

## Neues vom Wasserstoff

**Hannover Messe 2005:** In Deutschland ist der Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen“ im Rahmen der Hannover Messe in Bezug auf Ausstellungen das Maß der Dinge. 117 Aussteller (Vorjahr: 114) aus 21 (20) Ländern trafen sich bei der 11. Auflage in der Energiehalle; erstmals war Armenien dabei.

Das Interesse der Öffentlichkeit am Thema ist weiterhin hoch. Die Qualifikation der Besucher ist im Vergleich zu früher gestiegen. Auch an VIPs herrschte kein Mangel. Bundesumweltminister Trittin probierte ein Fahrrad für Tretfaule aus, und das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit wurde durch Staatssekretär Georg-Wilhelm Adamowitsch vertreten.

Auch dieses Jahr wieder konnte man die Ausweitung des Gebiets betrachten. Nicht nur Spezialisten waren da, sondern auch Lieferanten für metallische und polymere Werkstoffe sowie Kohlenstoff oder von Prüfeinrichtungen und Spezialisten für bestimmte Herstellungsverfahren oder Dienstleistungen warben für sich.

Die französische Firma PaxiTech zeigte einen Helm für Arbeit und Freizeit, der mit einer Stirnlampe ausgerüstet ist, die ihre Energie aus einer Hydridkartusche und einer Brennstoffzelle bezieht. Da die Lampe ihr Licht mit Hilfe von LEDs erzeugt, ist die Leuchtdauer mehrmals so hoch wie bei vergleichbaren Produkten. Das gleiche Unternehmen zeigte einen Spannungserzeuger für Weidezäune, der fast das ganze Jahr wartungsfrei läuft.

**Plattform:** Am 17. und 18. März fand in Brüssel das zweite Jahrestreffen der Technologieplattform „Wasserstoff und Brennstoffzellen“ der Europäischen Kommission<sup>1</sup> statt. Mehr als 500 Experten und hochrangige Wirtschaftsvertreter diskutierten die Entwicklung des Gebietes und den Weg zur Markteinführung der sauberen Energietechnik. Zwei Dokumente wurden veröffentlicht und diskutiert: die *Strategic Research Agenda* führt wichtige Gebiete auf, in denen Forschungsbedarf besteht, und die *Deployment Strategy* behandelt Wege zur Markteinführung.

1 s. Nr. 1/04 „Plattform“

Zur Eröffnung betonte der EU-Kommissar für Wissenschaft und Forschung, Janez Potocnik, die Bedeutung des gemeinsamen Handelns: „Für die Industrie ist es Zeit, sich stärker zu engagieren. Die wissenschaftliche Gemeinschaft muss Wissen schaffen. Die Union muss eine günstige politische Umgebung fördern. Wenn der Markt alle diese Elemente an ihrem Platz sieht, dann fließt auch das große Geld. Ich versichere Ihnen meine Unterstützung und zähle auf Sie alle, dass wir gemeinsam dazu beitragen.“

Den Teilnehmern wurden die folgenden Entwicklungsziele für die kommenden zehn Jahre präsentiert, durch die Europa an der Weltspitze der Entwicklung bleiben oder dahin kommen will:

- die Kosten für Brennstoffzellensysteme um mindestens den Faktor 10 zu senken (im Verkehr bis zum Faktor 100);
- Leistung und Standzeit der heutigen Brennstoffzellensysteme zu verdoppeln;
- die Kosten für Wasserstoff (verglichen mit dem heutigen Zustand auf fossiler Grundlage) mindestens um den Faktor 3 zu reduzieren;
- Wasserstoff-Speicherdichten im Fahrzeug zu erreichen, die im Hinblick auf die Reichweite wettbewerbsfähig sind.

Jeremy Bentham, Vorsitzender des Advisory Council, sagte: „Entscheidend ist, dass die Ausgaben der Mitgliedsstaaten für Forschung und Entwicklung, Mittel einer europäischen JTI [Joint Technology Initiative] eingeschlossen, mindestens so hoch sind wie die der Hauptkonkurrenten, besonders der USA und Japans. Das bedeutet mindestens 250 M€/Jahr, und das bedeutet wenigstens eine Verdoppelung der bisherigen Anstrengungen.“ Die frühen Märkte für tragbare Generatoren oder ähnliche Produkte könnten zwischen 2007 und 2010 entstehen, während mit dem Massenmarkt für Wasserstoff im Verkehr noch vor 2020 zu rechnen sei, so Bentham. Aber ganz genau wusste er: „Eines ist sicher — nichts bleibt wie es ist in der sich schnell entwickelnden Welt der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie.“

**USA:** Das gestiegene Interesse an Wasserstoffenergie in den USA zeigt sich unter anderem bei der Jahrestagung der National Hydrogen Association und der begleitenden Ausstellung. Etwa 1000 Personen waren anwesend, und Energieminister Bodman führte die Rednerliste an. Ein Teilnehmer

bemerkte, die Rednerliste sei dieses Mal länger als die Teilnehmerliste des Jahres 1993, als er zum ersten Mal dabei war.

In der Ausstellung zeigten 65 internationale Anbieter 1100 Fachbesuchern marktreife Lösungen. Bei den Fahrzeugen war vom BMW-Rennwagen bis zum Dreirad-Einzyylinder-Kleintransporter aus Indien war alles vertreten. Die Mehrzahl der Autos konnte auf einem Testparcours probegefahren werden. Abgesehen davon zeigte die Ausstellung die gesamte Kette von Produktion, Verdichtung oder Verflüssigung und Speicherung des Gases bis zu seiner Verteilung an Wasserstofftankstellen. Zu den Exponaten gehörten außerdem Brennstoffzellensysteme, Materialien und Bauteile, Teststationen und unterschiedliche Anwendungen für den Verkehrssektor, die Hausenergieversorgung und netzunabhängige, tragbare Geräte.

**EHA:** Am 19. April fand in Brüssel die Mitgliederversammlung der European Hydrogen Association statt. Es war die erste Mitgliederversammlung seit der im Herbst vorgenommenen Satzungsänderung, die auf eine stärkere Industriebeteiligung hinzielte<sup>2</sup>. Schwerpunktthemen waren der Stand der Vorbereitungen für die Europakonferenz in Saragossa und die Weltkonferenz in Lyon.

**Daimler:** DaimlerChrysler will seine Wasserstoffautos ab dem Jahre 2012 an den normalen Kunden verkaufen. In diesem Sinne äußerte sich Prof. Dr. H. Kohler, Direktor der Fahrzeug-Forschung, am Rande der Jahrestagung der Technologieplattform Wasserstoff und Brennstoffzellen in Brüssel. Zu den noch zu lösenden Problemen gehören Zuverlässigkeit und Lebensdauer der Brennstoffzelle, Kaltstarteigenschaften, Reichweite und vor allem die Kosten.

**Island:** Knapp zwei Jahre ist es her, dass in der isländischen Hauptstadt Reykjavik drei Brennstoffzellenbusse den Betrieb aufnahmen<sup>3</sup>. Ende April wurde auf einer Tagung dort eine Bilanz gezogen. Knapp 150 Experten sich zu einer Bewertung der Ergebnisse.

Das offizielle Ziel der Regierung ist, das Land zur ersten Wasserstoff-Gesellschaft zu machen. Anlässlich der Aufnahme des Busbetriebs probierte auch Staatspräsident Grímsson<sup>4</sup> das völlig neue Fahrgefühl aus. Ministerpräsident Ásgrímsson kam daher selbst zur Eröffnung der Konferenz. Er sagte, man sei heute weiter, als man es sich 1998 vorgestellt habe, als das Busprojekt erstmals erwogen wurde. Weitere Gesetzesvorschläge zur Erleichterung des Weges zum Kraftstoff Wasserstoff

seien in Vorbereitung, etwa auf dem Gebiet der Steuern und Zölle. Ob dieses Ziel unrealistisch sei? Nun ja, manchmal müsse man eben etwas unrealistisch sein.

Von allen Referenten wurde das Projekt übereinstimmend als Erfolg gewertet. Dass nicht alles glatt lief, gehört zu einem Erprobungsbetrieb nun einmal dazu. Aber die Schwierigkeiten waren beherrschbar und lieferten wertvolle Erkenntnisse, die man im Labor oder auf der Teststrecke nicht hätte gewinnen können. Die meisten Probleme allerdings tauchten gar nicht bei den eigentlichen Kernkomponenten auf, also den Wasserstofftanks oder den Brennstoffzellen, sondern bei Elementen der Peripherie. Sowohl die Fahrer als auch die Buspassagiere äußerten sich sehr positiv über die neue Technik. Die Mehrheit wäre sogar bereit gewesen, mehr zu zahlen als für den gewohnten Kraftstoff. Das will etwas heißen, denn bei den Benzinpreisen ist Island Weltspitze. Etwa 2000 Besucher aus 25 Ländern, davon 400 Medienvertreter, hatten das Projekt besichtigt. Die von Shell Hydrogen errichtete Tankstelle ist inzwischen eine Touristenattraktion geworden.

Die Isländer wirkten sehr zufrieden mit der Wirkung, die ihr kleines Land entfaltet, und haben auch schon weitere Pläne. Für den Straßenverkehr werden die Kosten für die Schaffung einer Infrastruktur für den Treibstoff Wasserstoff für die Region Reykjavik (mit 2/3 der Einwohner des Landes) mit drei bis fünf Tankstellen auf etwa 10 M€ veranschlagt, für das ganze Land mit zehn weiteren Tankstellen auf 20 bis 30 M€. Auch die Umrüstung der Fischereiflotte steht auf dem Programm. Als Wasserstoffspeicher werden hier Hydride wie NaBH<sub>4</sub> in Erwägung gezogen. Das Wasser, das man für die Wasserstoff erzeugende Reaktion braucht, könnte auch das Meerwasser sein.

**Rallye:** Anfang April fand erstmals die „Rallye Monte Carlo Fuel Cell and Hybrids“ statt. Von 13 Autos am Start waren fünf mit Brennstoffzellen ausgerüstet. Sie kamen von Opel, Hyundai und DaimlerChrysler. Gewinner dieser Gruppe wurde der HydroGen3 von Opel, der damit einen weiteren Härtetest erfolgreich bestanden hat. In der Gesamtwertung belegte er den dritten Platz.

Am Steuer des Wasserstoff-Opel saß Heinz-Harald Frenzen, Formel 1-Vizeweltmeister von 1997. Er war sehr angetan: „Beeindruckend fand ich, wie viel Drehmoment der HydroGen3 vom Start weg hat.“ Chefingenieur Udo Winter wird das Auto auch weiter möglichst vielen Härtetests unterziehen: „Wir sind mit der Brennstoffzellen-Technologie aktuell in einer Entwicklungsphase, in der es auf Erfahrungen auch und gerade unter extremen Bedingungen ankommt.“

2 s. DWV-Pressemitteilung Nr. 1/05 vom 31.01.2005

3 s. Nr. 2/03 „Island“

4 s. Nr. 5/00 „Island“

**Österreich:** An der TU Graz wurde am 11. März der erste Spatenstich für ein Wasserstoff-Forschungszentrum getan. Es ist das erste Projekt dieser Art in Österreich. Schon im Sommer sollen sowohl flüssiger als auch gasförmiger Wasserstoff an den Prüfständen verfügbar sein, die Untersuchungen zur Optimierung des flüssigen Wasserstoff-Tanksystems, Lebensdaueruntersuchungen von Bauteilen und Projekte zur Erprobung von Treibstoffleitungen für flüssigen Wasserstoff ermöglichen sollen. Betreiber ist die TU Graz gemeinsam mit sieben weiteren Partnern aus der Wirtschaft (Magna, OMV und AVL, FVT und die steirische Gas & Wärme GmbH) sowie dem Joanneum Research und seibersdorf research.

**Autotram:** Eine völlig neuartige Straßenbahn stellte das Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI in Dresden am 8. April auf seinem Versuchsgelände vor. Der 18 m lange Gelenkzug rollt auf Gummirädern durch die Straßen. Die Energie kommt aus einem Wasserstofftank und einer Brennstoffzelle mit 80 kW Leistung. Damit kombiniert wird ein 325 kW Schwungradmassespeicher mit einer Speicherkapazität von 4 kWh. Die AutoTram benötigt bis zu 25 % weniger Treibstoff als übliche Stadtbusse.<sup>5</sup>

## Brennstoffzellen

**Innovationspreis:** Dr.-Ing. Andreas Mai aus Köln ist der diesjährige Träger des DWV-Innovationspreises Wasserstoff und Brennstoffzellen. Seine Dissertation<sup>6</sup> beschäftigt sich unter dem Titel „Katalytische und elektrochemische Eigenschaften von eisen- und kobalthaltigen Perowskiten als Kathoden für die oxidkeramische Brennstoffzelle (SOFC)“ mit der Eignung dieser Werkstoffe im Vergleich zu den derzeit üblichen Perowskiten auf Manganbasis. Es konnten weit höhere Leistungsdichten als bisher üblich erzielt werden; der Maximalwert lag bei 1,0 W/cm<sup>2</sup> bei 750 °C und 0,7 V Zellspannung. Das ist doppelt so viel wie bisher und ermöglicht das Absenken der Betriebstemperatur um 100 °C ohne Leistungsverlust. Die Arbeit gilt als erheblicher Fortschritt bei der Weiterentwicklung der planar aufgebauten SOFC. Die Übergabe des Preises erfolgt anlässlich der DWV-Mitgliederversammlung am 3. Juni in Hannover.<sup>7</sup>

**Nokia:** Zumindest in den nächsten fünf Jahren wird es von Nokia keine Mobiltelefone mit Brennstoffzelle geben. Im letzten Jahr hatte das finnische Unternehmen ein Headset mit einer Direkt-

Methanol-Zelle vorgeführt. Aber im Laufe der Entwicklung tauchten doch einige Probleme auf, die den Schwung dämpften. Dazu gehören auch Logistik und Transport. Jedenfalls hält Nokia die Technologie weiter für vielversprechend und verfolgt die Entwicklung mit großem Interesse.<sup>8</sup>

## Energie und Klima

**Untergründig:** Wasserkraft ist erneuerbar, aber nicht uneingeschränkt umweltfreundlich. Beim Aufstauen verrottet die Vegetation am Grund des neuen Sees. Dabei wird ein Großteil des darin gespeicherten Kohlenstoffs als CO<sub>2</sub> frei. Später wird das restliche Pflanzenmaterial unter Sauerstoffabschluss weiter abgebaut. Dabei entsteht Methan, ein sehr viel stärkeres Treibhausgas als CO<sub>2</sub>. Allein 1990 sollen die Emissionen aus Treibhausgasen des Curuá-Una-Stausees in Brasilien dreieinhalbmal größer gewesen sein als bei der Elektrizitätsgewinnung aus Öl entstanden wären. In kälteren Ländern wäre der Effekt geringer.<sup>9</sup>

## Politik

**Alternativen:** Regierung und Autoindustrie streben einen verstärkten Einsatz alternativer Techniken im Auto an. „Wir haben das ehrgeizige Ziel, bis 2020 einen Marktanteil von 20 % bei alternativen Antrieben und Kraftstoffen zu erreichen“, sagte Bundesverkehrsminister Manfred Stolpe aus Anlass der Konferenz „Weg vom Öl - Perspektiven der Automobilität“. Als Zukunftstechnologie mit „gewaltigem Potenzial“ nannte er Wasserstoffantriebe. Außerdem sollten alternative Kraftstoffe wie Biodiesel und Erdgas sowie synthetische Bio-Kraftstoffe genutzt sowie die Hybridtechnologie weiter entwickelt werden. Vor allem wegen der kohlendioxidfreien Herstellung sei Wasserstoff langfristig die beste Option, sagte der Präsident der Europäischen Ölindustrie-Vereinigung (Europa), Wilhelm Bonse-Geuking.<sup>10</sup>

**NRW:** Fünf Jahre nach Gründung des europaweit einzigartigen Kompetenz-Netzwerks Brennstoffzelle und Wasserstoff NRW hat der nordrhein-westfälische Infrastrukturminister Axel Horstmann am 8. April eine positive Zwischenbilanz gezogen. „NRW spielt in der ersten Liga. Wir gehören zu den führenden Brennstoffzellenregionen in der Welt“, sagte der Minister in Düsseldorf. Die Landesregierung habe inzwischen 54 Projekte mit über 50 M€ gefördert. Mit einem Gesamtinvestitionsvolumen

5 Pressemitteilung des IVI vom 8. April 2005

6 Die Dissertation ist unter der ISBN 3-89336-356-4 im Buchhandel erhältlich

7 S. DWV-Pressemitteilung 3/05 vom 7. April 2005

8 Dow Jones Newswires, 3. März 2005

9 New Scientist, 26. Februar 2005

10 Pressemitteilung Nr. 105/2005 vom 12. April 2005 des BMVBW

von über 100 M€ liege NRW damit in Deutschland an der Spitze.

## Terminkalender

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

15.-20.05.05, Québec (Québec, Kanada): **9<sup>th</sup> International Symposium on Solid Oxide Fuel Cells** (im Zusammenhang mit der Jahrestagung der Electrochemical Society) ☞ The Electrochemical Society, Inc. ☐ 65 South Main Street, Building D, Pennington, NJ 08534-2839 (USA) ☎ (001-609) 737-1902 ☎ -2743

09.06.05, Ulm: Fachseminar **Fuel cells in automotive applications: state of the art and future prospects** ☞ Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm, Fr. Manuela Egger ☐ Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm ☎ (0731) 9530-833 ☎ -888

16.,17.06.05, Schwerin: 93. **Bunsen-Kolloquium Wasserstoff und Brennstoffzellen** — *Forschung zur praktischen Realisierung* ☞ HIAT Hydrogen Institute of Applied Technologies gGmbH ☐ Hagenower Str. 73, 19061 Schwerin ☎ (0385) 3993-630 ☎ -631

20.06.05, Hamburg: **Sicherheit beim Umgang mit Wasserstoff** ☞ Haus der Technik e.V. ☐ Hollestr. 1, 45127 Essen ☎ (0201) 1803-1 ☎ -269

04.-08.07.05, CH-Luzern: **Lucerne Fuel Cell Forum 2005** und **3<sup>rd</sup> European Polymer Electrolyte Fuel Cell Forum** ☞ European Fuel Cell Forum ☐ Morgenacherstrasse 2F, 5452 Oberrohrdorf (Schweiz) ☎ (0041-56) 496-7292 ☎ -4412

13.-15.07.05, Istanbul: **International Hydrogen Energy Congress & Exhibition** ☞ Dekon Congress & Tourism ☐ Yildiz Posta Cad. No. 52/1, Esentepe, Istanbul (Türkei) ☎ (0090-212) 274 93 30 ☎ 266 10 76

14.,15.07.05, Ulm: Experten-Workshop **Hydrogen production and distribution** ☞ Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm, Fr. Manuela Egger ☐ Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm ☎ (0731) 9530-833 ☎ -888

31.08.-01.09.05, Hamburg: **Wasserstoff Expo** ☞ Hamburg Messe und Congress GmbH ☐ St. Petersburger Str. 1, 20355 Hamburg ☎ (040) 3569-2124 ☎ -2171

22.,23.09.05, Ulm: **Zulassungs- und Sicherheitsfragen im Umfeld von Brennstoffzellen-Systemen** ☞ Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm, Fr. Manuela Egger ☐ Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm ☎ (0731) 9530-833 ☎ -888

26.-28.09.05, Stuttgart: **f-cell 2005** ☞ Peter Sauber Agentur ☐ Fritz-von-Graevenitz-Str. 6, 70839 Gerlingen ☎ (07156) 43624-51 ☎ -99

03.-06.10.05, Singapur: **World Hydrogen Technology Convention 2005** ☞ Nanyang Technological University, Institute of Environmental Science & Engineering, Ms Tan Kim Suan ☐ Innovation Centre, Block 2 Unit 237 ☎ (0065) 6794 1533 ☎ 6792 1291

04.-06.10.05, London: **9<sup>th</sup> Grove Fuel Cell Symposium** ☞ Conference Secretariat, Fr. Gill Heaton ☐ Hillside Cottages, Wheatley Road, Islip, Oxford OX5 2TF (Großbritannien) ☎ (0044-1865) 373625 ☎ 375855

03.-05.11.05, Stralsund: 12. Symposium **Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Wasserstofftechnik** ☞ FH Stralsund, Prof. Jochen Lehmann ☐ Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☎ -687

17.,18.11.05, Ulm: Praxisseminar **Kraft-Wärme-Kopplung mit Brennstoffzellen** ☞ Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm, Fr. Manuela Egger ☐ Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm ☎ (0731) 9530-833 ☎ -888

22.-25.11.05, E-Saragossa: **2<sup>nd</sup> European Hydrogen Energy Conference** ☞ ARIEMA Energía y Medioambiente S.L. ☐ PTM. c/Isaac Newton,1, 28.760 Tres Cantos, Madrid (Spanien) ☎ (0034-91) 8045372 ☎ 7710854

## 2006

25.-27.01.06, Tokio: **International Hydrogen & Fuel Cell Expo** ☞ Reed Exhibitions Japan Ltd., Hr. Teh Han Kok ☐ 18F Shinjuku-Nomura Bldg., 1-26-2 Nishishinjuku,shinjuku-ku, Tokyo 163-0570 (Japan) ☎ (0081-3) 3349-8502 ☎ -4900

12.-14.03.06, Long Beach (Kalifornien, USA): **Hydrogen Expo USA** ☞ Freesen & Partner GmbH, Fr. Ines Sandra Freesen ☐ Schwalbennest 7a, 46519 Alpen ☎ (02802) 948484-0 ☎ -3

24.-28.04.06, Hannover: **12. Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen“** im Rahmen der Hannover Messe ☞ Arno A. Evers FAIR-PR ☐ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☎ -43

13.-16.06.06, F-Lyon: **16<sup>th</sup> World Hydrogen Energy Conference** ☞ WHEC 16 Organizing Committee, Hr. Pierre Derozier ☐ c/o Association Française de l'Hydrogène, 28 rue Saint Dominique, 75007 Paris (Frankreich) ☎ (0033-1) 53 59 02 11 ☎ 45 55 40 33

## Und dann war da noch...

**Siegreich:** Kein Leser dieser Zeilen hatte ja wohl Zweifel daran, dass Wasserstoff siegen würde, aber am Ende war die Sache doch recht knapp, weil er im Feld eingeklemmt war. Erst als ihn versehentlich die Peitsche des Nachbarn auf die Nase traf, wurde er munter, zwängte sich durch ein Loch und verwies *Aggadan* und *Song of the Sword* auf die Plätze. Alles klar? Falls nicht: Das sechsjährige Pferd *Hydrogen* unter Jockey Richard Migliore gewann am 5. März in New York vor 4500 Zuschauern das Stymie Handicap mit einer Gewinnsumme von etwa 80 k\$ und beendete damit eine Strähne von sechs Rennen ohne Sieg.

**Anmerkung:** Unsere Kollegen von der NHA sollten ernsthaft überlegen, dem Eigentümer Earle Mack die Ehrenmitgliedschaft anzutragen. Noch nicht viele haben es geschafft, mit Wasserstoff Geld zu machen.