

Neues vom Wasserstoff

Knüller: Einen echten Coup hat der DWV mit der Broschüre „Wasserstoff-Führer“ gelandet. Die 21 wichtigsten Demonstrationsprojekte zu Wasserstoff und Brennstoffzellen in Deutschland werden darin beschrieben. Offenbar haben viele eine derart plastische Demonstration der Vielfalt der Aktivitäten in Deutschland bisher vermisst. Die Broschüre ist gegen eine Schutzgebühr von 5 DM beim DWV zu haben.¹

Kalifornien: Das California Fuel Cell Project nahm am 1. November sein neues Zentrum in der Staatshauptstadt Sacramento in Betrieb. Eine bisher einmalige Zusammenstellung der Fahrzeuge von sieben Herstellern war zu sehen, nämlich von allen einschlägigen Mitgliedern außer Toyota. Durch die Mitgliedschaft von General Motors und Toyota ist das Kalifornien-Projekt jetzt wirklich ein Schaufenster aller großen Hersteller und damit für den Fortschritt des Gebiets noch bedeutender als zuvor. Insgesamt arbeiten in dem Projekt 18 Firmen und Behörden zusammen.

DaimlerChrysler zeigte den Nocar 4 Advanced, der mit komprimiertem statt verflüssigtem Wasserstoff läuft. Die neue Zelle liefert 75 kW. General Motors hatte den HydroGen 1 auf Basis des Opel Zafira nach Kalifornien geschafft. Volkswagen zeigte unter dem Namen Bora HyMotion ein Auto mit einem Flüssigwasserstoff-Tank von 50 l. Es hat damit eine Reichweite von 350 km. Die Zelle leistet 75 kW, und das Fahrzeug macht 140 km/h Spitze.

Hydrogen Burner Technology, Pacific Gas and Electric, Proton Energy Systems und Stuart Energy Systems sind dem Projekt beigetreten. Sie werden sich besonders am Aufbau einer Infrastruktur für Wasserstoff in Kalifornien beteiligen; jede Firma wird mindestens eine Wasserstoff-Tankstelle errichten.

General Motors: General Motors hat offenbar seine Strategie auf dem Weg zum Auto von morgen geändert. Der Konzern will keine neuen Modelle für die Brennstoffzelle entwickeln, sondern sie in die existierenden Autos und Nutzfahrzeuge einzubauen, um 2010 einen nennenswerten Marktanteil zu haben.

Gemäß Byron McCormick, Kodirektor des Global Alternative Propulsion Center, hat GM mit dem Prototyp eines Benzinreformers mit Hilfe eines neuen Katalysatorsystems Wirkungsgrade von über 80 % erreicht. Der Reformer soll um die Hälfte leichter sein als der alte, und er soll in weniger als drei Minuten starten. Bisher dauerte das bis zu einer Viertelstunde. Noch in diesem Jahr soll der Reformer zusammen mit einer Brennstoffzelle (25 kW) vorgeführt werden.²

Belgischer Bus: Im Rahmen eines von der EU geförderten Entwicklungsprojekts entstand ein mit Wasserstoff angetriebener Stadtbuss, der Ende Oktober zum ersten Mal der Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Seinen Linienbetrieb wird er bei DeLijn absolvieren. DeLijn ist der größte belgische Busbetreiber. Angetrieben wird der Bus von einem auf Wasserstoffbetrieb umgestellten Verbrennungsmotor, der aus einem von Messer Griesheim neu entwickelten Flüssigwasserstoff-Speichertank auf dem Busdach versorgt wird. Der 5 m lange und 40 cm schlanke Tank fasst 350 l LH₂, die dem Bus eine Reichweite von 300 km verleihen.

Bremerhaven: Die Energiekontor AG, Bremerhaven, plant den Aufbau einer Wasserstoff-Tankstelle für Busse des öffentlichen Nahverkehrs. Nach derzeitigem Stand könne die erste dieser Tankstellen Anfang 2002 in Betrieb gehen, teilte das Unternehmen mit. Primärenergie soll Strom aus Windkraft sein. Nach Ansicht der Energiekontor AG könnten allein die derzeit geplanten Offshore-Windparks „Europas Straßenverkehr mit sauberer Energie via Wasserstoff versorgen“.³

Schweiz: Unter dem Motto „Energy technologies for a sustainable future“ trafen sich am 23. und 24. November Experten aus der Schweiz und anderen Ländern im Villiger Paul-Scherrer-Institut. Gemäß Hans Rudolf Zulliger, Präsident der Eidgenössischen Energieforschungs-Kommission, müsse man sich fragen, ob die bestehenden Bedürfnisse nicht mit einem weniger hohen Energieeinsatz befriedigt werden könnten. Viele scheinen in den bestehenden Denkmustern zu verharren — wie sonst sei es zu erklären, dass Wasserstoffautos nur dann als marktfähig eingestuft werden, wenn sie die gleichen Anforderungen bezüglich Reich-

¹ Siehe auch <http://www.h2guide.de>

² *Detroit News*, 17. November 2000; *vwd*, 16. November 2000

³ *die tageszeitung*, 4. Dezember 2000

weite, Komfort und Fahrverhalten erfüllen wie herkömmliche Fahrzeuge? Die anwesenden Vertreter der Automobilfirmen (BMW, DaimlerChrysler, VW) erklärten, ab 2010 bis 2015 werde die Produktion von billigem Erdöl mit der globalen Nachfrage nicht mehr Schritt halten.⁴

Asche zu Sand: Werden Öl und Wasserstoff durch Sand ersetzt? So klang ein Artikel im *Stern* 46/00 über Silizium als Energieträger. Wie ein Blick ins Periodensystem zeigt, ist das Silizium dem Kohlenstoff chemisch ähnlich, kann aber unter bestimmten Bedingungen auch mit Stickstoff exotherm reagieren. Und es ist eines der häufigsten Elemente auf der Erde. So liegt es gebunden im Sand vor. Allerdings muss es erst unter Energieaufwand gewonnen werden. Eine neue Primärenergie tut sich hier also keineswegs auf, allenfalls ein Energieträger. Wo der bei der Verbrennung entstehende Sand und die anderen Reaktionsprodukte hin sollen, ungeklärt.

Anmerkung: Der Ersatz von Kohlenstoff durch Silizium würde uns nicht näher zu den erneuerbaren Primärenergien bringen. Außerdem kann man mit Silizium keine Brennstoffzelle betreiben.

Brennstoffzellen

NECAR 5: Als letztes Glied in der Kette der NECARs stellte DaimlerChrysler am 7. November 2000 in Berlin im Beisein von Bundeskanzler Schröder den NECAR 5 vor. Dies ist das erste Fahrzeug mit einem Methanolreformer, das im Passagier- und Kofferraum das normale Platzangebot des konventionellen Modells hat. Brennstoffzelle und Reformier sind etwa 30 % kleiner und leichter geworden, während die Leistung um 50 % gestiegen ist.

Der Bundeskanzler zeigte sich fasziniert von der Technologie, „die den Automobilverkehr voraussichtlich revolutionieren wird“. Die Brennstoffzelle werde auch eine wichtige Rolle in der stationären dezentralen Anwendung spielen.

Forschungsvorstand Vöhringer und Projektchef Panik kündigten für das Jahr 2002 die ersten Busse und für 2004 die ersten PKW in Kundenhand an. Bis dahin werde sich der Investitionsaufwand auf etwa 2 GDM⁵ belaufen. Es werde sich allerdings bei den PKW zunächst um eine kleine Serie von höchstens 1000 Stück handeln, so Panik. Im Jahre 2010 könnte man dagegen durchaus 100.000 Fahrzeuge pro Jahr verkaufen.

Methanol direkt: DaimlerChrysler und Ballard wollen die Direkt-Methanol-Brennstoffzelle ins Auto bringen. Hier ist die Spaltung des Moleküls in die elektrochemischen Prozesse der Brennstoffzelle integriert. Bei einem „Innovations-Symposium“ am 8. und 9. November in Sindelfingen wurde das erste Fahrzeug damit vorgestellt: ein „Go-Cart“. Es leistet 3 kW, schafft 35 km/h Spitze und fährt mit einer Tankfüllung 15 km weit. Größere Systeme stehen schon im Labor oder auf dem Plan. Die Direktmethanol-Brennstoffzelle kann nach Firmenangaben in rund zehn Jahren einsatzfähig sein. Auch die Verbindung zu stationären und portablen Anwendungen wird mit Interesse gesehen.⁶

DaimlerChryslerMitsubishi: Daimler will in Japan mit dem Mitsubishi-Konzern bei der Entwicklung von Brennstoffzellensystemen zusammenarbeiten. Das angestrebte Gemeinschaftsprojekt dürfte einen Kostenrahmen haben, der die Milliardengrenze überschreitet. Die Serienreife werde in vier bis fünf Jahren erhofft. Es ist geplant, Brennstoffzellenfahrzeuge in Japan unter alltäglichen Bedingungen zu testen. Das erste Brennstoffzellen-Testfahrzeug wird Methanol als Kraftstoff nutzen. Gleichzeitig werden aber in dem gemeinsamen Projekt auch weitere Kraftstoffe für die Brennstoffzelle untersucht.⁷

Baden-Württemberg: Zahlreiche baden-württembergische Forschungseinrichtungen haben sich zur „Forschungsallianz Brennstoffzellen Baden-Württemberg (FABZ)“ verbunden. Sie soll die Ressourcen der Institute bündeln. Die Ausstattung der Partner soll in gegenseitiger Abstimmung verbessert werden. Außerdem sollen Einrichtungen und Geräte untereinander zur Nutzung bereitgestellt werden. Beteiligt sind das ZSW (Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg) in Stuttgart und Ulm, das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (Freiburg i. Br.), die DLR mit ihrem Institut für Technische Thermodynamik (Stuttgart), das Max-Planck-Institut für Festkörperforschung (Stuttgart) sowie die Universitäten Karlsruhe, Stuttgart und Ulm mit mehreren Instituten.

Ministerpräsident Erwin Teufel verwies bei einem Besuch im Projekthaus Brennstoffzelle der DaimlerChrysler AG am 8. November auf die Demonstrationsprojekte in Baden-Württemberg. Zwei Jahren lang etwa soll der Brennstoffzellenantrieb an drei Bussen in Stuttgart erprobt werden. „Wir sind von der preislichen Konkurrenzfähigkeit zu etablierten Technologien immer noch ein gutes Stück entfernt. Was ich heute gesehen habe, lässt aber

⁴ *Neue Zürcher Zeitung*, 6. Dezember 2000

⁵ Wir verwenden auch für Geld die üblichen Einheitenvorsätze k (1000), M (10⁶), G (10⁹) usw.

⁶ Pressemitteilungen von DaimlerChrysler und Ballard vom 9. November 2000

⁷ *Handelsblatt* vom 7. November 2000; *Edmonton Journal*, 28. November 2000

darauf hoffen, dass das rasante Entwicklungstempo beibehalten werden kann. Diese Technik bietet ungeheure Chancen, die wir gemeinsam mit der Industrie nutzen wollen", so Teufel.

Festoxid: Auf dem EnBW-Kraftwerksgelände in Marbach am Neckar entsteht eine 1 MW leistende Festoxid-Brennstoffzellenanlage von Siemens-Westinghouse. Die rund 50 MDM teure Anlage wird voraussichtlich von 2002 an Energie für die im künftigen Energie- und Technologiepark Marbach angesiedelten Unternehmen liefern.

Zwei weitere Systeme der selben Art werden in Kürze entstehen. Das eine soll im März 2002 bei der RWE Power AG im Meteorit Technologiepark in Essen den Betrieb aufnehmen. Das andere kommt zu der italienischen Edison Spa nach Sinenetta Marengo, nahe Alessandria in Nordwest-Italien. Es soll im Oktober 2002 starten. Beide haben eine nachgeschaltete Mikroturbine, die den elektrischen Wirkungsgrad von 45 % auf 60 % erhöht. Sie produzieren etwa 300 kW_{el}, wobei 250 auf die Zelle und 50 auf die Turbine entfallen.⁸

H Power: Der französische Erdgaslieferant Gaz de France hat eine KWK-Anlage für Ein- oder Mehrfamilienhäuser auf der Grundlage einer Brennstoffzelle von H Power mit Erdgasversorgung in ein Modellhaus eingebaut. Damit hat eine fünfmonatige Testphase für die Einheit begonnen. Das Haus liegt im Forschungs- und Entwicklungszentrum von Gaz de France.⁹

Billiger Grafit: H Power hat mit SGL Carbon vereinbart, dass SGL Carbon optimierte und preisgünstige Grafitkomponenten für die Brennstoffzellen von H Power entwickeln soll. Durch die unmittelbare Formung der Platten statt der spanabhebenden Bearbeitung werden Kostenvorteile von bis zu 90 % erwartet. Einen ähnlichen Schritt haben Energy Ventures Inc. und die TDM LLC aus Flanders, New Jersey, mit einem gemeinsamen Entwicklungsprogramm für Direkt-Methanol-Brennstoffzellen getan.¹⁰

Energie und Klima

Verdienen mit Öko: „Ökologie ist Ökonomie mit Zukunft“ lautet das Motto der Schweizer Großbank UBS. Der Umweltbericht 1999 zeigt, dass sich mit ökologisch ausgerichteten Investitionen ein ordentlicher Wertzuwachs erzielen lässt. Der 1997 aufgelegte Umweltfonds UBS (Lux) Equity

Fund - Eco Performance erzielte seitdem ein Plus von 87,4 %. Der Fonds investiere in Titel von Unternehmen, die mit strategischer Weitsicht und sozial ausgewogenem Verhalten in der Lage seien, verantwortungsbewusste Vorsorge zu treffen. Eines davon ist Ballard.¹¹

Schwimmwesten kaufen: Die neuen Voraussagen über den Anstieg des Meeresspiegels durch die globale Erwärmung klingen noch bedrohlicher als die bisherigen. Die schon ins Meerwasser eingeführte Wärme wird noch für Jahrhunderte zur Ausdehnung des Wassers beitragen. Außerdem könnte ein Anstieg der globalen Mitteltemperatur um mehr als 2,7 °C zum Abschmelzen des grönländischen Eispanzers führen; nahezu alle Modelle sagen höhere Werte voraus. Das alleine würde den Meeresspiegel um 7 m heben. Ähnliches könnte mit dem westantarktischen Eisschild passieren, was weitere 3 m beitragen würde. Ein Anstieg um 10 m würde ein Gebiet größer als die USA überfluten, in dem heute mehr als 1 Milliarde Menschen leben und das einen großen Teil des wertvollen Agrarlands enthält. Große Teile der Niederlande, Dänemarks und auch Norddeutschlands würden von der Landkarte verschwinden.¹²

Wehrt Euch! Der pazifische Archipel Vanuatu will seine Wirtschaft bis 2020 auf erneuerbare Energien gründen. Als wichtigste davon gilt die Geothermie, daneben auch Wind und Sonne. Als Energieträger soll Wasserstoff eine wichtige Rolle spielen. Die Regierung erhofft sich davon große wirtschaftliche Vorteile. Derzeit gehen so gut wie alle Einnahmen aus Exporten für die Einfuhr von Erdöl drauf. Außerdem ist die Versorgung der vielen kleinen Inseln mit Energie schwierig.¹³

Politik

Strategie: Auf dem VDA Technical Congress im September wurden Zwischenergebnisse der VES („Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie“) präsentiert.¹⁴ VES ist eine Initiative von Fahrzeugherstellern und Energielieferanten sowie der Bundesregierung. Im Januar hatte die VES Erdgas, Methanol und Wasserstoff als alternative Kraftstoffe in die engere Wahl gezogen. „Aus Sicht der Partner hat Wasserstoff ein großes Potenzial zur Einführung und bietet die besten Voraussetzungen, die strategischen Ziele zu erfüllen. ... Die Task Force wird bis zum Ende des Jahres einen strategischen Vorschlag für die Einführung von Wasserstoff machen. ... Außerdem wird die Task Force folgende Pläne entwickeln:

⁸ Siemens-Westinghouse-Pressemitteilung vom 6. Dezember 2000

⁹ Pressemitteilung von H Power vom 28. November 2000

¹⁰ Pressemitteilung von H Power vom 23. Oktober 2000; Pressemitteilung von Energy Ventures vom 8. Dezember

¹¹ vwd, 31. Oktober 2000

¹² New Scientist, 25. November 2000

¹³ Refocus Nov./Dez. 2000; <http://www.hydrogenpacific.com>

¹⁴ Hyweb, 5. Dezember 2000

- Aufbau einer Wasserstoff-Infrastruktur für den Verkehr
- Ein Umsetzungsprogramm in Absprache zwischen Fahrzeugindustrie und Energiewirtschaft
- Detaillierte Zeitpläne für die Umsetzung
- Notwendige Rahmenbedingungen (Staat, Gesellschaft, Wirtschaft)
- Ausweitung der Initiative nach Europa."

Handel: Die Bundesregierung will bis 2010 durch den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) 23 Mt CO₂ einsparen. Dies teilte der energiepolitische Sprecher der SPD-Fraktion, Volker Jung, am 28. November mit. Ergänzend sagte die energiepolitische Sprecherin der Grünen, Michaele Hustedt, der Ausbau der KWK sei nur mit einem Zertifikat-handel zu erreichen. Ein solcher Handel werde die Brennstoffzelle mit einschließen und die Einführung dieser Technologie beschleunigen.

Terminkalender

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

2001

31.01.-01.02.01, San Diego (Kalifornien, USA): **Stationary Fuel Cells 2001** ☞ IQPC Ltd., Customer Services ☒ 15-19 Anchor House, Britten Street, London SW3 3QL, Großbritannien ☎ (0044-20) 7368-9300 ☐ -9301

06.-08.03.01, Washington (D. C., USA): **12th Annual Hydrogen Meeting of the NHA** ☞ National Hydrogen Association ☒ 1800 M Street NW, Suite 300, Washington, DC 20036-5802 (USA) ☎ (001-202) 223-5547 ☐ -5537

03.,04.04.01, Heilbronn: **Stationäre Brennstoffzellenanlagen — Markteinführung** ☞ VDI-Gesellschaft Energietechnik ☒ Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf ☎ (0211) 6214-414 ☐ -161

09.-11.04.01, GB-Manchester: **22nd International Power Sources Symposium — Research & Development of Batteries & Fuel Cells** ☞ International Power Sources Symposium Ltd., Hr. Bob Baily ☎ (0044-1892) 652-881 ☐ 653-459

23.-28.04.01, Hannover: **Hannover Messe 2001** mit: 7. Gemeinschaftsstand „**Wasserstoff und Brennstoffzellen — Technologien**“ und 2. Gemeinschaftsstand „**Wasserstoff und Brennstoffzellen — Produkte und Dienstleistungen**“ auf der internationalen Leitmesse der Energietechnik ☞ Arno A. Evers FAIR-PR ☒ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☐ -43

14.-18.05.01, Donetsk–Mariupol (Ukraine): **Hydrogen Treatment of Materials (HTM-2001)** ☞ Donetsk State Technical University, International Scientific and Organizing Committee (ISOC), Prof. Victor A. Goltsov ☒ 58 Artyom Street, 83000 Donetsk, Ukraine ☎ (00380-622) 910 314 ☐ 92 12 78

03.-08.06.01, Tsukuba (Japan): **7th International Symposium on Solid Oxide Fuel Cells (SOFC-VII)** ☞ AIST, NIMC, SOFC-VII

Secretariat ☒ 1-1 Higashi, Tsukuba 305-8565 JAPAN ☎ (0081-298) 614542 ☐ 614540

17.-20.06.01, Victoria (British Columbia, Kanada): **11th Canadian Hydrogen Conference** ☞ University of Victoria, Institute for Integrated Energy Systems (IESVic), Fr. Susan Walton ☒ PO Box 3055, Victoria, BC V8W 3P6, Kanada ☎ (001-250) 721-6295 ☐ -6323

02.-06.07.01, CH-Luzern: **The Fuel Cell Home** und **1st European Polymer Electrolyte Fuel Cell Forum** ☞ European Fuel Cell Forum ☒ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf, Schweiz ☎ (0041-56) 496-7292 ☐ -4412

09.-14.09.01, Stralsund: **Hypothesis IV** ☞ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☒ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 45-6703 ☐ -6687

11.-13.09.01, GB-London: **7th Grove Fuel Cell Symposium** ☞ Elsevier Science, **7th Grove Fuel Cell Symposium**, Fr. Sarah Wilkinson ☒ The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, Großbritannien ☎ (0044-1865) 84 36 91 ☐ 84 36 58

16.-22.09.01, Jalta (Ukraine): VII International Conference **Hydrogen Materials Science and Chemistry of Metal Hydrides (ICHMS '01)** ☞ Program Committee of ICHMS'01, Dr. Schur / Dr. Zaginachenko ☒ Postfach 195, 03150 Kiew-150, Ukraine ☎ (0038-044) 444-3001 ☐ 252-5516

11.-13.10.01, Düsseldorf: **Wasserstoff Expo** ☞ Freesen & Partner GmbH, Fr. Ines Sandra Freesen ☒ Grafenberger Allee 342, 40235 Düsseldorf ☎ (0211) 68 78 58-0 ☐ -33

2002

09.-14.06.02, Montréal (Québec, Kanada): **15th 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

Und dann war da noch...

Nachwachsender Rohstoff: Das Verwertungszentrum SVZ in Schwarze Pumpe in Brandenburg will Tiermehl und Tierfett zu Methanol verarbeiten. Das Unternehmen hat den Landwirtschaftsministerien der Bundesländer bereits seine Dienste angeboten. Aus einer Tonne Tierfett lässt sich etwa eine Tonne Methanol gewinnen. Als Rückstand bleibe lediglich eine verglaste Schlacke übrig, die als Bauhilfsstoff genutzt oder abgelagert werden könne. Nach Angaben des Unternehmens vom 4. November könnten in den nächsten Jahren „mehrere 100.000 t Tiermehl verarbeitet werden“.

Anmerkung: Unter dem Begriff „Biomasse“ können sich eben die unterschiedlichsten Dinge versammeln. Bisher nicht geklärt ist die Möglichkeit einer Vergasung zum Zweck der Wasserstoffherstellung.