

# Wasserstoff-Spiegel

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



## Mobile Anwendungen

### Auf den Haken genommen

Auf zwei von dem Paketdienst FedEx genutzten Flughäfen in Memphis (Tennessee) und Oakland (Kalifornien) werden insgesamt 15 Zugfahrzeuge auf Brennstoffzellen umgerüstet, die von Plug Power geliefert werden. In einer ersten Projektphase wird das Brennstoffzellensystem entwickelt und erprobt. Danach folgen zwei Jahre praktischer Erprobung und Datensammlung sowie Analyse der wirtschaftlichen Verhältnisse. Das Projekt wird vom Bundesenergie-

ministerium mit 2,5 M\$ gefördert. Man erhofft sich Einsparungen bei den Betriebskosten in Höhe von etwa einem Drittel, verglichen mit Dieselfahrzeugen. Im Vergleich zu Batteriefahrzeugen entfallen die langen Zeiten für Laden und Wartung sowie der ansehnliche Platz, den man für die zu ladenden Batterien benötigt.

(Plug Power-Pressemitteilung vom 31. Oktober 2012)

## Stationäre Anwendungen

### Sichere Energieversorgung mit Brennstoffzellen

Nokia Siemens Networks entwickelt zusammen mit Ballard Power Systems in Japan mobile Netzwerke, die auch bei Netzausfällen nach Naturkatastrophen usw. weiterarbeiten können. Der japanische Stromversorger NTT DOCOMO hat den Prototypen der Station auf Zulassungsfähigkeit nach japanischen Regeln überprüft. Er arbeitet bereits im F&E-Zentrum von DOCOMO im Yokosuka Research Park. Größe

und Gewicht sind deutlich geringer als bei herkömmlichen Blei-Säure-Batterien. Die Kombination von Basisstation und Brennstoffzelle liefert mit einer einzigen 4,5 kW für etwa 40 Stunden. Das japanische Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie (METI) hat die Kombination bereits genehmigt.

(Ballard-Pressemitteilung vom 19. November 2012)

### Sandy lässt Brennstoffzellensysteme kalt

Ballard hat 17 seiner Anlagen mit einer Leistung von je 5 kW auf die Bahamas geliefert, wo sie im Mobilfunknetz eingesetzt werden, um die sichere Energieversorgung zu gewährleisten. Als vergangenen Herbst der Hurrikan „Sandy“ zuschlug, kam es am 25. Oktober zu einem allgemeinen Stromausfall. Es schlug die Stunde der Brennstoffzellen. Jede einzelne der Anlagen arbeitete fehlerfrei und lieferte

die geforderte Energie. Drei Tage lang dauerte der Stromausfall, insgesamt sieben Tage lang waren die Brennstoffzellen im ernsthaften Einsatz und lieferten in dieser Zeit die Energie, die sie sonst in einem Monat erzeugt hätten. Insgesamt waren es mehr als 1.200 kWh.

(Ballard-Pressemitteilung vom 6. November 2012)

### Aus den Katakomben des Umweltministeriums

Ein Brennstoffzellen-Heizgerät der Firma Hexis GmbH ist seit November 2011 im Keller des Neubaus des BMU in Berlin installiert. Es wird im Rahmen des Calluxprojektes als Feldtest betrieben. Die Brennstoffzelle versorgt die Kantine mit Wärmeenergie. Das Calluxprojekt wird zur Vorbereitung des Markteintritts von stationären, auf Eigenheime und ver-

gleichbare Nutzer zugeschnittenen Brennstoffzellen im Rahmen eines mehrjährigen Praxistests von der Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie GmbH (NOW) gefördert.

(BMU-Pressemitteilung vom 12. Dezember 2012)

### Einsatz von wartungsarmen Brennstoffzellen im bundesweiten Digitalfunknetz

Eines Tages sollen alle deutschen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben durch ein bundesweites Digitalfunknetz (BOS) verbunden sein. Dabei ist die Sicherheit der Energieversorgung dafür natürlich ein zentrales Thema. In Brandenburg begann daher am 26. November ein Projekt „Wasserstoff-Netzersatzanlagen der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben des Landes Brandenburg“. Schwerpunkt des Projekts ist der Einsatz von Brennstoffzel-

len zur unterbrechungsfreien (Not-) Stromversorgung in den Basisstationen des BOS Digitalfunks im Land Brandenburg. Zentrales Anforderungs- und Prüfkriterium ist dabei die Zuverlässigkeit der Brennstoffzellen unter ständiger Einsatzbereitschaft. Der Betrieb der Netzersatzanlagen an insgesamt 116 Standorten der Bundesanstalt und die Ergebnisauswertung erfolgt durch den Projektpartner Technische Hochschule Wildau. Das Projekt wurde mit rund 3 M€

von Bundesseite (NOW) gefördert. Ohne die Begleitung durch das BMVBS und die NOW wären wartungsintensive Dieselmotoren

generatoren als Netzersatzanlagen verwendet worden. (NOW-Pressemitteilung vom 26. November 2012)

## Infrastruktur

### Grundstein für neue Tankstelle am Flughafen Schönefeld gelegt

Das Windkraftunternehmen ENERTRAG, der Industriegasekonzern Linde und das Energieunternehmen TOTAL vollzogen am 5. Dezember mit der Grundsteinlegung zur ersten CO<sub>2</sub>-neutralen Tankstelle am zukünftigen Hauptstadtflughafen BER den nächsten Schritt zur Marktreife der Wasserstoff-Technologie. Ab Herbst 2013 sollen am BER Wasserstofffahrzeuge mit „grün“ erzeugtem Wasserstoff betankt werden. Den erforderlichen Strombedarf liefert

ein eigens dafür geplanter Windpark von ENERTRAG. Außerdem tragen Solarpaneele des TOTAL-Tochterunternehmens SunPower auf dem Tankstellendach zur umweltfreundlichen Energiebilanz des Projekts bei. Auch diese Station gehört zur Clean Energy Partnership (CEP). Die Investitions- und Betriebskosten (Wartung und Instandhaltung) bis Mitte 2016 belaufen sich für alle Partner zusammen genommen auf rund 10 M€.

### Kalifornien baut die Infrastruktur aus

Knapp 30 M\$ will die California Energy Commission für den Aufbau von Wasserstoff-Tankstellen in 25 ausgewählten Gebieten bereitstellen. Die Tankstellen sollen bis 30. Okt. 2014 in Betrieb geben. Die Fördermittel betragen bis zu 65 % des Gesamtvolumens, maximal aber 1,5 M\$. Für die geographische Verteilung wurde ein Schema vorgegeben, mit dem erreicht werden soll, dass nicht nur die Ballungsräume versorgt werden, sondern z. B. auch die großen Verbindungsstraßen.

Jede Station muss in der Lage sein, mindestens 100 kg am Tag abzugeben. Gas muss unter 700 und 350 bar zur Verfügung stehen. Mindestens ein Drittel des abgegebenen Wasserstoffs muss „grün“ sein; wer 100% „grünen“ Wasserstoff abgibt, bekommt mehr Förderung. „Grün“ ist der Wasserstoff, wenn er entweder auf chemischem Wege aus erneuerbaren Rohstoffen oder elektrochemisch aus erneuerbarem Strom erzeugt wird.

## Neues aus der Forschung

### Brennstoffzelle mit Nachbrenner

Auch Abwärme einer Brennstoffzelle lässt sich in Strom verwandeln. Im Projekt HITTEC entwickeln Forschende der Schweizer Empa in strategischer Partnerschaft mit der Hexis AG einen thermoelektrischen Konverter (TEC), der bis zu 10 % mehr aus einer Brennstoffzelle herausholen soll. Dafür müssen allerdings geeignete Materialien entwickelt werden, die den unterschiedlichsten Anforderungen genügen.

TECs sind bereits im Handel erhältlich. Sie bestehen aus zwei unterschiedlichen Halbleitermaterialien. Sind diese unterschiedlich warm, so wandern die Elektronen von der einen zur anderen Seite. Doch bei 300 °C ist für gängige TEC-Module heute Schluss. Neue Hochtemperatur-Thermoelektrika (High Temperature Thermoelectric Converter, HITTEC) müssten jedoch nicht nur temperaturresistent sein, sondern darüber hinaus einige widersprüchliche Eigenschaften vereinen: Sie müssen etwa elektrisch leitfähig sein wie Metalle und über hohe thermoelektrische Kräfte wie Halbleiter verfügen und dürfen dabei – wie Isolatoren – nur wenig Wärme leiten. Als ideale Kandidaten gelten perowskitartige Metalloxide.

Die Materialforscher sehen in ihrer Vision für die Zukunft noch anderes vor: Die Konverter sollen nicht einfach auf die Brennstoffzelle aufgeklebt werden. Vielmehr sollen Brennstoffzelle und Thermokonverter vereint werden und ein einzigartiges neues System bilden.

### Kobalt statt Platin

Französische Forscher haben ein neues Material entwickelt, das als Katalysator für die Wasserstofferzeugung durch Elektrolyse eingesetzt werden kann. Dieses Material auf Kobaltbasis könnte den heutigen Platinkatalysator ersetzen und damit die Elektrolysekosten senken.

Das Besondere an diesem neuen Material ist, dass es das einzige „schaltbare“ Material ist, das nicht aus Edelmetallen besteht. Ein „schaltbarer“ Katalysator ermöglicht es, die Oxy-

dation an der Anode und die Reduktion an der Kathode zu katalysieren. Zu diesem Zweck wird er in zwei Formen genutzt: in reduzierter Form (als Kobalt-Nanopartikel umgeben von einem Kobalt(II)-Oxophosphat) zur Herstellung von Wasserstoff und in oxydierter Form (als komplexes Kobaltoxid) zur Erzeugung von Sauerstoff. Dieses Kobaltoxid konnte dank der Plattform für Nano-Charakterisierung (PFNC) der CEA in Grenoble vollständig charakterisiert werden.

E. S. Andreiadis u. a., *Nature Chemistry* 5 (2013) 48-53; S. Cobo u. a., *Nature Materials* 11 (2012) 802-7

## Energie und Klima

### ZSW zeigt, wie es geht

Am 30. Oktober 2012 hat das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) eine Forschungsanlage mit einer elektrischen Anschlussleistung von 250 kW eingeweiht. Die vom Bundesumweltministerium geförderte Anlage wandelt Ökostrom in Wasserstoff und Methan um. Mit einer möglichen Methanproduktion von bis zu 300 m<sup>3</sup> pro Tag ist sie die größte Anlage ihrer Art weltweit und zehnmal leistungsstärker als die drei Jahre zuvor am ZSW entstandene Versuchsanlage. Damit rücken die Wissenschaftler aus Stuttgart unmittelbar an die industrielle Anwendung der neuen Stromspeichertechnologie heran.

Die Anlage besteht aus einem alkalischen Druckelektrolyseur, einer Methanisierungseinheit sowie dem Prozessleitsystem für die Steuerung und Regelung. Sie kann sie flexibel auf das rasch wechselnde Stromangebot aus Wind und Sonne und auf plötzliche Unterbrechungen reagieren. Das ist eine Bedingung künftiger Energiesysteme mit einem hohen Anteil erneuerbaren Stroms. Ein weiterer Vorteil für die Anwendung: Die Steuerungs- und Regelungstechnik entspricht der Technik künftiger industrieller Großanlagen. (ZSW-Pressemitteilung vom 30. Oktober 2012)

### World Energy Outlook in Berlin vorgestellt

Im Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) wurde am 13. November der „World Energy Outlook 2012“ der Internationalen Energieagentur (IEA) durch deren Chefökonom, Dr. Fatih Birol, vorgestellt. Der Weltenergieausblick zeigt die energiewirtschaftlichen Trends bis zum Jahr 2035 auf. Demnach wird der weltweite Energieverbrauch weiter deutlich ansteigen, wenn sich die internationale Staatengemeinschaft nicht auf drastische Maßnahmen insbesondere zur Energieeffizienz verständigt.

Nach Einschätzung der IEA werden im Rahmen der bereits geplanten politischen Maßnahmen zwei Drittel des globalen Energieeffizienzpotenzials nicht ausgeschöpft. Durch die Realisierung dieser Effizienzpotenziale könnte die internationale Staatengemeinschaft jedoch fünf Jahre mehr Zeit

gewinnen, um den Umfang der vertretbaren CO<sub>2</sub>-Emissionen so zu begrenzen, dass das 2 °C-Ziel erreichbar bleibt.

Weiterer Schwerpunkt des Weltenergieausblicks ist die Rolle des Iraks für die globale Ölversorgung. Die IEA geht davon aus, dass der Irak bis zum Jahr 2035 der zweitgrößte Ölexporteur der Welt werden könnte.

Thema der Veranstaltung waren zudem die zunehmenden Interdependenzen auf dem Energiemarkt. So weist die IEA darauf hin, dass durch verstärkte Nutzung der Fracking-Technologie in den USA zunehmend US-Steinkohle nach Europa exportiert werde und dort das teurere, aber auch klimafreundlichere Erdgas verdränge.

## Politik

### Jobmaschine Brennstoffzelle

Eine von der UK Hydrogen and Fuel Cell Association zusammen mit Energy Generation and Supply Knowledge Transfer durchgeführte Studie der wirtschaftlichen Wirkung von Wasserstoff und Brennstoffzellen hat ergeben, dass mit der Schaffung von 2.200 Arbeitsplätzen bis 2020 zu rechnen ist. In der Autoindustrie könnten 145.000 Stellen erhalten bleiben. Die kumulierten Einnahmen bis 2020 dürften sich auf 1 G€ belaufen.

Für Europa geht man davon aus, dass die Brennstoffzellen- und Wasserstoffindustrie heute schon 9.000 Arbeitnehmer

beschäftigt, 3.000 direkt und 6.000 indirekt. Weltweit rechnet man für die nächste Dekade mit der Schaffung von 700.000 Arbeitsplätzen, davon 500.000 im stationären Bereich. Und für jede direkt geschaffene Stelle entsteht eine weitere für Installation, Wartung und andere Dienstleistungen, so dass die Millionengrenze überschritten werden dürfte. Zusammen mit dem Markt für Brennstoffzellen dürfte auch der für Wasserstoff und damit zusammenhängende Systeme und Dienstleistungen wachsen.

(Pressemitteilung der UKHFCA vom 14. September 2012)

## Nachlese

S. Geitmann: **Energiewende 3.0**; 3. Auflage, Hydrogeit 2012, 236 S., broschiert, ISBN 978-3-937863-16-0, 19,90 €

Bei *Energiewende 3.0* handelt es sich um die mittlerweile dritte Auflage von Geitmanns Sachbuch *Wasserstoff und Brennstoffzellen*, das erstmals im Jahr 2002 erschienen ist. Der Autor und Inhaber des Hydrogeit Verlags legt in seinem

neuen Buch umfassend dar, was sich im Energiesektor in den nächsten Jahren ändern muss, damit die Strom-, Wärme- und Kraftstoffversorgung effektiver und nachhaltig wird. Er beschreibt die Potentiale von Brennstoffzellen und

wie sie als effiziente Energiewandler zu der unbedingt notwendigen Wirkungsgradsteigerung beitragen können. Für die neue Auflage wurde das Buch komplett inhaltlich überarbeitet und aktualisiert.

## Termine

*Kursive Termine sind neu.*

29.-30.01.2013	Leipzig	<b>Energiespeicher – Kernelement eines regenerativen Energiesystems</b> DVGW Service & Consult GmbH • Josef-Wirmer-Straße 1-3, 53123 Bonn • Tel.: (0228) 9188 - 778 • Fax: 748 Web: www.dvgw-sc.de/veranstaltungen/detailansicht/?tx_seminars_pi1[showUId]=145
27.02.-01.03.2013	Tokio (Japan)	<b>9. International Hydrogen and Fuel Cell Expo</b> Reed Exhibitions Japan Ltd. • FC EXPO Show Management • Hrn. Mitsuru Takazawa • 18F Shinjuku-Nomura Bldg., 1-26-2 Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0570 (Japan) • Tel.: (0081-3) 3349-8576 • Fax: -8535 • Web: www.fcexpo.jp/en/
08.-12.04.2013	Hannover	<b>19. Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen“</b> im Rahmen der Hannover Messe Tobias Renz FAIR • Hr. Tobias Renz • Thalkirchner Str. 81, Kontorhaus 2, No. 330, 81371 München Tel.: (089) 7201 3840 • Fax: 38420 • Web: www.h2fc-fair.com/
16.-19.06.2013	Vancouver (Brit. Columbia, Kanada)	<b>International Hydrogen and Fuel Cells Conference</b> CI Vancouver, Hydrogen + Fuel Cells 2013 • 200-1444 Alberni Street, Vancouver, British Columbia V6G 2Z4 (Kanada) Tel.: +1 (604) 688-9655 • URL: www.hfc2013.com/
02.-05.07.2013	Luzern (Schweiz)	<b>4th European PEFC and H2 Forum</b> European Fuel Cell Forum • Obgardihalde 2, 6043 Luzern-Adligenswil (Schweiz) Tel.: (0041-44) 586 5644 • Fax: 508 0622 • Web: www.efcf.com/
09.-11.09.2013	Brüssel	<b>5. International Conference on Hydrogen Safety</b> HySafe – International Association for Hydrogen Safety • Rue du Trone 98, 1050 Brüssel (Belgien) Tel.: (02461) 61 36 93 • Web: www.hysafe.info
30.09.-02.10.2013	Stuttgart	<b>f-cell, Battery+Storage und e-mobil BW Technologietag</b> Peter Sauber Agentur Messen und Kongresse GmbH • Fr. Lena Jauernig • Wankelstr. 1, 70563 Stuttgart Tel.: (0711) 656960-56 • Fax: -99 • URL: www.f-cell.de/
04.-09.11.2013	Stralsund	20. Symposium <b>Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Wasserstofftechnik</b> FH Stralsund • Prof. Thomas Luschinetz • Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund Tel.: (03831) 456-703 / 583 • Fax: -687

## Und dann war da noch ...

### Ausweichadresse?

Astronomen haben den bisher erdähnlichsten Exoplaneten entdeckt. Es ist einer von sechs Planeten, die um den Stern HD 40307 kreisen. Dieser befindet sich etwa 42 Lichtjahre entfernt im Sternbild Pictor und beherbergt sechs Planeten, die vermutlich eine feste Oberfläche haben. Der interessante Planet kreist in 200 Tagen um den Stern, ist ihm also näher als wir der Sonne, erhält von diesem aber etwa so viel Energie wie die Erde, weil HD 40307 weniger aktiv ist als die Sonne. Der Planet könnte über flüssiges Wasser und eine stabile Atmosphäre verfügen. Vielleicht noch wichtiger ist, dass er sich wie die Erde um sich selbst drehen kann und dem Stern vermutlich nicht immer dieselbe Seite zu-

wendet. Das hat einen Tag-Nacht-Effekt zur Folge und kann für die Entstehung eines stabilen Klimas wichtig sein.

**Anmerkung: Bitte noch einen Moment, wir sollten unsere alte Erde vielleicht doch nicht hemmungslos verheizen. Dieser Planet ist siebenmal so schwer wie die Erde – unsere Beine wären nicht fähig, uns dort zu tragen. Es wäre vernünftig, mit unserem alten Planeten noch ein wenig sorgfältig umzugehen. Wer weiß, wozu man ihn noch gebrauchen kann.**

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; Verantw.: Dr. Ulrich Schmidtchen, Berlin  
Post: Moltkestr. 42, 12203 Berlin Internet: www.dwv-info.de  
Telefon: (030) 398 209 946-0; Telefax: (030) 398 209 946-9 E-Mail: h2@dwv-info.de

Mitglied der

**EHA**  
EUROPEAN HYDROGEN ASSOCIATION

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.