll um die Jahreswende den Probebetrieb aufnehmen. Sowohl die Brennstoffzelle als auch der Methanolreformer sind so verkleinert worden, dass sie in den Boden der A-Klasse passen. Weder in der Fahrgastzelle noch im Kofferraum solle der Benutzer eine Einbuße an Platz hinnehmen müssen. Bis zu einem kundentauglichen Auto könne es aber noch ein oder zwei Necar-Generationen dauern.

Wie Panik auf einer anderen Veranstaltung in Tokio äußerte, will DaimlerChrysler zwar 2004 mit der Vermarktung von Brennstoffzellenautos anfangen, doch würde es wohl noch bis 2010 dauern, bis sie mit einem herkömmlich angetriebenen Auto im Hinblick auf Leistung und Kosten auf einer Ebene stehen würden. Seiner Meinung nach könnten die neuen Fahrzeuge unter optimistischen Annahmen 2010 einen Marktanteil von 25 % erreichen.⁶

Noch'n Preis: Das Necar 4 ist in einer Leserumfrage der amerikanischen Zeitschrift *Popular Science* mit dem Großen Preis als wichtigster Fortschritt des Jahres in der Sparte Wissenschaft und Technologie ausgezeichnet worden.

Nebus: Viele Hamburger werden ihn im vorweihnachtlichen Einkaufsstraßenkampf gar nicht bemerkt haben, so leise ist er: DaimlerChryslers Nebus, der Prototyp für einen Stadtbus mit Wasserstofftank und Brennstoffzellenantrieb, pendelt seit dem 6. Dezember und noch bis zum 22. zur Demonstration zwischen Hauptbahnhof und Gänsemarkt. Aufgetankt wird er bei der "Ludwig-Bölkow-Tankstelle" auf dem Gelände der Hamburger Gaswerke.

Bei der Vorstellung wünschte Bausenator Eugen Wagner den Entwicklern von DaimlerChrysler und den Betreibern des Öffentlichen Personennahverkehrs, besonders der Hamburger Hochbahn, dass "diese umweltfreundlichste und wirtschaftlichste Antriebstechnik bald in Serie produziert wird". "Im kommenden Jahrzehnt könnte der erste Linienbus mit Brennstoffzellen in Hamburg verkehren", zeigte sich HHA-Chef Elste optimistisch. Sein Unternehmen gilt zusammen mit der Berliner BVG als einer der Hauptinteressenten am Einsatz der Fahrzeuge, sobald sie wirtschaftlich interessant sind.

Den Passagieren bei den Probefahrten fiel besonders auf, dass der Bus leise ist und ohne Ruck an-

fährt. "So sanft wurde man im öffentlichen Personen-Nahverkehr noch nie chauffiert. ... Völlig stufenlos beschleunigt der Bus, völlig geräuschlos ist er im Stand. Rollt er an, klingt's wie eine Luxus-Limousine, fast sogar noch leiser", beschrieb eine Zeitung das völlig neue Busgefühl. Dass unter den ersten Fahrgästen auch der DWV-Vorstand vertreten war, sei nur am Rande bemerkt.⁷

Volkswagen: Nach Meinung von VW wird sich langfristig die Brennstoffzelle als Antrieb durchsetzen. Ihr Entwicklungspotential sei "sehr vielversprechend", sagte Friedrich Quissek, Leiter der Abteilung Forschung, Umwelt und Verkehr, bei der Vorstellung des Umweltberichts 1999/2000. In den nächsten zehn Jahren liege allerdings das Haupteinsparpotential für Energie im Verkehr beim Dieselmotor, denn noch immer seien die Hauptprobleme des Brennstoffzellenantriebs, die Speicherbarkeit des Wasserstoffs und die hohen Herstellungskosten, nicht zufriedenstellend gelöst. Bis 2008 soll der Durchschnittsverbrauch der Wolfsburger Flotte von derzeit 6,4 auf 5,5 l/100 km sinken.⁸

Hamburg: Von Mitte Januar an sollen alle sechs Wasserstoff-Fahrzeuge, die am Hamburger Sechslieferwagen-Projekt mitwirken und von der Tankstelle in Tiefstack mit Gas versorgt werden, im normalen Betrieb fahren. Ein Fahrzeug lief als Versuchsträger schon seit vergangendem Januar.⁹ Auf der Grundlage der daran gewonnenen Erfahrungen ist die Umrüstung der übrigen derzeit in der letzten Phase. Am 25. Januar soll auf einem Symposium der Handelskammer Hamburg der Stand des Projekts nach einem Jahr vorgestellt werden.

Rügen: Die sogenannte "Arkona-Bahn" an der Nordspitze Rügens soll in den nächsten Jahren auf einen modernen Wasserstoffbetrieb umgerüstet werden und als Pilotprojekt für Fahrzeugantriebe mit erneuerbaren Energien werben. Eine mit 78 kDM¹⁰ vom Umweltministerium in Mecklenburg-Vorpommern unterstützte Machbarkeitsstudie ist jetzt fertig gestellt und günstig beurteilt worden.

Elektrolyse: Die amerikanische Firma Proton Energy Systems hat einen Membran-Elektrolyseur

5 <http://media.daimlerchrysler.com/symposium/>

6 Reuters, 1. Dezember 1999

7 *Hamburger Abendblatt*, 7. Dezember 1999, *Hamburger Morgenpost*, 8. Dezember; s. Nr. 4/99 "Nebus in Oslo", Nr. 1/99 "Tankstelle", Nr. 5/98 "Zu Lande (Busse)" und unsere Pressemitteilung Nr. 5/98

8 *Frankfurter Rundschau*, 8. Dezember 1999

9 s. Nr. 1/99 "Tankstelle"

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

mit einem Ausgangsdruck von 135 bar entwickelt. Wie es heißt, könne damit die bisher auf Transportfahrzeuge mit Druckbehältern gestützte Versorgung wesentlich vereinfacht werden. Das Gerät sei auch preisgünstiger als existierende Hochdruck-Elektrolyseure.¹¹ Die Anlage soll für eine Tankstelle und für eine Anlage zum Füllen von Gasflaschen verwendet werden.

Powerball: Eine chemische Methode zur Erzeugung von Wasserstoff aus Natriumhydrid bietet die Firma Powerball an. Gemäß einem kürzlich fertiggestellten Bericht des DoE könnte Wasserstoff mit Hilfe des Systems für knapp 0,80 DM pro l Benzinäquivalent angeboten werden. 1 l der Hydridkugeln soll nach Firmenangaben 4,7 kWh speichern. Die Firma Zevco wird eine solche Anlage in ihrem Werk im belgischen Geel installieren.¹²

Normung: Deutschland und Frankreich wollen gemeinsam dafür sorgen, dass Europa mehr Gewicht im TC 197 "Hydrogen Technologies" der Internationalen Normenorganisation ISO erhält. Das ist eines der Ergebnisse eines Treffens zwischen deutschen und französischen Experten am 16. November bei der Firma Alpeha im lothringischen Forbach. Das TC 197 wird bisher weitgehend von nordamerikanischen Experten und Interessen dominiert. Mit Hilfe der neuen European Hydrogen Association soll versucht werden, Fachleute aus weiteren europäischen Ländern für die Mitarbeit in den verschiedenen Arbeitsgruppen zu interessieren und gemeinsame europäische Positionen zu erarbeiten. Auch die zweiseitige Zusammenarbeit zwischen Deutschland und Frankreich, bisher den wichtigsten Vertretern Europas im TC 197, soll vertieft werden. Die nationalen Spiegelgremien werden ihre nächste Sitzung gemeinsam abhalten.

Geknackt: Die NASA hat bei den Tests der Flüssigwasserstoff-Tanks ihres Experimental-Raumflugzeugs X-33 einen Rückschlag hinnehmen müssen. Am 3. November wurde nach einem zunächst normal verlaufenen Test an einem der je 110 m³ fassenden Behälter aus Verbundwerkstoff in der Nähe einer Naht in der äußeren Schale ein Riss entdeckt, durch den das isolierende Wabenmaterial nach außen trat. Das genaue Ausmaß des Schadens und die Auswirkung auf das Programm waren zunächst noch nicht bekannt.¹³

11 Pressemitteilung vom 1. Dezember

12 *Calstart*, 30. 11. 99; Zevco-Pressemitteilung o. D.; s. Nr. 3/99 "Wasserstoff in Pillenform"

13 *The Huntsville Times*, 5. November 1999; s. Nr. 5/99 "Hoch hinaus"

Abgestürzt: Der Fehlschlag, den das japanische Raumfahrtprogramm am 15. November mit dem Versagen einer H-2 Rakete hinnehmen musste, ist offenbar durch das Versagen von Treibstoffleitungen für flüssigen Wasserstoff ausgelöst worden. Auf Videobildern vom Start sind ungewöhnliche Gasausbrüche aus der Rakete zu sehen, der Druck in den Leitungen fiel plötzlich ab, und das Signal eines Temperaturfühlers außen an der Rakete sank unvermittelt auf 20 K.¹⁴

Ballonabsturz: Die Akte Kienberg wird geschlossen. Bei diesem Dorf 5 km nördlich von Nauen war am 18. Oktober 1997 ein Gasballon abgestürzt, wobei alle vier Insassen ums Leben gekommen waren. Schon bald hatte die Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung in Braunschweig die zu große Nähe des Ballons zu einer starken Kurzwellenantenne als Ursache ausgemacht, doch war der weitere Hergang des Unglücks recht unklar. Daher zogen sich die Untersuchungen ungewöhnlich lange hin.

Nach dem nun vorliegenden Abschlussbericht scheiden technische Mängel am Ballon oder Wetterprobleme aus. Vielmehr hatte die Ballonführerin offenbar aus nicht mehr feststellbaren Gründen ihr Fahrzeug bewusst in die Sendeanlage der Deutschen Welle hineingesteuert, die in den Karten eingezeichnet und auch deutlich sichtbar ist, und sie in einer Höhe von 20 ... 30 m zu durchqueren versucht. Dabei kam sie bis auf 70 m in Nähe einer der 500 kW-Antennen und geriet genau in das Maximum der Strahlung. Etwa 26 s lang müssen Feldstärken von 200 V/m geherrscht haben.

Durch das Feld erhitzen sich die in das Ballonnetz eingearbeiteten Stahlfasern, die den Seilen eine elektrische Leitfähigkeit geben sollen. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Seile wurden Verschmelzungen und Verklebungen um die Stahlfasern herum gefunden, wie sie sonst weder an neuen noch an gebrauchten Seilen auftreten. In der Folge entstanden am Ballonscheitel mehrere Brandherde. Außerdem entzündete sich Wasserstoff, der durch die beschädigte Ballonhülle oder die Dichtung des Ventils am Scheitel ausgetreten war. Durch die thermische und mechanische Beanspruchung der Seile trennte sich das Ballonnetz von der Hülle und stürzte mit dem Korb ab.¹⁵

Die Behörde will die Piloten verstärkt auf die Gefahren durch die Strahlung starker Sender hinweisen. Von einem besonderen Gefahrenpotential des Wasserstoffs war dabei keine Rede.

14 *Yomiuri Shimbun*, 17. November 1999

15 s. Nr. 6/97 und 2/98 "Ballonabsturz" sowie unsere Pressemitteilung Nr. 1/98

Aussichten: Nach Meinung des Verbandes der deutschen Automobilindustrie (VDA) sind Methanol und Wasserstoff die Zukunftskraftstoffe für nachhaltige Mobilität, doch werden in den nächsten Dekaden noch die Erfindungen der Herren Otto und Diesel dominieren. Das verlautete auf einer Tagung über Brennstoffzellenfahrzeuge im Haus der Technik in Essen am 30. November und 1. Dezember, wie unser Mitglied Jürgen Hansen berichtet. Erdgas sei ein Übergangskraftstoff. Die deutsche Auto- und Zulieferindustrie müsse unbedingt ihre Technikführerschaft erhalten, um im Wettbewerb zu bestehen. Vertreter namhafter Autokonzerne zeigten auf der Grundlage ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit, dass dieser Weg bereits beschritten wird. Erste Testergebnisse zu Reichweite, Wirkungsgrad, Beschleunigung und Lärmemission des Nocar 4 zeigen, dass der Prototyp in Bezug auf einige dieser Punkte jetzt schon besser ist als vergleichbare Serienfahrzeuge.

Zum gleichen Thema veranstaltet das ZSW am 18. Februar in Böblingen eine Tagung zum Thema "Perspektiven für den Verkehr: Neue Fossile und Regenerative Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren und Brennstoffzellen" als Teil der Konferenz "erneuerbare energien 2000".¹⁶

Anschluss gefunden: Eine Relaisstation für Telefon, die außer mit Solarzellen auch aus einer Brennstoffzelle mit Druckgasvorrat versorgt wird, wurde im November im gebirgigen Nordkalifornien in Betrieb genommen. Die abgelegenen Siedlungen der Yurok-Indianer (200 Haushalte, eine Schule) sind damit erstmals per Telefon, Telefax oder Internet erreichbar. Die Brennstoffzelle ist in erster Linie für die Wintermonate gedacht, wenn wegen der unfreundlichen Witterung die Leistung der Solarzellen nicht ausreichend ist. Der Wasserstoff kommt aus herkömmlichen Quellen und wird etwa alle zwei Monate in Gasflaschen zur Station gefahren. Da das Gebiet im Redwood-Nationalpark liegt, war die Installation eines normalen Dieselgenerators nicht erlaubt. Aber auch die Yuroks wollten ein System haben, das sich nicht auf fossile Energie stützt.¹⁷

Hannover 2000: Auf der Hannover Messe 2000 (20. bis 25. März 2000) werden Wasserstoff und Brennstoffzellen erstmals an zwei Stellen präsentiert. Eine davon ist der traditionelle Gemeinschaftsstand auf dem Forschungsmarkt in Halle 18, auf dem Forschung und Entwicklung in den

Vordergrund gerückt werden. Neu ist ein Stand auf der Energiemesse in Halle 8, der die wirtschaftlichen Möglichkeiten beider Technologien betont.

Auf dem Stand in Halle 18 wird außer schon traditionellen Ausstellern (DWV, L-B-Systemtechnik, ZSW, Forschungszentrum Jülich, DLR, GfE Metalle und Materialien) **erstmalig die Daimler-Chrysler AG mit ihrem Projekthaus Brennstoffzelle vertreten** sein. Sie wird sich gemeinsam mit der dbb Fuel Cell Engines GmbH (beide Nabern) präsentieren. Zu den Neulingen unter den Ausstellern gehören auch die kalifornische Firma DCH Technology (Sensorik, Sicherheitstechnik), das niederländische Energieforschungszentrum ECN und die TU München. Insgesamt gibt es 18 einzelne Aussteller.

In Halle 8 werden nach bisherigem Stand acht Firmen aus vier Ländern vertreten sein (Deutschland, Belgien, Schweiz, USA). Zu den Exponaten werden stationäre und mobile Brennstoffzellensysteme, Elektrolyseure sowie andere Systeme und Komponenten gehören. Die Firma Zevco, die auf der letzten Messe mit ihrem Brennstoffzellen-Taxi auffiel, wird auch in diesem Jahr wieder ein emissionsfreies Fahrzeug zeigen. Was für eines, wird kurzfristig entschieden.

Die Ausweitung der Präsentationen und die teilweise Verlagerung vom Forschungsmarkt in den rein kommerziellen Bereich zeigt, dass Wasserstoff und Brennstoffzellen schon in absehbarer Zeit eine Rolle in der Energietechnik spielen werden.

Brennstoffzellen

Klärgas: Die GEW Köln werden ihr Klärwerkprojekt Rodenkirchen mit einer ONSI-Zelle (phosphorsauer, 200 kW) realisieren. Die Zelle soll im Januar den Betrieb aufnehmen und dann das Klärwerk auf der Grundlage seines Klärgases energieautark machen.¹⁸

Millionäre: Die mehr als 200 in 84 Städten der USA und in 11 weiteren Ländern laufenden phosphorsäuren Brennstoffzellen der Firma ONSI haben inzwischen über 3 Millionen kWh erzeugt. Jede Anlage erspart der Umwelt pro Jahr etwa 18 t Luftschadstoffe und 900 t Treibhausgase. Zu den Abnehmern der Energie gehören Krankenhäuser, Hotels, Klärwerke, Schulen, Fabriken und städtische Einrichtungen.¹⁹

¹⁶ s. Terminkalender auf S. 11

¹⁷ *Hydrogen & Fuel Cell Letter*, Dezember 1999

¹⁸ *PR Newswire*, 1. November 1999; s. Nr. 4/99 "Klärgas"

¹⁹ *PR Newswire*, 1. November 1999

Bielefeld / Los Angeles: Am 24. November ging im Heizwerk der Universität Bielefeld die von der MTU und ihren Partnern (RWE Energie AG, Ruhrgas AG, Elkraft aus Dänemark, bis Ende 1998 auch noch Haldor Topsoe aus Dänemark) entwickelte Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle nach dem "Hot Module"-Prinzip ans Netz. Bei der Anlage (Foto) handelt es sich um die weltweit erste Installation dieses hochmodernen Brennstoffzellentyps bei einem Kunden.

Die seit 1998 als Projekt der EXPO-Initiative Ostwestfalen-Lippe anerkannte Feldversuchsanlage soll bis Ende 2001 arbeiten. In dieser Zeit wollen die Kooperationspartner unter realen Anwendungsbedingungen testen, ob der Prototyp alltags-tauglich ist. Insbesondere erhofft man sich Erkenntnisse darüber, wie eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle noch einfacher und billiger gebaut werden kann, ohne ihre Vorteile einzubüßen.

Das Wasser- und Energieamt von Los Angeles,



Das "Hot Module" von MTU

Foto: MTU

die größten Stadtwerke der USA, kauft eine ähnliche Brennstoffzelle von FuelCell Energy Inc. Sie soll im Herbst 2000 installiert sein und 2,45 M\$ kosten, wovon 0,95 M\$ Fördermittel sind. Der emissionsfreie Betrieb ist gerade in Los Angeles mit seinen Smogproblemen von großer Bedeutung. Für die Hersteller ergibt sich die Gelegenheit, die Zelle als Teil eines großen Versorgungsnetzes zu testen.²⁰

NRW fördert: Die Firma Vaillant wird bei ihrer Entwicklung einer Heizanlage auf Basis einer Brennstoffzelle vom Land Nordrhein-Westfalen unterstützt. Diese Zusage gab Bauminister Vesper am 25. November bei einem Besuch in Remscheid. "Die größten Einsparpotentiale zur Reduzierung von Kohlendioxid-Emissionen liegen in

einer effizienten Energieerzeugung und den Endgeräten bei den Verbrauchern", erklärte der Minister. Wenn das Gerät Ende 2001 in einem Feldtest auf den Markt gebracht wird, soll es in den Förderkatalog des Landes aufgenommen werden. So könnten die Entwicklungsrisiken gemindert und durch eine Anschubhilfe die zunächst erwartete Spanne zwischen den hohen Produktionskosten und marktfähigen Preisen überbrückt werden.

Im Rahmen der Landesinitiative Zukunftsenergien wird im Frühjahr 2000 in NRW das erste deutsche **Kompetenznetzwerk Brennstoffzellen** entstehen, wie Wirtschaftsminister Steinbrück am 24. November in Bielefeld beim Betriebsbeginn der Schmelzkarbonatzelle (s. o.) mitteilte. Es solle die Aktivitäten in Forschung, Entwicklung und Anwendung bündeln und die Unternehmen und Forschungseinrichtungen dabei unterstützen, am Zukunftsmarkt Brennstoffzelle erfolgreich Teil zu haben.²¹

General Electric: Der US-Elektroriese bereitet



HomeGen 7000

Foto: General Electric

die Markteinführung seiner Haus-Brennstoffzellen vor, die zusammen mit Plug Power entwickelt werden. Unter dem Namen HomeGen 7000 wird ab 2001 eine Einheit für Propan- oder Erdgasbetrieb angeboten, die im Dauerbetrieb 7 kW liefern kann und außen installiert wird (Foto). Einmal im Jahr soll eine Wartung für etwa 200 \$ erforderlich sein, alle vier bis sechs Jahre ein Austausch von Komponenten. Die Lebensdauer ist mit 15 Jahren angegeben. Noch 1999 und 2000 sollen einige Einheiten für Test- und Demonstrationszwecke installiert werden. Die Firmen NJR Energy Holdings Corp. (New Jersey) and Flint Energies (Georgia)

sind als die ersten beiden Vertragshändler ausgesucht worden.²²

ZSW: Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW, Gründungsmitglied des DWV) hat in seinen Räumen in Ulm eine Brennstoffzellenanlage für die Hausenergieversorgung installiert. Es handelt sich um eine Demonstrationsanlage, die zusammen mit dem Freiburger Institut für Solare Energiesysteme der Fraunhofer-Gesellschaft realisiert wurde. Am 16. Dezember wurde sie in aller Form in Betrieb genommen.

Großaufträge: Ballard Power Systems hat von seinen strategischen Partnern dbb fuel cell engines und Ford zwei Aufträge in Höhe von zusammen knapp 4 M\$ über Brennstoffzellenstacks für Fahrzeuge erhalten.

Der Summe nach vergleichsweise bescheiden, aber von strategischem Interesse ist der Auftrag im Umfang von knapp 0,4 M\$ von der Hyundai Motor Company. Sie wird die Zellen in ihrem Forschungs- und Entwicklungsprogramm verwenden, das sie gemeinsam mit der südkoreanischen Regierung durchführt.

Wie alle anderen Hersteller kämpft auch Ballard um die Senkung der Kosten (eine Null muss weg) und des Gewichts. Die Chancen dafür stehen aber nach Firmenangaben günstig. Durch die Wahl passender Werkstoffe könnten die Anlagen leichter werden als heutige Verbrennungsmotoren aus Stahl oder Aluminium, und durch Massenproduktion könnten sie bei Herstellung in ähnlichen Stückzahlen trotzdem weniger kosten.²³

Toshiba: Der japanische Elektrokonzern will im Januar ein Brennstoffzellensystem vorstellen, das zusammen mit United Technologies Corp of the United States entwickelt worden ist. Es wird sich für die Wasserstoffversorgung der Zelle auf die Reformierung von Benzin stützen. Der Reformer soll von International Fuel Cells kommen. Das System soll an Fahrzeughersteller in Japan, Europa und den USA geliefert werden; welche, wurde nicht bekannt.²⁴

Methanol: Norwegens nationaler Öl- und Gaskonzern Statoil und der kanadische Methanolher-

steller Methanex haben nach einer Bekanntmachung vom 12. November eine strategische Allianz geschlossen, um Methanol als Treibstoff für Brennstoffzellenautos einzuführen. Die Partner wollen ein europäisches Pilotprogramm entwickeln, das den Nutzen der Chemikalie für diesen Zweck demonstrieren soll. Die Planungen sehen vor, dass das Programm im Jahr 2002 fertig sein soll und alle Aspekte des Transports, der Verteilung und der Vermarktung des Kraftstoffs Methanol umfassen soll.²⁵

Telefonzellen: Die Entwicklung von Mikrobrennstoffzellen für Telefone und andere tragbare elektronische Geräte bei der Firma Manhattan Scientific ist mit dem Technologie- und Innovationspreis der Zeitschrift *Industryweek* ausgezeichnet worden. Mit dem Preis werden seit sieben Jahren Entwicklungen bedacht, die besonders geeignet sind, wirtschaftliche Möglichkeiten zu schaffen und die zum Wachstum des produzierenden Gewerbes beitragen können.²⁶

Energie und Klima

Pazifikinseln: Gemäß einer Studie von britischen Meteorologen werden die im Pazifik gelegenen Inselstaaten Kiribati und Tuvalu sowie die Malediven im Indischen Ozean im Meer untergehen, selbst wenn die CO₂-Emissionen sehr schnell stabilisiert werden würden. Die jetzt schon eingetretene Erwärmung wird sich noch für Jahrhunderte auf die Temperatur und damit die Dichte des Ozeanwassers auswirken, weil die Verteilungsprozesse sehr langsam sind.²⁷

Wettervorhersage bis 2100: Die Durchschnittstemperatur in Europa soll nach einer Studie von britischen und deutschen Forschern im 21. Jahrhundert alle 10 Jahre um 0,1 ... 0,4 °C ansteigen. Heiße Sommer werden zehnmal so oft auftreten wie bisher. Die Winter dagegen werden kaum noch kalt werden, dafür feucht. Allein in den letzten 25 Jahren haben die europäischen Durchschnittstemperaturen um 0,5 °C zugenommen. Nach der Studie reicht eine Reduzierung der Emission von Treibhausgasen allein nicht mehr für eine Schadensbegrenzung aus. Selbst wenn die Ziele

22 <http://www.gemicrogen.com/>

23 Ballard-Pressemitteilungen vom 12. und 22. November 1999; *Calstart* vom 2. Dezember; *Business Wire*, 13. Dezember

24 *Reuters*, 1. Dezember 1999

25 *Calstart*, 15. November 1999

26 *PR Newswire*, 7. Dezember; s. Nr. 5/99 "Mikrozelle" und frühere Berichte

27 *New Scientist*, 30. Oktober 1999; http://www.met-office.gov.uk/sec5/CR_div/CoP5/contents.html; s. Nr. 4/99 "Wasser bis zum Hals"

des Kyoto-Protokolls verwirklicht würden, wäre die Temperaturerhöhung von 1 ... 2 °C bis 2050 nur um 0,06 °C abzumildern.²⁸

Dünnes Eis: Der Eispanzer der Arktis wird dünner. Seit 1958 von amerikanischen Atom-U-Booten aus die ersten systematischen Messungen der Eisdicke gemacht wurden, hat sie durchschnittlich um 1,30 m oder 40 % abgenommen. An manchen Stellen waren es 1,70 m, und zugenommen hat sie nirgends. Ob es sich dabei um ein Signal für eine Klimaveränderung oder etwas anderes handelt, ist mangels Daten nur schwer zu sagen. Sollte es eine Folge der globalen Erwärmung sein, könnte der arktische Ozean sein gesamtes Eis verlieren, mit entsprechend drastischen Folgen für das Klima der nördlichen Halbkugel. Die Wissenschaftler fordern jetzt von den Militärs die Freigabe weiterer Messergebnisse aus der Vergangenheit.²⁹

Austritt: Ford hat die Global Climate Coalition verlassen, wie am 6. Dezember bekannt wurde. Die GCC ist eine von einer Reihe von Unternehmen unterstützte Lobbygruppe mit dem Ziel, die globale Erwärmung durch von Menschen freigesetztes CO₂ und die damit verbundenen Gefahren zu leugnen oder herunter zu spielen und Maßnahmen dagegen unter fadenscheinigen Vorwänden zu blockieren. In den letzten zehn Jahren sind etwa 63 M\$ von der GCC an die Parteien und ihre Kandidaten auf US-Bundesebene geflossen, darunter 2 M\$ von Ford. Mit Ford hat nun erstmals einer der großen amerikanischen Autohersteller die Anti-Klimaschutz-Front verlassen. Vorher waren schon Shell, BP und Dow Chemical ausgetreten. (General Motors und DaimlerChrysler sind noch drin.) Ein Ford-Sprecher nannte die Mitgliedschaft ein "Hindernis bei der glaubwürdigen Verfolgung unserer Umweltinitiativen".

Die GCC bezeichnete das Vorgehen von Ford in einer Stellungnahme als enttäuschend, da die Ziele doch eigentlich identisch seien; es müsse sich wohl um das Ergebnis einer Desinformationskampagne seitens gewisser extremer Randgruppen handeln, die mit Panikmache, Halbwahrheiten und klaren Verdrehungen der Tatsachen operierten. Das Wall Street Journal beobachtete: "Wesentliche Teile der amerikanischen Wirtschaft finden den Kampf gegen die globale Erwärmung plötzlich cool."³⁰

28 bild der wissenschaft newsticker, 10. November 1999

29 Environmental News Network, 16. November 1999; R. A. Kerr: "Will the Arctic Ocean Lose All Its Ice?", Science 286 (1999) 1828

30 Associated Press, 6. Dezember; Calstart, 7. Dezember

newpower kommt an: Das Programm der beiden DWV-Mitglieder HEW und Deutsche Shell für regenerativ erzeugten Strom hat bisher über 900 Hamburger Haushalte zum Vertragsabschluss bewogen. Die HEW ist damit der führende Anbieter für regenerativ erzeugten Strom in der Hansestadt.³¹

Aus einem Zeitungsinterview mit Shell-Vorstandsmitglied Vahrenholt: *Wann wird Shell mit erneuerbaren Energien mehr verdienen als mit Rohöl?* "Das ist nicht einfach vorherzusagen. Ich sag' mal, 2030."³²

Solarzellenfabrik: Am 16. November nahm Shell in Gelsenkirchen die größte und modernste Solarzellenfabrik Europas in Betrieb. Das Werk (Foto) verfügt über zunächst eine vollautomatische Produktionslinie, die jährlich etwa fünf Millionen Solarzellen mit einer Leistung von insgesamt zehn MW erzeugen kann. Das entspricht dem Strombedarf von etwa 3.000 Haushalten pro Jahr. Nach Installation der zweiten Produktionslinie sollen rund 13 Millionen multikristalline Zellen mit einer Leistung von 25 MW jährlich hergestellt werden.

Nordrhein-Westfalens Ministerpräsident Clement



Solarzellenfabrik der Deutschen Shell in Gelsenkirchen
Foto: Shell

sagte zur Eröffnung, von der Anlage und weiteren in der Region geplanten sollten "starke Impulse für den Schutz von Klima und Umwelt und für neue Arbeitsplätze" ausgehen. Wenige Tage vorher hatte Clement der Bundesregierung gedroht, dem Gesetz über die zweite Stufe der Ökosteuer im Bundesrat nicht zuzustimmen, wenn effiziente Gaskraftwerke ebenso wie Kohlekraftwerke von der Mineralölsteuer befreit werden sollten. Nach Meinung von Greenpeace hat der ehemalige Erzfeind Shell zwar einen Schritt in die richtige Richtung gemacht, aber einen viel zu kleinen.

31 Vereinigte Wirtschaftsdienste, 8. November 1999; s. Nr. 5/99 "Im Trend"

32 Frankfurter Rundschau, 2. November 1999

Politik

Nach der Klimakonferenz: Bundesumweltminister Trittin hat Änderungen der Produktions- und Konsumgewohnheiten angemahnt, um das Klimaschutzziel der Bundesregierung (-25 % CO₂-Emissionen von 1990 bis 2005) zu erreichen. "Wir brauchen eine Effizienzrevolution" durch neue Technik, erneuerbare Energien und Energiesparen, folgte der Umweltminister in einer Regierungserklärung vor dem Bundestag am 5. November. Entscheidend sei, die Emissionen aus dem Verkehr (seit 1990 +9 %) und den Privathaushalten (+8 %) zu senken. Die Bundesregierung versuche dieses Ziel mit der Ökosteuer, der geplanten Wärmeschutzverordnung und der Novelle des Energieeinspeisungsgesetzes zu erreichen.

Die Bonner Klimakonferenz³³ sei eine "wichtige Station" gewesen, um das Klima-Protokoll von Kyoto umzusetzen. Allerdings bestünden zwischen einzelnen Staatengruppen noch große Meinungsunterschiede. Nach Ansicht Trittins sollte das Kyoto-Protokoll spätestens 2002 in Kraft treten. Dazu muss es von mindestens 55 Staaten ratifiziert werden.

Umweltverbände kritisierten den "Zweckoptimismus" Trittins. Wichtige Fragen seien auf der Konferenz nicht geklärt worden. Nach wie vor würden vor allem die USA Fortschritte im Klimaschutz verhindern.

Energiewende: Unter dem Motto "Energiewende jetzt" hielt die Bundestagsfraktion von Bündnis 90/Die Grünen am 30. und 31. Oktober in Berlin eine außergewöhnlich gut besuchte Fachtagung ab. Zu den Referenten aus den Reihen der Bündnisgrünen gehörten Umweltminister Jürgen Trittin, Bundestagsfraktionschef Rezzo Schlauch und die Energieexpertin der Fraktion Michaela Hustedt. Trittin bezeichnete die Energiepolitik als Schlüsselfrage für die Umweltpolitik. Angesichts der rasanten Veränderungen in diesem Bereich sei so manche Diskussion in Deutschland schon längst überholt. Die Wende zu den erneuerbaren Energien müsse schnell kommen, sonst drohten Unterkapazitäten, die den Import von ausländischem Strom erfordern würden (der oft auf eine nach grünen Maßstäben bedenkliche Weise erzeugt wird). Frau Hustedt nannte Dezentralisierung und Kundenorientierung als die Trends in der Energiewirtschaft. Die Mitwirkung des Staates sei weiterhin erforderlich, zum Beispiel bei der Unterstützung

der Kraft-Wärme-Kopplung, so lange es die gegenwärtigen Überkapazitäten gebe.

Zahlreiche Beiträge von Politikern und Experten beschäftigten sich eher mit tagesaktuellen Fragen, so zum Beispiel mit der Wirkung der niedrigen und weiter fallenden Energiepreise auf die erneuerbaren Energien und die Kraft-Wärme-Kopplung und mit dem Ausstieg aus der Kernenergie, obwohl dieser eigentlich gar nicht zum Thema der Konferenz gehörte. Eine Ausnahme bildete Christopher Flavin vom Worldwatch Institute aus Washington, der in seinem Beitrag den solaren Wasserstoff als Kernelement des Zustands nach der Energiewende hervorhob. Besonders bei den mobilen Verbrauchern sei **Wasserstoff die einzige Methode, die Sonne in den Tank zu kriegen**. Das System der Zukunft sei

- dezentral organisiert (die Vielzahl der Anlagen werde durch Massenproduktion der Komponenten zu Preissenkungen führen),
- emissionsfrei,
- bezahlbar (als Beispiel für Kostensenkungen wurde die Computertechnologie genannt) und
- versorgungssicher (Energie sei im Überfluss da, man müsse sie nur ernten).

Erdgas könne als Brücke zum Wasserstoff dienen, aber nicht als Energieträger der Zukunft. Außerdem müsse man darauf bestehen, dass Autos mit alternativen Antrieben direkt mit Wasserstoff versorgt würden, nicht mit Methanol.

Gesetze: Die US-Bundesstaaten New York und Massachusetts wollen die kalifornischen Abgasgesetze im vollen Umfang übernehmen. Offenbar wird das als einzige Möglichkeit gesehen, die Fahrzeughersteller dazu zu bringen, Autos mit deutlich weniger Emissionen als bisher anzubieten. Die drei Staaten vereinen 18 % der Autokäufe der gesamten USA auf sich, und sie stellen wegen ihrer hohen Bevölkerungszahl zahlreiche Abgeordnete im Repräsentantenhaus.³⁴

In Kalifornien selbst versucht man mit immer neuen Methoden, nicht nur die Industrie, sondern auch die Autofahrer auf die grüne Welle zu setzen. Auf den dortigen Autobahnen sind bestimmte Spuren für Fahrzeuge mit mehr als einem Insassen reserviert. Nach einem von Gouverneur Davis am 7. September unterzeichneten Gesetz werden diese Spuren in Zukunft auch für ZEV- oder ILEV-Fahrzeuge (zero oder inherently low emission vehicle) freigegeben, und zwar unabhängig von der

33 s. Nr. 5/99 "Klimakonferenz"

34 *Detroit News*, 10. November 1999

Zahl der Personen. Zeit ist eben manchmal noch kostbarer als Geld.³⁵

Ehrung

Frau **Angelika Heinzl** (Foto) vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (FhG-ISE) in Freiburg im Breisgau, einem Gründungsmitglied des DWV, und ihr ehemaliger Mitarbeiter Roland Nolte (jetzt bei Opel) waren für den Deutschen Zukunftspreis nominiert, der am 7. Dezember in Berlin vom Bundespräsidenten verliehen wurde. Dass sie den Preis nicht bekamen, wurde von Beobachtern als Überraschung gewertet.

Frau Heinzl ist seit 1996 Leiterin der Abteilung

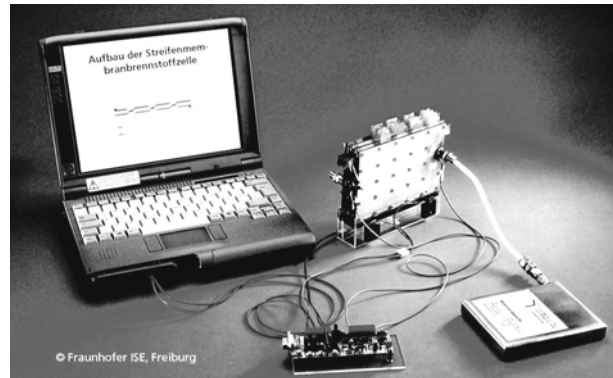


Angelika Heinzl

Fotos: FhG-ISE

"Chemische Energieumwandlung und -speicherung" des ISE und vertritt ihr Haus im DWV. In beiden Funktionen trat sie die Nachfolge unseres kürzlich verstorbenen Mitglied Konstantin Ledjeff-Hey an, als dieser auf einen Lehrstuhl nach Duisburg berufen wurde³⁶. (Auch er war ursprünglich nominiert.) Sie ist zudem die erste Frau unter den Nominierten für den 1997 vom damaligen Bundespräsidenten Roman Herzog gestifteten Preis.

Unter den zahlreichen Aktivitäten auf dem Gebiet der Brennstoffzelle, die Frau Heinzl und ihre Mitarbeiter entwickelt haben, hat vor allen Dingen eine Brennstoffzelle in Streifenmembran-Bauweise Aufmerksamkeit gefunden. Sie ermöglicht eine besonders flache Bauform, so dass man das Aggregat zum Beispiel im Batteriefach eines tragbaren Computers unterbringen könnte. Ein so ausgerüstetes Notebook mit einer Brennstoffzelle für 25 W und einem Metallhydridspeicher für 400 Wh (Foto) wurde auf der Hannover Messe 1998 und auf anderen Veranstaltungen gezeigt und fand viel Aufmerksamkeit. Der Rechner könnte damit etwa



Laptop mit Brennstoffzelle (neben dem Rechner) und Hydridspeicher (rechts vorne)

zehn Stunden lang laufen, während selbst ein guter Li-Ionen-Akku nur ein Drittel dieser Zeit durchhält. Gleichzeitig erlaubt die Konstruktionsweise, die Rahmen der Brennstoffzellen deutlich einfacher und aus einem kostengünstigen Kunststoff zu fertigen. Material und Bauweise machen die Serienproduktion möglich. Damit könnte die Streifenzelle bald in vielen tragbaren elektronischen Geräten die Batterien ersetzen — ein Marktpotenzial in Milliardenhöhe. Auch die Ökobilanz der Brennstoffzelle kann sich sehen lassen. Der Speicher könne viele tausend Male mit Wasserstoff beladen werden. "Selbst, wenn die Brennstoffzelle einmal kaputt ist, lassen sich ihre Bestandteile sehr gut recyceln." Das sei bei Batterien nicht der Fall. "Rein technisch gesehen, könnte die Streifen-Brennstoffzelle in ein, zwei Jahren auf dem Markt sein", glaubt Frau Heinzl.

Diese Entwicklung war auch der Anlass für die Nominierung. Der mit 500 kDM dotierte Deutsche Zukunftspreis zeichnet eine Einzelperson oder eine Personengruppe für eine hervorragende technische, ingenieur- oder naturwissenschaftliche Innovation aus. Die gesicherte Anwendungsmöglichkeit, verbunden mit uneingeschränkter Marktfähigkeit, sowie die Schaffung von Arbeitsplätzen bei der Umsetzung sind wesentliche Kriterien. Schon bei seiner ersten Verleihung im Jahre 1997 war ein Vertreter der Brennstoffzellentechnologie in die Endrunde gelangt, nämlich ein Mitarbeiter von Daimler-Benz, der maßgeblich an der Entwicklung von Autos mit alternativen Antrieben mitgewirkt hatte.³⁷ Das ist ein deutlicher Hinweis auf das wirtschaftliche Potential der Brennstoffzelle in all ihren Anwendungsbereichen — falls es an dieser Stelle eines solchen noch bedarf.

Geoffrey Ballard, Mitbegründer und langjähriger Chef der kanadischen Brennstoffzellen-Firma Ballard Power Systems in Vancouver, ist für seine

³⁵ *Business Wire*, 4. November 1999

³⁶ s. Nachruf in Nr. 5/99 "Aus dem Verband"

³⁷ s. Nr. 6/97 "Ehrung"

Beiträge zu neuen Technologien mit dem World Technology Award in der Sparte Energie ausgezeichnet worden.

Mitglieder

Eintritte:

- Herr **Stephan Heuse** aus Mühlheim am 4. November 1999
- Herr **John Kranefoer** aus Hirschhorn am 12. Dezember 1999

Austritt zum Jahresende:

- Herr **Klaus-Burkhard Harder** aus Schüttorf

Terminkalender

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

2000

18.-20.01.00, Berlin: 18. Handelsblatt-Jahrestagung **Energie-wirtschaft 2000** ☞ Euroforum Deutschland GmbH, Fr. Snezana Mandic ☐ Postfach 23 02 65, 40088 Düsseldorf ☎ (0211) 9686-546 ☐ -509

19.,20.01.00, B-Brüssel: EIGA-Symposium 2000 **Sicherheit in der Versorgungskette** ☞ European Industrial Gas Association (EIGA) ☐ Avenue des Arts 3-5, 1210 Brüssel, Belgien ☎ (0032-2) 217 70 98 ☐ 219 85 14

24.-28.01.00, CH-Genf: **WCEC 2000 — World Clean Energy Conference** ☞ Clean Energy 2000 Conference Secretariat ☐ Postfach 200, 1211 Genf 20, Schweiz ☎ (0041-22) 910 30 06 ☐ 910 30 14

26.,27.01.00, Bonn: **Brennstoffzellen in der Energiewirtschaft** ☞ IIR Deutschland GmbH ☐ Otto-Volger-Str. 17, 65843 Sulzbach/Ts ☎ (06196) 585-0 ☐ -280

07.-09.02.00, F-Nizza: **The European Business and Technical Outlook for Decentralized Power** ☞ Intertech Conferences, Hr. Kent Simmons ☐ 19 Northbrook Drive, Portland, ME 04105, USA ☎ (001-207) 781-9800 ☐ -2150

07.-09.02.00, San Diego (Kalifornien, USA): **Clean Fuels 2000** — The Race to Produce New Fuels and Engines ☞ Intertech Conferences, Fr. Tiffany Swiger ☐ 19 Northbrook Drive, Portland, ME 04105, USA ☎ (001-207) 781-9800 ☐ -2150

08.,09.02.00, Regensburg: **Elektromobile** ☞ OTTI Technologie-Kolleg, Fr. Anna Fuchssteiner ☐ Wernerwerkstr. 4, 93049 Regensburg ☎ (0941) 296 88-20 ☐ -19

08.,09.02.00, Essen: Internationales Forum **E — World of Energy** ☞ Messe Essen GmbH, Fr. Sigrid Fey ☐ Postfach 10 01 65, 45001 Essen ☎ (0201) 7244-532 ☐ -435

18.-20.02.00, Böblingen: **erneuerbare energien 2000** ☞ erneuerbare energien GmbH ☐ Postfach 1565, 72705 Reutlingen ☎ (07121) 93 75 20 ☐ 37 18 35

29.02.-02.03.00, Vienna (Virginia, USA): **11th Annual US Hydrogen Meeting** ☞ National Hydrogen Association, Fr. Tina Schneider ☐ 1800 M Street, NW, Suite 300, Washington (D.C.) 20036-5802, USA ☎ (001-202) 223-5547 ☐ -5537

20.-25.03.00, Hannover: Hannover Messe 2000 mit Gemeinschaftsstand „**Wasserstoff Technologien und Brennstoffzellen**“ auf dem Forschungsmarkt in Halle 18 und **Future Energy Conversions: Applications of mobile / stationary fuel cells, electrolyzers, and reformers** auf der internationalen Leitmesse der Energietechnik in Halle 8 ☞ Arno A. Evers FAIR-PR ☐ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☐ -43

02.-06.04.00, Arlington (Virginia, USA): **Future Car Congress** ☞ SAE, Meetings Division ☐ 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001, USA ☎ (001-724) 772-7131 ☐ 776-0002

03.-14.04.00, Stralsund: 8th Stralsund Spring School on **Renewable energies and hydrogen technology** ☞ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☐ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 45-6713 ☐ -6687

10.,11.04.00, Wyndham Miami Beach Resort (Florida, USA): **Carbon Nanotubes — Advances in Cutting Edge Applications & Scalable Production** ☞ The Knowledge Foundation, Inc. ☐ 18 Webster Street, Brookline, MA 02446-4938, USA ☎ (001-617) 232-7400 ☐ -9171

12.-14.04.00, Berlin: **Commercializing Fuel Cell Vehicles 2000** ☞ Intertech Conferences, Fr. Julie Bernier ☐ 19 Northbrook Drive, Portland, ME 04105, USA ☎ (001-207) 781-9800 ☐ -2150

12.-14.04.00, E-Barcelona: **6th Annual European NGV Conference** ☞ ENGVA ☐ Spaklerweg 28, 1096 BA Amsterdam, Niederlande ☎ (0031-20) 597-3100 ☐ -3000

18.-21.04.00, Schanghai (China): **International Exhibition on New Energy, Renewable Energy, & Energy Saving 2000** ☞ Coastal International Exhibition Co., Ltd. ☐ Rm. 3808, China Resources Building, 26 Harbour Road, Wanchai, Hong Kong ☎ (00852) 2827-6766 ☐ -6870

01.-05.05.00, GB-Glasgow: **16th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition** ☞ WIP, Hr. Peter Helm ☐ Sylvensteinstr. 2, 81369 München ☎ (089) 720-1232 ☐ -1291

28.-31.05.00, Québec (Kanada): **10. Jahrestagung der Canadian Hydrogen Association** ☞ Canadian Hydrogen Association, Prof. Tapan K. Bose ☐ P.O. Box 500, Trois-Rivières, Québec G9A 5H7, Kanada ☎ (001-819) 376-5139 ☐ -5164

29.05.00, München: 5. Ordentliche Mitgliederversammlung des DWV

05.-09.06.00, E-Sevilla: 1st World Conference and Technology Exhibition on **Biomass for Energy and Industry** ☞ WIP, Energy + Environment ☐ Sylvensteinstr. 2, 81369 München ☎ (089) 720-1235 ☐ -1291

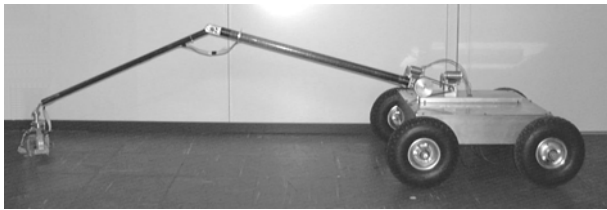
08.-10.06.00, Berlin: **Solar Energy 2000** ☞ PROFAIR GmbH ☐ An der Scharlake 33, 31135 Hildesheim ☎ (05121) 52486 ☐ 53640

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

01.-07.07.00, GB-Brighton: **World Renewable Energy Congress VI** and Exhibition ☞ World Renewable Energy Network, Prof. A. A. M. Sayigh ☐ 147 Hilmanton, Lower Earley, Reading RG6 4HN, Großbritannien ☎ (0044-118) 9611-364 ☐ -365

10.-14.07.00, CH-Luzern: **Fuel Cell 2000**, zusammen mit dem **4th European Solid Oxide Fuel Cell Forum** ☞ European Fuel Cell Forum ☐ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf, Schweiz ☎ (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



Roboter mit Schneckengetriebe

Foto: UWE

03.-08.09.00, 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

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

15.-18.10.00, Montréal (Kanada): **17th International Electric Vehicle Symposium & Exposition** ☞ Fr. Pam Turner ☎ (001-650) 365-2802 ☎ -2687

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"** ☞ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☒ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 45-6713 ☎ -6687

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

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** ☞ Deutsche Messe AG ☒ Messengelände, 30521 Hannover ☎ (0511) 89-0 ☎ -32626

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.-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 -----

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...

Ultima ratio: Profigärtner und Laubenpieper blicken hoffnungsvoll nach England, dem Land der roten und weißen Rosen und des sagenhaften Rasens. Von dort naht (vielleicht) die Erlösung von einer der größten dem Gartenmenschen bekannten Plagen, nämlich der Nacktschnecke. An der University of the West of England in Bristol wird ein Roboter namens "SlugBot" (Foto) entwickelt, der sich alleine durch den Garten bewegt und die gefräßigen Weichtiere erkennt und einsammelt. Er ist mit Rotlicht ausgerüstet (da sieht Vegetation schwarz aus, Schnecken dagegen hell), einem Bilderkennungssystem, allerhand High-Tech und einem 1,5 m langen Greifarm. Pro Minute kann er bis zu 6 der Fressfeinde einfangen, die als Beutetier ja immerhin die sympathische und nützliche Eigenschaft haben, nicht besonders schnell zu sein. Der Clou: ist der Behälter voll oder der Akku leer, lädt der Roboter seine Beute in einer Fermentierungseinheit ab, in der Biogas daraus gemacht wird. Dieses wird in einer Brennstoffzelle in Elektrizität umgesetzt, mit der die Akkus wieder geladen werden. Im nächsten Frühjahr soll die Wunderwaffe einsatzbereit sein.

Anmerkung: So war es schon beim Alten Fritz: der Krieg muss den Krieg ernähren. Und dass im Garten zwischen Schnecken und Gärtnern ein erbarmungsloser Krieg bis aufs Messer tobt, weiß jeder, dem schon mal die Stauden ratzekahl weggeputzt wurden.

Redaktionsschluss: 17. Dezember 1999

Wir wünschen allen unseren Mitgliedern erholsame Feiertage, einen schönen Jahreswechsel und Gesundheit und Erfolg für 2000.

Und im nächsten Jahrtausend geht's dann mit dem Wasserstoff
überhaupt erst richtig los!