

# Wasserstoff-Spiegel

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



## Allgemeines

### Jahrespressekonferenz des DWV

Auch in diesem Jahr hielt der DWV wieder seine Jahrespressekonferenz ab. Der Jahresrückblick auf 2011, der bei dieser Gelegenheit freigegeben wurde, ist auf unserer Website kostenlos verfügbar.

Einer der Themenschwerpunkte war Elektrolyse. Das Interesse an Wasserstoff als Puffer für die bedarfsgerechte Lieferung erneuerbarer Energien hat im letzten Jahr stark zugenommen. Damit auch das Interesse an Elektrolyse als einer Kernkomponente solcher Systeme. Sie wird jetzt auch wirtschaftlich interessant, was man an den Arbeiten von Siemens auf diesem Gebiet sieht. Manfred Waidhas, Vertre-

ter dieses Hauses stellte nicht nur die Arbeiten von Siemens dar, sondern auch das Umfeld, in dem diese stattfinden.

Rückblickend auf das Jahr 2011 zog der DWV-Vorsitzende Johannes Töpler das Fazit: „Das Jahr 2011 hat uns durch die Energiewende vor enorme Herausforderungen gestellt. Andererseits hat sich aber gezeigt, dass durch langjährige erhebliche Vorarbeiten, die von der Öffentlichkeit teilweise unbemerkt vorangetrieben worden sind, Vorleistungen erbracht worden sind, die die vor uns liegenden Aufgaben als zwar schwierig, aber lösbar erscheinen lassen.“

## Mobile Anwendungen

### Neue Hamburger Busse jetzt im praktischen Betrieb

Die im Spätsommer letzten Jahres in Hamburg vorgestellte neueste Generation der wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellenbusse mit Hybridtechnologie hat nach ihrer technischen Erprobung nun die ersten Fahrgastfahrten erfolgreich absolviert. Der Bus geht jetzt in den Linienbetrieb.

Die erste Testreihe der neuen Brennstoffzellenhybridbusse der HOCHBAHN konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Angenehmer Nebeneffekt für den Fahrgast sind das

absolut ruckfreie Anfahren und Beschleunigen, was den Komfort zusätzlich steigert. Im Vergleich zu den bis 2010 in Hamburg erfolgreich getesteten Bussen der ersten Generation können die neuen Busse die Bremsenergie zurückspeisen. Zusammen mit einer weiter optimierten Technik wird der Wasserstoffverbrauch dadurch deutlich gesenkt.

(Pressemitteilung der Hamburger Hochbahn vom 13. Februar 2012)

### Hessens Fuhrpark wird sauberer

Opel hat ein wasserstoffbetriebenes Brennstoffzellenauto des Typs HydroGen4 an die Hessische Staatskanzlei in Wiesbaden übergeben. Das Fahrzeug soll durch sein spezielles Nutzungsprofil im Fuhrpark der Staatskanzlei weitere Erkenntnisse zur Praxistauglichkeit des Wasserstoffantriebs im Alltag liefern.

Der Neuzugang im Staatskanzlei-Fuhrpark ist das erste Opel-Brennstoffzellenfahrzeug, das in Hessen im Rahmen der Clean Energy Partnership (CEP) eingesetzt wird. Betankt wird der HydroGen4 an Hessens erster und bisher einziger voll integrierter Wasserstofftankstelle in Frankfurt-Höchst.

(Opel-Pressemitteilung vom 26. Januar 2012)

## Stationäre Anwendungen

### Zelle, Zelle, an der Wand ...

EnBW und Vaillant haben am 27. Januar 2012 in Karlsdorf bei Bruchsal die erste wandhängende Brennstoffzellen-Heizung offiziell in Betrieb genommen. Das Gerät ist speziell für den Einsatz in Ein- und Zweifamilienhäusern konzipiert. Es erzeugt 1 kW Strom und 2 kW Wärme. Im Vergleich zu derzeit üblichen KWK-Systemen erzielt die Brennstoffzellen-Hei-

zung vor allem eine deutlich höhere Effizienz. Damit verringern sich die Energiekosten im Haushalt signifikant. Ferner lässt sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoß mit dem System klar reduzieren. Die Installation erfolgt im Rahmen des von der Bundesregierung geförderten Brennstoffzellen-Praxistests Callux.

(Pressemitteilung von Vaillant und EnBW vom 27. Januar 2012)

### Nedstacks MW-Brennstoffzelle läuft gut

Im September vergangenen Jahres installierte der niederländische Brennstoffzellenhersteller Nedstack bei der Chemiefirma Solvay in Antwerpen eine Brennstoffzelle mit einer Leistung von 1 MW. Damit ist diese PEM-Zelle die größte ihrer

Art in der Welt. Nach einer Testphase und zwei Monaten laufendem Betrieb wurde jetzt eine erste Bilanz gezogen. Sie fällt sehr positiv aus: der elektrische Wirkungsgrad liegt bei den versprochenen 50 %, und zusammen mit der Wärme er-

gibt sich ein Gesamtwirkungsgrad von 80 %. Die Verfügbarkeit lag auch in diesem frühen Stadium bei 99 %.

Der Wasserstoff kommt aus der Chlor-Alkali-Elektrolyse, einem sehr energieintensiven Prozess. Die Brennstoffzelle macht es möglich, 20 bis 40 % des Energiebe-

darfs im System selbst zu erzeugen. Außer 1 MW Strom werden noch 500 kW Wärme erzeugt, die an anderer Stelle Kosten sparend eingesetzt werden.

(Nedstack-Pressemitteilung vom 6. Februar 2012)

## Portable Anwendungen

### Der Berg ruft

In Davos und Luzern hat der führende Schweizer Telekommunikationskonzern Swisscom jetzt den neuesten Stand der modularen Brennstoffzellen-Systemtechnik in Betrieb genommen. Die ersten derartigen Systeme des deutschen Herstellers FutureE in der Schweiz sichern an beiden Standorten die Notstromversorgung der regionalen Mobilfunk-Basisstationen. Beim Weltwirtschaftsforum in Davos (25. - 29. Januar 2012) hat eines der Systeme seine hohe Effizienz bei der Absicherung mobiler Telefonate unter Beweis gestellt.

Der komplette Wegfall von Ölen und Flüssigkeiten ist für Swisscom insbesondere im Hinblick auf den Einsatz in

umweltsensiblen Regionen von unschätzbarem Vorteil. Die Eignung der Anlagen für den unbeschränkten Einsatz unter den anspruchsvollen Bedingungen in der Bergwelt von Davos – über 2200 Höhenmeter in Verbindung mit Temperaturen bis -25 °C, Schnee und Eis – wurde vor der Inbetriebnahme umfassend getestet. Dabei wurden alle Testläufe erfolgreich absolviert. Zusammen mit den niedrigen Kosten für Betrieb und Wartung, nicht zuletzt bedingt durch die geringe Komplexität der Anlage, zeigt sich schon heute ein klares Einsparungs- und Beitragspotenzial für eine künftige CO<sub>2</sub>-arme Stromversorgungsstruktur.

(FutureE-Pressemitteilung vom 30. Januar 2012)

## Infrastruktur

### Tankstelle Hamburg-HafenCity jetzt fertig

Der Energieversorger Vattenfall hat am 17. Februar in Hamburg Europas modernste Wasserstoffstation eröffnet. An der Anlage können täglich bis zu 20 Busse und zahlreiche Pkw mit Wasserstoff betankt werden. Die Kosten für den futuristischen Bau in Höhe von rund 10 M€ teilen sich Vattenfall und das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Die Bauzeit betrug rund eineinhalb Jahre (Sommer 2010 bis Februar 2012). Bis 2017 soll die Anlage wichtige Informationen zum Ausbau eines Wasserstofftankstellennetzes liefern. Außerdem soll die windlastabhängige Produktion von Wasserstoff mittels Elektrolyse getestet werden.

Die Anlage kann in Zukunft täglich bis zu 750 kg Wasserstoff liefern. Die Hälfte davon wird mit regenerativer Energie durch Elektrolyse vor Ort produziert. Künftig werden hier die Wasserstoffbusse der Hamburger Hochbahn AG tanken.

Die neue Wasserstoffstation ist Teil des Projektes Clean Energy Partnership (CEP), das im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) gefördert wird. „Diese Tankstelle ist der sichtbare Beweis, dass nachhaltige Mobilität schon heute möglich ist. Nach über 100 Jahren Verbrennungsmotor wird die technologische Zeitenwende im Verkehr greifbar. Mit Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen wird die Umwelt geschont. Die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie ist sauber, effizient und leistungsstark - zu Lande, zu Wasser und in der Luft. Deshalb fördern wir diese Zukunftstechnologien und stärken so auch die Unternehmen. Die knapp 5,7 M€ Fördermittel sind hier in der Hamburger HafenCity gut investiert“, sagte Rainer Bomba, Staatssekretär im Bundesverkehrsministerium.

### Erste polare Wasserstoff-Tankstelle

Neuerdings gibt es auch eine Wasserstoff-Tankstelle nördlich des nördlichen Polarkreises. Genau 150 m nördlich davon, aber nördlich ist nördlich. Sie befindet sich in Finnland beim Arctic Driving Centre, wo Fahrzeuge unter extremen Bedingungen getestet werden. Lieferant war die dänische Firma

H2Logic. Auch diese Tankstelle bietet das Auftanken eines Autos auf 700 bar innerhalb von drei Minuten. Auch bei einer Durchschnittstemperatur von -15 °C mit Minima von -45 °C muss das funktionieren. Betreiber und Wasserstofflieferant ist die finnische Gasefirma Oy Woikoski Ab.

### Was passierte 2011?

Im Jahr 2011 wurden weltweit 12 neue Wasserstoff-Tankstellen eröffnet. Damit stieg die Gesamtzahl der in Betrieb befindlichen Tankstellen auf 215. Das ist das Ergebnis der vierten Jahresauswertung von H2stations.org, einer Website der Ludwig-Bölkow-Systemtechnik (LBST), und von TÜV

SÜD. Weitere 122 Tankstellen sind weltweit in der konkreten Planung.

In Deutschland waren 2011 insgesamt 29 arbeitende Wasserstoff-Tankstellen verzeichnet, 12 Tankstellen sind konkret

geplant. Bei weiteren 20 Tankstellen, die bis 2014 gebaut werden sollen, ist der Standort noch nicht festgelegt. Heute sind insgesamt 85 Tankstellen in Europa, 80 in Nordamerika sowie 47 in Asien in Betrieb. Die restlichen drei Tankstellen

befinden sich in Südamerika, wo in Sao Paulo die Flotte der Brennstoffzellenbusse auf 25 Busse erweitert werden soll. (Pressemitteilung des TÜV Süd vom 22. Februar 2012)

## Neues aus der Forschung

### Das Innenleben von $H_3^+$ -Molekülen

In der Chemie in interstellaren Wolken spielt das dreiatomige Wasserstoffion eine Schlüsselrolle. In diesen Reaktionen entstehen auch einfache organische Moleküle. Obwohl  $H_3^+$  das einfachste mehratomige Molekülion ist, war bisher sein Schwingungsspektrum bei hohen Anregungen weder experimentell exakt bekannt noch theoretisch verstanden. Präzise Messungen am Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg lieferten nun Hinweise für eine Verbesserung der quantentheoretischen Berechnungen.

In einer kryogenen Ionenfalle werden  $H_3^+$ -Ionen bei etwa  $-210\text{ °C}$  mit Laserspektroskopie untersucht. Dabei konnten Schwingungen bis zum achten Oberton als extrem schwache Resonanzen angeregt werden. Diese präzise gemessenen Frequenzen gaben einer Gruppe von Theoretikern die Hinweise, wie sie ihre quantentheoretischen ab-initio-Berechnungen des  $H_3^+$ -Ions verbessern konnten. So zeigen nun zum ersten Mal Messungen und Rechnungen für ein mehratomiges Molekül bis hin zu starker Deformation genaue Übereinstimmung untereinander.

(M. Pavanello u. a., *Phys. Rev. Lett.* 108 (2012) 023002)

## Energie und Klima

### Neuer Dreh an der Rohstoffschraube

China hat mit einem Anteil von 97 % am Weltmarkt praktisch das Monopol auf „Seltene Erden“, die in Wahrheit Metalle und für die Produktion vieler elektrischer und elektronischer Geräte vom Telefon bis zur Windkraftanlage unentbehrlich sind. Dennoch blieben die Erträge letztes Jahr hinter den Erwartungen zurück, weil durch die weltweite Konjunkturertrübung die Preise für Seltene Erden kräftig gefallen waren.

Kurz vor dem Jahresende 2011 hat das chinesische Handelsministerium in Peking daher angekündigt, die Exporte im ersten Halbjahr 2012 bei 10.546 t zu deckeln - das sind 27 % weniger als im Vorjahr. Zudem will das Ministerium die Zahl der ausfuhrberechtigten Unternehmen von 26 auf nur noch elf beschränken. Die weltweite Nachfrage wird auf derzeit 120.000 t geschätzt und soll künftig um jährlich etwa 10 % steigen. (*Der SPIEGEL online*, 27. Dezember 2011)

## Politik

### Britische Initiative für Wasserstoffautos gegründet

Am 18. Januar wurde UK H2Mobility gegründet, eine von der britischen Regierung unterstützte Initiative für die Einführung von Wasserstoff und Brennstoffzellen in den Straßenverkehr. Die 13 Industriepartner sind Air Liquide Hydrogen Energy, Air Products, Daimler, Hyundai, Intelligent Energy, ITM Power, Johnson Matthey, Nissan, Scottish and Southern Energy, Tata Motors European Technical Centre, The BOC Group, Toyota und Vauxhall. Außerdem gibt es Unterstützung aus Brüssel vom European Fuel Cells & Hydrogen Joint Undertaking.

Es ist geplant, eine Analyse durchzuführen, welchen Nutzen Wasserstofffahrzeuge für das Land haben, welche Investitionen für die Markteinführung der Technologie erforderlich sind und wie man es schaffen kann, dass das Land ein Zentrum für die Produktion solcher Fahrzeuge wird. Der Bericht zum ersten Punkt wird Ende dieses Jahres erwartet. Wenn er positiv ausfällt, soll ein Arbeitsplan erstellt werden, mit dem die Einführung der neuen Fahrzeuge 2014/15 unterstützt werden soll.

## Nachlese

Gabriele Zini, Paolo Tartarini: **Solar Hydrogen Energy Systems** - *Science and Technology for the Hydrogen Economy*; Springer 2012, 184 S., broschiert, ISBN 978-88-470-1997-3, 106,95 €

In diesem Buch geht es um Planung, Funktion und Bau von Solaranlagen mit Wasserstoff, in denen mit Hilfe verschiedener Verfahren erneuerbare Energie umgewandelt, gespeichert und verwendet wird. Nicht nur Sonnenenergie, sondern auch Windenergie, Elektrolyse, Brennstoffzellen

sowie herkömmliche und neuartige Verfahren der Wasserstoff-Speicherung werden diskutiert und bewertet, auch im Hinblick auf Systemverhalten und Ertrag. An Beispielen wird gezeigt, wie solche Systeme in der Praxis für Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern sorgen können.

Alexander Wokaun, Erik Wilhelm (Hrsgb.): **Transition to Hydrogen** - *Pathways Toward Clean Transportation*; Cambridge University Press 2012, 252 S., ISBN-13: 9780521192880, 65 € / 110 \$

Dieses Buch, das aus einer Kooperation von Forschern aus der Schweiz und den USA entstanden ist, ist zum einen eine fundierte wissenschaftliche Betrachtung der Einführung von Wasserstoff als Kraftstoff, mitsamt allen Nebenaspekten wie Lebensdauerbetrachtungen von Flotten und der Rolle des Wasserstoffs in der Atmosphäre. Die Schlüsse, zu denen es gelangt, sind keine Überraschung, aber wer die wissen-

schaftliche Basis dafür sucht, der findet hier jede Menge Material. Zum anderen aber ist es kein Buch nur für Spezialisten. Es wahrt auch stets den Blick fürs Große und Ganze. Damit richtet es sich etwa an Politiker oder andere Entscheidungsträger – oder ihre Leute, von denen sie so etwas lesen lassen.

## Termine

*Kursive Termine sind neu.*

11.,12.04.12	Berlin	<b>2012 Grove Conference on Fuel Cells Science &amp; Technology</b> Fuel Cells 2012 Science & Technology, Marketing Coordinator, Fr. Marie Treadwell Web: <a href="http://www.fuelcelladvances.com/index.html">www.fuelcelladvances.com/index.html</a>
23.-27.04.12	Hannover	<b>18. Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen“ im Rahmen der Hannover Messe</b> Tobias Renz FAIR, Hr. Tobias Renz • Thalkirchner Str. 81, Kontorhaus 2, No. 330, 81371 München Tel.: (089) 7201 3840 • Fax: (089) 7201 38420 • Web: <a href="http://www.h2fc-fair.com">www.h2fc-fair.com</a>
08.,09.05.12	Berlin	<b>Deutscher Wasserstoffkongress 2012</b> <a href="http://h2congress.de">http://h2congress.de</a>
03.-07.06.12	Toronto (Ontario, Kanada)	<b>19. World Hydrogen Energy Conference</b> World Hydrogen Energy Conference 2012, JpDL Conference Secretariat • 1555 Peel St., Suite 500, Montreal, QC H3A 3L8 (Kanada) Tel.: (001-514) 287-1070 • Fax: (001-514) 287-1248 • Web: <a href="http://www.whec2012.com">www.whec2012.com</a>
24.-27.06.12	Seoul (Südkorea)	<b>International Conference on Hydrogen Production (ICH2P-12)</b> Hydrogen Energy R&D Center, Hr. Jong Won Kim Web: <a href="http://www.ich2p.org">www.ich2p.org</a>
03.-05.07.12	Ulm	<b>13<sup>th</sup> Ulm ElectroChemical Talks (13<sup>th</sup> UECT)</b> Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm e.V. • Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm Tel.: (0731) 17589-21 • Fax: (0731) 17589-10 • Web: <a href="http://www.wbzu.de">www.wbzu.de</a>
08.-10.10.12	Stuttgart	<b>f-cell</b> Peter Sauber Agentur Messen und Kongresse GmbH, Fr. Lena Jauernig Wankelstr. 1, 70563 Stuttgart Tel.: (0711) 656960-56 • Fax: (0711) 656960-99 • Web: <a href="http://www.f-cell.de">www.f-cell.de</a>
08.-10.11.12	Stralsund	<b>19. Symposium Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Wasserstofftechnik</b> FH Stralsund, Prof. Thomas Luschtinetz • Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund Tel.: (03831) 456-703 / 583 • Fax: (03831) 456-703 / 687
12.-14.11.11	Berlin	<b>7. Internationale Konferenz zur Speicherung Erneuerbarer Energien (IRES 2012)</b> EUROSOLAR e.V. • Kaiser-Friedrich-Str. 11, 53113 Bonn Tel.: (0228) 362373 • Fax: (0228) 361279 • Web: <a href="http://www.eurosolar.org">www.eurosolar.org</a>

## Und dann war da noch...

### Alles auf der Nebenleitung

Stellen Sie sich vor, Sie gehen morgens aus dem Haus und wollen in Ihr Auto steigen. Doch was ist das? Der Motor läuft, und am Auspuff hängt ein Schlauch! Finstere Ahnungen beschleichen Sie. Sie folgen dem Schlauch zu einer verschwiegenen Gartenlaube, in der er verschwindet. Die Ahnungen werden immer finsterner. Das kann nichts Gutes heißen ... falls Sie immer noch kein Wasserstoffauto haben.

Wer der Mörder war, werden wir hier natürlich nicht verraten. Sie finden die schockierende Wahrheit über die Nebenwirkungen und Risiken von Wasserstoff und Brennstoffzellen auf der Website der Clean Energy Partnership (<http://www.cleanenergypartnership.de/>).  
(CEP-Pressemitteilung vom 25. Januar 2012)

**Anmerkung: „Virale Werbung“ nennt man das. Die Sache hätte wirklich einen netteren Namen verdient.**

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: Tietzenweg 85/87, 12203 Berlin Internet: [www.dwv-info.de](http://www.dwv-info.de)  
Telefon: (030) 398 209 946-0; Telefax: (030) 398 209 946-9 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.