

Neues vom Wasserstoff

Schweiz: Am 23. November wurde in der Schweiz unter dem Namen „Hydropole“ ein Wasserstoff-Verband gegründet. Sitz der Organisation ist Monthey.¹

Weltreise beendet: Die Weltreise der BMW-Wasserstoffautos ist beendet. In Dubai, Brüssel, Mailand, Tokio und Los Angeles präsentierte BMW sie unter verschiedenen Gesichtspunkten. Am 8. November wurde in Berlin Bilanz gezogen. Sicherheit und Zuverlässigkeit der Fahrzeuge wurden einstimmig gelobt. Staatssekretär Wittling vom Bundesverkehrsministerium sagte, das Engagement von BMW für Wasserstoff decke sich mit den Zielen der Initiative „Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie“ (VES). Die Partner der VES haben sich auf Wasserstoff als Kraftstoff mit dem größten Zukunftspotenzial verständigt. Wittling versicherte, die Bundesregierung werde sich weiter auf dem Gebiet engagieren, ohne aber konkrete Summen oder Zeitpläne zu nennen.

Auch Bundeskanzler Schröder äußerte sich sehr positiv über die BMW-Initiativen. Dies sei nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch richtig. Forschung und Entwicklung an Alternativen seien die Basis für das Geschäft von morgen. Sollten andererseits Länder wie China oder Indien auch nur annähernd unser Motorisierungs-niveau erreichen und dabei fossile Kraftstoffe verwenden, würden wir das wohl kaum überleben. BMW-Chef Milberg sagte, man müsse jetzt keine Entscheidung zwischen Verbrennungsmotor oder Brennstoffzelle treffen; das werde der Markt tun. Wichtig sei es jetzt eher, Fortschritte auf dem Weg zum Wasserstoff zu machen.

BMW und die österreichische Magna Steyr unterzeichneten am 30. November einen „Letter of Intent“ für die Entwicklung und Lieferung eines Wasserstofftanks für den neuen 7er BMW. Burkhard Göschel, Entwicklungsvorstand der BMW AG, äußerte dabei: „Der Weg in die Wasserstoffgesellschaft ist unumkehrbar.“²

Singapur: Singapur will die Infrastruktur für Wasserstoff-Autos schaffen. Das Economic Development Board (EDB) hat eine entsprechende Ab-

sichtserklärung mit British Petroleum (bp) unterzeichnet. Gary Oliver sagte für bp: „Wir werden die Installation der Wasserstoffsysteme wahrscheinlich 2003 sehen, ein Jahr vor der Einführung der Fahrzeuge, die 2004 sein könnte.“ bp will die Tanktechnik in ein oder zwei Tankstellen einführen. Jede wird etwa 15 Fahrzeuge versorgen können und zwischen 0,5 und 1,5 M\$ kosten. Oliver meint, dass die Kosten für die Umrüstung fallen werden, je mehr Stationen es gibt.³

Hessen: Seit Juli 2001 ist im Industriepark Frankfurt-Höchst ein Brennstoffzellen-BHKW am Netz. Basis ist eine phosphorsaure ONSI-Zelle, die mit Wasserstoff versorgt wird und im Dauerbetrieb 200 kW_{el} und 220 kW_{th} abgibt. Das BHKW soll die Produktion eines im Industriepark angesiedelten Unternehmens mit Strom und Wärme und bei Bedarf auch mit Kälte versorgen. Der Wasserstoff wird als Koppelprodukt aus einem chemischen Produktionsprozess erzeugt. Die Betreiber wollen den Standort zusammen mit dem DWV zum ersten „Wasserstoffzentrum“ für Hessen aufbauen.⁴

Freiburg: Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg im Breisgau bezog am 23. November seine neuen Räume. Der Neubau hat drei Geschosse und eine Grundfläche von 13.000 m². Die Baukosten trugen das Land Baden-Württemberg sowie das Bundesministerium für Bildung und Forschung mit jeweils 17,5 M€. Außerdem wurde das ISE 20 Jahre alt. Wasserstoff und Brennstoffzellen bilden einen wichtigen Teil seiner Arbeiten; kein Wunder, schließlich ist das Institut Gründungsmitglied des DWV.⁵

Mecklenburg-Vorpommern: Etwa 20 Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen in Mecklenburg-Vorpommern arbeiten an Wasserstoff und Brennstoffzellen oder verwandten Themen. Die Rostocker Agentur für Technologietransfer und Innovationsförderung Küste (ATI) will sie zusammenführen. Den Startschuss gab am 13. November ein Innovationsforum in Rostock. Wirtschaftsminister Otto Ebnet sieht gute Chancen für die Anwendung der Brennstoffzellentechnik, etwa für Antriebe von Bootsmotoren, Kleinbahnen und

1 DWV-Pressemitteilung Nr. 4/01 vom 30. November 2001

2 BMW-Pressemitteilung vom 30. November 2001

3 Earth Vision Environmental News, 23. Oktober 2001; s. Nr.

3/01 „Daimler in Singapur“

4 Pressemitteilung der Infracorv Höchst vom 27. November 2001; s. Nr. 1/97 „Brennstoffzellen“

5 Pressemitteilung des ISE vom 23. November 2001

Bussen. „Diese neue Technologie ist die Chance für junge innovative Unternehmen, auf diesem Gebiet erfolgreich zu werden.“⁶

Der Auto-Zulieferer Webasto verlagert seine Wasserstoff-Forschungsabteilung nach Neubrandenburg. Nach Angaben des Schweriner Wirtschaftsministeriums sollen bei der Webasto Thermosysteme GmbH bis zu 80 Wissenschaftler und Ingenieure unter anderem an der Entwicklung von Brennstoffzellen für Autoheizungen arbeiten. Das Land unterstützt das mit einem Millionenbetrag aus seinem Zukunftsfonds.⁷

Messe: Auch im nächsten Jahr wird Bundesumweltminister Trittin wieder die Schirmherrschaft über die Wasserstoff-Expo in Hamburg übernehmen. Organisator ist die Düsseldorfer Agentur Freesen & Partner. Geschäftsführerin Ines Freesen bezeichnete die Fortführung der Schirmherrschaft als wichtiges Signal.⁸

Honda: Honda wird sich bei der Entwicklung von Brennstoffzellenautos auf reinen Wasserstoff als Treibstoff konzentrieren. Die Reformierung von Methanol an Bord sei langfristig unwirtschaftlich, weil technisch zu kompliziert. Ein Gastank mit 350 bar maximalem Betriebsdruck sei das Optimum hinsichtlich Technik und Marktfähigkeit. Auch ein hochrangiger Ford-Mann äußerte sich kürzlich ähnlich, während General Motors und andere weiterhin den Reformierpfad verfolgen.⁹

VW: Die Serienproduktion von Wasserstoff-Brennstoffzellen als Energiealternative zu Diesel, Benzin oder Elektroantrieb wird es nach Angaben aus Wolfsburg frühestens in 15 bis 20 Jahren geben. Sowohl die Zelle als auch der Wasserstoff seien bisher noch zu teuer.¹⁰

Mit Licht: Am japanischen Forschungsinstitut Ibaraki ist ein Halbleiteroxid-Katalysator entwickelt worden, mit dem Wasserspaltung bei sichtbarem Licht möglich ist; dessen Anteil am Spektrum des Sonnenlichts beträgt 43 %. Bisher für diesen Zweck verwendete Halbleiteroxide konnten nur das UV-Licht ausnutzen; das macht aber nur 4 % des Lichts aus. Die Ausbeute auf das Lichtquant bezogen beträgt 0,66 %, was für praktische Anwendungen noch zu wenig ist, aber das Ergebnis ist eine gute Grundlage für weitere Entwicklungen.¹¹

6 Ostsee Zeitung, 21. November 2001; Pressemitteilung des Wirtschaftsministeriums von Mecklenburg-Vorpommern vom 13. November 2001

7 Pressemitteilung des Wirtschaftsministeriums von Mecklenburg-Vorpommern vom 3. Dezember 2001

8 Pressemitteilung von Freesen & Partner vom 6. Dezember 2001; s. Nr. 5/01 „Expo“ und den Terminkalender auf S. 4

9 Calstart, 7. Dezember 2001

10 dpa, 13. Dezember 2001

11 Z. Zou u. a., Nature 414 (2001) 625-7

Brennstoffzellen

Zukunft: Eine Projektgruppe aus dem Aachener Raum hat ein Konzept „Dezentrale Energieversorgung durch Brennstoffzellen — Zukunftssicherung für das Handwerk“ erarbeitet, das die Brennstoffzelle ans Handwerk heran führen soll. Eckpunkte sind Organisation, Qualitätsmanagement und wirtschaftliche Betrachtungen sowie der Einstieg in die Aus- und Weiterbildung. Zu den Projektpartnern gehören die Berufsbildungs- und Gewerbeförderungseinrichtung der Handwerkskammer Aachen (BGE), die Stadt Herzogenrath und der regionale Versorger ASEAG Energie GmbH. Unter anderem sollen im ehemaligen Fördermaschinenhaus der Grube Adolf in Herzogenrath-Merkstein die Mini-Blockheizkraftwerke mit Gasmotoren durch eine Brennstoffzellenheizung ergänzt werden.¹² Am 7. November erhielten die Initiatoren im Krönungssaal des Aachener Rathauses den Aachener Umweltpreis 2001. Titel des prämierten Beitrags: „Von der Dampfmaschine zur Brennstoffzelle oder: Eine Zeche geht fremd“.

Pleite: Der britische Brennstoffzellen-Hersteller Zevco ist Anfang November in Konkurs gegangen. Auch die deutsche Tochter Zetek-Power GmbH aus Köln-Porz hat vorläufige Insolvenz angemeldet. Geschäftsführer Claude Rivoire sucht jetzt nach Investoren für die Firma und will sie als unabhängige Gesellschaft betreiben. Er ist von ihrer Wirtschaftlichkeit überzeugt. Auch Insolvenzverwalter Andreas Amelung ist optimistisch. Um die Firma zu retten, will er zunächst Aufträge herein holen und die Finanzierung sicherstellen. Außerdem will er einige über Europa verstreute Abteilungen nach Porz holen.¹³

Gemeinsam: Eine Gemeinschaftsinitiative zur Markteinführung der Brennstoffzelle ist am 27. Oktober in Essen gegründet worden. EWE AG (Oldenburg), Ruhrgas AG (Essen), VNG Verbundnetz Gas (Leipzig) und MW Energie AG (Mannheim) wollen Hersteller, Versorgungsunternehmen und Institute zusammenbringen und den Markt für die neue Energietechnik vorbereiten. Die Partner sind überzeugt, dass die Technologie nach dem Jahre 2005 im gewerblichen und häuslichen Bereich ihre breite Einführung haben wird.¹⁴

Caterpillar: FuelCell Energy, Hersteller von Schmelzkarbonat-Zellen, und Caterpillar, Hersteller von Bau- und Bergbaufahrzeugen, Motoren und Turbinen, wollen gemeinsam Brennstoffzellen für den gewerblichen Gebrauch vertreiben. Unter anderem ist eine gemeinsame Entwicklung geplant,

12 s. Nr. 5/00 „Mittelstand“

13 Bonner General-Anzeiger, 5. Dezember 2001

14 Nordwest Zeitung, 28. Oktober 2001

bei der die Zellen mit den Turbinen von Caterpillar gekoppelt werden sollen.¹⁵

RWE: RWE strebt eine Spitzenstellung im Bereich der Brennstoffzellen-Kraftwerke an, so Projektleiter Heinz Bergmann. Ab 2005 will RWE marktreife Brennstoffzellen-Produkte für Ein- oder Mehrfamilienhäuser oder das Gewerbe auf den Markt bringen. Der Bereich soll 2007/08 die Gewinnschwelle erreichen. Der Energieriese hofft mit der dezentralen Technologie bis 2015 einen Marktanteil von bundesweit 10 % erreichen zu können. Beim Volumen geht RWE vom Bau von 100 000 Anlagen zu je 5 kW bis 2010 aus.

Die Anschaffungskosten für die Brennstoffzellen-Produkte sollen deutlich sinken. Derzeit liegt der Preis bei 10 kDM/kW. Sie sollen künftig auf 2,5 bis 3 kDM/kW für Privathaushalte und 2 bis 2,5 kDM für Industriekunden sinken. Die Technologie soll für Endverbraucher nicht teurer sein als die konventionelle Versorgung.¹⁶

Benzinzelle: General Motors und Chevron Texaco wollen gemeinsam die Reformierung von Benzin zu Wasserstoff in Brennstoffzellenautos schneller voran treiben. Einzelheiten über den finanziellen Umfang des Projekts oder die erwartete Anzahl von Fahrzeugen wurden nicht genannt. Beide Firmen erwarten, dass sich die CO₂-Emissionen der Fahrzeuge halbieren, die Wirkungsgrade dagegen verdoppeln werden.¹⁷

Energie und Klima

Keine Wende: Beim CO₂ gibt es nach Ansicht des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) keine Trendwende. Fast kein Land befindet sich auf dem in Kyoto vorgezeichneten Reduktionspfad. Im vergangenen Jahr dürften die CO₂-Emissionen weltweit um 8 % höher gewesen sein als 1990. An der Spitze liegen die USA. Als „nicht allzu hoch“ bezeichnet das DIW die Chancen der Bundesregierung, das für das Jahr 2005 angestrebte Ziel einer 25%-Reduktion der CO₂-Emissionen gegenüber 1990 zu erreichen.¹⁸

In die Boote: Der pazifische Inselstaat Tuvalu, mit seinen 11000 Einwohnern der viertkleinste Staat der Welt, muss in absehbarer Zeit evakuiert werden. Die Inseln werden wegen der weltweiten Klimaveränderung immer öfter überschwemmt. Die Gewinnung von Trinkwasser wird schwieriger, denn mit dem steigenden Meeresspiegel versalzen die Brunnen. Dämme helfen da auch nichts. Die

Regierung von Tuvalu hat Neuseeland um Hilfe gebeten, aber ohne Erfolg.¹⁹

Politik

DoE: US-Energieminister Abraham sieht eine wichtige Rolle für die Brennstoffzelle im Rahmen der amerikanischen Energiepolitik. Treibende Kraft dahinter ist in seinen Augen die vor dem Hintergrund der aktuellen politischen Entwicklung noch dringendere Notwendigkeit, sich von Öleinfuhren aus dem Nahen Osten oder anderen instabilen Weltregionen unabhängiger zu machen.²⁰

Staatssekretär David Garman sagte am 1. November vor dem Repräsentantenhaus, der Technologiehaushalt solle „aggressiv“ auf eine Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Zukunft ausgerichtet werden. Zur Zeit gebe das Ministerium etwa 110 M\$ dafür aus; der Entwurf für das Haushaltsjahr 2003 werde deutlich höher liegen. Ein dezentrales Energiesystem sei auch sicherer gegen terroristische Angriffe, sagte der ehemalige CIA-Chef James Woolsey bei der gleichen Gelegenheit. Das System mit großen zentralen Kraftwerken, langen Pipelines und verschalteten Netzen werde früher oder später genau so als Waffe benutzt werden wie schon der Luftverkehr oder die Post.²¹

Energiebericht: Bundeswirtschaftsminister Müller stellte am 27. November seinen Energiebericht vor. Zum Klimaschutz ist zu lesen, dass der Verkehr weiterhin das Sorgenkind ist. Von 1990 bis 1999 sind die CO₂-Emissionen im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen um 36 %, in der Industrie um 32 %, im Bereich Energieumwandlung und -erzeugung um 19 % und bei den privaten Haushalten um 4 % zurück gegangen. Im Verkehrs- und Transportsektor sind sie dagegen um 15 % gestiegen.²²

Sehr kritisch steht der Bericht zu dem Ziel der Bundesregierung, die CO₂-Emissionen bis 2020 um 40 % zu senken. Es werden erhebliche Kosten vorausgesagt, die schlecht für das Wirtschaftswachstum wären. Auf den Durchschnittshaushalt kämen etwa 3 kDM extra pro Jahr zu. Dieser Teil des Berichts stieß auf heftigen Unmut bei Teilen der Regierungsfractionen. Sie hielten Müller vor, sowohl die Kosten der Klimaveränderung als auch die Impulse für die Wirtschaft durch mehr Umwelttechnologie zu vernachlässigen.

Anhörung: Am 6. Dezember tagte in Berlin vor ungewöhnlich vielen Zuhörern die Bundestags-Enquetekommission „Nachhaltige Energieversor-

15 Pressemitteilung von Caterpillar vom 15. November 2001

16 Die Welt, 21. November 2001

17 Reuters, 24. Oktober 2001

18 Pressemitteilung des DIW vom 7. November 2001

19 Der Tagesspiegel, 17. November 2001

20 AFX News, 31. Oktober 2001

21 Bloomberg, 2. November 2001

22 DWV-Pressemitteilung 5/01 vom 5. Dezember 2001

gung“ zum Thema „Mobilität und Verkehr“. Zwölf Experten sollten sich zu den mittelfristigen (bis 2020) und langfristigen (2050) Aussichten äußern. Bei der voraussichtlichen Rolle neuer Kraftstoffe und Antriebe tauchte natürlich der Wasserstoff auf. Hartmut **Mehdorn**, Chef der Deutschen Bahn, erwartet zwischen 2020 und 2050 eine Zäsur beim Dieselantrieb: entweder wird er beibehalten oder vollständig und ohne Zwischenschritte durch die Brennstoffzellentechnologie auf der Basis von Wasserstoff ersetzt. Der Elektroantrieb wird aber bevorzugt. **DaimlerChrysler** rechnet für 2020 mit einem Marktanteil von 15 % für Fahrzeuge mit alternativen Kraftstoffen.

KWK: Das Gesetz über die Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung wird wohl erst zum 1. März 2002 in Kraft treten. Die Beratungen im Bundestag waren sehr strittig und haben sich daher länger hingezogen als erwartet. Die Förderung der Brennstoffzelle war allerdings kein Streitpunkt.

Nachlese

Eine Reihe von Review-Artikeln zu neuen Energietechnologien erschien in *Nature* 414 (2001). Hier die wichtigsten:

- M. S. Dresselhaus, I. L. Thomas: „Alternative energy technologies“, S. 332-7
- M. Grätzel: „Photoelectrochemical cells“, S. 338-44
- B. C. H. Steele, A. Heinzl: „Materials for fuel-cell technologies“, S. 345-52
- L. Schlapbach, A. Züttel: „Hydrogen-storage materials for mobile applications“, S. 353-8

Terminkalender

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

2002

06.,07.02.02 [Terminverschiebung!], New York (New York, USA): **Fuel Cell Dynamics 2001** ☞ Allied Business Intelligence, Inc., Fr. Nancy I. Szekretar ☐ 69 Hamilton Avenue, Oyster Bay, NY 11771 (USA) ☎ (001-516) 624-3113 ☐ -3115

08.,09.04.02, Stamford (Connecticut, USA): Second Annual BCC Conference „**Fuel Cells 2002**“ ☞ Business Communications Comp. Inc., Fr. Judith Ehrlich ☐ 1018 Columbus St., Houston, Texas 77019 (USA) ☎ (001-713) 521-1127 ☐ -0320

15.-20.04.02, Hannover: Hannover Messe 2002, mit **8. 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.-23.04.02, Washington (D.C., USA): **Small Fuel Cells for Portable Power Applications 2002** ☞ The Knowledge Foundation, Inc. ☐ 18 Webster Street, Brookline, MA 02446 (USA) ☎ (001-617) 232-7400 ☐ -9171

21.-24.04.02, NL-Wageningen: **Biohydrogen 2002** ☞ Wageningen University, Dept. of Agrotechnology and Food Sciences, Hr. Marcel Janssen ☐ P.O. Box 8129, 6700 EV Wageningen, Niederlande ☐ (0031-317) 48223

10.-12.05.02, Peking (China): **International Hydrogen Energy Engineering and Applied Technology Exhibition (Htech 2002)** ☞ HTech2002/CICCST, Hr. Zhen Yingjun ☐ Rm710, No 86 Xueyuan Nanlu, Beijing 100081 (VR China) ☎ (0086-10) 6218-0145 ☐ -0142

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

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

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

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

Und dann war da noch...

Gefährlich: Kaufen Sie Brennstoffzellenautos, so bald Sie können — die Modelle mit Batterie sind viel zu gefährlich. An der Universität Illinois wurden in acht Monaten 62 zum Teil schwere Augenverletzungen nach Batterieexplosionen registriert. Ursachen waren Säureverätzung, Verbrennung, Quetschung oder abgesprengte Teile. Gefährlich sind besonders Batterien, bei denen destilliertes Wasser nachgefüllt werden muss. Beim Aufladen entsteht ein Gemisch aus Wasserstoff und Sauerstoff, das aus einer kleinen Öffnung der Verschlusskappe entweicht. Durch Zündfunken (vom falschen Hantieren mit Starthilfekabeln oder Ladegeräten etwa) kann es zu einem Durchschlagen der Flamme in das Innere der Batterie kommen.

Anmerkung: Bei einem Wasserstoffauto kann natürlich auch irgendwo Wasserstoff entweichen, aber das ist erstens noch lange kein Knallgas und zweitens auch nicht der Normalzustand.