

## Neues vom Wasserstoff

**München:** Bayerns Wirtschaftsminister Otto Wiesheu nahm am 5. Mai mit den Vorständen von 13 namhaften Unternehmen eine Wasserstoff-Tankstelle in Betrieb, die ab jetzt im Rahmen des Projekts auf dem Flughafen München PKWs und Busse mit Treibstoff versorgt.<sup>1</sup> Wiesheu sagte, im Herbst solle der "Bayern-Bus 1" mit einer 120 kW-Brennstoffzelle präsentiert werden. Die weiteren Aussichten: "Das Wasserstoffprojekt am Flughafen München und der Bayern-Bus 1 sind nur das Warm-Up im Rennen um die Spitzenpositionen im Bereich der Wasserstofftechnologie."

Die Kosten in Höhe von 34 MDM trägt zur Hälfte die bayerische Staatskasse. Die andere teilen sich die Industriepartner Aral, BMW, FMG, GHW, Grimm, HDW, HEW, IAW, Linde, MAN-Nutzfahrzeuge, MAN-Technologie, Mannesmann, Neoplan und Siemens. Dazu kommt die sicherheitstechnische Begleitung durch den TÜV Bayern.

Die Tankstelle versorgt die Verbrennungsmotoren von zur Zeit drei Bussen mit Druckgas und eines PKW mit Flüssigkeit. Das Tanken von Flüssigkeit verläuft vollautomatisch mit Hilfe eines Roboters. Diese Technik ist nicht nur komfortabel, sondern auch sicher und umweltfreundlich (keine Fehlbedienungen, kein vermeidbares Verdunsten von Kraftstoff).

**Berliner Busse:** Ein Brennstoffzellenbus im regulären Liniendienst, der mit flüssigem Wasserstoff betankt wird, soll im nächsten Jahr in Berlin bei den Berliner Verkehrs-Betrieben (BVG) fahren. Zur Eröffnung der Expo 2000 soll er zwischen dem Bahnhof Zoo und dem Flughafen Tegel verkehren. Nach neun Monaten in Berlin wird der Bus für je drei Monate auch in Kopenhagen und Lissabon fahren. Ein Ort für die Wasserstofftankstelle in Berlin wird zur Zeit in Zusammenarbeit mit den Mineralölgesellschaften ausgewählt.

**Necar:** DaimlerChryslers Wasserstoffauto Necar 4 ist von einer internationalen Fachjury zum besten Fahrzeugkonzept für die Zukunft gewählt worden. Daimler-Projektleiter Ferdinand Panik äußerte sich vor Journalisten zu der wiederholt geäußerten Kritik des Umweltbundesamtes an dem Konzept. Vom UBA heißt es regelmäßig, Emissionsminde-

rung sei kostengünstiger durch verbrauchsoptimierte Autos mit Verbrennungsmotor zu erreichen. Diese Position sei für den derzeitigen Stand der Technik sicher richtig, sagte Panik. "Aber diesmal glauben wir eben, daß wir eine echte umweltfreundliche Alternative haben. ... Ich kann jede Innovation töten, wenn ich schon zu Beginn Kosten-Nutzen-Verhältnisse aufstelle." Der Treibstoff könne preiswert aus Müll, Kunststoffabfällen oder Biomasse hergestellt werden.

Noch in diesem Jahr soll das Necar 5 vorgestellt werden. Die Brennstoffzellen sollen um 40 % leistungsfähiger, aber trotzdem kleiner sein als beim Necar 4. Außerdem sollen sie durch massengefertigte Komponenten deutlich billiger werden.<sup>2</sup>

**Ford:** Ford-Chef William Clay (genannt "Bill") Ford Jr., ein Urenkel von Henry Ford, hat am 15. Juni in Aachen das neue Ford-Forschungszentrum der Bestimmung übergeben. Unter den Gästen waren Bundeskanzler Schröder und NRW-Regierungschef Clement. **Schröder machte eine Probefahrt im Brennstoffzellen-Prototyp P2000 mit Wasserstofftank.**<sup>3</sup>

Ford jr. rief eine "grüne Revolution" aus und stellte sich mit seinem Haus an die Spitze der Bewegung: "Um seine Vision zu verwirklichen, hatte Henry Ford gesagt, die Kunden könnten jede Farbe haben, die sie wollten, so lange es Schwarz sei. Um meine Vision zu verwirklichen, erkläre ich, daß die Kunden jedes Auto haben können, das sie wollen, so lange es grün ist." Die europäischen Regierungen forderte er auf, in der gesamten Europäischen Union die Regeln, Steuern und Vergünstigungen zu harmonisieren, um die schnelle Einführung umweltfreundlicher Fahrzeuge mit alternativen Treibstoffen zu unterstützen. Ford hat sich für die Markteinführung von Brennstoffzellenautos den gleichen Termin gesetzt wie der Partner DaimlerChrysler, nämlich 2004.

Der Bundeskanzler schien das gerne zu hören. "Die Botschaft mit den grünen Autos werde ich gerne an meinen Umweltminister weiterleiten." Die Probefahrt mit dem P2000 schien ihm gefallen zu haben: **"Was ich gerade gefahren habe, scheint eine echte Chance zu sein. Wir müssen uns wünschen, daß man mit der neuen Technik zurechtkommt."** Seine Forderung an die Automobilindustrie und den Ford-Chef: "Es darf keine

1 s. unsere Pressemitteilung Nr. 5/99

2 Frankfurter Rundschau, 17. Juni 1999

3 s. Nr. 1/99 "DaimlerChryslerFordBallard"

Technik für einige wenige werden, die sich ein Umweltauto leisten können."

## Brennstoffzellen

**Sicher ist sicher:** An einem durchschnittlichen Computerstandort in den USA sollen pro Jahr 289 Netzstörungen auftreten, die über die garantierten Grenzen hinausgehen; Netzausfälle verursachen Schäden in Höhe von 29 Milliarden \$ pro Jahr. Die First National Bank of Omaha hat die Notstromversorgung ihres Computerzentrums auf vier phosphorsaure ONSI-Zellen zu je etwa 200 kW<sub>el</sub> umgestellt und erreicht damit eine Verfügbarkeit von 99,9999 % (6x9). Diese Bank ist eine der wichtigsten Buchungsstellen für Kreditkarten-Transaktionen in den USA. Das Brennstoffzellensystem ist zuverlässiger als Bleibatterien und Dieseldieselelektrogenerator, wirtschaftlicher, und natürlich sauberer. Der im Normalfall nicht gebrauchte Strom wird ins Netz eingespeist, und mit der Wärme kann man im Winter die Bürgersteige um die Bank herum schneefrei halten.

Aus ähnlichen Gründen hat sich auch das South County Hospital in Wakefield (Rhode Island) für den Herbst eine solche Zelle bestellt. Nicht nur die medizinischen Geräte für die Patientenversorgung oder im Labor können so im Falle eines Falles weiterlaufen, sondern auch Krankenhäuser werden immer abhängiger von Computersystemen, die Netzausfälle oder -schwankungen nicht tolerieren.<sup>4</sup>

**BMW:** Die Münchener DWV-Mitglieder wollen nicht nur ihre Wasserstoffautos<sup>5</sup>, sondern **auch die Benzinmodelle mit einer Brennstoffzelle anstatt der herkömmlichen Batterie ausstatten.** Am 26. April schlossen sie mit Delphi Automotive Systems, dem größten Automobilzulieferer der Welt, eine Vereinbarung über die Entwicklung einer Festoxidzelle und eines Reformers, der den Brennstoff aus Benzin erzeugt. Lieferant der Zellen ist die kanadische Firma Global Thermoelectric Inc.; über den Umfang des Auftrags verlautete nichts.

Dieses System bietet gemäß BMW den Vorteil, daß keine aufwendigen Änderungen in Bordeinrichtungen und Tankstellennetz erforderlich seien. Auf lange Sicht könnte die übliche Lichtmaschine entfallen, und nur noch eine kleine Batterie für den Start oder für Notfälle wäre erforderlich.

**Infrastruktur:** Am 11. Juni vereinbarten die drei kanadischen Firmen Petro-Canada, Ballard Power Systems Inc. und Methanex Corp. eine gemeinsame Aktivität zur Schaffung einer Infrastruktur für Treibstoff für Brennstoffzellenfahrzeuge. Zunächst steht Methanol im Vordergrund. Dies wurde bei

einer Veranstaltung bekanntgegeben, bei der auch Regierungsmitglieder Kanadas und der Provinz British Columbia anwesend waren. Petro-Canada ist eine der größten kanadischen Mineralölfirmen, und Methanex ist weltweit führend in Herstellung und Vertrieb von Methanol. Zunächst werden geeignete Standorte für Methanoltankstellen gesucht, vermutlich in der Gegend von Vancouver, wo sowohl Ballard als auch Methanex beheimatet sind. **Gemäß den Worten von Ballard-Chef Firoz Rasul hoffen die Fahrzeughersteller, daß im Jahre 2010 bis zu 25 % ihrer Produktion Brennstoffzellenautos sein werden.** Er hoffe, daß sich innerhalb der nächsten 12 Monate Fahrzeughersteller mit ihren Produkten an dem Projekt beteiligen werden, wie sie es bereits in Kalifornien tun.<sup>6</sup>

**Marke Eigenbau:** Honda will den Weg zum Brennstoffzellenauto mit eigenen Kräften zurücklegen, und das noch schneller als die Konkurrenz. Bis 2003 werden 50 bis 60 Milliarden Yen (770 bis 930 MDM) investiert, um ein Null-Emissions-Auto auf die Räder zu stellen. Dabei sollen nicht Zellen von Ballard benutzt werden, sondern kleinere und leichtere aus eigener Entwicklung. Takeo Fukui, verantwortlich für Forschung und Entwicklung bei Honda, sagte dazu: "Brennstoffzellenfahrzeuge werden die benzingetriebenen wahrscheinlich in den nächsten 20 bis 30 Jahren überholen".

**Batterie alle:** Honda USA hat die Produktion von Batteriefahrzeugen eingestellt. Die Kosten waren angesichts des mäßigen Markterfolgs zu hoch. In den letzten drei Jahren wurden in den gesamten USA noch nicht einmal 2400 Fahrzeuge verkauft oder geleast, die meisten davon an kalifornische Firmen oder Behörden, die auf diese Weise ihre gesetzlichen Pflichten zur Emissionsminderung erfüllen wollten. Die Entwicklungsanstrengungen werden jetzt auf die Brennstoffzelle konzentriert. Fachleute sehen in der Entscheidung ein bedeutendes Signal.<sup>7</sup>

**Batterie neu geladen:** Die drei amerikanischen Firmen Energy Conversion Devices (ECD), EV Global Motors und Unique Mobility haben ein Gemeinschaftsunternehmen namens Unique Mobility Europa GmbH mit Sitz bei Leipzig gegründet. Zweck der neuen Firma sind Herstellung und Vertrieb von batterieelektrischen, hybridelektrischen und Brennstoffzellenfahrzeugen weltweit. Das erste Produkt soll ein kleiner batteriebetriebener Lieferwagen sein, der über bestimmte Volkswagen-Händler vertrieben werden soll.

**Korrektur** zu "Kleine Zellen" in Nr. 2/99: VNG will sein System für Endpreise um 5000 \$ (nicht DM) vermarkten, also knapp 10000 DM.

4 PR Newswire, 9. Juni 1999  
5 s. Nr. 1/99 "BMW"

6 Ballard-Pressemitteilung vom 11. Juni 1999  
7 Los Angeles Times, 29. April 1999

## Energie und Klima

**Grüner Strom in Hamburg:** Die Hamburgischen Electricitäts-Werke (HEW) und die Deutsche Shell bieten ab 1. Juni 1999 zu 100 % regenerativ erzeugten Strom an. Unter dem Namen "new-power" richtet sich das Angebot zunächst an Hamburger Kunden. Bei Erfolg in Hamburg ist vorgesehen, das Produkt im ganzen Bundesgebiet anzubieten. Shell wird in Hamburg zwei neue Windkraftanlagen zu je 1,5 MW bauen, durch die gut 2.300 Hamburger Haushalte versorgt werden können. Das neue Stromangebot wird 9,2 Pfg./kWh mehr kosten als der herkömmliche HEW-Strom.

**Neuer Verband:** Acht Unternehmen aus der Branche der regenerativen Energien haben in Berlin den Verband für regenerative Energiewirtschaft (VREW) gegründet. Die Mitgliedschaft steht Firmen offen, die regenerative Energien erzeugen, handeln oder vertreiben. Bis zum Ende des Jahres 2005 werden noch Mitglieder geduldet, in deren Energiemix maximal 50 % Strom aus gasbetriebenen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen enthalten ist, sofern diese Anlagen einen Wirkungsgrad von mindestens 75 % erreichen.<sup>8</sup>

**Milchmädchenrechnung:** Skeptiker versuchen immer wieder, Wasserstoff unter Hinweis auf den Energieaufwand bei seiner Herstellung und die damit verbundenen Emissionen schlechtzurechnen und behaupten, den gleichen ökologischen Gewinn könne man mit weiteren Verbrauchsminderungen bei konventionellen Verbrennungsmotoren erreichen. Weniger Verbrauch würde man durch leichtere Fahrzeuge erreichen, und dies durch den Einsatz von Aluminium.

Eine neue Studie des Massachusetts Institute of Technology (MIT)<sup>9</sup> setzt ein großes Fragezeichen hinter diese Rechnung. Der Energieaufwand für die Aluminiumproduktion führt zu einer etwa 10mal so hohen CO<sub>2</sub>-Emission pro Masse Metall wie bei Stahl. Ein Aluminium-Ultraleichtauto müßte man daher etwa 35 Jahre länger fahren als ein konventionelles, um diese Emissionen durch geringeren Verbrauch wieder auszugleichen. Beim Einsatz von noch emissionsärmeren Antrieben würden es noch mehr. Die Verwendung von viel Aluminium würde demnach das CO<sub>2</sub>-Problem verschärfen, nicht lösen.

**Anmerkung:** Damit wir uns nicht falsch verstehen — der DWV ist dafür, die Umwelt heute schon durch Verbrauchsminderung bei den Verbrennungsmotoren zu entlasten. Aber auf die Dauer müssen wir ganz von den fossilen Energieträgern wegkommen, und das geht mit Sparautos nicht.

<sup>8</sup> Frankfurter Rundschau, 25. Mai 1999  
<sup>9</sup> <http://www.autosteel.org>

## Politik

**Energiedialog 2000:** Bundeswirtschaftsminister Müller hat einen Diskussionsprozeß über den Einstieg in eine neue Energieversorgungsstruktur in Gang gesetzt. Die Auftaktveranstaltung dazu fand am 23. Juni in Bonn statt. Müller nahm in seiner Rede sowohl auf die aktuellen (Liberalisierung) als auch die langfristigen Rahmenbedingungen (Erschöpfung der Vorräte, Umwelt) für den Energiemarkt Bezug. Man müsse zu marktwirtschaftlichen, zukunftsfähigen, umweltverträglichen und subventionsfreien Versorgungsstrukturen kommen. Unter den langfristigen Optionen erwähnte er mehrfach den Wasserstoff. Der Dialog diene der Entwicklung neuer Kooperationsformen zwischen Politik und Energiewirtschaft. Die polarisierte Debatte der Vergangenheit müsse beendet werden.

**Seehofer:** Die Union wird im Falle einer erneuten Regierungsübernahme im Bund den Ausstieg aus der Kernenergie nicht unbedingt rückgängig machen. **Nach den Worten von Horst Seehofer, stellvertretender Fraktionsvorsitzender im Bundestag<sup>10</sup>, gebe es in Politik und Bevölkerung einen breiten Konsens über den Einstieg in eine umweltfreundliche und effiziente Energieversorgung. Diesen wolle man nutzen.** "Sollte es in den nächsten Jahren gelingen, eine Energieversorgung aufzubauen, die Arbeitsplätze sichert, dem Klimaschutz nicht schadet und uns nicht vom Ausland abhängig macht, dann müssen wir den Atomausstieg nicht unbedingt rückgängig machen". Um das Energiesparpotential Deutschlands zu mobilisieren, seien für die Union künftig auch Ökosteuern kein Tabu. Unverantwortlich sei es aber, aus der Kernenergie aussteigen zu wollen, ohne zu wissen, wie der Strombedarf gedeckt werden könne.

Bei einem Symposium der CSU am 10.05.99 in Bonn sagte Seehofer, daß es unabhängig von der Kernenergie genügend Themen gebe, bei denen Regierung und Opposition zusammenwirken könnten, z. B. bei der Energieeinsparung, der Effizienzsteigerung und den erneuerbaren Energien.

## Nachlese

Patrick Jung: **Technical and Economic Assessment of Hydrogen and Methanol Powered Fuel Cell Electric Vehicles**, Diplomarbeit, TU Göteborg, 1999. Der Autor vergleicht die Methoden, Wasserstoff im Auto zu speichern, miteinander und mit dem Methanolreformer. Er findet, daß das Wasserstoffsystem einfacher ist und die Speicherung nicht so viele Schwierigkeiten aufwirft wie

<sup>10</sup> Berliner Zeitung, 21. Mai 1999



vermutet. Kostenrechnungen zeigen, daß der Aufwand für die Wasserstoffspeicherung von dem für den Reformier oft noch übertroffen wird. (<http://www.h2forum.org/reports/fcfuels.html>)

## Terminkalender

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

05.-08.07.99, St. Petersburg (Rußland): **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

15.,16.07.99, Boston (Massachusetts, USA): **The Business Case for Fuel Cells — Opportunities, Applications, Investment and Return** ☞ Center for Business Intelligence, LLC (CBI), 500 West Cummings Park, Suite 5100, USA-Woburn, MA 01801 ☎ (001-781) 939-2438 ☐ 939-2490

18.-23.07.99, Henniker (New Hampshire, USA): **1999 Gordon Research Conference on Hydrogen-Metal Systems** ☞ University of Rhode Island, Gordon Research Conferences ☒ P.O. Box 984, West Kingston, RI 02892-0984, USA ☎ (001-401) 783-4011 ☐ -7644

11.,12.08.99, Cocoa (Florida, USA): **Alternative Fuel Vehicle Workshop** ☞ Florida Solar Energy Center, Mr. Bill Young ☒ 1679 Clearlake Road, USA-Cocoa, FA 32922-5703 ☎ (001-407) 638-1443 ☐ -1010

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): **6<sup>th</sup> 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

08.,09.09.99, Ulm: **Zukunftstechnologie Brennstoffzelle** (10. öffentliche Jahrestagung des Forschungverbundes Sonnenenergie) ☞ Forschungsverbund Sonnenenergie, c/o DLR, Hr. Dr. H. P. Hertlein, 51170 Köln ☎ (02203) 601-3625 ☐ -4740

13.-16.09.99, GB-London: **6<sup>th</sup> Grove Fuel Cell Symposium** ☞ Symposium Conference Secretariat, Mrs. Philippa Orme ☒ 12 Church Street, West Hanney, Wantage, GB-Oxon, OX12 0LN ☎ ☐ (0044-1235) 86 88 11

04.,05.10.99, Leipzig: **6. Fachforum Einsatz von Brennstoffzellen** (gemeinsame Veranstaltung mit dem DWV) ☞ OTTI Technologie-Kolleg, Fr. Anna Fuchssteiner ☒ Wernerwerkstr. 4, 93049 Regensburg ☎ (0941) 296 88-20 ☐ -19

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

18.,19.11.99, Atlanta (Georgia, USA): **1999 North American Electric Vehicle & Infrastructure Conference & Exposition (NAEVI 99)** ☞ Electric Vehicle Association of the Americas (EVAA), Mrs. Pam Turner ☒ 601 California Street, Suite 502, USA-San Francisco, CA 94108 ☎ (001-650) 548 9464

30.11.-03.12.99, Nagoya (Japan): **3<sup>rd</sup> International Fuel Cell Conference** ☞ International Communications Specialists ☒ Sabo Keikan-bekkan, 2-7-4 Hirakawa-cho, Chiyoda-ku, Tokio 102-8646 ☎ (0081-3) 3263-6474 ☐ -7077

## 2000

20.-25.03.00, Hannover: **Gemeinschaftsstand „Wasserstoff Technologien und Brennstoffzellen“** auf der Hannover Messe 2000 ☞ Arno A. Evers PR-Beratung ☒ 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

11.-15.06.00, Peking (China): **13<sup>th</sup> 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

10.-14.07.00, CH-Luzern: **Fuel Cell 2000**, zusammen mit dem **4<sup>th</sup> European Solid Oxide Fuel Cell Forum** ☞ European Fuel Cell Forum ☒ Postfach 99, CH-5452 Oberrohrdorf ☎ (0041-56) 496-7292 ☐ -4412

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

## 2001

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

## Und dann war da noch...

**Wunderwerkstoff:** Flüssige Metalle sind im Gegensatz zu Glas, Asphalt oder ähnlichen Schmelzen recht dünnflüssig und lassen sich gut gießen, aber nur schwer verteilen, ziehen, blasen, in Formen füllen usw. Der berühmte Erfinder Dädalus schlägt in *Nature* vom 15. April vor, Metalle mit Graphit-Nanofasern als Zuschlagstoff zu versetzen. Sie halten die hohen Temperaturen aus und sind chemisch und physikalisch mit Metall verträglich. Die Verwandlung von dünnflüssigem Metall in eine hochviskose Flüssigkeit durch schon kleine Mengen an Faserzusatz eröffnet faszinierende Aussichten: Dosen, Kisten, Autokarosserien usw. könnte man, statt sie aus Blech zu machen, in Formen herstellen wie Kunststoffteile oder blasen wie Glasgefäße, Drähte könnte man ziehen wie Glasfasern, und deformierte oder beschädigte Gegenstände könnte man anwärmen und dann leicht reparieren.

**Anmerkung:** *Wir sind wirklich gespannt, welche Anwendungsmöglichkeiten man sich für Graphit-Nanofasern noch so alles ausdenken kann.*