

Neues vom Wasserstoff

Plattform: Am 20. und 21. Januar wurde in Brüssel die Wasserstoff-Forschungsplattform der Europäischen Kommission gestartet. Kommissionspräsident Romano Prodi war anwesend, ebenso Maria da Graça Carvalho, portugiesische Ministerin für Wissenschaft und Höhere Bildung.

Prodi nannte das Ereignis einen Meilenstein für alle in Europa, die an Wasserstoff und Brennstoffzellen interessiert seien. Es werde von großem Einfluss dabei sein, eine völlig neue Art von Energieerzeugung und -verbrauch in Europa und weltweit in Gang zu setzen. Zur Mitte des Jahrhunderts solle nachhaltige und saubere Energie der gesamten Weltbevölkerung zur Verfügung stehen. Aber um das zu erreichen, müsse man jetzt einen Gang höher schalten.

Ministerin da Graça Carvalho zählte eine lange Reihe von Forschungsprogrammen in Europa auf, aber das Gesamtbild erscheine immer noch zersplittert, unzureichend gefördert und weit hinter den USA und Japan zurück. Die Plattform solle das ändern. Die zehn Beitrittsstaaten seien nicht nur ein neuer Markt, sondern würden auch eine Bevölkerung von hohem Bildungsstand sowie außerordentliches Forschungspotential mitbringen.

Essen: Ein großer Erfolg war nach dem Urteil aller Beteiligten der Erste Internationale Deutsche Wasserstoff-Energietag in Essen am 11. und 12. Februar 2004. Mit einer Teilnehmerzahl von knapp 400 wurden die Erwartungen deutlich übertroffen. An beiden Konferenztagen wurden alle wesentlichen Aspekte einer zukünftigen Wasserstoff-Energietechnologie im Detail diskutiert, angefangen von Wasserstoffproduktion, Transport, Verteilung und Speicherung bis zur stationären, mobilen und portablen Nutzung. NRW-Ministerpräsident Steinbrück und Bundeswirtschaftsminister Wolfgang Clement waren Schirmherren. Axel Horstmann, nordrhein-westfälischer Energieminister, sprach zur Eröffnung zu den Anwesenden. Ein Sonderprogramm für Schüler war so begehrt, dass sogar Absagen erteilt werden mussten.

Erstmals fand eine solche Tagung im Zusammenhang mit einer konventionellen Energiemesse (e-world) statt. Damit wurde auch Interessenten der bisherigen Energietechnologie den Zugang zu Informationen über die zukünftige Anwendung von Wasserstoff erleichtert. Gleichzeitig sollte ein Zei-

chen gesetzt werden, dass der Wasserstoff in der Energietechnologie bereits angekommen ist.

Neues aus dem Blätterwald: In der März-Ausgabe von *bild der wissenschaft* erschien ein Artikel über Wasserstoff-Energietechnologie, der bereits auf dem Titelblatt mit „Streit um die Wasserstoffwelt — Wie eine Lobby sie durchpeitschen will“ sehr reißerisch angekündigt wird. Die Schlagzeile steht auf dem gleichen Niveau wie der Artikel insgesamt, also tief unter dem, was man von *bild der wissenschaft* eigentlich erwarten darf. Die Möglichkeiten der Wasserstofftechnologie werden schlechtgeredet und schlechtgerechnet, wobei auch vor völlig falschen Zahlen nicht zurückgeschreckt wird. So wird die Jahresproduktion von Wasserstoff weltweit mit 600 Mio. Nm³ angegeben, während es allein in Deutschland schon 950 Mio. Nm³ sind.

Als kritische „Energiefachleute“ werden die Herren Eisenbeiß (FZ Jülich) und Bossel (Schweiz) zitiert, die seit Jahren jeweils eine Privatfehde gegen den Wasserstoff führen. Eisenbeiß stellt sich die Wasserstoff-Wirtschaft so vor, dass man mit Strom Wasserstoff erzeugt und aus ihm, etwa in Brennstoffzellen, wieder Strom macht. Wie er mit solch schlichten Vorstellungen als „Fachmann“ durchgeht, bleibt unklar. Merkwürdig ist, dass Herr Eisenbeiß als Vorstandsmitglied des Forschungszentrums Jülich unverrückbar den Wasserstoff ablehnt, obwohl die Institute eben dieses Zentrums zu den führenden einschlägigen Forschungseinrichtungen Deutschlands zählen und das Zentrum selbst Mitglied im DWV ist.

Selbst Vorstandsmitglieder des DWV werden zitiert, wobei ihre Zitate aus dem Zusammenhang gerissen, sinnentstellend verdreht oder gar ins Gegenteil verkehrt werden. Der Artikel enthält eine solche Menge von Dummheiten, Unwahrheiten, Verdrehungen und Verfälschungen, dass es langweilig und fruchtlos wäre, alles einzeln zu widerlegen. Auf jeden Fall ist er ein Schlag ins Gesicht aller seriösen Forscher, Forschungsinstitute, Landes- und nationalen Initiativen, die sich mit großer Seriosität um saubere Energiequellen und Wasserstoff als Energieträger bemühen. Der Artikel sagt über die Autoren und ihre Absichten mehr aus als über die Chancen und Probleme des Energieträgers Wasserstoff.

Kalifornien: An jeder kalifornischen Autobahn solle im Abstand von höchstens 20 Meilen eine Wasserstofftankstelle entstehen, hatte Arnold Schwarzenegger im Wahlkampf um das Amt des Gouverneurs von Kalifornien versprochen. Noch in diesem Halbjahr sollen konkrete Pläne vorliegen, wie das geschehen kann. Wie der von Schwarzenegger neu ernannte Chef der California Environmental Protection Agency sagte, liefe das auf ein Netz von 200 Tankstellen hinaus, was bei 300 ... 500 k\$ pro Station Gesamtkosten von der Größenordnung 100 M\$ verursachen würde. Immerhin 28 Tankstellen seien schon da oder in der Planung. Außerdem hofft der Staat auf Bundeshilfe. Der Abstand von 20 Meilen würde für die Mehrheit der Bevölkerung mindestens eine Tankstelle erreichbar machen. Für die ländlichen Gebiete müsse man andere Lösungen finden.¹

Während Schwarzenegger mit der Forcierung des Kraftstoffs Wasserstoff durchaus auf einer Linie mit seinem Parteifreund im Weißen Haus liegt, ist das bei der Frage der Wasserstoffherzeugung keineswegs so. Bush will den Wasserstoff mittels Kohle, Gas oder Kernkraft erzeugen lassen, Schwarzenegger mit Hilfe der erneuerbaren Energien.

Reformer: Die WS Reformer GmbH in Renningen bei Stuttgart hat Kleinanlagen entwickelt, mit denen sich Wasserstoff aus Erd- oder Biogas erzeugen lässt. Damit schaffte es das Unternehmen bei der Wahl für die Innovationspreise der deutschen Wirtschaft 2003, die jährlich von der Düssel-dorfer *Wirtschaftswoche* und dem Wirtschaftsclub Rhein-Main ausgeschrieben wird, unter die 15 besten von über 300 Bewerbern. Es gehört so zu den innovativsten fünf in der Kategorie der Start-ups. Mit den Reformern ist eine dezentrale Wasserstoff-Produktion möglich, beispielsweise im Keller eines Ein-Familien-Hauses oder an einer Tankstelle. WS Reformer hat bereits Bustankstellen in Madrid und am Flughafen München mit Anlagen ausgestattet. Die Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig betreibt einen Reformer, der Biogas in Wasserstoff umwandelt.²

Gekauft: Der französische Industriegasekonzern Air Liquide übernimmt die deutsche Firma Messer Griesheim, Mitglied des DWV. Der Handel hat einen Umfang von knapp 2,7 G€ und betrifft die Messer-Geschäfte in Deutschland, Großbritannien und den USA. Die Transaktion solle nach Genehmigung der zuständigen Behörden voraussichtlich Mitte 2004 abgeschlossen werden. Teile von Messer Griesheim wird Air Liquide wegen Auflagen der Wettbewerbsbehörden wohl wieder verkaufen müssen.

Boote: Seit 1998 wird am Institut für Energie und Energiesysteme der Fachhochschule der Westschweiz an Booten mit Brennstoffzelle und dem Kraftstoff Wasserstoff gearbeitet. Das Paul-Scherer-Institut und die Werft MW-Lind sind daran beteiligt. Die neueste Frucht dieser Arbeiten kann jetzt schon vier bis sechs Passagiere an Bord nehmen und über den Neuchâtel-See schippern. Das Boot ist 7 m lang und wiegt 1500 kg. Die beiden Elektromotoren liefern 3 kW. Damit fährt das Boot 12 km/h auf Dauer und 18 km/h Spitze. Es ist für Ausflüge auf Seen und Kanälen gedacht.

Tankstelle: Air Products stellte auf dem Deutschen Wasserstoffenergie-Tag in Essen eine mobile Tankstelle vor. Damit können Unternehmen oder Forschungseinrichtungen, die Brennstoffzellenfahrzeuge entwickeln oder bereits in Pilotprojekten betreiben, Engpässe in der Wasserstoffinfrastruktur flexibel und kostengünstig überbrücken. Der „Mini-fueler 100“ ist ein vollständig betriebsbereites Betankungssystem mit kompakten Abmessungen (1,2 x 1 x 2,3 m), das aus beliebigen Quellen gespeist werden kann. Er auf die Betankung von zwei bis fünf Fahrzeugen pro Tag ausgelegt. Das Modell 200 hat die doppelte Kapazität.

Ethanol: Einen Ethanolreformer mit besonders hohem Wirkungsgrad haben Chemiker der University of Minnesota vorgestellt. Er ist zudem besonders klein und tragbar und sehr einfach aufgebaut. Herzstück der Anlage ist ein Katalysator aus Rhodium und Cer. Wie die Forscher berichten, werden dabei mehr als 95 % des eingesetzten Ethanols in Wasserstoff verwandelt. Damit kämen für den Antrieb eines Fahrzeugs 60 % Wirkungsgrad bezogen auf die Ausgangsstoffe zusammen. Da der Kontakt mit dem Katalysator nur 50 ms dauert, lassen sich problemlos große Mengen Wasserstoff produzieren. Allerdings entsteht bei der Reaktion auch das Katalysatorgift Kohlenmonoxid.³

Brennstoffzellen

Klärgas: Im Klärwerk Kohlfurth bei Wuppertal ging im Dezember eine Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle in Betrieb, die Strom aus Klärgas erzeugt. Es handelt sich um eine Versuchsanlage mit 1 kW_{el} Leistung. Die Leitung des Projekts liegt beim UMSICHT-Institut der Fraunhofer-Gesellschaft. Von zentraler Bedeutung ist die Gasreinigung. Klärgas enthält Spuren von Schwefel, Halogenen, leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen und Siloxanen, die schon in geringsten Mengen die Brennstoffzelle zerstören können, obwohl die Schmelzkarbonat-Zelle von Natur aus weniger anspruchsvoll ist als andere Typen. „Läuft das Ver-

¹ *The Hydrogen & Fuel Cell Letter*, Januar 2004
² Pressemitteilung vom 22. Januar 2004

³ G. A. Deluga u. a., *Science* 303 (2004) 993-7

fahren optimal und arbeitet wirtschaftlich, wird es auf höhere Leistungsbereiche übertragen und bis zur Serienreife entwickelt“, äußerte Projektleiter Ralf Hiller.⁴

Flüssiggas: Die Sulzer Hexis AG und der Deutsche Verband Flüssiggas e.V. (DVFG) haben eine Vereinbarung zur Abklärung der technischen Machbarkeit eines mit Flüssiggas betriebenen Brennstoffzellen-Heizgerätes unterzeichnet. Weiter sollen gemeinsam die Marktchancen und die Wirtschaftlichkeit eines solchen Systems analysiert werden. Der DVFG wird die Entwicklung mit seinen Marktkenntnissen und der Erfahrung im Bereich Systemtechnik unterstützen.

Energie und Klima

Normalrekordsommer: Nach einer Schweizer Studie stehen uns nicht nur allgemein höhere Temperaturen bevor, sondern auch stärkere Schwankungen. Die Treibhausgasemissionen tragen nicht nur zur allgemeinen Erhöhung der globalen Mitteltemperatur bei, sondern auch zu stärkeren Schwankungen. Gegen Ende dieses Jahrhunderts könnte in Mittel- und Osteuropa etwa jeder zweite oder dritte Sommer mindestens so warm und trocken ausfallen wie der letzte, aber zwischendurch gäbe es auch wieder verregnete Jahre. Der Sommer 2003 könnte nach Aussage der Autoren schon ein erstes Anzeichen für eine solche Entwicklung sein, denn er passt in keines der üblichen Modelle hinein.⁵

Überschätzt: Anfang des Jahres teilte Shell mit, die Ölreserven des Unternehmens seien zum Teil deutlich überschätzt worden. Die zum 31. Dezember 2002 bilanzierten Reserven wurden um 3,9 Milliarden Barrel Öl verringert, was rund 20 % der gesamten als gesichert geltenden Ölreserven des Unternehmens ausmacht. „Das Unternehmen verbraucht derzeit mehr Reserven als es neu entdeckt“, heißt es in einem Kommentar der Landesbank Rheinland-Pfalz. Da im vergangenen Jahr keine großen Akquisitionen bekannt gemacht wurden, gehe man davon aus, dass dieser Trend anhält. Die Konsequenz werden höhere Förder- und Entwicklungskosten sein.⁶

Gemäß einer Studie, die im Januar in dem Fachblatt *Petroleum Review* veröffentlicht wurde, wären in drei oder vier Jahren Versorgungsprobleme beim Öl durchaus denkbar. Es gibt im Moment nicht genug große Projekte im Entwicklungsstadium, mit denen man ab 2007 das sinkende Ange-

bot der „ausgereiften“ Gebiete ausgleichen und auch noch wachsende Nachfrage befriedigen könnte. Selbst große Entdeckungen heute würden kaum noch in diesem Jahrzehnt wirksam werden — wenn es sie gäbe. Die Neufunde sind aber dramatisch zurückgegangen. 2000 wurden 13 Entdeckungen von mehr als 500 Mbl gemeldet, 2001 sechs, 2002 zwei und 2003 bisher gar keine. Im kommenden Jahrzehnt könnte die Welt also in eine Zeit ständig sinkenden Ölangebots eintreten.⁷

Klimakriege: Schon vor vier Monaten lieferte das US-Verteidigungsministerium eine Studie über die strategischen Folgen grundsätzlicher Klimaänderungen ab. Auszüge erschienen in *Fortune* und im *Observer*⁸, doch die Regierung hat den Vorgang bisher weder veröffentlicht noch kommentiert. Kein Wunder: das Papier lässt Herrn bin Laden als geradezu harmlos erscheinen. Im Mittelpunkt steht die Möglichkeit, dass der Golfstrom zusammenbrechen könnte. Dies kann jederzeit innerhalb weniger Jahre passieren. In der Vergangenheit hat es das mehrfach gegeben. Die Folge wäre eine Eiszeit in Europa mit einem Klima wie in Labrador.

Und wie würde sich das auf die Welt auswirken? Etwa so: Öl wird knapp, die friedenssichernden Bündnisse erodieren, Kriege um Rohstoffe und Nahrung verwüsten die Kontinente. Europa und Nordamerika werden von Klimaflüchtlings aus Nord und Süd belagert und igeln sich unter Einsatz von Kernwaffen ein. Länder wie Pakistan oder Russland könnten versucht sein, ihr Nukleararsenal einzusetzen, um sich Nahrung oder Rohstoffe zu erkämpfen. Gewaltige Stürme und der steigende Meeresspiegel machen die Niederlande oder Bangladesch zu großen Teilen unbewohnbar, in Kalifornien bricht die Wasserversorgung zusammen, und viele große küstennahe Städte sind in ihrer Existenz bedroht. Innerhalb weniger Jahre gerät die Welt an den Rand der totalen Anarchie.

Die Autoren raten der Regierung, den Klimawechsel als ernste Bedrohung für die Sicherheit des Landes zu betrachten. Mit militärischen Mitteln könnte man ihr kaum beikommen, denn wo sitzt denn der Feind, den man mit Soldaten, Flugzeugen oder Raketen angreifen könnte? Nicht zuletzt die USA selbst sind es ja, die das Problem noch kräftig anschieben.

Politik

Olympisch: China und die USA haben am 12. Januar in Peking ein Protokoll über die gemeinsame Entwicklung von sauberer Energietechnik anlässlich der Olympischen Spiele unterzeichnet.

4 Pressemitteilung des UMSICHT-Instituts vom 12. Dezember 2003

5 Ch. Schär u. a., *Nature* 427 (2004) 332-6

6 *DER SPIEGEL online*, 9. Januar 2003

7 Pressemitteilung des Oil Depletion Analysis Centre vom 29. Januar 2004

8 *Fortune*, 26. Januar 2004

Zu den insgesamt elf genannten Gebieten, die gefördert werden sollen, gehört auch die Brennstoffzelle. China will zu den Spielen und auch sonst saubere Energietechnik fördern, besonders im Straßenverkehr, und arbeitet dabei mit Partnern in Ostasien, Europa und den USA zusammen.

Nachlese

Neuer Verlag: Den ersten Fachverlag zu Wasserstoff und Brennstoffzellen hat Sven Geitmann in Kremen (Brandenburg) gegründet. Er ist seit Jahren als Autor, Fachjournalist und Berater auf diesem Gebiet tätig. Ein neues Buch über Kraftstoffe auf erneuerbarer Basis erscheint im Frühjahr, ein weiteres über wirtschaftliche Fragen ist für den Sommer geplant. (Kontakt: Tel. (033055) 21322, Internet: www.hydrogeit.de)

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.)

15.,16.03.04, Essen: **Brennstoffzellen-Heizgeräte zur Energieerzeugung im Haushalt** ☞ Haus der Technik e.V. ☒ Hollestr. 1, 45127 Essen ☎ (0201) 1803-1 ☐ -269

25.,26.03.04, Essen: **Wasserstoff-Speicherung** ☞ Haus der Technik e.V. ☒ Hollestr. 1, 45127 Essen ☎ (0201) 1803-1 ☐ -269

31.03.-01.04.04, Wien: **Wasserstoff und Brennstoffzellen in einem zukünftigen nachhaltigen Energiesystem** ☞ Energieverwertungsagentur, Fr. Tanya Poli-Narendja ☒ Otto-Bauer-Gasse 6, 1060 Wien (Österreich) ☎ (0043-1) 5861524-13 ☐ -40

01.-04.04.04, Monaco: **Monte-Carlo International Electric, Hybrid & Fuel Cell Vehicles Show 2004** ☞ MITI ☒ 13 Bd Princesse Charlotte, 98000 Monaco (Monaco) ☎ (00377) 93 50 13 44 ☐ 93 50 13 45

19.-24.04.04, Hannover: **10. [!] Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen“** im Rahmen der Hannover Messe ☞ Arno A. Evers FAIR-PR ☒ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☐ -43

26.-29.04.04, Los Angeles (Kalifornien, USA): **Hydrogen Expo USA** ☞ Freesen & Partner GmbH, Fr. Ines Sandra Freesen ☒ Grafenberger Allee 342, 40235 Düsseldorf ☎ (0211) 68 78 58-0 ☐ -33

05.05.04, Dresden: **1. Dresdner Wasserstofftag** ☞ Umweltzentrum Dresden, Hr. Andreas Querfurth ☒ Schützengasse 16-18, 01067 Dresden ☎ (0351) 804 41 50 ☐ 49 43 440

05.-07.05.04, Arlington (Virginia, USA): **Small Fuel Cells** ☞ The Knowledge Foundation ☒ 18 Webster St., Brookline, MA 02446 (USA) ☎ (001-617) 232-7400 ☐ -9171

17.,18.05.04, Ulm: **9th Ulm Electrochemical Talks** (Temperature Limits and Dynamic Behavior of Batteries and FCs) ☞

ZSW, Prof. Dr. Jürgen Garcke ☒ Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm ☎ (0731) 9530-606 ☐ -666

25.-28.05.04 **[Terminänderung!]**, Peking (China): **HYFORUM 2004** ☞ Forum für Zukunftsenergien e.V. ☒ Stralauer Platz 33-34, 10243 Berlin ☎ (030) 726 15 998-0 ☐ -9

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

27.06.-02.07.04, Yokohama (Japan): **15th World Hydrogen Energy Conference** ☞ Yokohama National University, Dpt. Of Environmental Sciences, Prof. Shigeharu Tanisho ☒ 79-2 Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama 240-8501, Japan ☎ ☐ (0081-45) 339-3996

28.06.-02.07.04, CH-Luzern: **6th European SOFC Forum** ☞ European Fuel Cell Forum ☒ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf, Schweiz ☎ (0041-56) 496-7292 ☐ -4412

15.-17.09.04, Hamburg: **Wasserstoff Expo** ☞ Freesen & Partner GmbH, Fr. Ines Sandra Freesen ☒ Grafenberger Allee 342, 40235 Düsseldorf ☎ (0211) 68 78 58-0 ☐ -33

25.-28.09.04, Toronto (Ontario, Kanada): **Hydrogen & Fuel Cells 2004 Conference and Trading Show** ☞ Hydrogen & Fuel Cells 2004, Prof. Tapan Bose ☒ 3663 West Broadway, Vancouver, BC V6R 2B8 (Kanada) ☎ (001-819) 376-5139

27.-28.09.04, Stuttgart: **f-cell 2004** ☞ Peter Sauber Agentur ☒ Fritz-von-Graevenitz-Str. 6, 70839 Gerlingen ☎ (07156) 43624-51 ☐ -99

01.-05.11.04, San Antonio (Texas, USA): **2004 Fuel Cell Seminar** ☞ Courtesy Associates, Fuel Cell Seminar Headquarters ☒ 2025 M Street, Suite 800, Washington, DC 20036 (USA) ☎ (001-202) 973-8671 ☐ 331-0111

04.-06.11.04, Stralsund: **11. 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...

Nicht ganz das Gleiche: Erstaunliche Dinge tun sich in Amsterdam gemäß einer Meldung des Internet-Dienstes „Expatica“. Danach verkehren jetzt in Amsterdam vier Busse, die Wasser als Treibstoff verwenden. Dieses soll in neun Tanks auf dem Dach gespeichert werden, von denen einer für eine Strecke von 250 km reicht. Anfängliche Befürchtungen von Anwohnern wegen einer Explosionsgefahr sollen durch gründliche Information beseitigt worden sein.

Anmerkung: Woher auch, Wasser ist ja nicht mal brennbar, geschweige denn explosiv. Übrigens geht es um die Wasserstoff(!)busse, die derzeit im Rahmen des CUTE-Projekts verkehren. Es gibt eben immer noch Fachjournalisten, die Wasser nicht von Wasserstoff unterscheiden können. Oder der Bericht stammt vom Sportreporter.

Wir stellen Ihnen den *Wasserstoff-Spiegel* auch gerne per Fax oder E-Mail zu. Bitte schicken Sie uns Ihre Nummer bzw. @dresse! Der *Wasserstoff-Spiegel* ist ein stark gekürzter Auszug der Informationen, die wir regelmäßig unter unseren Mitgliedern verbreiten.