

# DWV-Mitteilungen

Neues HotModule in  
Friedrichshafen



## Wasserstoff

- Woher kommt der Wasserstoff? Antworten für Deutschland
- World Hydrogen Energy Conference in Australien
- Wasser auf dem Mars gefunden

## Brennstoffzellen

- Gemeinsames Forschungsprogramm zu Festoxidzellen
- Brennstoffzellen im Wohnmobil



## Liebe Mitglieder!

Der Start ist gelungen. Das neue Erscheinungsbild der *DWV-Mitteilungen* ist durchweg auf ein positives Echo gestoßen. Das freut uns, denn es steckt doch eine Menge Arbeit in der Erstellung eines derartigen Formats. Die zweite Nummer dieser Art, die Sie hier in den Händen halten, ist genau so gestaltet, nur natürlich mit aktuellen Inhalten. Das soll nicht heißen, dass das Layout nun in Bronze gegossen ist und für alle Zeiten unabänderlich bleibt. Verbesserungen sind immer möglich. Wir haben auch schon gehört, dass man es, wenn man schon dabei war, doch gleich noch ein wenig peppiger und spritziger hätte gestalten können ... Wer weiß, das Bessere ist des Guten Feind, und wir sind für gute (erst recht für bessere) Ideen immer offen. Seriös werden wir jedenfalls bleiben, auch äußerlich. Das positive Echo bestärkt uns darin, an der allgemeinen Linie festzuhalten.

Der Vorstand

## Die Schlagzeilen dieser Ausgabe

Linde präsentiert schnelles Tankverfahren für Wasserstoff.....	S.4
World Hydrogen Energy Conference in Australien .....	S.5
Produktionsbeginn für den Honda FCX Clarity .....	S.8
Wasser auf dem Mars gefunden.....	S.9
P21 liefert Brennstoffzellen für kuwaitisches Mobiltelefonnetz.....	S.11
Kann das Klima plötzlich kippen? .....	S.13

## Aus dem Verband

### Wir aktualisieren unsere Datenbank

Der DWV hat zwar noch nicht ganz so viele Mitglieder wie das Jahr Tage hat, aber viel fehlt nicht mehr. Da ändern sich immer wieder mal bei irgend jemandem die Kontaktdaten. Wie jedes Jahr finden Sie bei der neuen Nummer der *DWV-Mitteilungen* ein Formular, auf dem Sie sehen können, wie Sie bei uns in der Mitgliederliste

verzeichnet sind. Bitte überprüfen Sie die Angaben auf Richtigkeit. Wenn alles stimmt und vollständig ist, werfen Sie den Zettel einfach weg. Andernfalls schicken Sie ihn uns mit den Änderungen per Brief oder Fax zurück. Wir wollen in Verbindung bleiben.

### Beilagenhinweis

Zusammen mit diesen DWV-Mitteilungen erhalten Sie einen Hinweis auf das im November traditionell in

Stralsund stattfindende Energie-Symposium.

### DWV und EHA veröffentlichen neue Broschüre

Der Brief vom DWV ist diesmal recht dick, weil er außer den *DWV-Mitteilungen* auch ein Exemplar der neuesten Veröffentlichung von DWV und EHA enthält: die Broschüre *Wasserstoff und Brennstoffzellen – Starke Partner erneuerbarer Energiesysteme*. Sie soll Fachleuten und der Öffentlichkeit verdeutlichen, in welchem Verhältnis Wasserstoff und Brennstoffzellen einerseits und erneuerbare sowie andere Primärenergien andererseits stehen (siehe auch den Leitartikel). Immer wieder werden in Diskussionen Fragen aufgeworfen wie etwa:



- Welches ist der gesetzliche und politische Rahmen?
- Sind Biokraftstoffe am Ende der bessere Wasserstoff?
- Ist Wasserstoff als Kraftstoff überhaupt bezahlbar?



Einige Kernpunkte und Ergebnisse der neuen Veröffentlichung sind:

- Die Energiewende kommt nicht mehr – wir stecken mittendrin
- Welche politischen Modelle gibt es zur Förderung von Wasserstoff und anderen sauberen Kraftstoffen?
- Woher kommt der Wasserstoff kurz-, mittel- und langfristig?
- Welches Potential hat die Biomasse?
- Wasserstoff als Speicher für Windkraft und Strom aus anderen erneuerbaren Quellen
- Wasserstofferzeugungskosten

- Aufbau einer Wasserstoff-Infrastruktur
- Wasserstoff ist effizienter als alle Biokraftstoffe

Die Broschüre liegt auch in englischer Sprache vor. Die englische Fassung finden Sie zum kostenlosen Download auf dem Server der European Hydrogen Association unter [www.h2euro.org](http://www.h2euro.org). Die deutsche Fassung können Sie ebenfalls als PDF-Datei von der Website des DWV beziehen (auf der Homepage unter den „Veröffentlichungen“ nachsehen).

Wer mehr Exemplare braucht, muss sich mit der Geschäftsstelle in Verbindung setzen. Wir schicken Ihnen gerne welche.

## Aus unserer Sicht

### Nach der Woher-Broschüre nun die Partner-Broschüre

Zum zweiten Male tritt der DWV mit einer großformatigen Broschüre an die Öffentlichkeit, diesmal gemeinsam mit der European Hydrogen Association: *Wasserstoff und Brennstoffzellen – Starke Partner erneuerbarer Energiesysteme*. Neben der gekonnt gestalteten Titelseite rührt der Rücktitel an. Eine einwandfreie Straße führt in eine selbstverständlich grüne Landschaft hinein unter einem tiefblauen Himmel mit Schönwetterwolken ... Da bleibt kein Gedanke an Luftverschmutzung und Klimawandel, so fährt man künftig, abgasfrei und lautlos, mit dem Fahrvergnügen eines anzugsfreudigen Elektromotors, der seine Energie aus Batterie und Brennstoffzelle bezieht.

Trotzdem ist es natürlich eine technische Dokumentation. Klare Worte stehen für nackte Tatsachen, belastbare Zahlen bilden Grafiken und Tabellen. Ganz am Rande nur unterlaufen Prognosen für ferne und fernste Zeiten, wenn Zukunft angesprochen wird, dann bezüglich der nächsten Jahresdekaden. Darin liegt der Reiz der Darstellungsweise, dem Surfen zwischen bereits Laufendem und den Nahvisionen, deren Realisierung nicht den nächsten Generationen überlassen werden darf, nicht durch vage Hoffnung auf künftige Erfindungen verzögert. Die knappste Ressource ist die Zeit, schrieb unlängst ein Kolumnist, und vom Öl sollten wir uns trennen bevor es uns ausgeht, meint ein Konzerngewaltiger. Dass sich die Menschheit auch daran erinnern lassen muss, die Steinzeit sei nicht wegen der Verknappung des Rohstoffs vergangen! - Immer mehr mahnende Stimmen sind zu vernehmen.

Angesichts des Wahnsinns an den Tankstellen, nur einem

Vorgesmack auf zu erwartende energiepreisbedingte Turbulenzen, fragt man sich, warum nicht schon längst der Weg der Vernunft mit mehr Konsequenz beschritten worden ist. Genug Zeit seit der ersten Ölkrise Anfang der Siebziger ist vergangen, die verordneten autofreien Sonntage waren ein äußerst eingängiges Zeichen. Doch was würde es helfen, den damals 40jährigen Unvermögen hinsichtlich der Perspektivplanung vorzuwerfen, wir selbst haben uns nicht vorstellen können, wie rasant die Preise der Kohlenwasserstoffe steigen würden. Da bleibt nur übrig, den Übergang von fossil auf regenerativ nach besten Kräften zu beschleunigen, Fehlentscheidungen und Umwege dabei möglichst zu vermeiden. Genau hier hilft die Broschüre, bietet sich als Leitfaden an.

Diskutiert wird, dass es die verstärkte Ernte von regenerativer Energie allein nicht sein kann, dass der Einsatz von sauberem Kraftstoff mit der Speicherung von regenerativ erzeugtem Strom einhergeht, dass diese Speicherung auch im größten Maße und besser als mit anderen sauberen Methoden funktioniert und wie weit man mit Biomassenutzung kommen kann, um nur einiges zu nennen. Forderungen leiten sich daraus ab: Wir sollten die Kohlenwasserstoffe tunlichst der Chemie als Basisrohstoffe überlassen und nicht vergeuden. Durch das EEG muss gespeicherte regenerative Energie ihrem höheren Gebrauchswert entsprechend besser vergütet werden. Ein grundsätzliches Bekenntnis der Parteien zu den Regenerativen Energien und Energiewasserstoff ist notwendig als Zeichen für die Wirtschaft und Ermutigung für Investoren. →

Unser Verband versteht sich satzungsgemäß als Lobbyverein zur Stärkung all der angesprochenen Entwicklungen. Und nicht nur dem Vorstand vollziehen sich diese zu oft nur allzu träge. Könnten wir stärker einwirken? Ein Verein ist genau so leistungsfähig, wie die Mitglieder ihn machen, personell und finanziell. Warum zum Beispiel sind im DWV zwar die Automobilhersteller und Zulieferer ziemlich vollständig vertreten, Mineralöl-

firmen und Energieerzeuger aber eher gering? Zukunft betrifft alle, neue Verflechtungen deuten sich an, da sollten sich doch Konkurrenzbedenken nicht als Behinderung erweisen.

So meinen wir. //

## Neues vom Wasserstoff

### Wasserstoff aus brandenburgischem Wind

In nächster Zukunft sollen Busse und PKWs mit CO<sub>2</sub>-freiem Kraftstoff rollen: Wasserstoff aus Windenergie. Dazu werden das Mineralölunternehmen Total und der deutsche Stromerzeuger Enertrag (beide DWV-Mitglieder) ein zukunftsweisendes Projekt auf den Weg bringen. Die Herstellung von Wasserstoff aus Windenergie wird technisch bisher nur in kleinerem Leistungsbereich getestet. Die Kooperationspartner gehen jetzt in einer Machbarkeitsstudie den großmaßstäblichen Einsatz an. Als einer der größten unabhängigen Windstromerzeuger Europas betreibt Enertrag Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von über 600 MW. In einer Elektrolyseanlage des entstehenden Hybridkraftwerkes kann die Windenergie mit Wirkungsgraden von bis zu 80% in Wasserstoff umgewandelt werden. Geplant ist, mit dem „Windwasserstoff“ aus dem Norden Brandenburgs die Total-

Wasserstofftankstellen in Berlin zu beliefern. Wird die Zusammenarbeit erfolgreich, könnten in der nächsten Phase der deutschen Clean Energy Partnership (CEP) Busse der Berliner Verkehrsgesellschaft (BVG) und PKW der führenden Automobilhersteller (Daimler, Opel, Ford) im Alltagsbetrieb erstmals weltweit Wasserstoff tanken, der emissionsfrei aus erneuerbaren Energien gewonnen wird.

Die Herstellung von Wasserstoff aus Windenergie dient außerdem der bedarfsorientierten Einspeisung erneuerbarer Energie in die Stromnetze, denn es gelangt nur noch der Windstrom in die Netze, der gleichzeitig auch gebraucht wird. Auf diese Weise wird gleichzeitig das Problem der Netzintegration großer Windenergiemengen in das europäische Verbundnetz gelöst. (Pressemitteilung vom 25. Juni 2008)

### Linde präsentiert schnelles Tankverfahren für Wasserstoff

Eine Schlüsselfrage beim Aufbau der Wasserstoff-Infrastruktur für Verkehrszwecke wird sein, wie man den Wasserstoff an der Tankstelle schnell, einfach und sicher ins Auto bringt. Angestrebt ist eine komplette Tankfüllung in drei Minuten. Besonders bei Tanks für Gas mit einem maximalen Betriebsdruck von 70 MPa ist es gar nicht so einfach, die auftretenden Druck- und Temperaturveränderungen im Griff zu behalten. Die Linde AG wird auf der im September in Stuttgart stattfindenden f-cell über ihre Lösung des Problems berichten. Tiefkalter Flüssigwasserstoff wird dabei energieeffizient zu Hochdruckwasserstoff umgewandelt und innerhalb kürzester Zeit in den Autotank befördert. Ende 2009 soll eine erste Tankstelle in Berlin mit dieser Technologie in Betrieb gehen. „Mit unserer Ionenverdichtertechnologie komprimieren wir gasförmigen Wasserstoff mit Hilfe einer ionischen Flüssigkeit bis zu Betankungsdrücken von 700 bar“, sagt Jaco Reijerkerk, der bei Linde Gas in Pullach für die Weiterentwicklung der Betankungstechnik zuständig ist. Das sei energieeffizient, wartungs-



Ein Brennstoffzellenauto aufzutanken ist ganz einfach, will uns Hessens Wirtschaftsminister Rhiel hier wohl zeigen. Aber es steckt doch eine ganze Menge mehr dahinter. Quelle: DWV



arm und bewahre die Reinheit des Wasserstoffs, die für das Funktionieren der Brennstoffzellen unabdingbar sei.

(Pressemitteilung der Peter Sauber Agentur vom 25. Juni 2008)

## World Hydrogen Energy Conference in Australien

Das weltweit wichtigste Ereignis 2008 zum Thema Wasserstoff und Brennstoffzelle war der Internationale Wasserstoffkongress WHEC vom 15. bis zum 19. Juni in Brisbane (Australien). Es war zu erwarten, dass diese Konferenz etwas kleiner ausfallen würde als die entsprechenden Konferenzen der letzten Jahre, da innerhalb Australiens der Wasserstoff noch keine so große Rolle spielt und alle anderen Anreisenden interkontinentale Flüge in Kauf nehmen mussten. Vor diesem Hintergrund war die Konferenz mit 692 Teilnehmern aus 44 Nationen und 180 Vortragenden sowie 249 Postern gut besucht.

Parallel zur Hauptveranstaltung fand auch ein Studentenseminar mit 65 Teilnehmern statt sowie eine Ausstellung, in der Firmen und Forschungsinstitute ihre Produkte und Ergebnisse präsentieren konnten. Die eingeladenen Vorträge im Plenum waren insgesamt hochkarätig besetzt, und die Inhalte spiegelten das aktuelle Wissen zum gesamten Themenkomplex Wasserstoff und Brennstoffzelle wider. Bei den angemeldeten Vorträgen waren, in Relation zu früheren Veranstaltungen, auffallend viele Beiträge aus Australien und den Staaten des Südpazifik. Dies lag sicherlich an dem für diese Gegend günstig gewählten Veranstaltungs-

ort und rechtfertigt die Entscheidung der IAHE für die Auswahl des Standortes, um auch in dieser Gegend die Wasserstofftechnologie voran zu treiben. Das Highlight der begleitenden Ausstellung war der deutsche Gemeinschaftspavillon, in dem von Firmen und Forschungsinstituten der Stand der Wasserstofftechnologie in Deutschland dargestellt wurde, aber auch von den Veranstaltern der folgenden Konferenz WHEC 2010 in Essen intensiv geworben wurde. Die Medienwirksamkeit des Ereignisses in Radio und Presse war sehr beachtlich, insbesondere wenn man bedenkt, dass erneuerbare Energien in Australien bisher nur eine untergeordnete Rolle spielten. Die Botschaft, dass die Zeit reif ist für erneuerbare Primärenergien mit Wasserstoff als speicherbarem Sekundärenergieträger, ist abermals deutlich geworden. Es ist aber auch deutlich geworden, dass verstärkte Impulse in dieser Richtung von der Folgekonferenz 2010 in Essen erwartet werden, wo auch auf eine größere Teilnehmerzahl und eine weitaus stärkere Präsenz von Firmen und Instituten in der begleitenden Ausstellung zu erhoffen ist.

## Woher kommt der Wasserstoff? Antworten für Deutschland

Sie kennen das – kaum fängt man an, jemandem die Vorzüge von Wasserstoff zu erklären, besonders als Kraftstoff, kommt die Frage: „Wo sollen wir denn so viel Wasserstoff hernehmen, und dann noch aus grünen Quellen?“ Die Frage ist ja berechtigt. Die Antworten mögen von Land zu Land verschieden ausfallen. Wie es für Deutschland aussieht, wollte die Bundesregierung gerne wissen und gab daher bei einer Reihe von einschlägigen Forschungsinstituten die Studie GermanHy in Auftrag. Sie sollte die Fragen klären:

- Welchen Anteil am zukünftigen Kraftstoffbedarf kann Wasserstoff übernehmen?
- Aus welchen Energiequellen lässt sich Wasserstoff wirtschaftlich bei steigendem Bedarf herstellen (Zeithorizonte 2020, 2030, Ausblick 2050)?
- Wie lässt sich Wasserstoff vom Ort der Produktion zu den Verbrauchern transportieren?
- Welche Wirkungen hat der Einsatz von Wasserstoff im Verkehrssektor auf Mobilitätskosten, Emissionen,

Anteil erneuerbarer Energien und Abhängigkeit von Energieimporten?

Die Ergebnisse wurden am 26. Juni auf einer Veranstaltung im Bundesverkehrsministerium in Berlin präsentiert. Hier ein paar Schlagworte aus den Vorträgen:

- Wasserstoff kann bis 2050 im Verkehrssektor ein wesentlicher Energieträger werden und etwa 20 % des Energiebedarfs im Verkehrssektor abdecken
- Je nach Rahmenbedingungen kann Wasserstoff bis 2050 bis zu 70 % der PKW/Lieferfahrzeuge versorgen. Dies ist auch bei starker fossiler Ressourcenverknappung darstellbar
- Bei der Verteilung von Wasserstoff dominieren die Lieferung von flüssigem Wasserstoff (Anfangsphase mit geringen Mengen) sowie die Versorgung mit Druckwasserstoff-Pipelines (ab 2030, kostengünstiger bei großen Mengen). On-site Produktion ergänzt regional das Angebot →



Bundesverkehrsminister Tiefensee hatte bei der Abschlussveranstaltung des Projekts GermanHy, er auf dem Hof seines Ministeriums die Qual der Wahl zwischen diesen beiden Wasserstoffautos und noch weiteren Modellen von Ford und Opel  
Quelle: Geitmann

- Mobilität mit Wasserstoff und Brennstoffzellen wird zu heutigen Kosten möglich sein, wenn die Entwicklungsziele bei Brennstoffzellenfahrzeugen erreicht werden. Nach einer Einführungsphase liegen die Wasserstoffkosten zwischen 3 und 4 €/t/km.
- Wasserstoff kann die direkten Kohlendioxid-Emissionen des Verkehrssektors um bis zu 80 % reduzieren. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen eines Brennstoffzellen-PKW können je nach Wasserstoff-Erzeugungspfad auf 40 bis 20g CO<sub>2</sub>/km gesenkt werden (erneuerbare Energien und Kohle mit CCS).
- In allen Szenarien und in allen Sektoren ist Energieeffizienzsteigerung notwendig

Nach diesen Veröffentlichungen kann wirklich niemand mehr sagen, der Aufbau der Infrastruktur für den Kraftstoff Wasserstoff sei finanziell, technisch oder ökolo-

gisch nicht durchführbar. Wir empfehlen allen Mitgliedern, sich die Präsentationen selbst zu besorgen und zu lesen ([www.germanhy.de](http://www.germanhy.de)).

Die Schlussfolgerungen der Studie werden noch eindrucksvoller vor dem Hintergrund der Tatsache, dass selbst unter der Annahme einer Verknappung der fossilen Ressourcen für das Jahr 2020 ein Ölpreis von 248 \$/Barrel angenommen wurde. Unter anderen Voraussetzungen wurde beim Start der Arbeiten ein Preis von 54 \$ veranschlagt. Und zwar für 2020! Bei der Preisentwicklung, die seither stattgefunden hat, kann man darüber nur milde lächeln. Um so dringender wird es, jetzt die Folgerungen aus den Ergebnissen zu ziehen.

## Daimler macht Druck und erhöht die Reichweite

Die Daimler AG hat jetzt die ersten Fahrzeuge ihrer bestehenden Brennstoffzellenflotte von 350- auf 700-bar-Technologie umgestellt. Dank des höher komprimierten Wasserstoffs lässt sich deren Reichweite dadurch um bis zu 70 % steigern. Erste Bewährungsprobe für eine so ausgestattete A-Klasse F-CELL „plus“ war die Fahrt

von Berlin zum Magdeburger Umweltforum (siehe die Meldung „Daimler und UNEP fordern Infrastruktur für Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeuge“).

Mit bis zu rund 270 statt anfänglich 160 km pro Tankfüllung steigt der Aktionsradius mit der 700-bar-Tech-

nologie bereits bei der aktuellen Fahrzeuggeneration um bis zu 70%. Bei der B-Klasse F-CELL, deren Kleinserienproduktion in 2010 startet, wird die Reichweite sogar bei rund 400 km liegen. „Damit kommen diese Brennstoffzellenfahrzeuge ebenso weit wie Autos mit Verbrennungsmotor und sind somit absolut alltagstauglich“, so Prof. Dr. Herbert Kohler, Leiter Fahrzeugaufbau

und Antrieb, Forschung und Vorentwicklung bei der Daimler AG. Die technische Basis der neuen Generation bildet das optimierte Brennstoffzellen-System. Der neu konzipierte Stack ist rund 40% kleiner, entwickelt aber 30% mehr Leistung und sorgt für 16% weniger Verbrauch. Darüber hinaus zeichnet sich das System durch gute Kaltstartfähigkeit aus. Dies ermöglichen Innovationen wie der elektrische Turbolader für die Luftversorgung und das neue Be- und Entfeuchtungssystem. Der Elektromotor entwickelt eine Spitzenleistung von 100 kW und ein maximales Drehmoment von 320 Nm. Dennoch verbraucht der emissionsfreie Brennstoffzellen-Antrieb des familiengerecht konzipierten Kompaktwagens umgerechnet nur 2,9 Liter Kraftstoff (Diesel-Äquivalent) je 100 km. (Daimler-Pressemitteilung vom 4. Juli 2008)



Angekommen – die erste längere Fahrt eines Brennstoffzellen-Daimler auf Basis der A-Klasse mit einem 700 bar-Tank auf öffentlichen Straßen führte von Berlin nach Magdeburg  
 Quelle: Daimler

## Markteinführung nach kalifornischer Art

Die California Fuel Cell Partnership hat ihre Vorstellungen von der Markteinführung von Brennstoffzellen- und Wasserstoffautos im Laufe der kommenden Jahre veröffentlicht. Grundlage sind die heutigen Demonstrationsprogramme, von denen man auf die frühen Märkte übergehen müsse.

Das Papier namens „Vision for Rollout of Fuel Cell Vehicles and Hydrogen Fuel Stations“ basiert auf den übereinstimmenden Vorstellungen der Mitglieder der Partnerschaft über die Anzahl der Fahrzeuge auf der Straße, die Zahl und Art der erforderlichen Tankstellen, die Kosten für die Errichtung einer Wasserstoff-Tankstelle sowie die erforderliche politische Unterstützung des Übergangs.

„Die meisten stimmen darin überein, dass Brennstoffzellenfahrzeuge zwischen 2017 und 2025 mit Zahlen in der Größenordnung 100.000 Fahrzeugen auf den gewerblichen Markt kommen werden,“ erläuterte Catherine Dunwoody, Geschäftsführerin der CaFCP. „Vielleicht ist es nicht so leicht, sich den Übergang von heute 200 Autos und 25 begrenzt zugänglichen Tankstellen zu einem funktionierenden Markt vorzustellen. Dieses Dokument vermittelt ein klares Bild davon, wie der Übergang funktionieren kann.“

Die ersten drei Phasen gemäß dem Papier sind:

- Einführung der Technologie mit Hunderten von PKW,

etwa 10 Brennstoffzellenbussen und den ersten völlig normalen Wasserstoff-Tankstellen. Diese Phase läuft zur Zeit und soll 2010 enden.

- Vorkommerziell, mit Tausenden von Fahrzeugen sowie Dutzenden von Bussen und Tankstellen von 2010 bis 2013.
- Frühkommerziell, mit Zehntausenden von Fahrzeugen sowie Hunderten von Bussen und Tankstellen von 2013 bis 2016.

„Die Zahlen dürfen nicht als absolut gesehen werden“, sagte Dunwoody. „Einige Firmen werden etwas früher oder später in bestimmte Phasen eintreten.“ Das Papier räumt ein, dass Wasserstoff-Tankstellen während des Übergangs keinen Gewinn bringen werden und daher der öffentlichen Förderung bedürfen. Verschiedene Formen der Förderung seitens der Regierung oder anderer Art werden vorgestellt.

„Der Übergang zur Wasserstoff-Zukunft hat eindeutige Vorteile für Umwelt und Wirtschaft,“ erklärte Dunwoody. „Um ihn zu bewältigen, muss Kalifornien ein frühes Netzwerk von Tankstellen in entscheidenden frühen Märkten schaffen. Der Nutzen mag noch jahrelang nicht zu sehen sein, aber dennoch ist es Zeit, die nächsten Schritte auf diesem Weg jetzt zu tun.“

## Produktionsbeginn für den Honda FCX Clarity

Am 16. Juni begann Honda mit der Produktion des nach Firmenangaben ersten „richtigen“ Brennstoffzellenautos, des Honda FCX Clarity. Es ist das erste Fahrzeug der Firma, das nicht ein umgebautes Standardmodell ist, sondern von Anfang an als Brennstoffzellenauto geplant wurde. Für die Produktion wurde eine spezielle neue Montagelinie im Honda Automobile New Model Center im japanischen Tochigi eingerichtet. Für Brennstoffzellen und Wasserstofftanks sind normale Anlagen nun einmal nicht eingerichtet. Honda stellt alle Brennstoffzellen am gleichen Ort selbst her. Dies geschieht weitgehend automatisch und unter Einhaltung höchster Maßstäbe bei der Qualitätssicherung.

Die ersten Fahrzeuge sind in den USA bereits verleast worden, und im Herbst wird man auch in Japan damit beginnen. Für das erste Jahr rechnet man mit dem Absatz von einigen Dutzend Fahrzeugen, für die ersten drei Jahre sollen es dann 200 werden.

Zu den ersten Kunden in den USA gehören die Schauspielerin Jamie Lee Curtis und ihr Mann, der Regisseur Christopher Guest, sowie Jon Spallino, der bereits 2005 den ersten FCX übernommen hatte (siehe „Zur Miete“, *DWV-Mitteilungen* 4/2005).

Das Fahrzeug verbraucht eine Energie, die 3,2 l Benzin auf 100 km entspricht, und fährt mit einer Tankfüllung 450 km weit. Im Vergleich zum Vorgängermodell wurde die Reichweite um 30 % erhöht, der Verbrauch um 25 % gesenkt, die volumenbezogene Leistung des Stacks um 50 % erhöht und eine um 40 % kleinere und um 50 % leichtere Lithium-Ionen-Batterie eingebaut. (Pressemitteilung vom 15. Juni 2008)



Völlig neue Produktionsanlagen hat Honda zur Verfügung gestellt, um das Brennstoffzellenauto FCX Clarity in Serie zu produzieren. Hier die Anlage zum Beschichten der Membranen.

Quelle: Honda

## Mazda bleibt skeptisch: Wasserstoffautos erst 2020

So gut wie alle Fahrzeughersteller der Welt arbeiten an Autos mit Wasserstoff als Kraftstoff, aber die Vorstellungen über die Markteinführung gehen recht weit auseinander. Tsutomu Matsuoka, Leiter des technischen Forschungszentrums des japanischen Herstellers Mazda sagte am 30. Juni auf dem World Petroleum Congress in Madrid: „Frühestens 2020 werden die Kunden diese umweltfreundlichen Fahrzeuge auf die gewöhnliche Weise verwenden. Bis dahin haben wir noch viel zu tun.“ So müsse die Infrastruktur geschaffen werden, die es den Fahrern ermöglicht, überall zu tanken. Außerdem müsse es möglich werden, die Fahrzeuge zu bezahlbaren Preisen zu produzieren, bevor sie zu einer ernsthaften Alternative zu Benzinfahrzeugen werden könnten. (AFP, 1. Juli 2008)

**Anmerkung:** Bei der Lektüre solcher Meinungen ist stets Vorsicht geboten. Die Markteinführung dieser Fahrzeuge ist kein Ereignis, sondern ein Prozess. Wovon also wird hier geredet? Von der ersten Erhältlichkeit solcher Fahrzeuge für Normalkunden? Von der Zeit, zu der sie auf der Straße kein Aufsehen mehr erregen? Oder von der Zeit, zu der sie in wirtschaftlich nennenswertem Umfang unter identischen Marktbedingungen dem Benzinauto Marktanteile abnehmen? Herr Matsuoka scheint mehr das letztere im Blick gehabt zu haben, und unter dieser Voraussetzung ist seine Prognose durchaus realistisch.



## Verbesserte Wasserspaltung nach natürlichem Vorbild

Elektrolyse ist längst nicht damit abgetan, dass man einfach zwei Elektroden ins Wasser hält, denn Wasser an sich ist ein recht schlechter elektrischer Leiter. Man muss das Wasser entweder zur starken Säure oder zur starken Lauge machen, sonst ist es nicht leitfähig genug. Die dafür verwendeten aggressiven Flüssigkeiten erfordern spezielle Elektroden. In der Lauge muss die Anode, wo Sauerstoff entsteht, aus Nickel, in der Säure aus Platin sein.

Aber wie machen das eigentlich die Pflanzen, die im Rahmen der Photosynthese seit eh und je ganz normales Wasser spalten? Aus der komplizierten Chemie der Photosynthese hat sich eine Gruppe vom Massachusetts Institute of Technology in Boston den ersten Schritt herausgegriffen und den Trick im Labor wiederholt. Die Forscher schütten in neutrales Wasser Kobalt und Kalium-Phosphat, zwei reichlich vorhandene, preisgünstige Rohstoffe. Sobald Strom fließt, bildet sich an der Anode aus den Beigaben eine Schicht, die das Freisetzen von Sauerstoff beschleunigt. Wie genau das funktioniert, wissen die Chemiker noch nicht. Sie vermuten, Kobalt gibt immer wieder Elektronen

ab, die die Sauerstoffatome brauchen, um sich zu befreien, und holt sie sich dann vom Wasserstoff zurück. Was danach mit dem Wasserstoff passiert, war wissenschaftlich bisher noch nicht interessant; bei der Elektrolyse ist die Abspaltung des Sauerstoffs der erste und weitaus schwierigere Schritt. Bisher funktioniert der Prozess nur im Laborbecher; Kollegen loben die Erfindung aber in hohen Tönen. „Mit so wenig Spannung kommt kein anderes Verfahren aus“, sagt Prof. Angelika Heinzl vom Duisburger DWV-Mitglied Zentrum für Brennstoffzellentechnologie. Die Forscher aus Boston hatten nur knapp 1,3 Volt angelegt, in Großanlagen sind meist 1,6 bis 1,7 Volt nötig. Der niedrige Wert verspricht also einen sehr effizienten Prozess. „Man muss sehen, wie das in technischen Größenordnungen funktioniert, aber bisher ist der Wert hervorragend“, so Heinzl. (Süddeutsche Zeitung, 1. August 2008)

**Anmerkung:** *Es bleibt dabei – eine bessere Energieumwandlungsmaschine als das grüne Blatt hat bisher keiner erfunden.*

## Wasser auf dem Mars gefunden



Da ist es – erstmals sehen wir Wasser außerhalb der Erde, wenn auch in gefrorener Form.

Eigentlich war man sich schon lange darüber einig, dass es auf dem Mars Wasser geben muss – nur nicht als Flüssigkeit, sondern als Eis. Aber gesehen hatte es noch keiner. Ende Juni änderte sich das. Die Marssonde „Phoenix“, die in der Nähe des Mars-Nordpols gelandet war und mit Grabungswerkzeugen ausgerüstet

ist, stieß in einer Tiefe von nur wenigen cm auf eine

weiße Schicht. Das konnte Eis sein – oder Salzablagerungen. Nachdem die weiße Substanz kurz darauf verschwunden war, war sicher, dass es sich um Wasser handelte, das nach der Freilegung sublimiert war. Weitere Analysen bestätigten das.

Der Fund ist nicht nur für die Wissenschaft von größter Bedeutung, sondern auch für die Raumfahrttechnik. Die Existenz von Wasser erlaubt es, Wasserstoff als Treibstoff und Energieträger für zukünftige Missionen zu gewinnen, die dann nicht die gesamte Energie von der Erde mitnehmen müssten.

## Gibt es Wasserstoff-Metall im Kern des Jupiter?

Die meisten Leute halten Wasserstoff für ein Gas. Stimmt ja auch – zumindest unter irdischen Bedingungen. Aber unter extremen Drücken kann das Element auch metallische Eigenschaften annehmen. Metallischen Wasserstoff müsste man sich als eine Flüssigkeit vorstellen, ähnlich dem Quecksilber, bloß nicht so glänzend. Das ist bisher reine Theorie. Neue Forschungsergebnisse

könnten jedoch den Schluss nahe legen, dass die Bedingungen dafür im Inneren des Jupiter gegeben sind. Der Druck im Kern des Riesenplaneten beträgt etwa 70 Millionen bar, die Temperaturen liegen bei 10.000 bis 20.000 °C. Womöglich würde nicht nur Wasserstoff zum Metall, sondern auch Helium. Bislang gingen Physiker davon aus, dass sich der Übergang zum Metall bei

Helium, dem zweithäufigsten Element, erst bei einem wesentlich höheren Druck vollzieht, als er im Zentrum von Jupiter erreicht wird. Neuere Untersuchungen des Einflusses hoher Temperaturen auf die Bewegung der Elektronen haben gezeigt, dass dabei neue Zustände möglich werden, die die Annäherung der Atome be-

günstigen. Der Übergang zum Metall könnte also bei niedrigeren Temperaturen möglich werden als bisher gedacht. Die Ergebnisse der Simulationsrechnungen zeigen, dass sich die beiden flüssigen Metalle mischen und eine Art Legierung bilden könnten.

## Brennstoffzellen

### Gemeinsames Forschungsprogramm zu Festoxidzellen

Die beiden amerikanischen Brennstoffzellen-Firmen NexTech Materials und Plug Power haben ein zweijähriges gemeinsames Forschungsprogramm abgeschlossen, in dessen Rahmen sie ein Energiesystem auf der Grundlage einer Festoxid-Brennstoffzelle entwickeln wollten. Es umfasste eine Reihe gemeinsamer Aktivitäten zu Marktforschung, Stackentwicklung und -prüfung, Systemdesign und Prototypkonstruktion, die von beiden Firmen durchgeführt wurden. NexTech er-

hofft sich davon Fortschritte bei der Entwicklung von Produkten für netzferne Versorgungen, periphere Versorgung in Fahrzeugen (APU), Kraft-Wärme-Kopplung und größere kommerzielle Anwendungen für seinen schwefelverträglichen Hochleistungs-Stack. Das Vorhaben wurde vom Ohio Center of Development finanziell gefördert; auch die Case Western University gehörte zu den Teilnehmern.

### Neuer Überblick über das weltweite Brennstoffzellen-Geschäft

Am 15. Juli wurde der 2007 Worldwide Fuel Cell Industry Survey veröffentlicht. Dieser Bericht über die Brennstoffzellen-Märkte und -Unternehmen in aller Welt belegt ein ansehnliches Wachstum bei Arbeitsplätzen und Umsätzen im Berichtsjahr 2006. Die teilnehmenden Firmen wiesen bei brennstoffzellenspezifischen Arbeitsplätzen ein Wachstum von 22 % auf 8647 Beschäftigte aus. Die weltweiten Verkäufe wuchsen um 10 % auf 387 M\$, die Forschungsausgaben um 4 % auf 829 M\$.

Es handelt sich um den vierten Bericht dieser Art, der auf eine Initiative von US Fuel Cell Council, Fuel Cell Commercialization Conference of Japan, Fuel Cell Europe und Hydrogen & Fuel Cells Canada zurückgeht. Die Teilnahme ist freiwillig; 182 Organisationen lieferten Daten. Durchgeführt wird die Studie von PricewaterhouseCoopers of Vancouver, Kanada, im Auftrag von USFCC.

### Neues HotModule in Friedrichshafen



Ein Werk des Tognum-Tochterunternehmens MTU Friedrichshafen GmbH wird ab sofort mit Wärme aus einem Brennstoffzellen-Kraftwerk der CFC Solutions versorgt. Die Technische Werke Friedrichshafen GmbH nahm das Kraftwerk in den vergangenen Tagen unmittelbar vor den Toren des Werks in Betrieb. Das Herzstück der Anlage, die Brennstoffzelle vom Typ HotModule, liefert 250 kW Strom und 180 kW Wärme. Die MTU Friedrichshafen ist Hauptabnehmer für die produzierte Wärme. Der erzeugte Strom fließt ins Friedrichshafener Stromnetz. (Tognum-Pressemitteilung vom 18. Juni 2008)

Der in Friedrichshafen neu installierten Brennstoffzelle vom Typ HotModule kann jeder bei der Arbeit zuschauen, der möchte. Viel Aufregendes gibt es dabei allerdings nicht zu sehenQuelle: Tognum



## Brennstoffzellen im Wohnmobil

Rapido SAS, einer der größten Hersteller von Reisemobilen in Frankreich und Europa, hat sich für die serienmäßige Integration der EFOY-Brennstoffzelle in seinen Reisemobilen entschieden. Dabei handelt es sich um ein Produkt der Smart Fuel Cell AG. Ab der Verkaufssaison 2009 erhalten die Käufer des integrierten Rapido-Modells „9009Dfh“ und der gesamten Modellserie „9MH“ das System serienmäßig direkt ab Werk. Dabei handelt es sich um die EFOY 1600, das stärkste Modell der EFOY-Brennstoffzellenfamilie. Daneben wird das Unternehmen ein Sonderausstattungs-

paket zur Energieversorgung für alle teilintegrierten Modelle der 70er Serie und alle integrierten Modelle der 9M-Serie anbieten. Auch dieses Paket wird die EFOY 1600 enthalten. Parallel verkabelt Rapido Fahrzeuge für die EFOY-Brennstoffzelle vor. Die Nachrüstung dieser Reisemobile wird damit deutlich vereinfacht. (Pressemitteilung der Smart Fuel Cell AG vom 25. Juni 2008)

## P21 liefert Brennstoffzellen für kuwaitisches Mobiltelefonnetz

Die P21 GmbH, Hersteller von Brennstoffzellensystemen für die Notstromversorgung in der Telekommunikation, hat Ende März 2008 erfolgreich einen sechsmonatigen Test mit einem führenden Mobilfunkanbieter in Kuwait abgeschlossen. Im Oktober 2007 wurde in Zusammenarbeit mit einem lokalen Partner ein Brennstoffzellensystem mit einer Leistung von 6 kW installiert. Während der Testphase übernahm das Brennstoffzellensystem die Notstromversorgung. Zusätzlich wurden gezielte Abschaltungen herbeigeführt. So konnte das System unter realen Bedingungen, nämlich bei Außentemperaturen bis zu 55°C, einer Luftfeuchtigkeit von weniger als 10% und enormer Staubentwicklung, seine Zuverlässigkeit beweisen.

„Wir sind sehr zufrieden mit dem erfolgreichen Verlauf des Feldversuchs“, so Manfred Ostermaier, Geschäftsführer von P21. „Unter diesen extremen klimatischen Bedingungen hat unser System einmal mehr seine Robustheit und technologische Reife bewiesen. Derzeit befinden wir uns in Folgeverhandlungen über eine Abnahme von weiteren Systemen.“

Der Nahe Osten gehört zu den Weltregionen mit dem höchsten Wachstum an Mobiltelefon-Verkäufen. Da Batteriesysteme für die Notstromversorgung unter schwierigen klimatischen Bedingungen nicht geeignet sind, rüsten Mobilfunkbetreiber sukzessive auf Brennstoffzellensysteme um. (Pressemitteilung vom 24. Juni 2008)

## Schülerwettbewerb zu Brennstoffzellen in Hamburg

Unter dem Titel „Die Zero Emission“ veranstalteten die Hamburger Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt sowie die Behörde für Bildung und Sport mit Unterstützung der E.ON Hanse AG einen speziellen Schülerwettbewerb zum Thema Brennstoffzelle in Hamburg. In kleinen Forscherteams haben die Schüler nach neuen Nutzungsmöglichkeiten für umweltschonende Brennstoffzellen gesucht. 30 Hamburger Schulen und rund 500 Schüler der Klassen 8 bis 13 haben sich am Wettbewerb beteiligt. Die besten Projekte erhielten Geldpreise in Höhe von insgesamt 10.000 €. Es wurden jeweils 3 Preise und ein Sonderpreis je Altersklasse vergeben. Am 2. Juli 2008 überreichten Wirtschaftssenator Axel Gedaschko und Vorstandsvorsitzender der E.ON Hanse, Hans-Jakob Tiessen, die Geldpreise im Rathaus. Gedaschko sagte dabei: „Die Bandbreite der Ideen und die Kreativität der Schülerinnen und Schüler haben mich sehr beeindruckt. Es zeigt, dass die Jugendlichen für die Herausforderungen unserer zukünftigen Energieversorgung sensibilisiert sind. Darüber hinaus freut es mich,

wenn junge Menschen sich für Technik begeistern und bereit sind, sich mit anspruchsvollen Fragestellungen auseinanderzusetzen.“

Der erste Preis (dotiert mit 2000 €) ging an die Gesamtschule Niendorf für das Modell eines Brennstoffzellen-Katamarans. Er ist originell mit PET-Flaschen als Schwimmkufen ausgeführt. Die Konstruktion ist solide und funktionstüchtig. Den zweiten Preis (1.000 €) bekamen drei Schüler des Gymnasiums Allee mit einem Außenbord-Motor. Die Brennstoffzelle steckt in einem soliden Holzkasten, in dem auch der Motor installiert ist, der eine Achse mit Propeller antreibt. Den dritten Preis (500 €) holten fünf Schüler des Alexander-von-Humboldt-Gymnasiums mit einem Brennstoffzellen-Rollstuhl. Das Modell ist voll funktionstüchtig. Ein Sonderpreis, verbunden mit 250 €, wurde an drei Schüler des Alexander-von-Humboldt-Gymnasiums für ein funktionstüchtiges Brennstoffzellen-Auto aus Lego-Technik-Bauteilen vergeben.

## Punktgenaues Abhören von Brennstoffzellen-Membranen

Bei PEM-Brennstoffzellen sind der mit Wasserstoffgas gefüllte Anodenraum und der mit Luft oder Sauerstoff gefüllte Kathodenraum durch eine Polymerelektrolyt-Membran getrennt, die für Protonen durchlässig ist. Bisher maß man die Leitfähigkeit der Membran nur grob und nahm an, dass diese homogen ist. Wissenschaftler des Instituts für Physikalische Chemie der Uni Stuttgart und der Hochschule Esslingen entwickelten eine sehr hoch auflösende Messmethode, die das Gegenteil beweist. Die Messungen dienen dem Verständnis des Zusammenhangs zwischen der Protonenleitfähigkeit und der Mikrostruktur der Polymerelektrolyt-Membranen und erlauben eine gezielte Verbesserung des Herstellungsprozesses von Brennstoffzellen.

Um die Leitfähigkeit der Membran experimentell zu messen, setzten die Wissenschaftler die so genannte Raster-Kraftmikroskopie (Atomic Force Microscopy) ein. Mit dieser Messmethode kann eine Auflösung von zehn Nanometern erreicht werden, was die Auflösung konventioneller Messungen um viele Größenordnungen übersteigt. Für die Untersuchung werden der Messkopf sowie die Probe bei einer konstanten Feuchtigkeit klimatisiert. Die aus dem Polymer Nafion bestehende Membran ist einseitig mit einer Schicht aus einem Platin-Katalysator belegt. Diese dient gleichzeitig als Anode einer elektrochemischen Zelle, an der beim Anlegen einer ausreichend hohen Spannung und mit Hilfe von Sauerstoff Wasser oxidiert wird. Dabei kommt es zur Freisetzung von Protonen, die durch die Membran zur

Nanokathode, der mit Platin beschichteten leitfähigen Spitze des Kraftmikroskops, wandern und dort mit dem Sauerstoff der Umgebungsluft wieder zu Wasser reagieren. Bedingung für das Eintreten dieser elektrochemischen Reaktionen ist, dass sich die Spitze über Bereichen der Membranoberfläche befindet, in denen die Protonen leitenden Strukturen der Membran enden; nur dann lässt sich ein Stromfluss messen. Im Kontakt mit hydrophoben (Wasser abweisenden) Bereichen dagegen konnte kein Strom nachgewiesen werden.

Zur Auswertung werden die Messwerte dreidimensional visualisiert. Dabei zeigt sich die Leitfähigkeit als scharfe Spitzen und Bündel von Spitzen, die sich wie die direkte Abbildung von Leitfähigkeitskanälen präsentieren. Überraschenderweise liegen dazwischen große „schlafende“ Bereiche ohne Protonenleitung. Die Messungen erlauben eine gezielte Verbesserung des Herstellungsprozesses von Brennstoffzellen, zum Beispiel der Temperatur beim Gießen der Membran oder der Art des eingesetzten Lösungsmittels. Namhafte Autofirmen interessieren sich bereits für die neue Methode, die derzeit für eine breite Anwendung ausgebaut wird. Bereits im vergangenen Jahr wurden die Projektteilnehmer bei dem von der Wirtschaftsförderung Region Stuttgart ausgeschriebenen Innovationswettbewerb „f-cellAward“ mit einem Sonderpreis ausgezeichnet. (Pressemitteilung der Universität Stuttgart vom 30. Juni 2008)

## Energie und Klima

### Klimawandel hautnah: Anstieg des Meeresspiegels lässt Pazifikinseln absaufen

Für die meisten von uns ist der Klimawandel immer noch etwas, was in der Zukunft zu großen Schwierigkeiten führen dürfte, von dem man aber heute noch nicht viel merkt. Die Bewohner der zu Papua-Neuguinea gehörenden Carteret-Inseln sehen das ganz anders. Das Wasser ist schon bis zum Inneren der Inseln vorgedrungen. Im wahrsten Sinne des Wortes zieht es den Menschen den Boden unter den Füßen weg: Gemüsegärten werden überflutet, Bananenstauden unterspült. An manchen Stellen pulsiert Wasser sogar aus den Inselböden und bedeckt sie mehr als knöcheltief. Die Hauptinsel Han ist inzwischen vom Meer in zwei Inseln

geteilt worden. Auf den Eilanden droht Hunger, denn vielen der Bewohner sind die Vorräte ausgegangen, vor allem ihr Hauptnahrungsmittel – die Kokosnüsse. Zum Glück gibt es auf den sechs bewohnten Inseln von Carteret noch Brotfrüchte der immergrünen Brotfruchtbäume und Tarowurzeln, eine weitere Grundspeise der Südsee-Insulaner. Außerdem gibt es im Meer Thunfisch und Goldmakrelen, mit denen sich die Fischerfamilien jetzt vor allem ernähren. Aber lange geht das nicht mehr. Die Bewohner sollen nach Bougainville umgesiedelt werden, der Hauptinsel der Salomonen.

### Australien wird noch trockener als es schon ist

Wissenschaftler des Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Australiens oberster Forschungsbehörde, haben einen Bericht über

die voraussichtlichen Folgen des Klimawandels für Australien erstellt. Die Ergebnisse geben wenig Grund zu Optimismus in einem Land, das ohnehin der trockenste



von Menschen bewohnte Kontinent ist und seit 2002 unter der schlimmsten Dürre seit Ankunft der Europäer leidet. „Außergewöhnlich heiße“ Jahre kamen bisher etwa alle 20 bis 25 Jahre vor, heißt es in dem Bericht. Künftig aber würden solche Temperaturen wahrscheinlich jedes oder jedes zweite Jahr auftreten. Und: Dieses Szenario könnte schon im Jahr 2010 einsetzen. Die Gebiete, die von extremer Hitze betroffen sind, könnten von 5 auf 95 % der Fläche Australiens wachsen.

„Manche dieser Vorhersagen lesen sich eher wie ein Katastrophenroman als ein wissenschaftlicher Bericht“, sagte Australiens Landwirtschaftsminister Tony Burke. Premierminister Kevin Rudd bezeichnete den

Bericht als „äußerst verstörend“. Zumindest ein Teil der Misere ist auf den Einfluss des Menschen zurückzuführen, heißt es in dem Bericht. So gehe rund die Hälfte des Niederschlagrückgangs in Südwestaustralien seit den 1950er Jahren auf Treibhausgasemissionen zurück.

Die Forscher fordern in dem Bericht, größere Gebiete als hilfsbedürftig auszuweisen, um die Folgen der Trockenheit dort zu lindern. „Manche Bauern haben bereits ihr Land und die ländlichen Gemeinden verlassen, um zu überleben“, sagte Burke. „Wir müssen jetzt handeln, um für den Klimawandel der Zukunft besser gerüstet zu sein.“

## Daimler und UNEP fordern Infrastruktur für Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeuge

Im Rahmen des fünften Magdeburger Umweltforums von Daimler und dem United Nations Environment Programme (UNEP) forderten beide Partner eine Infrastruktur für den Betrieb von Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeugen. Sie erweiterten dabei ihr bereits seit 2005 bestehendes Memorandum of Understanding (MoU) mit dem Ziel, den Dialog und das gemeinsame Engagement aller Akteure für emissionsfreies Fahren zu verstärken. Auf der internationalen Konferenz diskutierten insgesamt 250 hochrangige Vertreter aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und (Nicht-) Regierungsorganisationen unter dem Motto „Sustainable Mobility – The Post 2012 CO<sub>2</sub>-Agenda“ Lösungen für den Straßenverkehr der Zukunft. „Gemeinsam mit allen Beteiligten werden wir den Weg in das Zeitalter nachhaltiger Mobilität so nahtlos und effizient wie möglich gestalten“, sagte Dr. Dieter Zetsche, Vorstandsvorsitzender der Daimler AG und Leiter Mercedes-Benz Cars. „Wir haben die Tech-

nologien entwickelt und sind jetzt in der Lage, sie in den Markt einzuführen“, so Zetsche weiter. Achim Steiner, Under Secretary General der Vereinten Nationen und Executive Director des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP), sagte: „Klimawandel, wachsendes Verkehrsaufkommen und steigende Rohölpreise erfordern systemverändernde Lösungen für die Anforderungen nationaler und globaler Mobilität. Automobilhersteller, die ihre Innovationskraft für die Entwicklung wegweisender Technologien nutzen und Partnerschaften mit innovativen Kraftstoffherstellern und Stadtplanern eingehen, können den so dringend benötigten Wandel herbeiführen. Jene, die diesen Weg nicht beschreiten, werden auf der Strecke bleiben.“ (Daimler-Pressemitteilung vom 3. Juli 2008)

## Kann das Klima plötzlich kippen?

Wer sich den Klimawandel als einen langsamen und allmählichen Prozess vorstellt, hat vielleicht nur teilweise Recht. Nichtlineare Systeme können sich schnell und drastisch verändern, wenn bestimmte Schwellen erreicht werden. Selbstverstärkende Mechanismen kommen in Gang, und eine Gegensteuerung ist kaum noch möglich. Ein Beispiel dafür ist das Klima. Werden bestimmte Temperaturschwellen erreicht, könnte das Klimasystem mit abrupten und starken Änderungen reagieren: Grönlands Eismassen schmelzen, der Meeresspiegel steigt an, das arktische Meereis schmilzt, die Arktis selbst erwärmt sich und der Regenwald am Amazonas trocknet zunehmend aus. Ein neues Hintergrundpapier des Umweltbundesamtes (UBA) fasst den Kenntnisstand zu möglichen Gefahren drastischer Klimaänderungen zusammen. „Schon in diesem Jahrhun-

dert drohen uns bei weiter steigenden Temperaturen drastische Klimaänderungen – auch in Deutschland“, sagte Dr. Thomas Holzmann, Vizepräsident des Umweltbundesamtes (UBA). „Wir alle sind Teil eines globalen Experiments mit der Lufthülle unseres Planeten, von dem wir nicht genau wissen, wie es ausgehen wird.“ Wann genau solche Kipp-Punkte erreicht werden, können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler jedoch nur schwer bestimmen, da viele natürliche Prozesse noch nicht ausreichend erforscht sind. Jedoch ist sicher: Sind die Veränderungen im Klimasystem zu stark und nicht mehr umkehrbar, könnte eine Anpassung für den Menschen zu spät oder nur unter hohem Aufwand und extrem hohen Kosten möglich sein.

## Durchbruch in der Batterietechnik nach wie vor gesucht

John McCain, republikanischer Kandidat für die Präsidentschaft der USA, hat einen spektakulären Wettbewerb angeregt: Mit insgesamt 300 M\$ soll die Entwicklung neuer Akku-Technik gefördert werden. Die Summe bedeutet, dass ein siegreicher Tüftler praktisch von jedem US-Bürger für seine Leistung einen Dollar bekäme. Kleiner soll die neue Batterie sein, billiger und leistungsstärker. Offiziell wird McCain seinen Plan bei einer Rede

an der Fresno State University in Kalifornien vorstellen. „Auf der Suche nach Alternativen zum Öl hat unsere Regierung genug Geld herumgeworfen, um Einzelinteressen zu subventionieren.“ Statt Fehlschlägen wolle man nun eine „heroische Ingenieurleistung“ fördern – und die beste Idee prämiieren.

## Bundesregierung schafft gesetzliche Grundlagen für Offshore-Windparks

30 Offshore-Windparks in der Nord- und Ostsee zum Preis von je einer Milliarde Euro sollen in Zukunft einen Teil des Stroms für Deutschland liefern. Der Raumordnungsplan sei bereits fertig gestellt, berichtete am 6. Juli die *Welt am Sonntag*. Dies sei „ein erster Schritt“, dass 25 GW bis zum Jahr 2030 aus der Windenergie kommen, sagte der zuständige Minister Wolfgang Tiefensee der Zeitung. Regierung und Energiewirtschaft seien sich einig, dass die Investition sinnvoll sei, sagte Tiefensee. „Dies gilt umso mehr, je stärker der Ölpreis steigt. Die zahlreichen Anträge der Investoren belegen die Wirt-

schaftlichkeit.“ Ziel der Regierung sei es, Deutschland mit den Offshore-Windparks unabhängiger von Energielieferungen aus dem Ausland zu machen. Dem Raumordnungsplan zufolge werden die Windparks fernab der Küste jenseits der Zwölf-Seemeilen-Grenze in relativ tiefen Gewässern von 30 bis 40 m gebaut, berichtet die Zeitung. Dazu kämen bis zu 100 km lange Kabel, die von den Windparks zum Festland verlegt werden müssten. Die ersten Anlagen sollen noch in diesem Jahr vor der Insel Borkum entstehen.

## Wie viel bringt die Öl- und Gasförderung in der Arktis?

Der Rückgang von Eis und Permafrost in der Arktis birgt für die betreffenden Länder auch Chancen. So rücken jetzt Bodenschätze in Reichweite, die traditionell unerreichbar waren. Vor allem gibt es rund um den Nordpol große Lagerstätten an Erdöl und Erdgas. Die Anrainerstaaten des Nordpolarmeers haben auch schon die Ärmel hochgekrepelt, um ihre Claims abzustecken.

Aber wie groß sind denn nun eigentlich diese sagenhaften Schätze? Etwas genauer kann man es jetzt sagen, nachdem der Geologische Dienst der USA (USGS) am 24. Juli in Washington die erste öffentlich zugängliche Schätzung zu unentdeckten Öl- und Gaslagerstätten in der Arktis vorstellte. Es handelt sich also wohl gemerkt nicht um bekannte Lagerstätten, sondern um solche, die man mit vernünftiger Wahrscheinlichkeit erwarten darf. Der Bericht behandelt ausschließlich Lagerstätten konventioneller Art. Exotischere Energiedepots wie Ölsande oder Gashydrate wurden nicht betrachtet. Verschiedene Gebiete der Arktis sind unterschiedlich gut erforscht, und entsprechend unterschiedlich ist die Qualität der Daten. Aber so viel kann man nun mit einiger Wahrscheinlichkeit sagen:

- 22% der unentdeckten, aber technisch erreichbaren Öl- und Gasvorkommen der Welt befinden sich nördlich des Polarkreises.

- In der Arktis lagern 90 Milliarden Barrel unentdecktes Öl; das sind 13% der noch nicht gefundenen Weltvorkommen.
- An Erdgas gibt es in der Arktis 50 Milliarden Kubikmeter, außerdem 44 Milliarden Barrel Flüssiggas. Auf Öläquivalent umgerechnet sind diese Vorkommen dreimal so groß wie die vermuteten arktischen Öl-Lagerstätten. Insgesamt schlummern im hohen Norden wohl 30% der unentdeckten Gasvorkommen und 20% des Flüssiggases der Welt.

Geopolitisch interessant sind die Vorkommen, weil damit die Abhängigkeit von den unsicheren Kantonisten am Persischen Golf, in Zentralasien oder in Südamerika verringert werden könnte.

Technisch wäre die Förderung zwar anspruchsvoll, aber möglich. Andere Förderstandorte auf diesem Planeten sind auch nicht einfacher. Ob und wie viel tatsächlich gehoben wird, hängt in erster Linie vom Ölpreis und anderen wirtschaftlichen Faktoren ab.

Ökologen sehen den Zug nach Norden mit größter Sorge. Geschädigte Ökosysteme erholen sich dort nur langsam, und die Reparatur von Schäden ist unter arktischen Bedingungen besonders aufwendig, dauert also länger. →



Der USGS-Bericht enthält übrigens auch politische Handlungsempfehlungen, aber dieser Teil wurde auf Initiative Schwedens und der USA nicht veröffentlicht.

**Anmerkung:** 90 Milliarden Barrel sind eine enorme Menge. Aber damit könnte man den gegenwärtigen Verbrauch der Welt gerade einmal drei Jahre lang decken. Die Rettung der hergebrachten Energieversorgung ist das also

*genau so wenig wie irgendwelche Felder vor der Küste von Brasilien, mit denen sich die Regierung in Brasilia schon jetzt reich rechnet. Leute, begreift es doch endlich: die Party geht zu Ende. Der Hauptgang ist verputzt, jetzt kommt nur noch das Dessert.*

## EU rückt von einseitiger Biosprit-Orientierung ab

Die EU rückt angesichts der massiven Kritik an Biokraftstoffen nach und nach von ihrem Ziel ab, bis zum Jahr 2020 10 % des gesamten Treibstoffes mit Spirit aus Pflanzen zu decken. Die EU-Energieminister besannen sich Anfang Juli bei einem Treffen nahe Paris darauf, dass die Europäische Kommission in ihrem Gesetzesvorschlag vom Januar allgemeiner von „erneuerbarer Energie im Transportsektor“ gesprochen hat. Das schließt auch den Antrieb von Kraftstoffen mit Gas, Strom oder Wasserstoff ein, deren Anteil aber verschwindend gering ist. In der Öffentlichkeit galt bisher ein Anteil von 10 % Biokraftstoff als Ziel. So hatten es auch die 27 EU-Staaten im März 2007 beschlossen.

Doch Biosprit ist wegen des weltweit starken Anstiegs der Nahrungsmittelpreise in Verruf geraten, da er in Konkurrenz zu Futter- und Lebensmitteln produziert

wird. In der EU ist deshalb eine Absetzbewegung in Gang gekommen. Nach Großbritannien und Italien stellte Frankreich zum Auftakt seiner EU-Ratspräsidentschaft das Ziel von 10 % in Frage. Deutschland schloss sich nun an: „Wir müssen überdenken, ob sich die Prozentsätze halten lassen“, sagte Wirtschaftsstaatssekretär Jochen Homann nach dem Treffen. Es komme darauf an, Kriterien für einen nachhaltig produzierten Biokraftstoff zu entwickeln. Die EU will mit diesen sicherstellen, dass in Europa nur Biosprit aus umwelt- und sozialverträglicher Produktion zum Einsatz kommt. Dies richtet sich vor allem an Drittländer. Denn nach Berechnungen der Europäischen Umweltagentur müsste die EU zwei Drittel des Biosprits importieren. Die Agentur, eine Einrichtung zur Beratung der EU, hatte bereits im April gefordert, das Ziel von 10 % aufzugeben.

## Politik

### Ungewöhnliche Ehrung für George Bush geplant

Die Amtszeit von US-Präsident George W. Bush neigt sich dem Ende zu, und an vielen Stellen im Land denkt man über angemessene Formen der Ehrung für ihn nach. Eine Bürgerinitiative in San Francisco will erreichen, dass eine öffentliche Einrichtung nach dem 43. Präsidenten der USA benannt wird: die „George W. Bush Sewage Plant“ – ganz recht, eine Kläranlage, und zwar die größte der Stadt. „Wir denken, dass es wichtig ist, im richtigen historischen Kontext an unsere Regierungspolitiker zu erinnern“, sagte Brian McConnell von der zu diesem Zweck gegründeten „Presidential Memorial Commission“ in San Francisco. „Im Fall von Präsident Bush werden wir die nächsten 10 bis 20 Jahre eine ziemliche Sauerei aufräumen müssen“, sagte McConnell und verwies auf den Irak-Krieg sowie die Wirtschaftspolitik. „Es ist die Aufgabe einer Kläranlage, den Dreck zu säubern. Daher dachten wir, das ist eine angemessene Ehrung.“

Die Initiative sammelte mehr als 10.000 Unterschriften. Damit wird das Vorhaben am 4. November, dem Tag der

Präsidentschaftswahl, in einer Volksabstimmung zur Entscheidung vorgelegt. McConnell sagte, die Gegner des Plans würden in der Regel zwei Gründe anführen: die einen wollen überhaupt nicht an Bush erinnert werden, und die anderen halten den Plan für unpassend, weil die Kläranlage der Öffentlichkeit einen wertvollen Dienst erweise. Die Republikanische Partei in San Francisco hat jedenfalls ihren Widerstand gegen das Vorhaben angekündigt. Auch die Betreiber der bisherigen Ocean-side Water Pollution Control Plant sind nicht besonders glücklich darüber. Sie verweisen darauf, dass gerade diese Anlage besonders sauber und ökologisch arbeite und dafür schon mehrfach ausgezeichnet worden sei. Vom Weißen Haus war kein Kommentar zu erhalten. (San Francisco Chronicle, 18. Juli 2008)

## Nachlese

Aline Léon (Hrsgb.): **Hydrogen Technology — Mobile and Portable Applications**; Springer-Verlag, Heidelberg 2008. ISBN 978-3-540-79027-3, 688 S., 322 Illustrationen, 160,45 €

Dieses Buch präsentiert den aktuellen Stand der Wasserstofftechnologie besonders im Hinblick auf die Automobiltechnologie und -industrie. Wo stehen wir bei der Einführung der Wasserstoffwirtschaft? Welches sind die Perspektiven? In welche Richtungen entwickelt sich das Feld? Beiträge von international anerkannten Forschern beantworten diese Fragen.

Helmut Eichsleder, Manfred Klell: **Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik — Erzeugung, Speicherung, Anwendung**; Vieweg+Teubner-Verlag, Wiesbaden 2008. ISBN 978-3-8348-0478-5, 288 S., 209 Abb., 24 Tabellen

Das Buch ist aus den Unterlagen zu einer Vorlesung über Wasserstoff an der TU Graz hervorgegangen. Es bietet einen allgemeinen Überblick über die verschiedenen Aspekte von Eigenschaften, Erzeugung, Speicherung und Anwendung von Wasserstoff auf Hochschulniveau. Schwerpunkte liegen auf der Thermodynamik der Speicherung von Wasserstoff sowie auf der Anwendung in der Verkehrstechnik und in der Energietechnik. Speziell wird die Anwendung in der Verbrennungskraftmaschine und in der Brennstoffzelle behandelt.

## Nachruf

### Geoffrey Ballard



Geoffrey Ballard

Am 2. August verstarb in Vancouver (British Columbia, Kanada) im Alter von 76 Jahren Geoffrey Ballard, einer der einflussreichsten und bekanntesten Pioniere der Brennstoffzelle. Er wurde in Niagara Falls (Ontario, Kanada) geboren und studierte Geotechnik

an der Queen's University in Kingston. In seiner frühen beruflichen Laufbahn arbeitete er für Mobil Oil und die US-Armee, bevor er sich der Forschung an Akkumulatoren zuwandte. Mit zwei Partnern gründete er 1979 die Ballard Research Inc., um Forschung und Entwicklung

an Lithium-Akkus zu betreiben. Er wollte eine neue Energiequelle schaffen, die die Umwelt nicht verschmutzt. 1983 begann die Firma mit der Entwicklung von PEM-Brennstoffzellen. 1993 wurde der erste emissionsfreie Bus der Welt auf der Grundlage von Wasserstoff und Brennstoffzellen vorgestellt. Ballard leitete das nach ihm benannte Unternehmen bis 1997 und gründete dann die Firma General Hydrogen, die letztes Jahr für 10 M\$ von Plug Power aufgekauft wurde.

Ballard galt als „Vater der Brennstoffzellenindustrie“ und erhielt für seine Arbeit zahlreiche Ehrendoktorwürden, hohe kanadische und andere Auszeichnungen sowie viele andere Ehrungen aller Art. Selbst wer seine Begeisterung für Brennstoffzellen und seine Visionen über ihren Einsatz nicht teilte, musste seine unternehmerischen Leistungen anerkennen. 1999 benannte ihn die Zeitschrift *Time* zusammen mit seinem Partner John Cronin als einen der „Helden des Planeten“; 2002 wurde er von *Scientific American* zum „Business Leader of the Year“ gewählt.

## Ehrung

Unser Gründungsmitglied Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH ist vom Internationalen Verband für Wasserstoff-Energie (IAHE) mit dem IAHE Jules Verne Award ausgezeichnet worden. Damit würdigte der Verband die bedeutenden Beiträge der LBST-Experten zum Energie-

träger Wasserstoff. Der Preis wurde auf der 17. World Hydrogen Energy Conference übergeben, die vom 15. bis zum 19. Juni 2008 im australischen Brisbane stattfand. Die IAHE hat den Jules Verne Award im Jahr 1998 ins Leben gerufen. Sie würdigt damit Personen und





Ulrich Büniger von der LBST (rechts) erhält aus der Hand von F. Barbir den Jules-Verne-Preis der IAHE auf der World Hydrogen Energy Conference in Brisbane  
Quelle: A. Evers

Organisationen, die wesentlich zur Verbreitung des Wissens um Wasserstoff als Energieträger beigetragen haben. Benannt wurde der Preis nach dem französischen Schriftsteller Jules Verne, der bereits 1874 in seinem Roman *Die geheimnisvolle Insel* die Entwicklung

von Wasserstoff zum wichtigsten Energieträger vorausgesagt hatte.

Unser Mitglied Prof. Dr. Hans Quack (Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden, Institut für Energietechnik) ist auf der International Cryogenic Engineering Conference in Seoul, Korea, am 24. Juli 2008 mit der Mendelssohn-Medaille ausgezeichnet worden. Dies ist die international höchste Auszeichnung auf dem Gebiet der Kryotechnik, d. h. der Technik tiefer Temperaturen. Sie



Hans Quack Quelle: TU Dresden

ist benannt nach dem deutsch-englischen Physiker Kurt Mendelssohn und wird alle zwei Jahre verliehen. Prof. Quack wurde ausgezeichnet für seine herausragenden Leistungen sowohl in der Forschung wie auch in der Lehre. Einer der Schwerpunkte seiner Arbeit war die Fortentwicklung der Wasserstoff-Verflüssigung hin zu kleineren und effizienteren Anlagen.

## Mitglieder

### Eintritte

- Herr Dr. **Karsten Ettl**ing, Ahrensburg, am 25. Juni 2008
- Herr **Jens Meyer**, Schortens, am 10. Juli 2008
- Herr **Ralf Willgart**, Schwaig bei Nürnberg, am 29. Juli 2008

## Termine Weiterbildung

Kursive Termine sind neu. Nehmen sie die Ermäßigungen für DWV-Mitglieder in Anspruch!

15.-19.09.08	Ulm	Intensive Course <b>Polymer Electrolyte Fuel Cells</b> Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm • Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm Tel. (0731) 17589-21 • Fax (0731) 17589-10
25., 26.09.08	Ulm	Seminar <b>Wasserstoff &amp; Brennstoffzellen</b> Grundlagen, Anwendung und Praxis im Kontext des Weltenergiesystems und der Umweltproblematik Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm Tel. (0731) 17589-21 • Fax (0731) 17589-10
07.10.08	Esslingen	<b>Wasserstoff und Brennstoffzellen im Automobil</b> Technische Akademie Esslingen • An der Akademie 5, 73760 Ostfildern Tel. (0711) 34008-96
08.10.08	Esslingen	<b>Wasserstoffspeicherung, besonders für den mobilen Einsatz</b> Technische Akademie Esslingen • An der Akademie 5, 73760 Ostfildern Tel. (0711) 34008-96

15.10.08	Ulm	<b>Basisseminar Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologie</b> Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm Tel. (0731) 17589-21 • Fax (0731) 17589-10
----------	-----	---

## Andere Termine

22.,23.09.08	Bukarest (Rumänien)	<b>HYDROGENIA</b> IPA SA & UE-B University, Bukarest, Prof. Gheorghe M. Sandulescu 169 Calea Floreasca, Postal Code 014459 (Rumänien) Tel. (0040-21) 318 00 51 • Fax (0040-21) 316 16 20
24.-26.09.09	Saragossa (Spanien)	<b>CONAPPICE 2008 (National Congress of Fuel Cells)</b> APPICE (Asociación Española de Pilas de Combustible) C/ Marie Curie 2, Campus Cantoblanco, 28049 Madrid (Spanien) Tel. (0034-91) 346 6622 • Fax (0034-91) 585 4760
29.,30.09.08	Stuttgart	<b>f-cell 2008</b> Peter Sauber Agentur Fritz-von-Graevenitz-Str. 6, 70839 Gerlingen Tel. (07156) 43624-51 • Fax (07156) 43624-99
06.-08.10.08	Ulm	<b>International Workshop on Accelerated Testing in Fuel Cells</b> Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm, Fr. Manuela Egger Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm Tel. (0731) 175-8921
07.10.08	Kopenhagen (Dänemark)	<b>Canada-EU Hydrogen &amp; Fuel Cells Workshop</b> Kanadisches Konsulat Düsseldorf, Fr. Ellen Krekeler Benrather Str. 8, 40213 Düsseldorf Tel. (0211) 172 1730 • Fax (0211) 35 91 65
22.,23.10.08	Hamburg	<b>H2Expo</b> Hamburg Messe und Congress GmbH St. Petersburger Str. 1, 20355 Hamburg Tel. (040) 3569-2124 • Fax (040) 3569-2171
22.-24.10.08	Schanghai (China)	<b>2<sup>nd</sup> New Energy (HY+FC) Asia 2008</b> AIT Events Co., Ltd, Hr. Mark Liu Room 1601, Block 3, Zhubang 2000 Office Tower, No.98 Balizhuangxili, Chaoyang District, 100025 Beijing (China) Tel. (0086-10) 8586-8930 • Fax (0086-10) 8586-8931
27.-31.10.08	Phoenix (Arizona, USA)	<b>2008 Fuel Cell Seminar &amp; Exposition</b> Courtesy Associates 2025 M Street, NW, Suite 800 • Washington, DC 20036 (USA) Tel. (001-202) 973-8671 • Fax (001-202) 331-0111
29.10.08	Hannover	<b>3. Niedersächsisches Brennstoffzellenforum</b> Zentrale Geschäftsstelle der Landesinitiative Brennstoffzelle Niedersachsen, c/o Sperlich Consulting GmbH, Dr. Guido Weißmann Bürgerstraße 42/42a, 37087 Göttingen Tel. (0551) 900499-0 • Fax (0551) 900499-49
06.-08.11.08	Stralsund	<b>15. 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

## Andere Termine

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

25.-28.11.08	Mailand (Italien)	<b>Hydrogen Show 2008 — 7<sup>th</sup> International Exhibition on Hydrogen and Fuel Cells</b> Artenergy Publishing Srl Via Gramsci 57, 20032 Cormano (Mi), Italien Tel. (0039-02) 6630-6866 • Fax (0039-02) 6630-5510
28.11.08	Chemnitz	<b>1. Sächsischer Brennstoffzellentag</b> IKTS, Dr. Michael Stelter Winterbergstr. 28, 01277 Dresden Tel. (0351) 2553648 • Fax (0351) 2553600
11.12.08	Arnhem (Niederlande)	<b>6de Nederlandse Waterstof Congres</b> Nederlandse Waterstof en Brandstofcellen Vereniging Darthuizerberg 37, 3825 BL Amersfoort (Niederlande) Tel. (0031-6) 5145 2034

## 2009

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

25.-27.02.09	Tokio (Japan)	<b>5th 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
31.05.-03.06.09	Vancouver (British Columbia, Kanada)	<b>Hydrogen + Fuel Cells 2009</b> F Hydrogen & Fuel Cells Canada 4250 Wesbrook Mall Vancouver, BC V6T 1W5 (Kanada) Tel. (001-604) 822-1736 • Fax (001-604) 822-8106
29.06.-03.07.09	Luzern (Schweiz)	<b>Lucerne Fuel Cell Forum 2009</b> European Fuel Cell Forum PO Box 99, 5452 Oberrohrdorf (Schweiz) Tel. (0041-56) 496-7292 • Fax (0041-56) 496-4412
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

## 2010

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

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...

### Mit der Kraft des Wassers

Was wollen die Leute nur mit ihrem Energieproblem, es ist doch schon x-mal gelöst worden. Erst kürzlich wieder stellte die japanische Firma Genepax Co Ltd ihr „Water Energy System (WES)“ vor, das Energie aus Wasser erzeugt. Wie es bei einer Pressekonferenz in Osaka am 12. Juni hieß, brauche man die Elektroden nur mit Wasser und Luft zu versorgen. Die Membran-Elektroden-Einheit enthalte ein Material, das Wasser in seine Elemente aufspalten kann. Der Prozess sei im Prinzip wohlbekannt und ähnele der Reaktion zwischen Wasser und Metallhydriden, er sei aber weiterentwickelt worden, um länger zu dauern. So spare man sich einen Reformer und den Drucktank. Die Kosten von zur Zeit knapp 20 k\$ könnten durch Massenproduktion um 75 % gesenkt werden.

**Anmerkung:** Natürlich gibt es Chemikalien, die mit Wasser reagieren und dabei Wasserstoff entwickeln. Aber wenn der Vorrat vollständig reagiert hat, ist Schluss. Es ist keine Kunst, so ein System für eine Stunde oder länger am Laufen zu halten. Aber ein echter Dauertest über Tage oder Wochen steht bisher noch aus. Der beste Weg, aus Wasser Strom zu machen, führt immer noch über eine Turbine in Verbindung mit einer passenden Strömung.

**Redaktionsschluss: 26. August 2008**

ISSN 1619-3350

Hg.: Dt. Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V., Berlin; Verantw.: Dr. Ulrich Schmidtchen, Berlin  
Post: Unter den Eichen 87, 12205 Berlin  
Telefon: (0700) 49376-835; Telefax: (0700) 49376-329

Internet: [www.dwv-info.de](http://www.dwv-info.de)  
E-Mail: [h2@dwv-info.de](mailto:h2@dwv-info.de)

Layout: Young-Sook Blandow, choidesign.de

Mitglied der

 EHA  
EUROPEAN HYDROGEN ASSOCIATION