

Neues vom Wasserstoff

Hannover Messe 2001: Ein beispielloser Erfolg war der Gemeinschaftsstand zu Wasserstoff und Brennstoffzellen auf der Hannover Messe. 68 Aussteller teilten sich die zusammen 900 m² auf den beiden Flächen in Halle 18 (Forschung) und Halle 13 (Produkte, Dienstleistungen). Bundeskanzler Schröder besuchte den Stand auf seinem Eröffnungsrundgang; außerdem waren acht Minister aus deutschen Bundesländern zu Besuch, ein kanadischer Bundesminister, zahlreiche Parlamentarier und andere VIPs.

Der produktorientierte Stand in Halle 13 ist seit dem letzten Jahr erstaunlich gewachsen. Wirtschaftlich und politisch von besonderem Interesse ist die Brennstoffzelle für das Mehr- oder Ein-Familien-Haus, die auch bei vielen Politikern im Mittelpunkt des Interesses stand. Andere Aussteller zeigten Systeme, Lehr- und Demonstrationsmaterialien, Werkstoffe, Komponenten, Messgeräte, Teststände und mehr.

Busse: In zwei Jahren werden in mindestens neun europäischen Städten Wasserstoff-Busse im normalen Nahverkehr laufen, nämlich in Reykjavik, Amsterdam, Barcelona, Hamburg, London, Luxemburg, Porto, Stockholm und Stuttgart. Die Verkehrsbetriebe der Städte haben jeweils drei umgerüstete Stadtbusse vom Typ Mercedes-Benz Citaro gekauft. Es ist weltweit die erste Kleinserie von Brennstoffzellen-Fahrzeugen, die am Markt erhältlich ist. 40 % der etwa 7 MEuro Projektkosten stammen aus Mitteln der EU. Die Verkehrsbetriebe bauen je eine Tankstelle für Wasserstoffgas auf. BP Amoco und andere Kraftstoff-Produzenten wirken dabei mit, um selbst Erfahrungen mit alternativen Kraftstoffen zu sammeln.

In **Reykjavik** betonte Premierminister David Oddson die Bedeutung des Verkehrs mit nicht-fossilen Kraftstoffen. Damit würden für Island die Öl- oder Gasimporte nahezu völlig entfallen, weil das Land seine stationären Energieverbraucher ohnehin schon aus Wasserkraft und Erdwärme versorgt. Ebenfalls interessiert ist der australische Bundesstaat **Westaustralien**. Ab Ende 2002 soll in Perth ein ähnlicher Versuch mit drei Bussen im normalen Dienst laufen.

BMW: BMW besuchte mit seiner Wasserstoff-Flotte am 6. März Frau Loyola de Palacio, Vize-

Präsidentin der Europäischen Kommission und Kommissarin für Verkehr und Energie in **Brüssel**. BMW-Vorstandschef Milberg setzte sich für politische Unterstützung bei der Einführung von Wasserstoff als Kraftstoff ein: „Wenn es erklärtes Ziel der Politik ist, auf umweltfreundliche Mobilität zu setzen, dann benötigen wir auch politische Unterstützung, bis dieser Kraftstoff auf dem Markt etabliert ist.“ Nach Berechnungen eines Mineralölkonzerns könnten mit nur 1 % der Ökosteuer sofort 100 Tankstellen in Deutschland auf Wasserstoff umgerüstet werden. Nur mit einer klaren Entscheidung für regenerativ erzeugten Wasserstoff als dem einzigen nachhaltigen Energieträger könne Europa auch im Energiesektor die Technologieführerschaft übernehmen. Loyola de Palacio sagte, dank des Wasserstoffs könnte der Transportsektor einen neuen Markt für die erneuerbaren Energien entstehen lassen. Nur mit regenerativ erzeugtem Wasserstoff seien die CO₂-Emissionen nachhaltig einzuschränken.

Am 21. März gastierten die Bayern in **Mailand**. Mit der Stadt und dem Energieversorger AEM SpA wurde die Eröffnung der ersten Wasserstoff-Tankstelle Italiens vereinbart. Sie wird auf einem Gelände entstehen, wo schon ein 1,3 MW-Kraftwerk existiert, in dem mittels Brennstoffzellen aus Wasserstoff Strom erzeugt wird.

Wer zuletzt lacht: Wie Byron McCormick, Kodirektor des General-Motors-Entwicklungszentrums, nach amerikanischen Presseberichten sagte, habe sich GM gemeinsam mit Volkswagen und Toyota entschlossen, für die Markteinführung von Brennstoffzellen-Autos zunächst Benzin als Wasserstoff-Speicher einzusetzen. Ein Prototyp soll schon im nächsten Jahr laufen, und das Ziel formuliert McCormick so: „Unser internes Ziel ist es, die erste Firma zu sein, die eine Million Brennstoffzellen-Autos verkauft. Die Hindernisse auf dem Weg werden schneller bewältigt werden, als er selbst einmal dachte. Außerdem werden auch Geschäftsfelder abseits der Straße angepeilt.“¹

Volkswagen: VW-Vorstandschef Piëch will die Brennstoffzelle im VW haben, aber keinen Wasserstoff. In einem Interview mit der Hauszeitung *Volkswagen* sagte er: „Wir wollen weitgehend vom Wasserstoff abgehen.“ Er wäre allenfalls für Bus-

¹ *Detroit Free Press*, 15. März 2001; *Bloomberg*, 17. März 2001; *Reuters*, 16. März 2001

Der Wasserstoff-Spiegel informiert seit 1997 regelmäßig über wissenschaftliche, technische und ökonomische Fortschritte auf dem Weg zum Einsatz des sauberen und dauerhaften Energieträgers Wasserstoff, besonders auf der Grundlage erneuerbarer Primärenergien.

Nachdruck frei — Belegexemplare erbeten

Herausgegeben vom Deutschen Wasserstoff-Verband e.V., Berlin; V. i. S. d. P.: Dr. Ulrich Schmidtchen, Berlin

Post: Unter den Eichen 87, 12205 Berlin

Telefon: (0700) 49376 835; Telefax: (0700) 49376 329

Internet: <http://www.dwv-info.de>

E-Mail: h2@dwv-info.de

flotten oder andere Fuhrparks mit zentraler Versorgung denkbar, aber 40 Millionen Autos pro Jahr könne man aus Sicherheitsgründen nicht mit Wasserstoff ausrüsten. VW wolle flüssige Kraftstoffe einsetzen und erprobe derzeit vier davon.²

Unfälle: Am 7. März fuhr auf der A1 bei Köln-Lövenich ein LKW mit beachtlicher Geschwindigkeit auf einen Wasserstoff-Röhrentrailer auf. Der LKW-Fahrer kam ums Leben. Aus Rohrleitungen und Armaturen von drei der neun Tanks trat Gas aus und entzündete sich. Die Feuerwehr ließ das Gas abbrennen und kühlte die intakten Tanks. Weitere Fahrzeuge oder Personen kamen nicht zu Schaden. Nach Aussage eines Sprechers der Kölner Feuerwehr sind Unfälle wie dieser bei Gefahrgut-Transporten extrem selten. Meist entstünde dabei keine größere Gefährdung als bei anderen Unfällen auch. Gerade die Flüssiggas- und Gas-Behälter seien extrem widerstandsfähig.

Am 3. April kippte in Meschenich bei Köln ein Flaschentrailer um, als der Fahrer einem Hasen ausweichen wollte. An einem der fünf Flaschenbündel schlug eine Verbindungsleitung leck. Die Feuerwehr sperrte die Unglücksstelle ab und kontrollierte die Gaskonzentration, bis der Lastzug geborgen wurde. Eine Gefahr für die Umgebung bestand nicht. Auch der Hase hat bis zur Stunde keine Schäden gemeldet.

Ganz unten: Ein unbemanntes Tauchfahrzeug namens „DeepC“ wird in Bremen von einem Industriekonsortium unter Führung der STN Atlas Elektronik entwickelt; auch das ZSW ist beteiligt. DeepC soll in Tiefen bis 4000 m 60 h lang unabhängig vom Mutterschiff operieren, bis 400 km zurück legen und 2000 kg Nutzlast mitführen können. Der Antrieb erfolgt aus einem Wasserstofftank mit einer Brennstoffzelle. Das Bundesforschungsministerium fördert das Projekt mit 8 MDM.³

Brennstoffzellen

Für alle: Brennstoffzellen und Wasserstoff als Batterieersatz sind jetzt in Island für die Öffentlichkeit erhältlich. Die Zellen stammen von der amerikanischen Firma DCH Technology (Valencia, Kalifornien), liefern 12 W bei 12 V, haben etwa die Größe einer Getränkedose und wiegen 640 g. Skeljungur Ltd. (Shell in Island) vertreibt die Zellen und verschiedene Arten von Wasserstoffspeichern (Gasflaschen, Metallhydrid) über seine Tankstellen. Der Wasserstoffpreis soll merklich unter dem liegen, was man heute bei den üblichen gewerblichen Anbietern zahlen muss. Zu den ersten Nut-

zern werden Bergsteigervereine gehören, Fischereiverbände, Notdienste und die Küstenwache.

Torsteinn Sigfusson, Vorsitzender der Icelandic New Energy, sagte: „Die Marktstudie wird es den Isländern ermöglichen, mit Brennstoffzellen und der sauberen Energie, die sie liefern, vertrauter zu werden. Sie werden lernen, wie sie funktionieren, wie einfach sie nachzufüllen sind und wie einfach und sicher sie somit den Bedarf an transportabler Energie decken.“⁴

Zetek: ZeTek Power nahm am 8. März in Porz bei Köln die weltweit erste industrielle Produktion für alkalische Brennstoffzellen in Betrieb. Zunächst sollen jedes Jahr Zellen mit einer Leistung von fünf MW entstehen, in fünf Jahren sollen es 500 MW sein. Gestartet wurde die Anlage von NRW-Wirtschaftsminister Ernst Schwanhold und ZeTek-Chef Nicholas Abson. ZeTek Power will langfristig die Produktionskosten für Brennstoffzellen auf 0,14 DM/kWh und damit auf das Niveau herkömmlicher Kraftwerke senken. Derzeit liegen sie noch bei rund 4000 DM/kWh.

Minister Schwanhold sieht die Brennstoffzelle als Chance, in NRW zukunftsichere Arbeitsplätze zu schaffen. Das Land hat im April 2000 das Kompetenz-Netzwerk Brennstoffzelle NRW ins Leben gerufen. Es zählt jetzt 90 Unternehmen und Institute. Seit 1989 wurden ca. 30 MDM Fördermittel für 17 Projekte bereit gestellt.⁵

PEM stationär: ALSTOM Energietechnik und EnBW Energie Baden-Württemberg wollen das Thermalbad Mingolsheim bei Karlsruhe im nächsten Jahr mit einer 250 kW leistenden PEM-Brennstoffzelle aus dem Hause Ballard ausstatten. Der Strom wird in das Netz eingespeist, die Wärme dem Heizsystem des Thermalbades zugeführt.⁶

MTU: Die DaimlerChrysler-Tochter will bis 2004 Schmelzkarbonat-Brennstoffzellen zur Serienreife bringen, wie Firmenchef Hanssen am 26. März mitteilte. Zehn Jahre später könnten Brennstoffzellen und Druckelektrolyseure bis zu 30 % des Gesamtumsatzes ausmachen. Hanssen kündigte für dieses Jahr eine Verdoppelung der Investitionen und Entwicklungsaufwendungen auf 197 MDM an.⁷

Buderus: International Fuel Cells und Buderus Heiztechnik GmbH arbeiten zusammen an der Entwicklung und Vermarktung von Brennstoffzellen für kleinere und mittlere Leistungen. IFC entwickelt ein System mit 3-5 kW_{el} und 8-9 kW_{th} und einem zusätzlichen Spitzenlastkessel. Buderus wird es in

² Süddeutsche Zeitung, 7. April 2001
³ Weserkurier, 21. März 2001

⁴ DWV-Pressemitteilung 2/01 vom 5. März 2001
⁵ Pressemitteilung des Ministeriums vom 8. März 2001
⁶ Pressemitteilung der EnBW vom 27. März 2001
⁷ Stuttgarter Zeitung, 27. März 2001

Europa vermarkten. Beide Unternehmen rechnen ab Mitte 2003 mit ersten Tests in wichtigen europäischen Märkten.⁸

Ford: Im Jahre 2010 werden nur noch 90 % der Autos einen Verbrennungsmotor haben, meint Rolf Zimmermann, Chef von Ford Deutschland. Bis dahin müssten die Brennstoffzellen deutlich billiger und leichter werden. Aber auch im Verbrennungsmotor stecke noch ein erhebliches Potential zur Einsparung von Energie.⁹

Japan: Zwei Brennstoffzellenautos mit Antrieben von XCELLSIS sollen in Japan ein umfangreiches Testprogramm absolvieren. Eines ist ein NECAR 5 von DaimlerChrysler, das andere der Premacy FC-EV von Mazda. XCELLSIS-Chef Ferdinand Panik sagte dazu: „Die Unterstützung der japanischen Ministerien für das Projekt ist ein wichtiges Signal für die Brennstoffzellen-Antriebstechnik“. Beteiligt ist auch das Petroleum Energy Center, eine Behörde des Wirtschaftsministeriums.¹⁰

Das japanische Industrieministerium will zusammen mit Toyota, Honda, Nissan, Mazda, Nippon Mitsubishi Oil und etwa 80 anderen Firmen die Entschwefelung von normalem Benzin voran treiben, so dass es sich für die Herstellung von Wasserstoff in Brennstoffzellen-Autos eignet. Das Ministerium habe für Benzin entschieden, weil es leichter als Methanol über die bestehenden Tankstellen vertrieben werden kann.¹¹

Toyota will im kommenden Sommer einen neuen Brennstoffzellen-Prototypen vorstellen. Zelle und Batterie zusammen sollen 90 kW bringen, und das Auto soll fünf Personen Platz bieten. Ähnlich wie DaimlerChrysler gibt der Toyota-Manager Hiroyuki Watanabe die Prognose ab, die Massenproduktion für Brennstoffzellen-Autos käme im Jahr 2010.

Festsäureelektrolyt: Als Alternative zu organischen Polymerelektrolyt-Membranen gelten feste, anorganische saure Verbindungen (kurz Festsäuren) wie CsHSO_4 und $\text{Rb}_3\text{H}(\text{SeO}_4)_2$, weil sie bei höheren Temperaturen immer noch interessante Protonenleitfähigkeiten haben. Nach einer neuen Veröffentlichung hat man an einer Zelle mit einer Membrane aus 1,5 mm dickem CsHSO_4 bei 150 ... 160 °C in einer H_2/O_2 -Umgebung Spannungen von 1,11 V ohne Last und Stromdichten von 44 mA cm^{-2} bei Kurzschluss gemessen. Feuchtigkeit beeinträchtigte die Leistung nicht.¹²

⁸ Pressemitteilung vom 28. März 2001

⁹ Westfälische Rundschau, 21. März 2001

¹⁰ Asiaweek, 8. März 2001

¹¹ HartEnergy Network, 2. März 2001, unter Berufung auf Nikkei Weekly

¹² S. M. Haile u. a., Nature 410 (2001) 910-13

Energie und Klima

Abhängig: Die Europäische Kommission erwartet, dass der Weltenergiebedarf von 2000 bis 2020 um etwa 60 % steigen wird. Die EU werde dann 85 % ihres Ölbedarfs importieren müssen (derzeit 75 %). 93 % des Verbrauchszuwachses stammen aus dem Verkehrssektor. Hans Kronberger (MdEP, FP) vom Umweltausschuss des EU-Parlaments bezweifelt, dass ein Erdölverbrauch von 115 Mill. Barrel/Tag im Jahr 2020 durch die Fördermöglichkeiten überhaupt gedeckt werden kann. Selbst der Chef von BP, John Browne, sehe die Grenze bei 90 Mill. Barrel täglich.¹³

Supraleiter: An Magnesiumdiborid (MgB_2) ist bei 39 K Supraleitung beobachtet worden. Es handelt sich damit um die höchste je beobachtete Sprungtemperatur ohne äußeres Feld bei einer stabilen metallischen Verbindung, auf die die herkömmliche BCS-Theorie anwendbar ist. Jetzt wird untersucht, ob sich die Ergebnisse zu höheren Temperaturen hin ausweiten lassen.¹⁴

Politik

Erlaubt: Die deutschen Regeln für die Förderung der Stromerzeugung auf der Grundlage der erneuerbaren Energien verstoßen nicht gegen europäisches Recht. Der Europäische Gerichtshof entschied am 13. März, die Hilfen seien keine verbotenen Subventionen, weil sie nicht aus staatlichen Mitteln stammen. Sie seien auch keine verbotene Wettbewerbsbehinderung, weil das Ziel des Umweltschutzes von hohem Wert sei und Eingriffe in den freien Handel rechtfertige.¹⁵

Schlechtes Klima: Die USA werden an der Durchführung der Beschlüsse von Kioto zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen nicht weiter mitwirken. Die USA hatten das Protokoll 1997 unterschrieben, aber nicht ratifiziert. Nun will Präsident Bush die Unterschrift offiziell rückgängig machen. In einem Brief an den republikanischen Senator Hagel wandte sich Bush dagegen, die Emissionen an CO_2 gesetzlich zu reduzieren. Er weist auf den angeblich unvollständigen Kenntnisstand über den globalen Klimawechsel und den Mangel an marktfähigen Technologien für die Entfernung und Speicherung von Kohlendioxid.

Bundeskanzler Schröder wandte sich bei einem Besuch in Washington gegen diese Entwicklung. Der EU-Kommissionsvorsitzende Romano Prodi und Schwedens Ministerpräsident Göran Persson als Ratsvorsitzender sagten Bush in einem ge-

¹³ Salzburger Nachrichten, 28. März 2001

¹⁴ J. Nagamatsu u. a., Nature 410 (2001) 63f

¹⁵ Az. C-379/98

meinsamen Brief, eine globale Strategie gegen den Klimawandel sei ein Kernelement ihrer Beziehungen zu den USA. Auch die japanische Regierung bedauerte den Schritt Bushs öffentlich.

Im Entwurf für den nächsten Bundesetat bekommt das DoE für erneuerbare Energien über ein Drittel weniger als bisher. Auch Biomasse, Wind und Erforschung der globalen Erwärmung werden gestützt. Gewinner sind Kohle, Öl und Kernenergie.

Anmerkung: „Alle Menschen leben unter dem selben Himmel. Es haben nur nicht alle den gleichen Horizont.“ (Konrad Adenauer)

Korrektur zu „USA“ in der letzten Nummer: Robert Walker war Mitglied von Bushs Wahlkampfteam mit Schwerpunkt Wissenschaft, hat aber kein Regierungsamt übernommen.

Nachlese

BZM Brennstoffzellen-Magazin, neue Zeitschrift über Brennstoffzellen und Wasserstofftechnologie
☞ Henrich Publikationen GmbH ☒ Starnberger Weg 62, 82205 Gilching ☎ (08105) 3853-0 ☎ -11

Terminkalender

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

11.,12.05.01, Seattle (Washington, USA): **Early Markets for Stationary Fuel Cells** ☞ Strategic Research Institute ☒ 333 7th Avenur, 9th Floor, New York, New York 10001-5004 (USA) ☎ (001-212) 967-0095 ☎ -8021

14.-18.05.01, Donetsk–Mariupol (Ukraine): **Hydrogen Treatment of Materials (HTM-2001)** ☞ Donetsk State Technical University, International Scientific and Organizing Committee (ISOC), Prof. Victor A. Goltsov ☒ 58 Artyom Street, 83000 Donetsk, Ukraine ☎ (00380-622) 910 314 ☎ 92 12 78

15.-18.05.01, Palm Springs (Kalifornien, USA): **F-Cells Week 2001** ☞ IQPC ☒ P.O. Box 401, Little Falls, NJ 07424-0401 (USA) ☎ (001-973) 256-0211 ☎ -0205

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

11.06.01, San Jose (Kalifornien, USA): **Fuel Cell Transportation Technology Summit** ☞ SAE, Fr. Sandra Gadcia ☒ 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001 (USA) ☎ (001-724) 776-4841 ☎ -5760

11.,12.06.01, Köln: **Zukunftsprojekt Brennstoffzelle im EVU** ☞ Innovation Congress ☒ Brohler Str. 13, 50968 Köln ☎ (0221) 934741-13 ☎ -20

11.,12.06.01, GB-London: **Hydrogen power: the commercialisation of fuel cells** ☞ Euromoney Energy Events, Hr. Marc

Ratray ☒ Nestor House, Playhouse Yard, London EC4V 5EX, Großbritannien ☎ (0044-20) 7779 8895 ☎ -8946

02.-06.07.01, CH-Luzern: **The Fuel Cell Home** und **1st European Polymer Electrolyte Fuel Cell Forum** ☞ European Fuel Cell Forum ☒ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf, Schweiz ☎ (0041-56) 496-7292 ☎ -4412

10.-11.07.01, Tokio (Japan): **Fuel Cells 2001** ☞ IBC Asia, Fr. Phyllis Goh ☎ (0065) 8355 103 ☎ 733 5087

10.-12.07.01, Villingen-Schwenningen: **H₂ Hydrogen Forum 2001** ☞ Herr Edgar Schmieder ☒ Am Krebsgraben 15, 78048 Villingen-Schwenningen ☎ (07721) 50 89 08 ☎ 50 33 39

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

11.-13.09.01, GB-London: **7th Grove Fuel Cell Symposium** ☞ Elsevier Science, 7th Grove Fuel Cell Symposium, Fr. Sarah Wilkinson ☒ The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, Großbritannien ☎ (0044-1865) 84 36 91 ☎ 84 36 58

17.-19.09.01, Herne: **8. Fachforum Brennstoffzellen — Entwickler und Anwender berichten** ☞ OTTI Technologiekolleg, Fr. Anna Fuchssteiner ☒ Wernerwerkstr. 4, 93049 Regensburg ☎ (0941) 29688-28 ☎ -17

11.-13.10.01, Hamburg: **Wasserstoff Expo** ☞ Freesen & Partner GmbH, Fr. Ines Sandra Freesen ☒ Grafenberger Allee 342, 40235 Düsseldorf ☎ (0211) 68 78 58-0 ☎ -33

2002

15.-20.04.02, Hannover: Hannover Messe 2002, mit **8. Gemeinschaftsstand "Hydrogen + Fuel Cells — Technologies, Products, and Services"** ☞ Arno A. Evers FAIR-PR ☒ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☎ -43

09.-14.06.02, Montréal (Québec, Kanada): **15th World Hydrogen Energy Conference** ☞ Université du Québec à Trois-Rivières, Institut de recherche sur l'hydrogène ☒ C.P. 500, Trois-Rivières, Québec G9A 5H7, Kanada ☎ (001-819) 376-5139 ☎ -5164

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

Und dann war da noch...

Hochrisikotechnologie: In Neu-Ulm wurde am 26. Februar bei einem Explosionsunglück ein Mann leicht verletzt. Ein Autofahrer wollte einem anderen mit Hilfe eines Überbrückungskabels Starthilfe geben. Die leere Batterie muss aber wohl auch sonst schadhaft gewesen sein. Jedenfalls bildete sich durch die Reaktion der Schwefelsäure mit Metall Wasserstoff, der beim Anschließen des Starterkabels gezündet wurde. Danach war die Batterie endgültig unbrauchbar.

Anmerkung: *Das Leben ist überhaupt recht gefährlich. Immer wieder endet es mit dem Tode und ist auch sonst voll von unerwarteten Gefahren, wie etwa explodierenden Autobatterien.*