

Neues vom Wasserstoff

Schülerwettbewerb: Am 1. Juli fand in Düsseldorf die Siegerehrung im diesjährigen nordrhein-westfälischen Schülerwettbewerb „Fuel Cell Box“ statt. Aus rund 100 Schülergruppen wurden vier aus Duisburg, Mönchengladbach (2x) und Bergkamen ausgewählt. Die Aufgabe hatte darin bestanden, mit einem Brennstoffzellen-Baukasten („Fuel Cell Box“) und einem Chassis-Bausatz ein brennstoffzellenbetriebenes Transportfahrzeug zu entwickeln und schriftlich darzulegen, wie umweltfreundlicher Verkehr funktionieren kann. „Wir möchten die Jugendlichen in unserem Land mit der Brennstoffzelle vertraut machen und ihre Neugier an dieser Technologie wecken. Denn wir sind sicher, dass Autofahren mit Brennstoffzellen für sie einmal so selbstverständlich sein wird wie heute das Fahren mit dem Otto-Motor“, betonte Dr. Frank-Michael Baumann, Geschäftsführer der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW. Die vier Siegergruppen erhielten als Preis je ein Wasserstoff-Brennstoffzellen-Modellauto „HyRunner GT“.

Daimler: DaimlerChrysler hat die Absicht, im Jahre 2015 etwa 100.000 Brennstoffzellenautos pro Jahr zu verkaufen. Mit der endgültigen Serienreife sei voraussichtlich zwischen 2012 und 2015 zu rechnen, sagte der zuständige Forschungsleiter Prof. Herbert Kohler am 27. Juni in Singapur. Aber auch in zehn Jahren würden in erster Linie Großkunden wie Logistik-Unternehmen im Stadtverkehr auf die Null-Emissions-Fahrzeuge zurückgreifen. DaimlerChrysler kündigte in Singapur eine neue Generation von Brennstoffzellen-Pkws an. Demnächst werde eine neue B-Klasse den Antrieb einsetzen. Die Reichweite sei von 200 auf 400 Kilometer verdoppelt worden. Die Brennstoffzelle wird sich wie bei der A-Klasse im Boden befinden.

Niedersachsen: Eine Solarwasserstoff-Tankstelle wurde am 29. Juni auf dem Gelände des Volkswagen Technologiezentrums in Isenbüttel bei Gifhorn in Anwesenheit des niedersächsischen Umweltministers Hans-Heinrich Sander in Betrieb genommen. Mit dieser Anlage ist es möglich, einen Teil des für die dort entwickelten Brennstoffzellen-Fahrzeuge und -Prüfstände notwendigen Kraftstoffs direkt vor Ort mit Hilfe von Sonnenlicht zu erzeugen. Sander sagte: „Ich begrüße sehr, dass mit der Inbetriebnahme dieser Solarwasserstoff-Tankstelle auch in Niedersachsen das Wasser-

stoffzeitalter beginnt. Da fossile Rohstoffe immer knapper und teurer werden, zählt Wasserstoff neben SunFuel, einem synthetischen Dieselmotorkraftstoff aus Biomasse, zu den Kraftstoffen der Zukunft“. Auch Hartmut Märtsens, Leiter der Brennstoffzellenentwicklung bei Volkswagen, sagte: „Der wasserstoffbetriebene Brennstoffzellenantrieb bietet langfristig gesehen das größte Potenzial zur Reduktion von Treibhausgasen. Vor allem dann, wenn der Wasserstoff regenerativ mit Hilfe der Sonne oder des Windes erzeugt wird. Deshalb stellen wir heute schon die Weichen für morgen.“¹

Auf Sendung: Die „Interessen-Gemeinschaft Wasserstoff“ (IG H₂) in Hürth (Chemiepark Knapsack) gab am 11. August den Startschuss für eine erste auf Wasserstoff basierende Anwendung: Vorgestellt wurde ein Ü-Wagen, der mittels einer Brennstoffzelle und Wasserstoff mit Strom versorgt wird. Das Brennstoffzellensystem kann 3,5 kW liefern. Während der Sendung wird kein lästiges Generatorgeräusch auf dem Ton-Signal stören, es kann problemlos in geschlossenen Räumen eingesetzt werden. Der Sendebetrieb kann je nach Wasserstoff-Vorrat über mehrere Stunden aufrecht erhalten werden; Batterien könnten dies für höchstens eine halbe Stunde gewährleisten.²

Sicherheit: Metallhydride mit Korngrößen im nm-Bereich gelten als interessante Wasserstoff-Speicher. Ihr praktischer Einsatz erfordert aber noch viel Forschungsarbeit, auch auf dem Gebiet der Sicherheit. Beim Forschungszentrum Karlsruhe wurde ein Rohr mit etwa 100 ml eines am Forschungszentrum hergestellten Titan-dotierten nanoskaligen Natriumalanats, das einen Wasserstoffgehalt von mehr als 7 Gewichtsprozent aufweist, gefüllt. Das Rohr wurde beidseitig verschlossen und erhitzt. Der Druck des nach und nach freigesetzten Wasserstoffs brachte bei 130 °C und 9 bar eine Berstscheibe zum Platzen, und das heiße, fein verteilte Pulver wurde durch den Überdruck in die Luft geschleudert.

Das wichtigste Ergebnis: Eine Entzündung des Pulvers oder der gesamten Staubwolke fand dabei nicht statt, entgegen ersten Erwartungen. Anscheinend verhinderte der gleichzeitig ausgestoßene Wasserstoff eine schnelle Reaktion des Ma-

¹ VW-Pressemitteilung vom 29. Juni 2005

² Kölner Stadt-Anzeiger, 12. August 2005

terials mit dem Luftsauerstoff. Dadurch hatte das Material Gelegenheit, an der Oberfläche der Pulverpartikel eine dünne Passivschicht zu bilden. Die Schlussfolgerung aus diesem Versuch ist, dass ein Störfall beim Betrieb des Behälters nicht zwangsläufig zu einer Verpuffung führen muss. Für die Entwicklung sicherer Wasserstoffspeicher in Brennstoffzellenfahrzeugen ist dieses Ergebnis von großer Bedeutung.³

Petten: Der EU-Kommissar für Wissenschaft und Forschung, Janez Potočnik, eröffnete am 7. Juli eine neue Prüfanlage für Wasserstoff und Brennstoffzellen im kommissionseigenen Institut für Energie in Petten (Niederlande). Die neue Anlage verleiht dem Bemühen der Kommission Nachdruck, politischen Entscheidungsträgern und der Industrie eine unabhängige Bewertung der Leistung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien zu liefern. Potočnik sagte: „Wir alle wissen, dass wir saubere, sichere und erschwingliche Energiequellen finden müssen, da der Energiebedarf steigt und Europa immer abhängiger von eingeführter Energie wird. Wasserstoff besitzt ein enormes Potenzial und kann ein Baustein einer künftigen nachhaltigen Energieversorgung werden. Durch die Entwicklung dieser neuen Anlage unterstreicht die Kommission ihren Willen zur Ausschöpfung dieses Potenzials.“ Im Zentrum werden die Betriebsbedingungen von Brennstoffzellen und Wasserstoffspeichern während ihrer gesamten Lebensdauer simuliert, von arktischen bis zu tropischen Umgebungen und von Fahrten auf der Autobahn bis zu solchen auf Forstwegen. Weiter stehen die Auswirkungen extremer Umgebungsbedingungen und ihrer Schwankungen auf dem Untersuchungsprogramm. Die EU unterstützt im laufenden Forschungsrahmenprogramm (2002-2006) die Wasserstoffforschung mit 275 M€. Im Vergleich dazu wenden allein im Jahr 2005 Japan rund 260 und die USA 235 M€ auf.⁴

Zur Miete: Die Spallinos sind eine ganz und gar unauffällige kalifornische Durchschnittsfamilie aus Redondo Beach in der Region Los Angeles. Nur ihr Auto fällt ein wenig aus der Reihe. Honda übergab der Familie im Juli auf Leasingbasis ein Exemplar des Brennstoffzellenautos FCX zum alltäglichen Gebrauch für zwei Jahre. Ab jetzt wird also mit Wasserstoff gefahren. Das kostet (außer Sprit) 500 \$ pro Monat für Leasing, Wartung und Versicherung. Vom ersten Einsatz im normalen Familienbetrieb verspricht sich Honda zusätzlich zu Erkenntnissen aus der Testflotte Informationen über

die Praxistauglichkeit des FCX. Es sollen auch noch weitere Privatnutzer dazukommen.⁵

Brennstoffzellen

Schule: Am 22. Juli überreichte Andreas Graichen, Brennstoffzellen-Experte bei 3M, den Schülern der Physik-AG des Hildener Helmholtz-Gymnasiums im Rahmen der Sponsoring-Initiative „Unternehmen Schule“ einen Elektro-Scooter. Leider fährt er noch nicht. Nach den Sommerferien werden die Schüler einen Brennstoffzellenantrieb für das Gefährt entwickeln. Dr. Johann Pleschinger, der das Projekt als Physiklehrer betreut, freut sich über die tolle Herausforderung für seine Nachwuchsforscher: „Für dieses wichtige Zukunftsthema lassen sich Schüler gerne begeistern, insbesondere wenn sie an einem praktischen Projekt wie diesem arbeiten können.“

Die Brennstoffzellen-Technologie ist ein perfektes Lern- und Forschungsfeld. „Die Nutzung des Energieträgers Wasserstoff ist der wohl vielversprechendste Ansatz auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien. Gleichzeitig steckt die Technologie noch in den Kinderschuhen, und man kann wirklich Neues entwickeln“, erklärt 3M-Forscher Graichen.⁶

Weltmeister: Die MTU-Schmelzkarbonatzelle vom Typ *Hot Module*, die im Karlsruher Werk des Reifenherstellers Michelin Strom und heißen Dampf produziert, hat nach Angaben des Betreibers EnBW in 21.000 Betriebsstunden mehr als 3,7 GWh Strom erzeugt. Das sei die größte Energiemenge, die weltweit von einer Anlage dieses Typs erzeugt worden sei. Die Zelle leistet bis zu 250 kW elektrisch und 180 kW thermisch. „Die Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle hat ihre Zuverlässigkeit überzeugend bewiesen“, so Professor Thomas Hartkopf, Vorstand Technik der EnBW.

Wohnmobil: Hymer rüstet ab September zwei seiner Wohnmobile mit einer Brennstoffzelle zur Energieversorgung aus. In der S-Klasse wird das Aggregat serienmäßig eingebaut, in der B-Klasse gegen einen Aufpreis von knapp 3 k€. Die Brennstoffzelle ist direkt mit der Bordbatterie gekoppelt und läuft mit Methanol. Eine Fünf-Liter-Kartusche des Treibstoffs soll knapp 20 € kosten und für etwa eine Woche reichen. Die elektrische Leistung beträgt 50 W. Die Brennstoffzelle startet über einen Laderegler, sobald die Batteriespannung unter 12,5 V sinkt. Auch in der kalten Jahreszeit sei das Fahrzeug stromseitig so lange ohne Abgase und Lärm autark, wie der Methanolvorrat reicht.

3 Pressemitteilung des Forschungszentrums Karlsruhe vom 27. Juni 2005

4 Pressemitteilung der Europäischen Kommission

5 Honda-Pressemitteilung vom 29. Juni 2005

6 3M-Pressemitteilung

Energie und Klima

Auf der Tagesordnung: Der Versicherungskonzern Allianz und der World Wide Fund for Nature (WWF) haben gemeinsam eine Studie zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Finanzbranche erstellt. Ein Ergebnis: Das Risiko eines Sachschadens durch die globale Erwärmung erhöhe sich jährlich mit einer Rate von 2 ... 4 %, wie Andrew Torrance sagte, Chef der britischen Versicherungstochter Allianz Cornhill.

Vorstandsmitglied Joachim Faber sagte, der Klimawandel sei ein „strategischer Risikofaktor“ geworden. Die Auswirkungen seien mit einer Häufung von Wirbelstürmen, dem Abschmelzen des arktischen Eises und einer Zunahme von Dürren und Überschwemmungen bereits Realität. In den vergangenen Jahren hätten solche Ereignisse bereits Milliarden Schäden angerichtet. „Im Interesse unserer Kunden und Aktionäre müssen wir diese Risiken im Blick behalten, wenn wir Versicherungsrisiken übernehmen und über Finanzanlagen oder Kreditvergabe entscheiden“, erklärte Faber. Es sei anzunehmen, dass die Prämien steigen müssten. Schon jetzt hat das Unternehmen beschlossen, sein finanzielles Engagement bei erneuerbaren Energien ausbauen, um die Wirkungen der Erderwärmung langfristig zu bremsen.⁷

Kostenfrage: Die ökonomischen Schäden durch extreme Wetterereignisse haben nach einer Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) in den letzten drei Jahrzehnten durch den globalen Klimawandel enorm zugenommen. Ohne eine Stabilisierung der Treibhausgaskonzentration auf dem heutigen Niveau sind zunehmend irreversible und gefährliche Klimaschäden zu befürchten. Eine schnell aktiv werdende Klimaschutzpolitik hingegen könnte gesamtwirtschaftliche Schäden von bis zu 200 Billionen US-\$ bis zum Jahre 2050 abwenden.

Selbst wenn die Menschheit plötzlich auf das Verbrennen von Kohle, Gas, Öl und Benzin total verzichten würde, hätten wir noch mehrere Jahrzehnte einen Anstieg des globalen Klimas. Bis zum Jahr 2100, so die Studie, werde die globale Mitteltemperatur um bis zu 5 °C ansteigen. Die Kosten eines effektiven Klimaschutzes würden etwa jährlich bei 1 % des globalen Brutto sozialproduktes liegen. Wenn die Welt aber erst 2030 richtig mit dem Klimaschutz beginnt, müssten 46 Billionen \$ pro Jahr ausgegeben werden. Das ist mehr als die gesamte Weltwirtschaftsleistung der Menschheit. Die Welt wäre nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch am Ende.⁸

Schottland: Ein an der schottischen Ostküste geplantes Projekt soll gleichzeitig die Ausbeute aus den Ölfeldern in der Nordsee verbessern und saubere Energie erzeugen. ConocoPhillips, Shell and Scottish and Southern Energy wollen Erdgas durch Dampfreformierung in Wasserstoff und Kohlendioxid aufspalten. Der Wasserstoff dient als Energieträger für ein Gasturbinenkraftwerk mit einer Leistung von 350 MW. Das CO₂ wird durch eine Pipeline zu dem knapp 250 km vor der Küste gelegenen Miller-Ölfeld geleitet. Die dortige Bohrinsel soll so umgerüstet werden, dass sie das Gas unter Druck in die Erde einführen kann. Auf diese Weise könnte die Emission von CO₂ in die Atmosphäre im Vergleich zu konventionellen Prozessen um mehr als 90 % vermindert werden. Eigentlich sollte die Förderung aus dem Miller-Feld 2006 oder 2007 eingestellt werden. Durch das Aufdrücken mit Kohlendioxid erhofft man sich eine Verlängerung der Lebensdauer um 15 bis 20 Jahre und eine zusätzliche Fördermenge von 40 Millionen Barrel. Der Betrieb könnte 2009 beginnen. Das Investitionsvolumen liegt bei von 600 M\$. Wenn alles nach Plan läuft, würden pro Jahr 1,3 Mt CO₂ im Bohrloch verschwinden, während der nahezu kohlenstofffreie Strom theoretisch ein Viertel der britischen Haushalte versorgen könnte. BP-Chef Lord Browne sagte, wenn man dieses Verfahren auf nur 5 % der für 2050 erwarteten Energienachfrage anwenden würde, könnten die globalen CO₂-Emissionen um etwa 1 Gt pro Jahr vermindert werden.⁹

Biosprit: Ein ziemlich schlechtes Zeugnis stellen zwei amerikanische Forscher der Nachhaltigkeit von Bio-Kraftstoffen aus¹⁰. Die Umwandlung von Pflanzen wie Mais, Sojabohnen und Sonnenblumen verschlingt mehr Energie als anschließend in Form von Treibstoff zur Verfügung steht. Bei den Berechnungen wurden der Energieeinsatz bei der Herstellung des Getreides (Produktion von Pestiziden und Düngemitteln, Benutzung landwirtschaftlicher Maschinen, Bewässerung, Mahlen und Transport des Getreides) in Betracht gezogen. Hinzu kamen das Fermentieren und Destillieren des Ethanols. Die Kosten für Umweltschäden und Schadstoffabbau gingen nicht in die Kalkulation ein. Bei der Umwandlung von Mais in Ethanol muss demnach 29 % mehr Energie eingesetzt werden als der Kraftstoff am Ende wieder hergibt. Die Sprit-Produktion aus Sojabohnen verschlingt 27 % mehr fossile Energie als der Diesel am Ende wieder freisetzt, schreiben die Forscher. Im Fall von Sonnenblumen stand unter dem Strich gar ein Minus von 118 %.

Anmerkung: *Erstens ist ja wohl niemand überrascht, dass die Umwandlung von Energie mit Verlusten verbunden ist. So neu ist der zweite Haupt-*

⁷ DER SPIEGEL online, 29. Juni 2005

⁸ Pressemitteilung des DIW vom 10. August 2005

⁹ Renewable Energy Access, 7. Juli 2005

¹⁰ Natural Resources Research, Aug. 14:1, S. 65

satz nun auch wieder nicht. Zweitens gibt es unter dem Gesichtspunkt der Effizienz nur eines, was noch unsinniger ist als der Einsatz von Biokraftstoffen: der Einsatz von fossilen Kohlenwasserstoffen. In einem Liter Benzin von der Tankstelle stecken 23 t prähistorischer Biomasse. Das sind Verluste!

Politik

Diesel raus: Fast alle deutschen Großstädte planen ab dem kommenden Jahr Sperrzonen für Dieselaautos. Einige Städte wie Berlin und Frankfurt am Main wollen eventuell ihre gesamten Innenstädte für alte Diesel sperren. Fast alle anderen großen Städte würden Umweltschilde einrichten. Derzeit berät die Bundesregierung über Einzelheiten einer Kennzeichnung für die Fahrzeuge. Betroffen wären 3,8 Millionen Dieselaautos und rund eine Million Lieferwagen, die vor 1999 zugelassen wurden. Aufgrund einer EU-Regelung gelten seit dem 1. Januar 2005 strengere Grenzwerte bei der Feinstaub-Belastung, die in Städten nur an 35 Tagen im Jahr überschritten werden dürfen. Einige deutsche Städte hatten dieses Kontingent bereits im Frühjahr ausgeschöpft.

Termine

(Kursive Termine sind neu. Bei mit * markierten Veranstaltungen sind Ermäßigungen möglich! Beachten Sie auch den Kalender auf unserer Internet-Seite.)

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

04.-08.09.05, Risø (Dänemark): **Risø Symposium 2005: Solid State Electrochemistry** ☞ Risø National Laboratory Materials Research Department, Fr. Anita Voss ☒ P.O. Box 49, 4000 Roskilde (Dänemark) ☎ (0045) 4677 5800 ☐ 4677 5758

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

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

10.,11.10.05, A-Graz: **Erste Österreichische Wasserstoff-Konferenz** ☞ Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Fr. Monika Adamek ☒ Elisabethstr. 5, 8010 Graz (Österreich) ☎ (0043-316) 876 1338 ☐ -1320

27.10.05, Driebergen (Niederlande): 4. Nationale [niederländische] Wasserstoffkonferenz **The European Local Hydrogen Reality: Knowledge becomes Industry** ☞ Niederländischer Wasserstoffverband, Hr. Joke Wensing ☒ Pottenbakkersdonk 511, 7326 PG Apeldoorn ☎ (0031-6) 5145 2034

*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

14.-18.11.05, Palm Springs (Kalifornien, USA): **The 2005 Fuel Cell Seminar** ☞ Courtesy Associates, Fuel Cell Seminar Headquarters ☒ 2025 M Street, Suite 800, Washington, DC 20036 (USA) ☎ (001-202) 973-8671 ☐ 331-0111

22.-25.11.05, E-Saragossa: **2nd 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

15.,16.02.06, Essen: **Internationaler Deutscher Wasserstoff-energie-Tag 2006** ☞ H2CONGRESS.DE, Fr. Anna Bremer ☒ Am Technologiepark 1, 45307 Essen ☎ (0201) 172-1260 ☐ -1779

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: **16th 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...

Riskant: „So gefährlich kann Wasserstoff sein“, begann eine Meldung des ORF vom 5. Juli über eine Explosion, die sich am Vortag in einer Apotheke in Kirchbichl (Tirol) zugetragen hatte. Ein Bildhauer habe Wasserstoff zum Reinigen eines alten Möbelstücks haben wollen. Als die Apothekenhelferin ihn aus einer Vorratsflasche in die mitgebrachte Plastikflasche des Kunden umfüllen wollte, kam es zu einer Explosion, bei der beide durch herumfliegende Glassplitter verletzt wurden.

Anmerkung: *Wasserstoff hat viele positive Eigenschaften, aber als Reinigungsmittel taugt er nun leider gar nicht. Man kann ihn auch nicht einfach aus einer Flasche in eine andere umfüllen. Daraus schließt der Leser messerscharf, dass es sich um Wasserstoffperoxid (H₂O₂) handelte. Dies wird gewöhnlich in wässriger Lösung verkauft, ist ein ausgezeichnetes Lösemittel (auch Bleichmittel — schon mal was von „wasserstoffblond“ gehört?) und reagiert bei unsachgemäßer Behandlung heftig. Macht nichts, es wurde auch schon geschrieben, jetzt würden Busse mit Wasser fahren, und durch umfangreiche technische Maßnahmen sei die Explosionsgefahr gebannt.*

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.