

Neues vom Wasserstoff

Hannover Messe: Der Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen“ im Rahmen der Hannover Messe übertraf seine Vorgänger aus den vergangenen Jahren in jeder Hinsicht. Er nahm 1650 m² ein (2001: 902), es kamen 90 (70) Aussteller aus 10 (9) Ländern, und von diesen waren 22 (18) aus den USA oder Kanada. Der Stand steht auch mehr und mehr auf dem Pflichtprogramm der Messerundgänge von Politikern. Bundeskanzler Gerhard Schröder wiederholte seine Visite vom letzten Jahr. Sein besonderes Interesse galt kleinen Brennstoffzellen für Eigenheime. Bundesumweltminister Jürgen Trittin wollte gerne saubere Autos sehen; DaimlerChrysler, BMW und Opel zeigten, was sie zu bieten hatten. Nordrhein-Westfalens Ministerpräsident Wolfgang Clement und sein Wirtschaftsminister Ernst Schwanhold informierten sich über Hochtemperatur-Brennstoffzellen. Auch Niedersachsens Ministerpräsidenten Sigmar Gabriel war da, denn er meint: „Die Brennstoffzelle ist sicherlich eine der spannendsten und vielversprechendsten neuen Technologien.“

Die größten Publikumsmagneten sind gewöhnlich die Autos, aber die Exponate aus dem Gebiet der stationären und portablen Anwendungen waren nicht weniger bedeutend. Dass diese Anwendungsfälle gar keine Gegensätze sind, zeigte der Stand von General Motors. Dort gab es außer dem Prototypen „HydroGen 3“ auch ein stationäres System zu sehen, das mit einem Elektrolyseur und einer Brennstoffzelle ausgerüstet ist. MTU hatte auf seinem Stand ein „Hot Module“ aufgebaut, das Kernstück seiner Schmelzkarbonatzellen.

Bei den portablen Anwendungen zeigte Smart Fuel Cells aus Brunthal erstmals in der Öffentlichkeit einen kleinen Generator, der mit Methanol läuft. Einen Laptop, der aus einer völlig integrierten Brennstoffzelle mit Energie versorgt wird, hatte erstmals das Fraunhoferinstitut für Solare Energiesysteme (ISE) auf dem Stand (Foto). Dies ist das Ergebnis einer zwei Jahre dauernden Entwicklung, die gemeinsam mit dem koreanischen Elektronikonzern LG durchgeführt wurde.

Auffällig war in diesem Jahr, welche Rolle Wasserstoff und besonders Brennstoffzellen auf den Ständen der Energieversorger spielten, die auch alle in dieser Halle vertreten waren. Von EnBW bis

selbst zur Ruhrkohle machten sie mit einschlägigen Projekten Werbung.

Wieder auf Weltreise: BMW schickt seine Wasserstoffautos auch in diesem Jahr wieder kreuz und quer durch die Welt. Am 19. März startete in Kaliforniens Hauptstadt Sacramento die BMW CleanEnergy World Tour 2002. Das Ziel der Reise rund um den Globus ist vor allem, weitere Partnerschaften im Engagement für die Einführung von Wasserstoff zu schmieden. Das ist keine Aufgabe für künftige Generationen, wie Christoph Huss, Leiter Wissenschafts- und Verkehrspolitik der BMW Group, sagte: „Wenn die Herausforderungen zu nachhaltiger Ressourcenschonung, Unabhängigkeit in der Energieversorgung und Reduzierung der Treibhausgasemissionen ernst genommen werden sollen, dann ist es bereits heute an der Zeit, für die Verfügbarkeit von Wasserstoff im Verkehrssektor Vorbereitungen zu treffen. Nur dann ist eine Umsetzung im Laufe des nächsten Jahrzehnt zu erwarten.“ Im vergangenen Jahr hat BMW einen Teil seiner Wasserstoffflotte nach Kalifornien verlegt. Über 25.000 km unter den verschiedensten Bedingungen haben die Autos jetzt störungsfrei zurückgelegt. Die Gesamtstrecke der Flotte beläuft sich nunmehr auf 170.000 km weltweit.¹

In London lobte der designierte BMW-Vorstandschef Helmut Panke in einer Veranstaltung im Science Museum im April das Potential Großbritanniens an erneuerbaren Energien. Der britisch-niederländische Energiekonzern BP unterstützt die BMW-Arbeiten. BP wird die erste Wasserstoff-Tankstelle in London 2003 in Betrieb nehmen.²

Norwegen: Eine Insellösung im wahrsten Sinne des Wortes war auf der Hannover Messe auf dem Stand der norwegischen Norsk Hydro Electrolysers zu besichtigen. Auf Utsira, einer Insel vor der norwegischen Westküste, liegt Norwegens mit 250 Einwohnern kleinste Gemeinde. Sie bekommt demnächst eine Windkraftanlage. Um die Differenzen zwischen Angebot und Nachfrage auszugleichen, ist auch die Installation eines Elektrolyseurs und einer Brennstoffzelle vorgesehen. Außer für die Stromerzeugung kann der Wasserstoff auch als Treibstoff für die Autos auf der Insel und für die

¹ BMW-Pressemitteilung vom 25. März 2002

² BMW-Pressemitteilung vom 18. April 2002

Fähre zum Festland dienen. Die Einwohner sind sehr angetan von der Idee.

Toyota kommt: Toyota will im kommenden Jahr die ersten Wasserstoff-PKW verkaufen. Nach einem Bericht der *Tokyo Shimbun* soll das Angebot auf die Region Tokio begrenzt sein, wo es dann auch die erforderlichen Tankstellen geben wird. Die Reichweite wird etwa 250 km betragen, der Preis um die 75 k\$.³

Honda kommt: Auch Honda will bereits im kommenden Jahr ein Serienfahrzeug mit Brennstoffzelle auf den Markt bringen. Wie das Unternehmen meldet, wurde dem Brennstoffzellen-Prototypen FCX-V4 vom japanischen Umwelt- und Verkehrsministerium zu Testzwecken die Straßenzulassung erteilt. Im Rahmen seiner Teilnahme am Projekt „California Fuel Cell Partnership“ testet Honda den Prototypen auch bereits auf amerikanischen Straßen.⁴

Auf das Wasser: Ab 2005 soll zwischen San Francisco und der vorgelagerten Insel Treasure Island die erste emissionsfreie Personenfähre der Welt verkehren. Vertreter der Water Transit Authority und der Stadt arbeiten an dem Projekt.⁵

Erdkruste: Der weltweit größte Vorrat an Wasserstoff befindet sich womöglich unter unseren Füßen. Untersuchungen der NASA enthüllten einen bisher unbekanntem Reaktionsmechanismus, der erst beim Abkühlen von geschmolzenem Gestein von Bedeutung ist. In den oberen 20 km der Erdkruste könnte es somit einen nahezu unerschöpflichen Wasserstoffvorrat geben. Unter günstigen Umständen könnten 1000 l Gas in jedem m³ Gestein zu finden sein. Völlig ungeklärt ist allerdings, ob seine Gewinnung energetisch, ökologisch und wirtschaftlich einen Vorteil bringen würde. Man müsste in Tiefen vorstoßen, in die es die Ölsucher bisher nicht geschafft haben. Aber in bestimmten Gegenden könnte es möglicherweise wirtschaftlich abbaubare Vorkommen geben.⁶

Brennstoffzellen

Pionierarbeit: 25 Brennstoffzellenanlagen will EnBW in diesem Jahr installieren, bis Ende 2004 sollen es 55 werden. Jetzt sucht das Unternehmen Hausbesitzer, die sich eine davon in den Keller stellen lassen wollen. Da es sich bei diesen Anlagen noch nicht um ein Serienprodukt, sondern um unverkäufliche Vorserienanlagen handelt, wird die

EnBW diese Brennstoffzellenanlagen auch betreiben, fernüberwachen und warten. Der Kunde bekommt die Wärme, die er für die Beheizung seiner Wohnung und das Warmwasser benötigt von der EnBW über diese Anlage gestellt.⁷

Österreich: Österreichs erste Brennstoffzellen-Heizanlage ging am 1. März im Technologiezentrum Salzkammergut in Attnang-Puchheim in Betrieb. Es handelt sich um eine Festoxid-Anlage aus dem Hause Sulzer Hexis. Die Brennstoffzelle wird von der Energie AG Oberösterreich (EAG) und der Oberösterreichischen Ferngas AG im Rahmen ihrer Forschungsarbeiten betrieben. Die beiden Unternehmen investieren in die Entwicklung des Marktes in den kommenden Jahren 0,5 M€. ⁸

Turbine fehlt: Das Projekt einer 1 MW leistenden Brennstoffzellenanlage auf dem Kraftwerksgelände in Marbach wird sich um mindestens ein Jahr verzögern. Ursprünglich war der Start für Herbst 2003 vorgesehen. Nur konnte auf dem Markt für Mikrogasturbinen bislang kein geeignetes Modell gefunden werden konnte, das technisch und kommerziell den Anforderungen entspricht. Es muss nun erst entwickelt werden. Die Turbine wird benötigt, um die Festoxid-Brennstoffzellen von Siemens-Westinghouse mit erhöhtem Gasdruck zu betreiben und damit den elektrischen Wirkungsgrad des Gesamtsystems auf ca. 60 % zu erhöhen.⁹

Telefon-Zellen: Etwa 2700 Notstromanlagen mit zusammen 750 MW stehen überall in Deutschland bereit, damit Telefon und Internet auch bei Problemen mit der normalen Versorgung funktionieren. Es handelt sich durchweg um Dieselaggregate. Die DeTe Immobilien, die Immobiliertochter der Deutschen Telekom, will die Diesel langfristig durch Brennstoffzellen ersetzen. Eine erste Anlage dieser Art soll im September in München in Betrieb gehen. Es handelt sich um eine Schmelzkarbonatzelle von MTU mit 250 kW. Die Konzeption als KWK-Anlage soll einen besonders hohen Nutzungsgrad gewährleisten. „Bei dem langfristig geplanten Einsatz von rund 100 Brennstoffzellen könnten wir insgesamt 60.000 Tonnen CO₂ einsparen“, erklärt die Betreiberfirma. Das Projekt wird vom BMWi zu 50 % gefördert.¹⁰

Heizölzelle: Sulzer Hexis und Aral stellten auf der Hannover Messe ihre Pläne zur Entwicklung einer mit Heizöl betriebenen Brennstoffzelle vor. Die neue Technik steht dann auch den Hausbesitzern zur Verfügung, die keinen Erdgasanschluss

3 *Calstart*, 26. Februar 2002
4 *Verkehrsbrief*, 12. März 2002
5 *San Francisco Chronicle*, 2. März 2002
6 *bild der wissenschaft newsticker*, 5. April 2002

7 Pressemitteilung der EnBW vom 27. Februar 2002
8 *Salzburger Nachrichten*, 2. März 2002
9 Pressemitteilung der EnBW vom 4. März 2002
10 *Süddeutsche Zeitung*, 8. März 2002

haben. Das erste Modell wird nach Angaben eines Firmensprechers als Prototyp bis zum Sommer diesen Jahres fertiggestellt sein und anschließend in eine längere Testphase gehen.¹¹

Propanzelle: Die Railroad Commission der texanischen Alternative Fuels Research and Education Division (AFRED) entwickelt im Auftrag des Energieministeriums der USA (DoE) eine mit Propan betriebene Brennstoffzelle für den häuslichen Gebrauch. Das DoE unterstützt die auf drei Jahre angelegten Arbeiten mit 500 k\$. Am Ende sollen zwei Flüssiggasreformer stehen, die in PEM-Anlagen mit einer Leistung von 5 bis 10 kW_{el} eingebaut werden können. Eine einjährige Studienphase soll sich anschließen.¹²

RWE gründet aus: Das bisherige RWE-Konzernprojekt Brennstoffzelle ist jetzt unter dem Namen RWE Fuel Cells GmbH eine eigene Gesellschaft mit Sitz in Essen. Das neue Unternehmen wird das Brennstoffzellen-Geschäft für die gesamte Wertschöpfungskette im RWE-Konzern koordinieren und steuern. Hierzu gehört die Entwicklung und Vermarktung von Produkten, Systemen und Dienstleistungen auf Basis von Brennstoffzellen.¹³

Neugründung: Die kanadische Firma Hydrogenics und die Gelsenkirchener Enkat GmbH haben eine gemeinsame Firma namens Hydrogenics Europe GmbH gegründet. Zunächst sollen in Gelsenkirchen die bereits vorhandenen Entwicklungs- und Produktionskapazitäten weiter ausgebaut werden. Ziel ist es, bei entsprechender Entwicklung des Marktes zukünftig auch komplette Brennstoffzellensysteme an den europäischen Markt anzupassen und zu produzieren.¹⁴

Einfacher: Japan will die für Brennstoffzellen geltenden Vorschriften ändern, um die Technologie zu fördern. Bisher können sie nur im Rahmen der Anforderungen für gewerbliche Anlagen eingesetzt werden, was mit allerlei technischem und Verwaltungsaufwand verbunden ist. Entsprechend der Entwicklung bei den Solaranlagen sollen jetzt kleine Anlagen von diesen Auflagen teilweise befreit werden. Premierminister Junichiro Koizumi sagte im Parlament, er wolle in drei Jahren Brennstoffzellen im praktischen stationären Betrieb sehen. Die Vereinfachung solle dazu beitragen, ohne dass die Sicherheit leidet.¹⁵

11 Aral-Pressemitteilung vom 16. April 2002

12 *Earth Vision Environmental News*, 12. März 2002

13 RWE-Pressenmitteilung vom 13. März 2002

14 Pressemitteilung des nordrhein-westfälischen Wirtschaftsministeriums vom 17. April 2002

15 *EarthVision Environmental News*, 26. Februar 2002

Energie und Klima

Keine Senke: Tropische Regenwälder sind keine Senke, in der CO₂ verschwindet. Wie Forscher aus den USA und Brasilien fanden, entlassen die zahlreichen Flüsse und Überschwemmungsgebiete des Regenwaldes dreimal mehr davon in die Atmosphäre als bisher vermutet. Die Kohlenstoff-Bilanz der Regenwälder gleicht sich damit aus: Sie nehmen ebensoviel CO₂ auf, wie sie abgeben.¹⁶

Politik

Kongress: Die Bundestagsfraktion von Bündnis 90/Die Grünen veranstaltete am 1. und 2. März in Berlin eine Tagung unter dem Motto „Vom Öl zum solaren Wasserstoff — Weltenergiepolitik für morgen“. Zu den Teilnehmern aus den Reihen der Grünen gehörten Bundesaußenminister „Joschka“ Fischer, Bundesumweltminister Jürgen Trittin, die Fraktionsvorsitzenden Rezzo Schlauch und Kerstin Müller, Energieexpertin Michaela Hustedt, Verkehrsexperte Albert Schmidt und Forschungsexperte Josef Fell. Eingeladen war unter anderem Klaus Töpfer, Chef des UN-Umweltprogramms.

Außenminister Fischer sagte, der Zusammenhang von Energie und Entwicklung sei Worten überdeutlich. Der Klimawandel ist eine Realität. Der Großteil der Emissionen kommt aus den Industrieländern des Nordens. Internationale Konflikte drehten sich jetzt schon immer auch um Energie, etwa um den Zugang zu Öl und Erdgas. Wörtlich sagte Fischer: „Meines Erachtens ist die Energiefrage der archimedische Punkt. Die Weichenstellung zwischen konventioneller und nuklearer oder nachhaltiger Energie sei „das zentrale Thema, das in den kommenden Jahren auf uns zuläuft, national, europäisch, aber vor allem auch international.“ Das Ziel sei, die Energie vom Kohlenstoff zu befreien. Eine Strategie für den Weg dahin umfasse vier Elemente:

1. Bevorzugung solcher fossiler Brennstoffe, die möglichst wenig Kohlenstoffausstoß haben,
2. Steigerung der Energieeffizienz,
3. Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien,
4. Aufbau der Infrastruktur für Wasserstoff als Energieträger.

Zur Rolle des Wasserstoffs Fischer wörtlich: „Eine echte Revolution verspricht die Vision der Wasserstoff-Energienutzung. ... Wir stehen hier erst am Beginn, ich hoffe am Beginn eines Wasserstoffzeitalters. ... Wir müssen hier national und international die Weichen richtig stellen.“

16 J. E. Richey, u. a., *Nature* 416 (2002) 617-20

Auch Klaus Töpfer stellte die Frage in den globalen Zusammenhang. 80 bis 90 % aller Umweltprobleme der Welt hängen direkt oder indirekt mit der Erzeugung, dem Transport, der Nutzung oder der Entsorgung von Energie zusammen. Der Hebel für die Lösung des Problems ist für ihn nicht die Angebots-, sondern die Nachfrageseite. Wasserstoff ist auch seiner Ansicht nach die Energie der Zukunft, vor allem solarer Wasserstoff. Entscheidend sei die Frage der Primärenergie. Alle Verfahren für die Wasserstofferzeugung (Biomasse, nuklear usw.) müssten daher betrachtet werden, nicht nur die Solarenergie.

Beschlossen: Der Bundestag hat am 22. März einstimmig das Kyoto-Protokoll zum Klimaschutz ratifiziert. Damit hat Deutschland die Pflicht, bis 2012 seine Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 21 % zu senken. Erstmals enthält ein Abkommen zum Klimaschutz solche verbindlichen Ziele.

Nachlese

Sven Geitmann: **Wasserstoff & Brennstoffzellen — die Technik von morgen**, 180 Seiten, Hydrogeit-Verlag, Berlin 2002; ISBN 3-8311-3273-9, 18,50 €

Ders.: **Wasserstoff- & Brennstoffzellen-Projekte**, 68 Seiten, Hydrogeit-Verlag, Berlin 2002; ISBN 3-8311-3280-1, 10,50 €

Terminkalender

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

29.,30.04.02, GB-London: **Fuel Cells Forum** ☞ IBC Conferences, Energy Division, Fr. Leesa Robinson ☒ Informa House, 30-32 Mortimer St, London W1W 7RE (Großbritannien) ☎ (0044-20) 7017 4052 ☐ 7453 8377

13.,14.05.02, Gardelegen: 8. VDI-Symposium **Zukunftstechnologie Brennstoffzelle** ☞ Energieagentur Sachsen-Anhalt GmbH, Fr. Isabelle Plaßmann ☒ Große Diesdorfer Str. 23, 39108 Magdeburg ☎ (0391) 73772-25 ☐ -23

03.,04.06.02, Neu-Isenburg: **Portable Brennstoffzellen — Technologie, Management und effiziente Markteinführung** ☞ Marcus Evans, Fr. Heide Behrendt ☒ Unter den Linden 2, 10117 Berlin ☎ (030) 89061-263 ☐ -237

03.,04.06.02, Dearborn (Michigan, USA): **The Business of Fuel Cells for Automotive Applications** ☞ CSC, Hr. Oliver Quiddington ☒ 200 Park Avenue, 32nd Floor, New York, NY 10166 (USA) ☎ (0044-20) 73757575 ☐ -7576

03.-05.06.02, Arlington (Virginia, USA): **2002 Future Car Congress** ☞ SAE, Meetings Division ☒ 400 Commonwealth

Drive, Warrendale, PA 15096-0001 (USA) ☎ (001-724) 772-7131 ☐ 776-0002

09.-14.06.02, Montréal (Québec, Kanada): **14th 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

20.,21.06.02, Neu-Ulm: **8th Ulm ElectroChemical Talks** ☞ ZSW, Fr. Dr. B. Wandelt-Roth ☒ Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm ☎ (0731) 9530-606 ☐ -666

25.,26.06.02, Irvine (Kalifornien, USA): **Fuel Cell Technology Institute Conference & Exhibition** ☞ PennWell Corporation, Fr. Lisa Gasaway ☒ 1421 S. Sheridan Road, Tulsa, OK 74112 (USA) ☎ (001-713) 963-6287 ☐ -6280

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

09.,10.07.02, Köln: **Brennstoffzellen-Antrieb — Wann kommt die Markteinführung?** ☞ IIR Deutschland GmbH ☒ Otto-Volger-Str. 17, 65843 Sulzbach/Ts. ☎ (06196) 585-460 ☐ -485

09.-12.09.02, Fort Lauderdale (Florida, USA): **HyFuSys1** ☞ Arno A. Evers FAIR-PR ☒ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☐ -43

12.,13.09.02, Berlin: **Market Challenges of Fuel Cell Commercialisation** ☞ TU Berlin, Institut für Energietechnik, TAB, Fr. Dr. K.-A. Adamson ☒ Einsteinufer 25, 10587 Berlin ☎ (030) 314-79123 ☐ -26908

25.,26.09.02, NL-Amsterdam: **Fuel Cells: Science and Technology 2002** ☞ Eventive, Fuel Cells 2002 Conference Secretariat, Fr. Claire Norris ☒ 51 Kestrel Way, Wokingham, Berkshire RG41 3HA (Großbritannien) ☎ (0044-118) 377 4696

07.-09.10.02, Ulm: 9. Fachforum **Brennstoffzellen — Entwickler und Anwender berichten** ☞ OTTI Technologiekolleg, Fr. Anna Fuchssteiner ☒ Wernerwerkstr. 4, 93049 Regensburg ☎ (0941) 29688-28 ☐ -17

07.-10.10.02, F-Forbach: Französisch-deutsche Brennstoffzellenkonferenz **Materials, Engineering, Systems, Applications** ☞ EDF, Pôle industrie, Division R&D, ERMEL-CIMA, Hr. Philippe Stevens ☒ Les Renardières, 77818 Moret-sur-Loing Cedex (Frankreich) ☎ (0033-1) 60 73 72 42 ☐ 60 73 67 43

10.-12.10.02, Hamburg: **Wasserstoff Expo** ☞ Freesen & Partner GmbH, Fr. Ines Sandra Freesen ☒ Grafenberger Allee 342, 40235 Düsseldorf ☎ (0211) 68 78 58-0 ☐ -33

14.,15.10.02, Stuttgart: **f-cell** ☞ Peter Sauber Agentur ☒ Fritz-von-Graevenitz-Str. 6, 70839 Gerlingen ☎ (07156) 48400 ☐ 48646

07.-09.11.02, Stralsund: 9. Symposium **Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Wasserstofftechnik** ☞ FH Stralsund, Prof. Jochen Lehmann ☒ Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☐ -687

12.-14.11.02, Essen: **Deutscher Wasserstoffenergie-Tag 2002** ☞ Freesen & Partner GmbH, Fr. Ines Sandra Freesen ☒ Grafenberger Allee 342, 40235 Düsseldorf ☎ (0211) 68 78 58-0 ☐ -33

18.-21.11.02, Palm Springs (Kalifornien, USA): **2002 Fuel Cell Seminar** ☞ Courtesy Associates ☒ 2000 L Street NW, Suite 710, Washington, DC 200036 (USA) ☎ (001-202) 973-8671 ☐ 331-0111