

# Wasserstoff-Spiegel

Neues von Wasserstoff, Infrastruktur und Brennstoffzellen  
vom Deutschen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V.



## Neues vom Wasserstoff

### Mit dem Bus auf dem NRW Hydrogen HyWay

Vor rund 250 Teilnehmern gab NRW-Wirtschaftsstaatssekretär Dr. Jens Baganz am 20. November beim 8. Jahrestreffen des Kompetenz-Netzwerks Brennstoffzelle und Wasserstoff NRW der EnergieAgentur.NRW den Startschuss für den „NRW Hydrogen HyWay“. Dieses neue Leitprojekt unter dem Dach der Klimaschutzstrategie der Landesregierung umfasst eine Vielzahl von Einzelprojekten zur Entwicklung und Demonstration der Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnik. Diese beinhalten Infrastrukturmaßnahmen, Fahrzeugflotten, stationäre Anlagen und viele Sonderanwendungen. Über 50 M€ will das Land dazu in den nächsten Jahren aus Mitteln des Landeshaushalts und des europäischen Fonds für regionale Entwicklung zur Verfügung stellen. Das erste HyWay-Projekt

wurde gleich auf dem Jahrestreffen vorgestellt: In diesem nordrhein-westfälisch-niederländischen Gemeinschaftsprojekt geht es um die Entwicklung eines Linienbusses mit Brennstoffzellenantrieb. Die 18 m langen Gelenkbusse sollen nach rund einem Jahr Entwicklungszeit den Probetrieb im Bereich von Köln und in Amsterdam aufnehmen. An beiden Standorten sollen jeweils zwei Fahrzeuge zum Einsatz kommen. Aus Nordrhein-Westfalen beteiligen sich die Firmen Vossloh Kiepe GmbH aus Düsseldorf sowie die Hoppecke Batterien GmbH & Co. KG aus Brilon. Unterstützt werden sie von der FH Köln und der RWTH Aachen. Mit einer Länge von 18 m übertrifft der Gelenkbus in diesem Punkt alle bisherigen Prototypen, die es auf maximal 13,5 m brachten.

### Opel präsentiert seine Wasserstoffautos in Berlin

Am 26. November gab Carl-Peter Forster, Präsident GM Europa (Opel), im Beisein von Bundesverkehrsminister Wolfgang Tiefensee den europäischen Teil des bislang größten GM-Testprogramms für Brennstoffzellen-Autos bekannt. „GM und Opel sind jenseits aller aktuellen Krisen, die die Automobilindustrie in besonderer Weise treffen, davon überzeugt, dass die automobilen Zukunft dem Elektroantrieb gehört“ eröffnete Forster seine Rede.

Neun Firmen werden die Null-Emissions-Fahrzeuge HydroGen4 von General Motors/Opel im Großraum Berlin im Rahmen ihres Alltagsgeschäfts nutzen: ADAC, Allianz, Axel Springer, Coca Cola, Hilton, Linde, Schindler, Total und Veolia. Dieser praxisorientierte Test auf der Straße erfolgt im Rahmen der Clean Energy Partnership (CEP), einem vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung geförderten Projekt zur Demonstration der Alltagstauglich-

keit von Wasserstoff als Kraftstoff für den Straßenverkehr.

Im Vergleich zum Vorgänger macht der HydroGen4 deutliche Fortschritte in Sachen Alltagsnutzen, Fahrleistungen und Dauerhaltbarkeit. Weltweit kommen über 100 Autos dieses Typs im Rahmen des „Project Driveway“ von General Motors in den USA, Japan, Korea, China und Deutschland zum Einsatz. Insgesamt wurde mit der Fahrzeugflotte bereits eine Strecke von fast 700.000 km zurückgelegt.

Der HydroGen4 startet und läuft ohne Probleme auch bei Temperaturen unter 0 °C und verfügt über spezielle Sicherheitsfeatures für das Wasserstoff-System. Den Service für die Berliner Flotte übernimmt ein normaler Opel-Händler, der technisch und personell für die Wartung von Brennstoffzellen-Fahrzeugen gerüstet ist. (Pressemitteilung der Clean Energy Partnership Berlin vom 26. November 2008)

### Heliocentris liefert Elektrolyseur nach Barth

Heliocentris Fuel Cells AG aus Berlin hat von der Stadt Barth (Mecklenburg-Vorpommern) den Auftrag erhalten, einen Wasserstoff-Elektrolyseur zur Betankung des Hybrid-Midi-Busses der Stadt und zur Optimierung der Kläranlage von Barth zu liefern. Der neue Vertrag folgt der erfolgreichen Integration eines 32-kW-Brennstoffzellensystems für den Einsatz in dem Midi-Bus im Frühjahr des Jahres. Der Wasserstoff-Elektroly-

seur der Firma Hydrogenics liefert 10 m<sup>3</sup> Wasserstoff/Stunde und wird den erforderlichen Wasserstoff für den Betrieb des Brennstoffzellen-Busses produzieren. Ein großer Vorteil für die Stadt Barth ist die parallele Erzeugung von 5 m<sup>3</sup> Sauerstoff/Stunde, der die Kapazität der örtlichen Kläranlage erhöht. (Pressemitteilung vom 4. November 2008)

### Wasserstoff in der Röhre

Ein neues Konzept für die Speicherung von Wasserstoff, besonders für mobile Anwendungen, verfolgt die in der Schweiz ansässige Firma C.En Ltd. Der Kerngedanke besteht darin, den Wasserstoff unter hohem Druck in Glaskapillaren zu speichern und diese nach Bedarf zu öffnen. Glas ist sehr

viel leichter als Stahl oder andere Metalle, und je kleiner die Kapillaren sind, desto fester werden sie auch. Eine einzelne Kapillare kann zwar nicht viel Gas speichern, aber man kann sie zu Bündeln zusammenfassen.

Das Unternehmen gibt an, die Speicherziele des amerikanischen DoE für 2010 hinsichtlich der volumetrischen Kapazität schon erreicht, hinsichtlich der gravimetrischen sogar deutlich übertroffen zu haben und in diesem Punkt schon beinahe das für 2015 angepeilte Niveau erreicht zu haben. Derzeit befindet sich das Verfahren allerdings noch im Laborstadium. Unabhängige Untersuchungen dazu werden derzeit in Berlin an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) durchgeführt. Von dort wurde mitgeteilt, man habe bei Versuchen unter 400 bar eine gewichtsbezogene Speicherkapazität von 33 % festgestellt. Damit seien die Grenzen des Verfahrens aber noch lange nicht erreicht.

## Brennstoffzellen

### Bundesregierung fördert Elektromobilität

Die Bundesregierung erstellt zurzeit einen auf zehn Jahre angelegten Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität, der in Kürze dem Bundeskabinett vorgelegt wird. Bis zum Jahr 2020 sollen bereits eine Million am Stromnetz aufladbare Elektrofahrzeuge und so genannte Plugin-Hybrid-Fahrzeuge auf deutschen Straßen fahren. Dieser und weitere Eckpunkte des Plans wurden am 25. und 26. November in Berlin bei der Nationalen Strategiekonferenz Elektromobilität der Öffentlichkeit vorgestellt.

Bundesverkehrsminister Tiefensee sagte anlässlich der Tagung: „Autos, die ausschließlich mit fossilen Energiequellen fahren, sind langfristig Auslaufmodelle. Elektrofahrzeugen mit Batterie und Brennstoffzelle gehört die Zukunft. Hier liegt das größte Potenzial für eine langfristige Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Elektromobilität ist aber auch ein zentrales Element auf unserem Weg ‚weg vom Öl‘“. Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs erfordert effiziente Fahrzeugkonzepte sowie neue Komponenten für das Management von Energie und Leistung. Bei Energiespeichern, Fahrzeugtechnik und Netzintegration sind noch beträchtliche Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen erforderlich. Auch bei Normung und Standardisierung, Ordnungsrecht, Recycling sowie Aus- und Weiterbildung besteht Handlungsbedarf.

### Silber statt Platin als Katalysator?

Chinesische Forscher haben eine Brennstoffzelle entwickelt, die ohne das teure Edelmetall Platin oder andere Metalle aus der Platingruppe auskommt. Damit könnte die Herstellung dieser Energiewandler künftig billiger werden. Die Wissenschaftler verwenden stattdessen die wesentlich billigeren Materialien Silber und Nickel. Während die Membran bei herkömmlichen Brennstoffzellen aus einem für Wasserstoffionen durchlässigen Polymer hergestellt

Sollten sich die Erwartungen bestätigen, ist die Entwicklung von Kapillarpatronen geplant. Jede davon soll ein Volumen von 32 l haben und 6 kg wiegen, wovon 1,4 kg auf Wasserstoff unter 1200 bar entfallen würden. Eine Anordnung solcher Patronen mit einem Gesamtvolumen von 160 l würde in einen Tank von 30 kg Gewicht passen, wovon 7 kg auf Wasserstoff entfallen würden; diese Menge reicht, um ein Auto 500 km weit zu bringen. Das Konzept lässt sich aber nicht nur auf Fahrzeuge anwenden, sondern auch auf tragbare Elektronik und Anwendungen aller Art.

**Anmerkung:** Batterie und Brennstoffzelle ergänzen sich gegenseitig. Das reine Batterieauto wird im Verkehr von morgen zweifellos eine Rolle spielen, aber eher dort, wo nur kurze Strecken in einem begrenzten Zeitraum zurückgelegt werden müssen. Als Allzweckfahrzeug für den privaten Kunden sowie für den kommerziellen Kunden im Außendienst kommt es nicht in Frage. Ebenso wie die Batterie alleine ist aber auch die Brennstoffzelle alleine nicht die Lösung. Alle im Moment laufenden oder in der Entwicklung befindlichen Brennstoffzellenfahrzeuge verfügen über eine Pufferbatterie. Den Anspruch, ganz ohne Hybridisierung auszukommen, erhebt heute kein Autobauer mehr. Kurz gesagt: Das Auto der Zukunft hat einen Elektromotor und eine Batterie. Und viele, vermutlich sogar die meisten Autos der Zukunft werden auch einen Wasserstofftank und eine Brennstoffzelle haben.

wird, setzten die chinesischen Forscher einen Kunststoff ein, der Hydroxidionen durchlässt – negativ geladene Teilchen aus Wasserstoff und Sauerstoff. Dieses platinfreie Brennstoffzellensystem erreicht zwar noch nicht die Leistungswerte herkömmliche Anlagen, erklären die Forscher, jedoch sei es schon einmal ein Schritt in die richtige Richtung. (S. Lu u. a., vorab veröffentlicht in PNAS am 15. Dezember 2008, doi: 10.1073/pnas.0810041106)

### Dalkia entwickelt Hybrid-Kraftwerk im NIP

Der Energiedienstleister Dalkia Energie Service GmbH aus Neu-Isenburg erhält Fördermittel in Höhe von 1,8 M€ im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zur Installation, zum Betrieb und zur Steuerung einer Hybridanlage

aus Brennstoffzelle und Gasmotor. Kernstück des Projektes ist eine kompakte Hybridanlage, bestehend aus einem stationären HotModule-System (MCFC-Brennstoffzelle) und einem Gasmotor, sowie einer neu entwickelten integrierten Systemlösung der MTU Onsite Energy GmbH zur Steuerung beider Module. Das Projekt konzentriert sich auf den Einsatz

der MCFC-Brennstoffzelle an Biogasanlagen. Die Einbindung der Brennstoffzelle in die lokale Energieversorgung ist dabei von zentraler Bedeutung. Standort der Hybridanlage

ist das Gelände der Stadtwerke Barth in Mecklenburg-Vorpommern. Die Gesamtlaufzeit des Projektes beträgt 3 Jahre. (Pressemitteilung vom 1. Dezember 2008)

## Energie und Klima

### VDE-Studie: Verkehrs- und Stromnetz wachsen zusammen

Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung soll nach dem Willen der Bundesregierung auf bis zu 40 Prozent im Jahr 2020 steigen. Um angesichts der stark schwankenden Erzeugungsleistungen erneuerbarer Energien die Stabilität der Netze zu gewährleisten, sind laut VDE-Energieexperten ausreichende Speicherkapazitäten bereitzustellen. Dabei bieten insbesondere große stationäre Wasserstoffspeicher enormes Potenzial für die Aufnahme von Stromüberschüssen. Der Wasserstoff ließe sich dann je nach Bedarf wieder verstromen oder aber in Hybrid-Elektrofahrzeugen für mehr Reichweite einsetzen. Damit würden das Energienetz und der Verkehrssektor zusammenwachsen, Wind- und regenerative Energien effizient genutzt und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringert, so die Prognose der aktuellen VDE-Studie „Energiespeicher in Stromversorgungssystemen: Trends, Perspektiven, Chancen“.

Für eine schnelle Markteinführung kommen laut Studie zunächst so genannte Plug-in-Hybridfahrzeuge mit Lithium-Ionen-Batterie und zusätzlichem Verbrennungsmotor in Frage.

Langfristig wird jedoch das „Brennstoffzellenhybridfahrzeug“ (Kombination von Batterie und Wasserstoff-Brennstoffzelle) favorisiert. Diese Variante ist effizienter, an jeder Steckdose betankbar und vergrößert umweltfreundlich die Reichweite. Während zentrale Großspeicher (Pumpspeicher, Druckluft, Wasserstoff) investitionsintensiv sind, lassen sich elektrochemische Speicher (Batterien) schnell und flexibel errichten und stellen damit eine gute Lösung für den wachsenden Speicherbedarf dar.

Um nun eine flächendeckende Infrastruktur für die Betankung von Brennstoffzellenhybridfahrzeug zu schaffen, bedarf es nach Ansicht des VDE einer konzertierten Aktion von Energie- und Kraftstoffversorgern, Fahrzeugindustrie und öffentlicher Hand. Aber auch in die Forschung und Entwicklung sowie in die industrielle Basis von Speichersystemen müsste schnellstmöglich investiert werden. Denn im internationalen Vergleich hinken Deutschland und Europa Nordamerika, Japan und Australien hinterher. (VDE-Pressemitteilung vom 18. Dezember 2008)

### Arktisklima bereits gekippt?

Der Klimawandel in der Arktis vollzieht sich viel rascher, als es globale Klimamodelle vorhersagen. Mit steigenden Treibhausgas-Emissionen allein lässt sich das Phänomen nicht erklären. Wie aber dann? Eine neue Studie sagt, dass sich die Zirkulation der Atmosphäre im hohen Norden zu Beginn dieses Jahrzehnts grundlegend umgestellt hat. Bisher waren die bestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebiete über Atlantik und Pazifik im Winter so angeordnet, dass sich eine Strömung um den Pol herum ergab, die die Arktis von südlicher Luft abschirmte. Jetzt haben sie sich so verschoben, dass die

vorherrschenden Luftströmungen von Süd nach Nord laufen und eine Menge Wärme mitbringen. Möglicherweise hat im Nordpolargebiet das Klima bereits einen ersten Kipp-Punkt überschritten, ab dem es kein Zurück mehr gibt. Das sommerliche Meereis könnte unter diesen Umständen 40 Jahre eher verschwinden als alleine durch die allgemeine Aufheizung der Atmosphäre. Die Forscher halten es für gut möglich, dass mit den „drastischen Veränderungen“ in der Arktis eine „neue Ära des erwärmungsbedingten Klimawandels“ begonnen hat. (X. Zhang u. a., *Geophys. Res. Lett.*, 35 (2008) L22701)

## Politik

### Obama setzt Zeichen für eine neue Energiepolitik der USA

Der gewählte US-Präsident Barack Obama hat als Energieminister einen Mann in sein Kabinett berufen, der als Vorreiter für die stärkere Nutzung erneuerbarer Energien gilt: den Physik-Nobelpreisträger Steven Chu. Chu ist anerkannter Klimaschutzler und Experte für erneuerbare Energien. Der 60-jährige, dessen Eltern aus China in die USA einwanderten, sagte bei seiner Vorstellung in Chicago, er wolle sich dafür einsetzen, dass die Welt die Herausforderung des Klimawandels bewältigt.

Obama setzt damit ein klares Zeichen für eine Abkehr von der Energiepolitik seines Vorgängers George Bush. Anlässlich der Bekanntgabe der Personalie sagte Obama, Amerika müsse neue Formen der Energie entwickeln und zugleich ei-

nen neuen Umgang mit Ressourcen erlernen. Dies sei nicht nur eine Herausforderung für die Regierung, sondern für die gesamte Gesellschaft. Außerdem wird im Weißen Haus ein neuer Posten für die Koordinierung der Energie-, Klima- und Umweltpolitik geschaffen. Dafür berief Obama die frühere Leiterin der US-Umweltschutzbehörde EPA, Carol Browner. Als Handelsminister wird William Blaine („Bill“) Richardson am Kabinetttisch sitzen, der von 1998 bis 2000 unter Präsident Clinton Energieminister war und sich seit 2002 in seiner Amtszeit als Gouverneur des Bundesstaates Neu-Mexiko ebenfalls für erneuerbare Energien eingesetzt hat.

## Termine

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

25.-30.01.09	Braunwald (Schweiz)	<b>3<sup>rd</sup> Symposium Hydrogen &amp; Energy</b> EMPA, Abt. H&E, Fr. Corinne Gianola • Überlandstr. 129, 8600 Dübendorf (Schweiz) Tel. (0041-44) 8234692 • Fax (0041-44) 8234008
25.-27.02.09	Tokio (Japan)	<b>5<sup>th</sup> International Hydrogen &amp; Fuel Cell Expo</b> Reed Exhibitions Japan Ltd., Hr. Teh Han Kok 18F Shinjuku-Nomura Bldg., 1-26-2 Nishishinjuku, shinjuku-ku, Tokyo 163-0570 (Japan) Tel. (0081-3) 3349-8502 • Fax (0081-3) 3349-4900
30.03.-03.04.09	Columbia (South Carolina, USA)	<b>NHA Conference &amp; Hydrogen Expo 2009</b> Freesen & Partner GmbH • Schwalbennest 7a, 46519 Alpen Tel. (02802) 948484-0 • Fax (02802) 948484-3 (Kontakt für die Ausstellung)
20.-24.04.09	Hannover	<b>15. Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen“</b> im Rahmen der Hannover Messe Tobias Renz FAIR-PR • Thalkirchner Str. 81, Kontorhaus 2, No. 330 Tel. (089) 7201 3840 • Fax (089) 7201 38420
31.05.-03.06.09	Vancouver (British Columbia, Kanada)	<b>Hydrogen + Fuel Cells 2009</b> Hydrogen & Fuel Cells Canada 4250 Westbrook Mall Vancouver, BC V6T 1W5 (Kanada) Tel. (001-604) 822-1736 • Fax (001-604) 822-8106
16.-18.09.09	Ajaccio (Frankreich)	<b>3<sup>rd</sup> International Conference on Hydrogen Safety</b> Universität Pisa, Facoltà di Ingegneria, Prof. Marco Carcassi Via Diotalvi 2, 56126 Pisa (Italien) • Tel. (0039-050) 836656 • Fax (0039-050) 836665
22.-24.09.09	London (Großbritannien)	<b>11. Grove Fuel Cell Symposium</b> Conference Secretariat, Fr. Gill Heaton Hillside Cottages, Wheatley Road, Islip, Oxford OX5 2TF (Großbritannien) Tel. (0044-1865) 373 625 • Fax (0044-1865) 375855
05.-07.11.08	Stralsund	<b>16. Symposium Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Wasserstofftechnik</b> FH Stralsund, Prof. Thomas Luschinetz Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund Tel. (03831) 456-703 / 583 4 • Fax (03831) 456-687

## 2010

16.-21.05.10	Essen	<b>18. World Hydrogen Energy Conference</b> EnergieAgentur.NRW Munscheidstr. 14, 45886 Gelsenkirchen • Tel. (0209) 167-2800 • Fax (0209) 167-2822
--------------	-------	---

## Und dann war da noch...

### Eine Tankstelle steht im Walde ...

Pflanzenforscher von der Montana State University (USA) haben im Regenwald Südamerikas einen Pilz entdeckt, der recht besondere Eigenschaften hat. *Gliocladium roseum* lebt in der Chilenischen Scheinulme, die in Patagonien wächst. Im Labor wurde festgestellt, dass er unter sauerstoffarmen Bedingungen Gase produziert, die eine Fülle verschiedenster Kohlenwasserstoffe enthalten: Alkane, Alkene, Esterverbindungen, Alkohole und Fettsäuren. Dies sind auch Hauptbestandteile von Diesel. Der Pilz kommt zudem mit dem unterschiedlichsten Futter zurecht, auch mit Zellulose. So aufregend die Möglichkeit ist, Diesel aus Zellulose zu produzieren, kommt der Pilz in seiner natürlichen Form für die technische Kraftstoffproduktion aus verschiedenen Grün-

den nicht in Betracht. Wenn es aber gelänge, die verantwortlichen Gene und Enzyme zu identifizieren und diese in produktionsfreundlichere Mikroorganismen wie Hefen oder Bakterien zu übertragen, dann ergeben sich vielleicht interessante Perspektiven.

**Anmerkung:** *Pilze produzieren Antibiotika (Penicillin), Pilze produzieren dieselähnliche Kohlenwasserstoffgemische ... wer weiß, was diese unauffälligen, manchmal eher lästigen Lebewesen noch so alles auf der Pfanne haben.*

Der Wasserstoff-Spiegel informiert über Wasserstoff als sauberen und dauerhaften Energieträger, besonders auf der Grundlage erneuerbarer Primärenergien, sowie über Brennstoffzellen.

Nachdruck frei – Belegexemplare erbeten

ISSN 1619-3350

Hg.: Dt. Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V., Berlin; Verantwort.: Dr. Ulrich Schmidtchen, Berlin  
Post: Unter den Eichen 87, 12205 Berlin Internet: [www.dwv-info.de](http://www.dwv-info.de)  
Telefon: (0700) 49376-835; Telefax: (0700) 49376-329 E-Mail: [h2@dwv-info.de](mailto:h2@dwv-info.de)

Mitglied der



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