

## Neues vom Wasserstoff

**Regionalvertrag:** Drei europäische Regionen wollen zu Vorreitern der Wasserstofftechnologie in ihren jeweiligen Ländern werden und dabei untereinander kooperieren. Es handelt sich um das nördliche Ruhrgebiet (Bottrop, Gladbeck, Marl und Herten), Grenoble und Mailand. „Wasserstoff ist das Erdöl der Zukunft“, sagte Gladbecks Bürgermeister Eckard Schwerhoff. Das nördliche Ruhrgebiet sei traditionell in Sachen Energie sehr kompetent. „Deswegen müssen wir unbedingt am Veredelungsprozess teilhaben. Wir müssen uns richtig aufstellen.“

Das gemeinsame Ziel ist die nahtlose Wasserstoffkette: Erzeugung, Vertrieb und Anwendung, vorwiegend in Brennstoffzellen. Rund um den "Blauen Turm" in Herten, in dem Biomasse zu Wasserstoff wird, soll ein Wasserstoff-Kompetenzzentrum entstehen. Als Standortvorteil der Region erweist sich eine schon seit den 30er Jahren bestehende 240 km lange Pipeline, durch die schon jetzt bis zu 150 Millionen m<sup>3</sup> Wasserstoff pro Jahr verteilt werden.<sup>1</sup>

**München:** Zwei neue Vorfeldbusse mit Wasserstoff-Antrieb von MAN Nutzfahrzeuge sollen im zweiten Quartal dieses Jahres die drei vorhandenen verstärken. Sie werden allerdings mit Brennstoffzellen angetrieben, die vorhandenen mit einem Verbrennungsmotor. Auch diese Busse werden den Treibstoff gasförmig in Behältern auf dem Dach speichern. Die Behälter und das übrige Speichersystem werden von der Ratinger Firma Dynetek Europe geliefert. Die bisher verkehrenden drei Busse haben seit Mitte 1999 300.000 km zurückgelegt.<sup>2</sup>

**Teststand:** Am 31. Januar 2003 nahm die TÜV Automotive GmbH, Mitglied der Gruppe TÜV Süddeutschland, in Garching bei München eines der modernsten Testcenter für Fahrzeug-Motoren und -Antriebsstränge offiziell in Betrieb. Hier können auch H<sub>2</sub>-Verbrennungsmotoren untersucht werden. Für Testläufe stehen in einem Kryotank 25 m<sup>3</sup> LH<sub>2</sub> bereit. Diese Menge ermöglicht kundenspezifische Dauerläufe im Mehrschichtbetrieb. Aufgrund des hohen Sicherheitsstandards sind die Prüfstände

1 WAZ, 17. Dezember 2002

2 Dynetek-Pressemitteilung vom 20. Februar 2003; s. Nr. 3/99 „Zweiter Streich“

auch für Tests an Brennstoffzellen bzw. Brennstoffzellenantrieben geeignet.<sup>3</sup>

**Übernahme:** Die kanadische Firma Stuart Energy Systems Corporation hat die belgische Vandenborre Technologies NV übernommen. Das Geschäft hat einen Umfang von etwa 17 M€. Beide Firmen sind der Meinung, dass sie sich sowohl im technischen Programm als auch in der geographischen Orientierung gut ergänzen und streben gemeinsam eine weltweit führende Stellung auf dem Gebiet der Elektrolyse von Wasser an.<sup>4</sup>

**Berlin:** Ein erster Vertrag zur Realisierung des Berliner Clean Energy Partnership Projekt wurde am 17. Dezember in Berlin von Vertretern der beteiligten Firmen und der Bundesregierung geschlossen. Damit wurde der Startschuss für Flächenanmietung, Bauantrag und Bau der Anlage gegeben. An dem Projekt sind auf Seiten der Bundesregierung neben dem Verkehrsministerium das Umwelt- und das Wirtschaftsministerium beteiligt, auf Seiten der Wirtschaft neben BP Ford, BMW, die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), Linde, Norsk-Hydro, DaimlerChrysler, Opel, MAN Nutzfahrzeuge und Österreichische Elektrizitätswirtschaft AG Verbund.<sup>5</sup>

**Zweirad:** Unter dem Namen „AQWON“ hat Josef Zeitler aus dem oberpfälzischen Speinshart den ersten mit Wasserstoff angetriebenen Zweitakt-Motorroller mit TÜV-Gutachten und Zulassung vorgestellt. Der Motor basiert auf einem normalen Aggregat mit 50 cm<sup>3</sup> Hubraum. Der Wasserstoff wird in einem Hydridtank gespeichert. Dieser kann auch von Laien in drei bis vier Minuten aufgetankt werden, und der Inhalt reicht für etwa 100 km Fahrt. Die Höchstgeschwindigkeit liegt bei 50 km/h, die Leistung bei 2,6 kW. Mit einem Preis von etwa 5.600 €, geringem Wartungsbedarf und völliger Emissionsfreiheit soll das Fahrzeug konkurrenzfähig sein. Es wird auf der Hannover Messe erstmals vorgestellt werden.<sup>6</sup>

3 Pressemitteilung vom 31. Januar 2003; siehe auch „Nachlese“ auf S. 4

4 Gemeinsame Pressemitteilung vom 23. Dezember 2002

5 Pressemitteilung des Bundesverkehrsministeriums vom 17. Dezember 2002

6 Pressemitteilung der AQWON Motors vom 22. Februar 2003

**Opel:** Opel testet derzeit den neuen Brennstoffzellen-Prototypen HydroGen 3. Er zeichnet sich unter anderem durch die Abwesenheit der schweren Pufferbatterie aus. So steht jetzt das volle Volumen des Kofferraums zur Verfügung. Vor allem aber kann die gesamte Antriebseinheit komplett vormontiert werden. Das rund 300 Kilogramm schwere Modul könnte am Band wie eine herkömmliche Antriebseinheit angeliefert und wie bei der klassischen „Hochzeit“ montiert werden. Der Motor liefert 60 kW, beschleunigt von 0 auf 100 km/h in 16 s und weiter bis auf maximal 160 km/h. Die Reichweiten liegt je nach Tanksystem zwischen 270 und 400 km.<sup>7</sup>

Zusammen mit dem Zustelldienst Federal Express Corporation („FedEx Express“) werden einige Exemplare des HydroGen 3 von Juni 2003 bis Juni 2004 im normalen Zustelldienst in Tokio und Umgebung eingesetzt werden.<sup>8</sup>

**Barth:** Die amerikanische Firma Proton Energy Systems hat einen Membranelektrolyseur nach Barth an der Ostsee geliefert, wo er für ein Busprojekt eingesetzt werden wird. Der Bus, der ab dem kommenden Sommer von einer lokalen Firma betrieben werden soll, soll im Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft für emissionsfreien Verkehr sorgen. Der Sauerstoff geht in die örtliche Kläranlage.<sup>9</sup>

**700 bar:** Unter dem Namen Hydrogen 700 Project wollen führende Autohersteller die Technik der Speicherung von Wasserstoffgas im Fahrzeug unter 700 bar weiter voran treiben. Zu den Autofirmen gehören DaimlerChrysler, Ford, Hyundai, Nissan, PSA Peugeot-Citroën und Toyota. Koordiniert wird das Projekt von der kanadischen PowerTech Labs of Canada zusammen mit Kokan Drum (Japan). Vorgesehen ist ein Testprogramm, dessen Ergebnisse als Grundlage für die internationale Normung und Regelungsetzung (ISO TC 197, EIHP) für solche Speichersysteme dienen sollen. Während die Speicherung von Gas unter Drücken bis 350 bar beim Erdgas schon Routine ist, stellt der Sprung auf das Doppelte eine technische Herausforderung dar. Andererseits verbessert man dadurch die Energiedichte im Tank. Das Projekt soll dazu beitragen, die Technik einheitlich in die Branche einzuführen.<sup>10</sup>

**Kampfstark:** Die US-Armee will bis Ende des Jahrzehnts ihre 30.000 leichten taktischen Fahrzeuge austauschen. Am 9. Januar stellte General Motors der Armee das erste Exemplar eines

Hybrid-LKW zur Verfügung, der seine Sekundärenergie aus einer Brennstoffzelle bezieht. Das System liefert 5 kW und wurde von Hydrogenics geliefert. Während das Fahrzeug von seinem Dieselmotor angetrieben wird, erzeugt ein PEM-Elektrolyseur nebenher Wasserstoff und speichert ihn in Metallhydrid-Tanks. Diese wiegen nur zwei Drittel eines vergleichbaren Batteriesystems und nehmen den halben Platz ein. Bei stehendem Motor erzeugt eine Brennstoffzelle Strom, und das dabei entstehende Wasser wird für die Wiederholung des Prozesses aufbewahrt. Dass das mit keinem Lärm und verhältnismäßig wenig Wärme verbunden ist, ist ein großer Vorteil für mancherlei militärische Aktivität. Bei General Motors hofft man natürlich, dass ein Kunde dieser Größenordnung die Produktionszahlen in die Höhe und die Kosten in den Keller treibt.<sup>11</sup>

## Brennstoffzellen

**Marbach:** Das Projekt eines Brennstoffzellen-Demonstrationskraftwerks auf Basis einer Festoxidzelle mit einer Leistung von 1 MW in Marbach am Neckar ist geplatzt. Hierauf einigten sich die Konsortialpartner in Pittsburgh (USA). Aber an der Brennstoffzelle lag es nicht, sondern daran, dass trotz intensiver Bemühungen aller Beteiligten keine geeignete Mikrogasturbine gefunden werden konnte, mit der die Realisierung innerhalb des Zeit- und Kostenrahmens möglich gewesen wäre. Die Inbetriebnahme war für dieses Jahr geplant.<sup>12</sup> Festoxidzellen haben eine so hohe Abgastemperatur, dass man eine Gasturbine nachschalten kann, um den elektrischen Wirkungsgrad bis in die Gegend von 65 % zu erhöhen.

**Kleinzelle:** Eine Mini-Brennstoffzelle mit 50 W Leistung auf Wasserstoffbasis stellte die Firma Masterflex im nordrhein-westfälischen Herten vor. Das Unternehmen ist auf Entwicklung und Verarbeitung von Spezialkunststoffen spezialisiert. Das Know-how nutzt man jetzt für die Herstellung von Brennstoffzellen-Systemen, wobei der Einsatz von neuartigen Materialien zu einer Kostenreduzierung führen soll. Das Düsseldorfer Energieministerium unterstützte das Projekt mit rund 580 k€. Nach Einschätzung von Experten werde in diesem Marktsegment für die Brennstoffzellenanwendung als erstes die Grenze zur Wirtschaftlichkeit überschritten, da der Bedarf für Brennstoffzellen sehr groß sei, die den Betrieb von Laptops, Druckern oder Handys unabhängig von Akkus und vom Stromnetz möglich machen. Der Serienstart wird bei Masterflex in zwei Jahren erwartet. Bis dahin

7 General-Motors-Pressemitteilung vom 15. Dezember 2002

8 General-Motors-Pressemitteilung vom 17. Dezember 2002

9 s. Nr. 4/02 „Barth“

10 Pressemitteilung von Powertech vom 6. Februar 2002

11 GM-Pressemitteilung vom 9. Januar 2003

12 Pressemitteilung der EnBW vom 19. Dezember 2002

soll auch die Frage gelöst sein, wie die Tanks wieder aufgeladen werden sollen.<sup>13</sup>

**Japan:** Die erste Generation einer vorkommerziellen KWK-Anlage für den japanischen Markt mit einer Leistung von 1 kW wurde am 29. Januar von Ballard und Ebara Corporation vorgestellt. Die Entwicklung läuft im Rahmen einer gemeinsamen Tochterfirma. Der maximale Wirkungsgrad beträgt 92 %, davon 34 % elektrisch. Die Markteinführung wird für Ende 2004 angepeilt.<sup>14</sup>

## Energie und Klima

**Teurer Trend:** 2002 war zusammen mit 1998 das wärmste Jahr, seit es verlässliche Temperaturaufzeichnungen gibt. Wie die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) in Genf mitteilte, ist das Wetter nicht nur wärmer, sondern auch extremer geworden, was sich zum Beispiel in Überschwemmungen gezeigt habe. Die WMO rechnet für 2002 mit einer durchschnittlichen Oberflächentemperatur von 14,5 °C nach 14,42 °C ein Jahr zuvor. Die bislang höchste Temperatur wurde 1998 mit 14,57 °C gemessen. Die zehn wärmsten Jahre gab es alle seit 1987. „Der Anstieg ist beispiellos“, sagte Ken Davidson, der Direktor des WMO-Klimaprogramms. Umfang und der Schnelligkeit des Anstiegs seien überraschend.<sup>15</sup>

**Neue Quellen:** Wenn der Ölpreis steigt, wie etwa in Folge der Spannungen um den Irak, steigen auch die Ölreserven der Welt. Ursache ist die Berechnungsmethode der Branche. Je höher der Preis ist, so heißt es, desto lohnender werde auch der Abbau von Vorkommen, an die man nur mit Mühe heran kommt. Zu diesen zählen die kanadischen Teersände, die Kanada plötzlich hinter Saudi-Arabien und vor dem Irak auf Platz zwei der Ölländer katapultieren. Zur tatsächlichen Ausbeutung dieser Vorkommen müssten natürlich erst einmal Milliarden investiert werden.

## Politik

**Bush:** US-Präsident Bush kündigte in seiner Rede vor dem Kongress am 28. Januar auch eine verstärkte Förderung der Wasserstofftechnologie an. Damit solle die Energie-Unabhängigkeit der USA bei gleichzeitig verbesserter Umwelt erreicht werden. Bush wörtlich: „Heute schlage ich eine Forschungsförderung von 1,2 Milliarden \$ vor, damit Amerika der Welt bei der Entwicklung von sauberen, mit Wasserstoff betriebenen Autos

voran gehen kann. ... Mit einer neuen nationalen Aufgabe werden unsere Wissenschaftler und Ingenieure die Hindernisse überwinden, die es auf dem Weg vom Labor zum Schaufenster gibt, damit das erste Auto, das ein heute geborenes Kind fahren wird, mit Wasserstoff betrieben sein kann und nicht die Umwelt verschmutzt.“

Die genannte Summe verteilt sich über fünf Jahre. 720 M\$ davon sind neu und sollen besonders für Herstellung, Speicherung und Verteilung von Wasserstoff aufgewendet werden. Weitere 500 M\$ stammen aus dem Programm FreecomCAR, das im letzten Jahr aus der Taufe gehoben wurde, so dass sich die Gesamtförderung auf 1,7 G\$ beläuft. Im Haushaltsjahr 2004, das am 1. Oktober 2003 beginnt, sollen 273 M\$ ausgegeben werden.

Ähnlich wie vor dem Kongress äußerte sich Bush am 6. Februar in einem Washingtoner Museum bei einer Veranstaltung zum Thema „Energieunabhängigkeit“, die er zusammen mit Energieminister Abraham und Umweltministerin Whitman besuchte. Es gab einen Überblick über den Stand der Entwicklung auf dem Gebiet des Einsatzes der Brennstoffzelle für Fahrzeuge, tragbare Elektronik und Gebäudeheizungen zu sehen. In seiner Rede wies Bush darauf hin, dass man Wasserstoff aus einheimischen Rohstoffen und Primärenergien gewinnen könne. Als solche nannte er zunächst Erdgas, dann Biomasse, Ethanol, saubere Kohle und Kernenergie, hier besonders die Kernfusion. Bush zu Öleinfuhren: „Wenn wir die Wasserstoffenergie zu ihrem vollen Potential entfalten, können wir unseren Ölbedarf bis 2040 um mehr als 11 Millionen Barrel pro Tag vermindern.“ (Der Verbrauch der USA liegt gegenwärtig bei etwa 24, der Import bei 9 Millionen Barrel pro Tag.)

Die Automobilhersteller begrüßten die Absichten Bushs und meinten, das werde zur schnelleren Entwicklung der neuen Fahrzeuge beitragen. Erfreut zeigte man sich über die Absicht, auch in den Aufbau einer Infrastruktur zu investieren. Die Aktienkurse einschlägiger Firmen (Ballard, Plug Power, Millennium) profitierten von Bushs Rede.

Weniger zufrieden zeigten sich amerikanische Umweltschutzorganisationen. Sie monierten, dass der Präsident zwar Wasserstoff und Brennstoffzellen fördern wolle, aber recht wenig für die erneuerbaren Primärenergien tue (vergleiche den Absatz oben zu den Wasserstoffquellen). Die Wasserstoffherzeugung aus Kohle und Kernenergie trage nicht viel zur Entlastung der Umwelt bei. Außerdem würde Bush nichts dafür unternehmen, den Verbrauch der Fahrzeuge zu senken, die gegenwärtig auf den Straßen sind.

13 Pressemitteilung des NRW-Ministeriums für Verkehr, Energie und Landesplanung vom 15. Januar 2002

14 Ballard-Pressemitteilung vom 29. Januar 2003

15 Frankfurter Rundschau, 31. Dezember 2002

## Nachlese

Ulrich Lossen u. a.: **Einflussfaktoren auf den Markterfolg von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen. Eine explorative Untersuchung**, Expert-Verlag 2003, ISBN 3816921744, 150 Seiten, 28 €

TÜV Süddeutschland (Hrsgb.): **Energiewelt Wasserstoff**, 100-seitige Broschüre, 4,50 €; TÜV Süddeutschland Holding AG, Hr. Ralf Szamer ☒ Westendstraße 199, 80686 München ☎ (089) 5791-3313, ☎ -3355

## Terminkalender

(Kursive Termine sind neu. Beachten Sie auch den aktuellen Terminkalender auf unserer Internet-Seite; dort finden Sie zusätzlich Internet-Links und E-Mail-Adressen.)

04.03.03, Washington (D.C., USA): **14. Jahresversammlung der National Hydrogen Association** ☎ National Hydrogen Association (NHA), Fr. Lara Neer ☒ 1800 M St. NW, Washington, DC, 20036 (USA) ☎ (001-202) 223-5547 ☎ -5537

17.,18.03.03, Mohegan Sun (Connecticut, USA): **Fuel Cell Investment Summit** ☎ Connecticut Clean Energy Fund, c/o Solomon & Associates Event Management ☒ 343 New London Turnpike, Suite 4, Glastonbury, CT 06033 (USA) ☎ (001-860) 657-3222

18.,19.03.03, GB-London: **Fuel Cells for Stationary Applications** ☎ Marcus Evans Ltd., Mrs. Ola Samuelsson ☒ 4 Cavendish Square, London W1G 0BX (Großbritannien) ☎ (0044-20) 7647-2325 ☎ 7637-0843

28.03.03, Hamburg: **Potentiale und Marktchancen von stationären Brennstoffzellen** ☎ TÜV Nord e.V., Hr. Roger Koch ☒ Große Bahnstr. 31, 22525 Hamburg ☎ (040) 8557-2317 ☎ -2950

31.03.,01.04.03, Stamford (Connecticut, USA): **Fuel Cells 2003** ☎ Business Communications Company, Inc., Fr. Sharon Faust ☒ 25 Van Zant St., Norwalk, CT 06855 (USA) ☎ (001-203) 853-4266 ☎ -0348

01.,02.04.03, Heilbronn: **Stationäre Brennstoffzellen – Technologien, Partnerschaften, Chancen** ☎ VDI e.V. ☒ Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf ☎ (0211) 6214-400

07.-12.04.03, Hannover: Hannover Messe 2003, mit **9. Gemeinschaftsstand "Hydrogen + Fuel Cells — Technologies, Products, and Services"** in der Energiehalle ☎ Arno A. Evers FAIR-PR ☒ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☎ -43

21.-23.04.03, F-Paris: **Eighth International Symposium on Solid Oxide Fuel Cells (SOFC-VIII)** (im Rahmen der 203. Tagung der Electrochemical Society) ☎ The Electrochemical Society, Inc. ☒ 65 South Main Street, Pennington, New Jersey 08534-2839 (USA) ☎ (001-609) 737-1902 ☎ -2743

24.,25.04.03, Reykjavik (Island): **Making Hydrogen Available to the Public** ☎ Icelandic New Energy Ltd. ☒ Postfach 8192, 128 Reykjavik (Island) ☎ (00354) 588-0310 ☎ -0315

08.-11.06.03, Vancouver (British Columbia, Kanada): **Hydrogen and Fuel Cells 2003 Conference and Trade Show** ☎ Advance Group Conference Management Inc., Secretariat Hydrogen and Fuel Cells 2003 ☒ Suite 101 – 1444 Alberni Street, Vancouver, BC V6G 2Z4 (Kanada) ☎ (001-604) 688-9655 ☎ 685-3521

30.06.03, Hamburg: **Sicherheit beim Umgang mit Wasserstoff** ☎ TÜV Nord e.V., Hr. Roger Koch ☒ Große Bahnstr. 31, 22525 Hamburg ☎ (040) 8557-2317 ☎ -2950

30.06.-04.07.03, CH-Luzern: **2<sup>nd</sup> European PEMFC Forum** ☎ European Fuel Cell Forum ☒ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf, Schweiz ☎ (0041-56) 496-7292 ☎ -4412

02.-05.09.03, F-Grenoble: **European Hydrogen Energy Conference** ☎ Association Française de l'hydrogène, Fr. Stéphanie Paysant ☒ 28, rue Saint Dominique, 75007 Paris (Frankreich) ☎ (0033-1) 53 59 02 11 ☎ 45 55 40 33

24.-26.09.03, GB-London: **Grove Fuel Cells Symposium 2003** ☎ Elsevier Science Ltd., Fr. Sarah Wilkinson ☒ The Boulevard, Kidlington Langford Lane, Oxford (Großbritannien) ☎ (0044-1865) 843691 ☎ 843958

29.,30.09.03, Stuttgart: **f-cell** ☎ Peter Sauber Agentur ☒ Fritz-von-Graevenitz-Str. 6, 70839 Gerlingen ☎ (07156) 48400 ☎ 48646

06.-08.10.03, Berlin: 10. Fachforum **Brennstoffzellen — Entwickler und Anwender berichten** ☎ OTTI Technologiekolleg, Fr. Anna Fuchssteiner ☒ Wernerwerkstr. 4, 93049 Regensburg ☎ (0941) 29688-28 ☎ -17

09.-11.10.03, Hamburg: **Wasserstoff Expo** ☎ Freesen & Partner GmbH, Fr. Ines Sandra Freesen ☒ Grafenberger Allee 342, 40235 Düsseldorf ☎ (0211) 68 78 58-0 ☎ -33

20.-24.10.03, Peking (China): **HYFORUM 2003** ☎ Forum für Zukunftsenergien e.V. ☒ Stralauer Platz 33-34, 10243 Berlin ☎ (030) 726 15 998-0 ☎ -9

03.-06.11.03, Miami Beach (Florida, USA): **Fuel Cell Seminar** ☎ Courtesy Associates, Fuel Cell Seminar Headquarters ☒ 2025 M Street, Suite 800, Washington, DC 20036 (USA) ☎ (001-202) 72973-8671 ☎ 331-0111

06.-08.11.03, Stralsund: 10. Symposium **Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Wasserstofftechnik** ☎ FH Stralsund, Prof. Jochen Lehmann ☒ Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☎ -687

## Und dann war da noch...

**Geräuschkulisse:** Dass Brennstoffzellen keine Geräusche machen (allenfalls ihre Peripherie), wird ja als besonderer Vorteil von damit betriebenen Fahrzeugen angesehen. Bob Lutz, Vize-Chef der Produktentwicklung von General Motors, sieht das dagegen als Sicherheitsproblem an. „Wir nutzen unbewusst das Motorengeräusch und das Schalten des Getriebes, um die Geschwindigkeit einzuschätzen“, erläuterte er in Detroit. Lutz will die Autos der Zukunft mit einer Elektronik ausrüsten, die den Fahrgastraum über die Bordlautsprecher mit künstlichen Motorengeräuschen nach Wunsch beschallt. Vom schnurrenden 12-Zylinder-Motor bis zum jaulenden Sportwagen-Triebwerk sollen dabei alle Geschmäcker bedient werden.

**Anmerkung:** Damit wird sich ein Kleinwagen noch nicht in einen Ferrari verwandeln, aber er kann dann zumindest so klingen wie Schumachers Geschoss.