

Neues vom Wasserstoff

Ford: Ford stellte am 6. Februar in Brüssel der EU-Kommissarin für Energie und Verkehr, Loyola de Palacio, sein Brennstoffzellenauto „Focus“ vor. **Die Kommission plant nach de Palacios Worten einen Großversuch mit Brennstoffzellen-Autos in zehn europäischen Städten.** Damit solle der Einsatz von Wasserstoffmotoren unter Marktbedingungen erprobt werden. Es blieb offen, wann und wo der Versuch starten wird. Brüssel werde nicht vorschreiben, welche Brennstoffzellentechnik und welcher Kraftstoff eingesetzt werden solle, doch müsse eine ausreichende Belieferung gewährleistet sein. Bündnisse in diesem Sektor zwischen Automobilherstellern und Ölgesellschaften seien deshalb zu begrüßen.¹

Deutschlandpremiere hatte der Focus am 14. Februar in Gegenwart von Bundesverkehrsminister Kurt Bodewig. Das Fahrzeug bietet im Vergleich zum Standardmodell im Passagierraum nahezu unveränderte Platzverhältnisse; lediglich der Beifahrersitz ist etwas erhöht, weil sich darunter die Brennstoffzelle (Ballard Mark 900) befindet. Ein Kompositantank mit Wasserstoff-Druckgas befindet sich hinter der Rückbank und lässt vom Kofferraum nicht viel übrig. Auch die Reichweite ist mit 150 km noch unzureichend. Wie verlautete, arbeite man an allen Möglichkeiten, dies zu verbessern, wolle sich aber noch auf kein System festlegen.

Nach Angaben von Firmensprechern will Ford 2004 in Kalifornien eine Testflotte von 50 Fahrzeugen einsetzen; um 2007 herum könnte dieser Versuch zahlenmäßig und geographisch erweitert werden, und etwa ab 2010 wäre an einen Verkauf an normale Kunden zu denken.

Lieferwagen: DaimlerChrysler liefert im Laufe dieses Jahres einen Lieferwagen vom Typ Mercedes-Benz Sprinter mit Brennstoffzellen-Antrieb an den Hamburger Paketdienst Hermes Versand Service aus. Das Fahrzeug soll über zwei Jahre die Alltagstauglichkeit der neuen Antriebstechnik in der Praxis beweisen.

Hermes-Geschäftsführer Wolfgang Fürwentsches sagte über das Projekt: „Wir wollen als Betreiber einer großen Fahrzeugflotte die Entwicklung umweltfreundlicher Transporter beschleunigen. Als

Mitglied der Wasserstoffgesellschaft Hamburg e.V. testen wir bereits heute zusammen mit vier weiteren Hamburger Firmen fünf wasserstoffbetriebene Transporter mit Otto-Motor. Diese Technik ist aus unserer Sicht jedoch eine Sackgasse, da der Brennstoffzelle die Zukunft gehört. In Hamburg steht bereits seit zwei Jahren eine Wasserstoff-Tankstelle. Wir wünschen uns, dass in absehbarer Zeit und zu vertretbaren Anschaffungskosten Transporter mit Brennstoffzelle und Elektromotor in Serie gehen.“

Der Wagen besitzt Frontantrieb und speichert komprimiertes Wasserstoffgas in Tanks im Dach. Versorgt wird er an der bekannten Hamburger Wasserstoff-Tankstelle. Das erste halbe Jahr davon wird er allerdings bei Hermes in Stuttgart laufen, um im Falle eines Falles nahe bei Nabern zu sein. Der Sprinter erzielt mit einer Leistung des Elektromotors von 55 kW eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h und eine Reichweite von mehr als 150 km.²

Mit Wasserstoff um die Welt: BMW unternimmt mit seinen Prototypen der Reihe 750 hL eine Weltreise. Der erste Halt war am 31. Januar in Dubai. Die dortige Regierung ist sehr an Technologien interessiert, die das Land nach dem Ende der Ölzeit weiter bringen können. Sheik Mohammed Bin Rashid Al Maktoum übernahm die Schirmherrschaft über die Veranstaltung und ließ sich auch eine kurze Fahrt mit dem sauberen Auto nicht entgehen. Dubai könnte zum Zentrum einer Bewegung für Wasserstoff im Mittleren Osten werden. Die TH München sitzt über einer Machbarkeitsstudie für den Bau einer Pilotanlage zur Wasserstoffherzeugung.

Am 12. Juli sollen sich die Autos in Los Angeles vorstellen; der Weg dahin führt über Brüssel, Mailand und Tokio. Sie haben inzwischen mehr als 100.000 km ohne Schwierigkeiten absolviert.

Mecklenburg-Vorpommern: Ein „Kompetenzzentrum Wasserstofftechnologie“ soll im Nordosten Deutschlands entstehen. „Wir rechnen damit, dass mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellen in den nächsten fünf Jahren breit in den Markt eingeführt werden“, sagte Klaus Seehase vom Technologie- und Gewerbezentrum Schwerin/Wis-

1 Reuters, 6. Februar 2001; *Mannheimer Morgen*, 10. Februar 2001

2 DaimlerChrysler-Pressemitteilung vom 2. Januar 2001; s. Nr. 1/99 „Tankstelle“

mar (TGZ) in Schwerin. Eine Studie solle zunächst den Stand der Technik prüfen, infrastrukturelle Maßnahmen benennen und Serviceangebote der Hochschule erarbeiten. Am Zentrum will sich nach Angaben der Stadt auch der Schweriner Ehrenbürger, Erfinder und Großindustrielle (und DWV-Mitbegründer) Ludwig Bölkow beteiligen. In Mecklenburg-Vorpommern gibt es neben der Schweriner Initiative weitere Projekte im Bereich Wasserstofftechnik, etwa in Stralsund, auf Rügen und in Greifswald.³

Hydrid-Venture: Shell Hydrogen (Amsterdam), Hydro Québec (Montréal) und die Gesellschaft für Elektrometallurgie (Nürnberg) wollen ein Gemeinschaftsunternehmen gründen, das Wasserstoff-Speichersysteme entwickeln, herstellen und vermarkten soll. Eine entsprechende Absichtserklärung wurde Ende des letzten Jahres unterzeichnet, wie Anfang Februar mitgeteilt wurde. Der Schwerpunkt wird auf Metallhydrid-Systemen liegen.⁴

Turin: Der erste italienische Brennstoffzellen-Stadtbus soll im Juni 2001 in der norditalienischen Autometropole den Testbetrieb aufnehmen und noch vor Ende 2001 im normalen Betrieb eingesetzt werden. Der Bus von Irisbus, einer Tochter von Renault und Iveco, wird mit elektrolytisch hergestelltem Wasserstoff betrieben und ist auch mit einem Batteriesystem versehen. Die Brennstoffzelle leistet 60 kW. Je nach den Ergebnissen einer mehrjährigen Bewährungsphase und den zukünftigen Marktbedingungen will die Betreibergesellschaft ATM in der zweiten Hälfte dieser Dekade über den systematischen Kauf dieser Null-Emissions-Busse entscheiden. Irisbus plant zwei weitere Brennstoffzellenbus-Projekte in Paris und Madrid Ende 2002 / Anfang 2003.⁵

UN-Busse: Die GEF (Global Environment Facility), eine Einrichtung des United Nations Development Program (UNDP), plant den Einsatz von 30 bis 40 Bussen mit Wasserstoff und Brennstoffzellen in fünf Ländern der Dritten Welt. Es handelt sich um Mexiko, Brasilien, Ägypten, Indien und China. In diesen Ländern liegen mehrere der Städte mit der schlimmsten Luftverschmutzung der Welt. GEF übernimmt 60 M\$ von den insgesamt 130 M\$ Projektkosten, private Firmen etwa 25 M\$ und die fünf Länder den Rest. Die Herkunft der Busse ist noch nicht klar. Es soll eine Ausschreibung geben. Die GEF erwartet, dass derartige Busse zwischen 2007 und 2010 mit Preisen von unter 500 k\$⁶ auch preislich eine Konkurrenz für

die herkömmliche Technik werden können, sobald mehr als 1000 davon hergestellt worden sind.⁷

Brennstoffzellen

Benzinzelle: Nach knapp zweijähriger Entwicklung hat BMW am 17. Februar **das erste Auto vorgestellt, dessen elektrisches Bordnetz nicht aus einer Batterie, sondern mittels Festoxid-Brennstoffzelle aus dem Benzintank gespeist wird.** Das System soll in etwa fünf Jahren als Zubehör mit 5 kW Leistung angeboten werden. Ein Reformer spaltet das Benzin bei etwa 800 °C in Wasserstoff und Rest; der Wasserstoff geht in die Zelle, der Rest wird verbrannt und erzeugt Wärme für den Reformer. Das ist fast doppelt so effizient wie die Kombination aus Motor, Lichtmaschine und Batterie. Im Fahrbetrieb ist eine Einsparung von etwa 1 l/100 km möglich. Zudem ist die Zelle unabhängig vom Betrieb des Motors. Standheizung und -klimatisierung sowie neue elektronische Systeme funktionieren dadurch besser.⁸

GM/Toyota/Exxon: Die beiden Autofirmen und der Ölmulti wollen nach Angaben der japanischen Zeitung *Yomiuri Shimbun* gemeinsam Brennstoffzellenautos entwickeln. Während die Autofirmen bereits länger zusammen arbeiten, sollen von Exxon Beiträge zur Reformierung von Benzin kommen; wie die japanische Zeitung berichtet, sei das die Linie, auf die sich die Entwicklung konzentrieren solle. Die geplante Allianz zielt zudem auf Schaffung eines internationalen Standards für Brennstoffzellen-Autos ab.

In einer gemeinsamen Pressemitteilung von General Motors und Toyota dazu heißt es, beide Firmen würden auf lange Sicht Wasserstoff und kurz- bis mittelfristig einen sauberen Kohlenwasserstoff als geeigneten Brennstoff ansehen. Wasserstoff sei der einzige Kraftstoff, der das Potential besitze, den Fahrzeug-Wirkungsgrad deutlich zu steigern und die Emissionen zu vermindern. Der Übergang dahin müsse aber die Millionen heute existierender Benzinmotoren in Betracht ziehen. Daher würden Strategien erarbeitet, die eine Koexistenz beider Systeme ermöglichen.⁹

Japan: Eine Expertengruppe der Science and Technology Agency und privater Firmen unter Leitung von Prof. Yoichi Kaya, Energieexperte an der Keio University, hat einen Plan für die Markteinführung von Brennstoffzellen bis 2010 vorgelegt. Die Zellen sollen dann eine wichtige Energiequelle für Autos und Strom und Wärme im Haus

³ *Schweriner Volkszeitung*, 27. Dezember 2001

⁴ Pressemitteilung vom 5. Februar 2001

⁵ *Hyweb-Gazette*, 22. Januar 2001

⁶ Wir verwenden auch für Geld die üblichen Einheitenvorsätze k (1000), M (10⁶), G (10⁹) usw.

⁷ *Hydrogen & Fuel Cell Letter*, Februar 2001

⁸ BMW-Pressemitteilung vom 16. Februar 2001

⁹ *Financial Times Deutschland*, 1. Januar 2001; GM-Pressemitteilung vom 8. Januar 2001

sein. Phase eins, die bis 2005 dauern soll, konzentriert sich auf die Entwicklung von grundlegenden Technologien und Prototypen, während Phase zwei die volle Kommerzialisierung der Brennstoffzellenenergie bringen soll. Bis 2010 sollen die Kosten für einen Brennstoffzellen-Autoantrieb 700 bis 1200 DM betragen, etwa der Wert für einen Verbrennungsmotor. Die Kosten für eine Brennstoffzellenheizung für den häuslichen Bereich werden auf 1600 bis 2300 DM geschätzt. Die Regierung wird aufgerufen, der Wirtschaft durch die Unterstützung der Forschung zu helfen und die einschlägigen Vorschriften zu überarbeiten. Sie solle auch bei der Installation von Brennstoffzellen für die Strom- und Wärmeversorgung in öffentlichen Gebäuden die Führung zu übernehmen und Brennstoffzellenautos zu kaufen sowie in Produktionsanlagen investieren. Die Gruppe sagt, der Markt werde selbsttragend sein, wenn erst um 2010 die Massenproduktion eingesetzt habe.¹⁰

RWE: Am 7. Februar war in Essen Richtfest für eine der Demonstrationsanlagen, mit denen RWE in die Brennstoffzellen-Ära starten will. Der Konzern will in den nächsten fünf Jahren eine Summe in „dreistelliger Millionen Euro-Höhe“ in die Weiterentwicklung der Technologie investieren. „Wir glauben, dass die Brennstoffzelle einen wichtigen Platz im Energiemix der Zukunft einnehmen kann“, sagte RWE-Vorstandschef Dietmar Kuhnt beim Richtfest. Bis 2015 rechne RWE mit einem Anteil der Brennstoffzelle an der Stromerzeugung von über 10 %. „Noch vor fünf Jahren hätte das bei RWE niemand gesagt“, räumte Kuhnt ein.¹¹

Sulzer Hexis: Die EnBW Energie Baden-Württemberg AG und die Sulzer-Hexis AG (CH-Winterthur) wollen gemeinsam Festoxid-Brennstoffzellen für die Hausenergieversorgung anbieten. Nach einer am 14. Februar in Karlsruhe unterzeichneten Absichtserklärung ist an Einheiten mit 1 kW_{el} und 3 kW_{th} (mit Zusatzbrenner bis 25 kW) für Heizung und Warmwasserbereitung gedacht. Die von Sulzer-Hexis entwickelten und hergestellten Systeme sollen von der EnBW und von ausgewählten Installateuren im deren Auftrag installiert und gewartet werden. Zunächst sollen 55 davon unter anderem an Partnerstadtwerke der EnBW geliefert werden. Später sollen sie auf der Grundlage der bis dahin gewonnenen Erfahrungen allgemein in den Markt eingeführt werden. Beide Seiten haben schon jetzt erwogen, die Zahl der Systeme von 55 auf bis zu 220 zu erhöhen. Wegen der während der Startphase noch sehr hohen Stückkosten sollen die Brennstoffzellen zunächst nur im Wege von „Contracting“-Verträgen angeboten werden. Erst mit steigenden Stückzahlen

und gleichzeitig sinkenden Preisen wird auch ein Verkauf wirtschaftlich sein.¹²

Eine Frage der Fantasie: Electrolux will mittels einer Brennstoffzelle einen kabellosen Staubsauger mit Energie versorgen. Die Zelle soll von Manhattan Scientifics kommen. Letztere Firma will die Erfahrungen verwenden, die sie bei der Entwicklung eines Fahrrads gewonnen hat. Ein Prototyp soll schon im Februar laufen. Er soll 1 kW leisten und zwei Stunden laufen, was aber von der Größe des Speichers abhängt.¹³

Energie und Klima

Gas gegeben: Erstmals seit mehreren Jahren ist nach Berechnungen von Germanwatch im Jahre 2000 der Ausstoß von CO₂ in Deutschland nicht gesunken, sondern um 0,2 % gestiegen, obwohl der Energieverbrauch sogar etwas gesunken ist. Dabei ging im Bereich der Wohnungsheizung und beim Benzin der Verbrauch zurück. Die günstige Konjunktorentwicklung steigerte dagegen den Energiebedarf der Industrie. Besonders negativ für das Klima erwies sich eine Verlagerung bei den Brennstoffen: durch den dramatischen Einbruch der Kraft-Wärme-Kopplung wurde in den Kraftwerken weniger Erdgas verbraucht, dafür legte die Braunkohle um 5 % zu. Zwei neue große Braunkohlekraftwerke machten sich hier trotz ihres hohen Wirkungsgrades in der Emissionsbilanz deutlich nachteilig bemerkbar. Die Chancen, im Jahre 2005 in Deutschland 25 % weniger CO₂ zu emittieren als 1990, werden von Germanwatch vor diesem Hintergrund skeptisch beurteilt.¹⁴

Temperaturrekord: Das Jahr 2000 war das wärmste Jahr des abgelaufenen Jahrhunderts in Deutschland. Mit einem Jahresmittel von 9,9 °C war es noch wärmer als 1994, das bislang mit einem Mittelwert von 9,7 °C die Spitzenposition hielt. Beim Niederschlag lag das abgelaufene Jahr im normalen Bereich.

Global gesehen war 2000 das sechstwärmste Jahr seit Beginn entsprechender Aufzeichnungen 1880. Alle noch wärmeren Jahre waren im vergangenen Jahrzehnt, nämlich 1998, 1997, 1995, 1990 und 1999. Auf der Nordhalbkugel war die Temperaturanomalie stärker ausgeprägt als global.

Politik

USA: US-Präsident Bush hat als Berater für Wissenschaft, Technologie und Raumfahrt Robert

¹⁰ Kyodo, 5. Januar 2001

¹¹ Westdeutsche Allgemeine Zeitung, 8. Februar 2001

¹² EnBW-Pressemitteilung vom 14. Februar 2001

¹³ MSNBC, 25. Januar 2001

¹⁴ KlimaKompakt Nr. 9, Februar 2001

Walker in seine Mannschaft genommen. Der ehemalige Senator war im Kongress einer der aktivsten Förderer von Wasserstoff und Brennstoffzellen. Vor der Heritage Foundation bezweifelte er am 19. September, dass der jetzige Wissensstand über die globale Erwärmung gesetzgeberische Maßnahmen oder internationale Abkommen rechtfertige. Dennoch sagte er eine wichtige Rolle für Wasserstoff und Brennstoffzellen voraus, aber eher aus Gründen der Versorgungssicherheit, die durch die fossilen Energieträger auf Dauer nicht gewährleistet sei. Auf die Dezentralisierung der Energiewirtschaft müssten sich Wirtschaft und Regierung rechtzeitig einrichten.

Neuer Energieminister ist Spencer Abraham. Während seiner Zeit im Senat (eine Amtszeit für Michigan) unterstützte er Gesetzesvorlagen zur Abschaffung des DoE, dessen Chef er jetzt ist, und gegen die Erhöhung der Subventionen für erneuerbare Energien. Optimisten halten Abraham jedoch für lernfähig.

Nachlese

K. Ledjeff-Hey, F. Mahlendorf, J. Roes (Hrsgb.): **Brennstoffzellen — Entwicklung, Technologie, Anwendung**, 2. neu bearbeitete und erweiterte Auflage 2001 © C. F. Müller Verlag, Heidelberg 2001, ISBN 3-7880-7629-1

Terminkalender

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

01.,02.03.01, GB-London: **The Commercialisation of Fuel Cells for Stationary Applications** © Marcus Evans Conferences Ltd. ☒ 4 Cavendish Square, London W1G 0BX, Großbritannien ☎ (0044-20) 7436-5735 ☎ -5741

13.-16.03.01, Leipzig: Internationale Fachmesse für Energie **enertec** © Leipziger Messe GmbH ☒ Postfach 10 07 20, 04007 Leipzig ☎ (0341) 678-8293 ☎ -8292

14.03.01, Leipzig: **Fachkongress Brennstoffzellensysteme im stationären Einsatz** (in Verbindung mit der enertec, s. o.) © Energieagentur Sachsen-Anhalt GmbH, Fr. Isabelle Plafsmann ☒ Universitätsplatz 10, 39104 Magdeburg ☎ (0391) 73772-25 ☎ -27

20.,21.03.01, Boston (Massachusetts, USA): **Fuel Cell Investor 2001** © Strategic Research Institute ☒ 333 Seventh Avenue, Ninth Floor, New York, New York 10001-5004 (USA) ☎ (001-212) 967-0095 ☎ -8021

03.,04.04.01, Heilbronn: **Stationäre Brennstoffzellenanlagen — Markteinführung** © VDI-Gesellschaft Energietechnik ☒ Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf ☎ (0211) 6214-414 ☎ -161

22.-24.04.01, Washington (D.C., USA): **Small Fuel Cells and Battery Technologies for Portable Power Applications** © The Knowledge Foundation, Inc. ☒ 18 Webster St, Brookline, MA 02446 (USA) ☎ (001-617) 232-7400 ☎ -9171

23.-28.04.01, Hannover: **Hannover Messe 2001** mit: 7. Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen — Technologien“ und 2. Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen — Produkte und Dienstleistungen“ auf der internationalen Leitmesse der Energietechnik © Arno A. Evers FAIR-PR ☒ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☎ -43

27.-29.04.01, Reutlingen: **Reutlinger Solartage 2001** © Fr. Gisela Hagemeister ☒ Steinebergstr. 79, 72764 Reutlingen ☎ (07121) 20 52 54 ☎ 20 52 56

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

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

16.-22.09.01, Jalta (Ukraine): VII International Conference **Hydrogen Materials Science and Chemistry of Metal Hydrides (ICHMS '01)** © Program Committee of ICHMS'01, Dr. Schur / Dr. Zaginaichenko ☒ Postfach 195, 03150 Kiew-150, Ukraine ☎ (0038-044) 444-3001 ☎ 252-5516

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

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

Und dann war da noch...

Gefährliches Gas: Fundsache aus dem Berliner *Tagesspiegel* vom 17. Dezember 2000: „Die in Brandenburg betriebenen Windkraftanlagen verringern den energiebedingten Ausstoß des giftigen Kohlendioxidgases pro Jahr um 677 000 Tonnen, teilte Wirtschaftsminister Wolfgang Fürniß (CDU) mit.“

Anmerkung: Aber gewiss doch, Kohlendioxid ist giftig, und Wasserstoff ist explosiv. Und das lesen die Leute dann in der Zeitung. Wundert sich etwa noch jemand über wirre Vorstellungen über neue Energien in der Öffentlichkeit?