

## Liebe Mitglieder!

Auch in dieser Aprilnummer verkünden wir wieder neue Rekorde vom Wasserstoff- und Brennstoffzellenstand auf der Hannover Messe (siehe „Hannover 2002“ auf S. 2). Das geht nun Jahr für Jahr so, und sicherlich nicht ohne Grund. Auch die Wasserstoff-Expo in Hamburg im Oktober wird ihren Vorgänger übertreffen, und eine deutsche Wasserstoffkonferenz wird im November abgehalten. Wohin man sieht, ist das Thema mächtig im Aufwind. Für uns steht jetzt erst einmal die Mitgliederversammlung am 17. Mai im Vordergrund. Wir würden uns freuen, Sie dort zu sehen.

Der Vorstand

### Die Schlagzeilen dieser Ausgabe

<b>Mecklenburg-Vorpommern und Hessen</b> jetzt mit Landes-Wasserstoffinitiative .....	S. 1
Bei Toyota und Honda gibt es nächstes Jahr <b>Wasserstoffautos zu kaufen</b> .....	S. 5
<b>BMW</b> wieder auf Reisen .....	S. 4
Brennstoffzellenprojekt <b>Marbach</b> stockt — aber nicht wegen der Brennstoffzelle .....	S. 7
Jetzt kommt die Festoxid-Brennstoffzelle <b>auf Heizölbasis</b> .....	S. 8
<b>Kongress der Grünen Bundestagsfraktion</b> zum solaren Wasserstoff .....	S. 9

### Aus dem Verband

**Soll und Haben:** Die jährlichen Mitgliedsbeiträge sind am 31. Januar fällig. Am 21. Februar musste die Geschäftsstelle 29 Zahlungserinnerungen an Personen verschicken (21 % der Mitglieder), sieben an Firmen (19 % der Mitglieder). Einige Außenstände hatten andere Ursachen, aber die meisten Erinnerten hatten es schlicht vergessen. Die Mitgliedsbeiträge sind unsere einzige Geldquelle, also ist ihre pünktliche Zahlung wichtig. Es gibt übrigens eine einfache Methode, sich von den Mängeln des Gedächtnisses unabhängig zu machen: das Einzugsverfahren!

**Beilagen:** Mit diesen DWV-Mitteilungen erhalten Sie eine Vorankündigung für das 9. Fachforum „Brennstoffzellen — Entwickler und Anwender berichten“ vom 7. bis 9. Oktober in Ulm. Da der DWV Mitveranstalter ist, können Sie zum ermäßigten Beitrag teilnehmen. Ebenfalls als Anlage finden Sie eine Ankündigung für den Deutschen Wasserstoff-Energietag am 12.–14. November in Essen.

In den Unterlagen für die Mitgliederversammlung waren in der Tabelle über Einnahmen und Ausgaben einige Zahlen bei der Endredaktion in den Tiefen des Computers verschwunden. Auch die korrigierte Tabelle finden Sie anliegend.

**Vorstand:** Der Vorstand hat am 16. April in Hannover seine 24. und am 29. April in Frankfurt-Höchst seine 25. Sitzung abgehalten.

### Unsere Partner

**Mecklenburg-Vorpommern:** Auch Mecklenburg-Vorpommern hat jetzt eine Landes-Wasserstofforganisation. Der Verein "Wasserstofftechnologie-Initiative Mecklenburg-Vorpommern e.V." wurde am 20. Februar in Stralsund formell gegründet. Wirtschaftsminister Otto Ebnert unterstützte die Gründung und will die Organisation mit Fördermitteln unterstützen.

Zu den industriellen Gründungsmitgliedern der Initiative gehörten die GAT Gesellschaft für angewandte Technik (Greifswald) und die MET Motoren- und Energietechnik GmbH (Rostock) sowie die ATI-Küste GmbH (Rostock-Greifswald). Die Wissenschaft wird u. a. durch die FH Stralsund und das Institut für Niedertemperatur-Plasmaphysik (Greifswald) vertreten. Die FH Wismar und die Stadt Stralsund werden voraussichtlich in Kürze beitreten. Zum Vorsitzenden wurde Prof. Wolfgang Beckmann von der FH Stralsund gewählt.<sup>1</sup>

**Hessen:** Umweltminister Wilhelm Dietzel (Foto) besuchte am 6. März auf Einladung des DWV den Industriepark Höchst in Frankfurt und ließ sich vom DWV über die weltweit laufenden Aktivitäten und Tendenzen bei der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik unterrichten. Eine Reihe von auf diesem Gebiet tätigen hessischen Firmen berichteten über ihre Entwicklungen und geschäftlichen Erwartungen. Der Minister besichtigte das mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellen-Blockheizkraftwerk und die Füllanlage für Wasserstoff-Druckbehälter. Mit den in der Chlor-Alkali-Elektrolyseanlage pro Jahr entstehenden 30 Millionen m<sup>3</sup>

<sup>1</sup> s. unsere Pressemitteilung 1/02 vom 1. März 2002



Hessens Umweltminister Dietzel (Mitte) mit Dr. Ewald (links) und Dr. Kreuziger (Infraserv Höchst)

Foto: DWV/Hansen

Gas hat unser Mitglied Infraserv Höchst einige Pläne. Darum diskutierten die an der Veranstaltung teilnehmenden Firmen und Instituten darüber, in Hessen eine gemeinsame Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Initiative als gemeinsame Plattform zu bilden. Die Initiative hat ihre Pläne inzwischen konkretisiert. Sie wird als Arbeitsgruppe unter dem Dach des DWV arbeiten.

Am 11. und 12. April fand in Frankfurt-Höchst erstmals ein Hessisches Brennstoffzellenforum statt, ebenfalls mit Beteiligung des DWV. Wirtschafts-Staatssekretär Hirschler bekundete die Absicht der Landesregierung, für die Kompetenz der hessischen Firmen auf dem Gebiet zu werben und mit dem Industriepark Höchst als Zentrum die Entwicklung zu fördern.

## Hannover 2002

Eine Schau der Superlative war in diesem Jahr wieder der Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen“ im Rahmen der Hannover Messe, organisiert in bewährter Manier von unserem Mitglied Arno Evers und seiner Mannschaft. Die Zahlen übertrafen die des Vorjahres beträchtlich: Der Stand nahm 1650 m<sup>2</sup> ein (2001: 902), es kamen 90 (70) Aussteller aus 10 (9) Ländern, und von diesen waren 22 (18) aus den USA oder Kanada. Der Gesamteindruck wurde noch dadurch gesteigert, dass diesmal der gesamte Stand in einer Halle war, nämlich in der Energiehalle. In den letzten beiden Jahren war das Thema auf die Energiehalle und die Forschungshalle verteilt gewesen, was weniger besucherfreundlich war. Aber das Thema ist mit den Jahren immer mehr aus dem Bereich der Forschung in den der gewerblichen Wirtschaft gerückt.

Nicht nur der Zustrom der Fachbesucher und der Laufkundschaft war entsprechend, sondern der Stand steht auch mehr und mehr auf dem Pflichtprogramm der Messerundgänge von Politikern. Höhepunkt auf diesem Gebiet war der Besuch von



Bundeskanzler Schröder am Stand von Vaillant auf der Hannover Messe Foto: Arno A. Evers Fair-PR/Boehm

Bundeskanzler Gerhard Schröder, der seine Visite im letzten Jahr<sup>2</sup> offenbar interessant genug gefunden hatte, um sie zu wiederholen. Sein besonderes Interesse galt kleinen Brennstoffzellen für Eigenheime, wie sie bei Vaillant zu sehen waren (Foto oben).

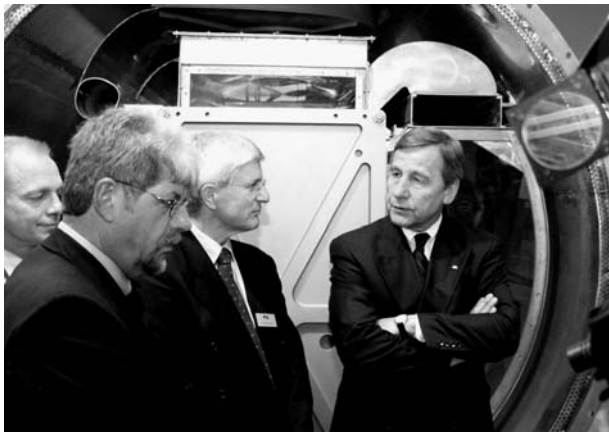


Bundesumweltminister Trittin schaut in die ganz große Klappe (bei BMW) Foto: DWV

Staatsminister Hans-Martin Bury folgte den Spuren seines Chefs am nächsten Tag. Aber auch Bundesumweltminister Jürgen Trittin kam und wollte gerne saubere Autos sehen<sup>3</sup>. Dem Manne konnte geholfen werden: DaimlerChrysler, BMW (Foto) und Opel zeigten, was sie zu bieten hatten. Seit seinem Besuch am Opel-Stand ist der Minister sogar stolzer Besitzer eines Brennstoffzellenautos. Es ist zwar nur 15 cm lang, nämlich ein Modell von unserem Mitglied H-TEC aus Lübeck, aber als Demonstration immer gut.

<sup>2</sup> s. Nr. 2/01 „Hannover Messe 2001“

<sup>3</sup> s. auch „Kongress“ auf S. 9



Nordrhein-Westfalens Ministerpräsident Clement (rechts) mit Wirtschaftsminister Schwanhold (links) vor dem Hot Module von MTU

Foto: Arno A. Evers Fair-PR/Boehm



General Motors kann auch langsam Foto: DWV

Mit dem Erscheinen von Nordrhein-Westfalens Wirtschaftsminister Ernst Schwanhold war ja zu rechnen, wenn man die Förderung des Landes für das Gebiet in Betracht zieht. Aber er hatte auch noch seinen Chef, Ministerpräsident Wolfgang Clement, mitgebracht. Am Stand der MTU informierten sie sich vor einem „Hot Module“ über Hochtemperatur-Brennstoffzellen (Foto).

Auch Niedersachsens Ministerpräsidenten Sigmar Gabriel hatte sich für seinen traditionellen Rundgang etwas in dieser Art vorgenommen. „Die Brennstoffzelle ist sicherlich eine der spannendsten und vielversprechendsten neuen Technologien“, begründete er sein Interesse.

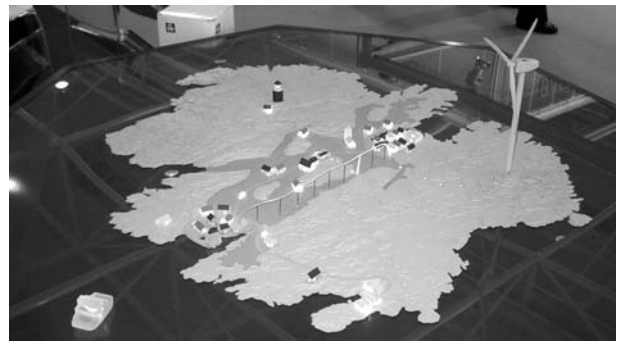
Weitere Landesminister, die den Stand besuchten, waren Hessens Wirtschaftsminister Dieter Posch, sein Umweltkollege Wilhelm Dietzel<sup>4</sup>, Baden-Württembergs Wirtschaftsminister Walter Döring, Niedersachsens Umweltminister Wolfgang Jüttner und

4 s. „Hessen“ auf S. 1



Der Stack einer Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle (MTU)

Foto: DWV



Die norwegische Insel Utsira bekommt nicht nur eine Windkraftanlage, sondern einen Elektrolyseur und eine Brennstoffzelle dazu

Foto: DWV

Thüringens Wirtschaftsminister Franz Schuster. Auch Rezzo Schlauch, Vorsitzender der Bundestagsfraktion der Grünen, war zu sehen sowie Monika Ganseforth, SPD-MdB und Mitglied im Umweltausschuss des Bundestages. Aus dem Ausland kam der Schweizer Wirtschaftsminister Pascal Couchepin.

Wenn auch Autos in der Regel die größten Publikumsmagneten sind, waren die Exponate aus dem Gebiet der stationären und portablen Anwendungen nicht weniger bedeutend. Dass diese Anwendungsfälle gar keine Gegensätze sind, zeigte der Stand von General Motors. Dort gab es außer dem Prototypen „HydroGen 3“ auch ein stationäres System zu sehen (Foto links), das mit einem Elektrolyseur und einer Brennstoffzelle ausgerüstet ist<sup>5</sup>. Für die Freunde etwas größerer Konfektionsnummern hatte MTU auf seinem Stand ein „Hot Module“ aufgebaut, das Kernstück seiner Schmelzkarbonatzellen. Hier konnte man einen direkten Blick auf den Stack werfen (Foto), der ja gewöhnlichen Sterblichen in der Regel verborgen bleibt.

5 s. Nr. 4/01 „General Motors“



Für Orte ohne Steckdose

Foto: DWV



Laptop mit Wasserstoff (rechts) und Brennstoffzelle (links)

Foto: FhG-ISE

Eine Insellösung im wahrsten Sinne des Wortes war auf dem Stand der norwegischen Norsk Hydro Electrolysers zu besichtigen. Auf Utsira, einer Insel vor der norwegischen Westküste, liegt Norwegens mit 250 Einwohnern kleinste Gemeinde. Sie bekommt ihren Strom derzeit vom Festland. Die Windverhältnisse sind aber so gut, dass eine einzige Windkraftanlage den Ort genau so gut versorgen könnte. Um die Differenzen zwischen Angebot und Nachfrage auszugleichen, ist auch die Installation eines Elektrolyseurs und einer Brennstoffzelle vorgesehen (Foto S. 3). Außer für die Stromerzeugung kann der Wasserstoff auch als Treibstoff für die Autos auf der Insel und für die Fähre zum Festland dienen. Die Einwohner sind jedenfalls sehr angetan von der Idee.

Bei den portablen Anwendungen zeigte Ballard seinen Generator „Nexa“, eines der ersten kommerziellen Produkte überhaupt auf diesem Gebiet. Smart Fuel Cells aus Brunthal präsentierte erstmals in der Öffentlichkeit ein ähnliches Gerät (Foto), das für Endkunden gedacht ist und mit Methanol läuft. Einen Laptop, der aus einer völlig integrierten Brennstoffzelle mit Energie versorgt wird, hatte erstmals das Fraunhoferinstitut für Solare Energiesysteme (ISE) auf dem Stand (Foto). Dies ist das Ergebnis einer zwei Jahre dauernden Entwicklung, die gemeinsam mit dem koreanischen Elektronikkonzern LG durchgeführt wurde.

Der Wasserstoff steckt in Metallhydrid-Behältern. Die Leistung beträgt maximal 50 W. Außer einem Camcorder, der mit einem derartigen System läuft, gab es auch die Demonstration einer vollautomatischen Montageinsel für kleine Stacks zu sehen sowie Beispiele für die einfachere und billigere Fertigung durch den Einsatz von Klebeverbindungen statt Schrauben.

Auffällig war, welche Rolle Wasserstoff und be-



Brennstoffzellen werden zum Werbefaktor (hier auf dem Stand von EnBW)

Foto: DWV

sonders Brennstoffzellen auf den Ständen der Energieversorger spielten, die auch alle in dieser Halle vertreten waren. EnBW zeigte unter dem Motto „Bei der nächsten Revolution sind Sie dabei“ die Festoxidzelle von Sulzer Hexis, für die ja auch Versuchshaushalte gesucht wurden<sup>6</sup>. Selbst die Ruhrkohle machte damit Werbung, indem sie auf ihre Beteiligung an einem amerikanischen Projekt zur sauberen Kohleverwendung hinwies.

Aussteller und Besucher waren hoch zufrieden. Die Aussichten für das nächste Jahr sind gut.<sup>7</sup>

## Neues vom Wasserstoff

**Wieder auf Weltreise:** BMW schickt seine Wasserstoffautos auch in diesem Jahr wieder kreuz und quer durch die Welt. Am 19. März startete in Kaliforniens Hauptstadt Sacramento die BMW CleanEnergy World Tour 2002. Vertreter der BMW Group und der kalifornischen Staatsregierung diskutierten die Zukunft des Energieträgers Wasserstoff. Auch der kalifornische Umweltminister Winston Hickox nahm an der Veranstaltung teil. Das Ziel der Reise rund um den Globus ist vor allem, weitere Partnerschaften im Engagement für

<sup>6</sup> s. „Pionierarbeit“ auf S. 7

<sup>7</sup> siehe Terminkalender auf S. 11



*London ist Station auf der diesjährigen Weltreise der Wasserstoff-BMWs*

*Foto: BMW*

die Einführung von Wasserstoff zu schmieden. Das ist keine Aufgabe für künftige Generationen, wie Christoph Huss, Leiter Wissenschafts- und Verkehrspolitik der BMW Group, sagte: „Wenn die Herausforderungen zu nachhaltiger Ressourcenschonung, Unabhängigkeit in der Energieversorgung und Reduzierung der Treibhausgasemissionen ernst genommen werden sollen, dann ist es bereits heute an der Zeit, für die Verfügbarkeit von Wasserstoff im Verkehrssektor Vorbereitungen zu treffen. Nur dann ist eine Umsetzung im Laufe des nächsten Jahrzehnt zu erwarten.“

Im vergangenen Jahr hat die BMW Group einen Teil seiner Wasserstoffflotte nach Kalifornien ins Engineering und Emission Test Center (EETC) in Oxnard verlegt. Über 25.000 km haben die Autos jetzt störungsfrei zurückgelegt. Dabei mussten sie die Höllehitze des Death Valley ebenso meistern wie die rush hour von Los Angeles. Die Gesamtstrecke der Flotte beläuft sich nunmehr auf 170.000 km weltweit.<sup>8</sup>

Als die Volkswagen AG bei ihrer Hauptversammlung ihr Ein-Liter-Auto feierte, konnten es sich die lieben Kollegen aus München nicht verkneifen, auf ihr Null-Liter-Auto hinzuweisen. Testfahrer Karl Kara hat jetzt damit schon 80.000 zurückgelegt, oft mit prominenten Beifahrern. Bundeskanzler Schröder hat er schon genau so chauffiert wie Bundespräsident Rau. Dieser „wollte alles ganz genau wissen und fragte auch gleich: Wo tanken Sie.“ Sein Kommentar zur vollautomatischen Tankstelle am Münchner Flughafen: „Ist das toll“. Etwa 55.000 l Wasserstoff hat Kara auf seinen Fahrten verbraucht, aber eben Null l Benzin.<sup>9</sup>

Auf ein in puncto Wasserstoff bisher recht unberührtes Territorium wagten sich die Münchner im April: In London lobte der designierte BMW-Vor-

standschef Helmut Panke in einer Veranstaltung im Science Museum das Potential Großbritanniens an erneuerbaren Energien. Der britisch-niederländische Energiekonzern BP unterstützt die BMW-Arbeiten. David Baldry, Vizepräsident von BP, sagte dazu: „Wasserstoff spielt eine Schlüsselrolle in der Zukunft der sauberen Kraftstoffe.“ BP wird die erste Wasserstoff-Tankstelle in London 2003 in Betrieb nehmen.<sup>10</sup>

**Toyota kommt:** Toyota will im kommenden Jahr die ersten Wasserstoff-PKW verkaufen. Nach einem Bericht der *Tokyo Shimbun* soll das Angebot auf die Region Tokio begrenzt sein, wo es dann auch die erforderlichen Tankstellen geben wird. Die Reichweite wird etwa 250 km betragen, der Preis um die 75 k\$.<sup>11</sup>

**Honda kommt:** Auch Honda will bereits im kommenden Jahr ein Serienfahrzeug mit Brennstoffzelle auf den Markt bringen. Wie das Unternehmen meldet, wurde dem Brennstoffzellen-Prototypen FCX-V4 vom japanischen Umwelt- und Verkehrsministerium zu Testzwecken die Straßenzulassung erteilt. Mit dem Modell kommt Honda nach eigenen Angaben sehr nahe an die für ein in Serie produziertes Brennstoffzellenfahrzeug erforderlichen Leistungsdaten heran. Im Rahmen seiner Teilnahme am Projekt „California Fuel Cell Partnership“ testet Honda den Prototypen auch bereits auf amerikanischen Straßen.<sup>12</sup>

**Stuart und Ford:** Stuart Energy Systems und Ford Power Products haben eine Absichtserklärung für die gemeinsame Entwicklung eines mit Wasserstoff betriebenen Verbrennungsmotors unterzeichnet, der für Notstromversorgungen und ähnliche Zwecke eingesetzt werden soll. Der erste Prototyp soll im Stuart-Firmensitz in Mississauga (Ontario, Kanada) laufen. Die Markteinführung wird für Ende 2003 erwartet.<sup>13</sup>

**Auf das Wasser:** Ab 2005 soll zwischen San Francisco und der vorgelagerten Insel Treasure Island die erste emissionsfreie Personenfähre der Welt verkehren. Vertreter der Water Transit Authority und der Stadt arbeiten an dem Projekt.<sup>14</sup> Auch im Rahmen des Euro-Québec Hydro-Hydrogen Pilot Project (EQHHPP) war ein solches Boot ent-

<sup>8</sup> BMW-Pressemitteilung vom 25. März 2002

<sup>9</sup> BMW-Pressemitteilung vom 15. April 2002

<sup>10</sup> BMW-Pressemitteilung vom 18. April 2002

<sup>11</sup> *Calstart*, 26. Februar 2002

<sup>12</sup> *Verkehrsbrief*, 12. März 2002

<sup>13</sup> Stuart-Pressemitteilung vom 25. März 2002

<sup>14</sup> *San Francisco Chronicle*, 2. März 2002

wickelt worden, das auf dem Lago Maggiore eingesetzt werden sollte. Wegen Genehmigungsschwierigkeiten ging es allerdings nie in den Passagierbetrieb.

**Hausgemacht:** Die belgische Vandenberg Technologies (Elektrolyseure) und die französische Gasefirma Air Liquide bauen gemeinsam ein neues System auf, das industrielle Wasserstoffkunden mit an Ort und Stelle produziertem Gas versorgen soll. Zielgruppe für das System mit dem Namen „Floaxal Hydrogen“ sind vor allem im Bereich Elektronik, Glas, Lebensmittel und Metallurgie tätige Unternehmen. Das Angebot soll wirtschaftlich interessant sein, weil man sich damit nicht mehr um Gaslagerung, Auffüllen des Vorrats usw. zu kümmern braucht. Installation und Wartung liegen bei Air Liquide.<sup>15</sup>

**Erdkruste:** Der weltweit größte Vorrat an Wasserstoff befindet sich womöglich unter unseren Füßen. Die NASA untersuchte, wovon Mikroorganismen in der Erdkruste eigentlich leben. Ergebnis: von Wasserstoffgas, das im Gestein produziert wird. Diese unterirdischen Bakterien könnten sogar an Zahl alle auf der Erdoberfläche lebenden Organismen weit übertreffen. Der Reaktionsmechanismus war bisher nicht bekannt, denn er wird erst beim Abkühlen von geschmolzenem Gestein interessant. In den oberen 20 km der Erdkruste könnte es somit einen nahezu unerschöpflichen Wasserstoffvorrat geben. In den oberen fünf bis zehn km sind die Spalten und Brüche im Gestein mit flüssigem Wasser gefüllt, in dem sich das Gas löst und die Energie für die Mikroorganismen liefert. Unter günstigen Umständen könnten 1000 l Gas in jedem m<sup>3</sup> Gestein zu finden sein.

Aber die Nürnberger henken ja keinen, sie hätten ihn denn zuvor. Erst muss man das Gestein haben. Dazu müssten nicht nur riesige Mengen gefördert, verarbeitet und später beseitigt werden, es wäre auch sehr energieaufwendig und teuer. Man müsste in Tiefen vorstoßen, in die es die Ölsucher bisher nicht geschafft haben. Aber in bestimmten Gegenden könnte es möglicherweise wirtschaftlich abbaubare Vorkommen geben.<sup>16</sup>

**Unter Druck:** Wasserstoff, den man eigentlich gar nicht sieht, zeigt unter Druck nicht nur originelle Farbenspiele, sondern verändert sich auch sonst erheblich. Französische Forscher fanden kürzlich, dass er ab 200 GPa (2 Mbar) typische

Eigenschaften eines Halbleiters zeigt (Bandlücke in den Energiebändern). Als sie bis 320 GPa gingen, verfärbte sich die Probe zunächst weiß, dann wurde sie gelb, orange und schließlich undurchsichtig schwarz. Nicht gefunden wurde, wonach sie eigentlich suchten: metallischer Wasserstoff. Auf der Grundlage der Experiments wird nun vermutet, dass diese Umwandlung wohl in der Gegend von 450 GPa geschehen wird.<sup>17</sup>

**Atomares Billard:** Schießt man ein Wasserstoffatom auf ein Deuterium-Molekül, schlägt das aufprallende Atom ein Deuteriumatom aus dem Molekül und ersetzt es. Eigentlich sollte man erwarten, dass anschließend die neu entstandenen Partikel in verschiedene Richtungen auseinander fliegen. Bei kürzlich durchgeführten Experimenten dazu passierte jedoch überraschenderweise eine kurze Zeit lang nichts. Dann flog das neue Wasserstoff-Deuterium-Molekül auf genau der Bahn weiter, auf der sich bereits das Wasserstoffatom befunden hatte. Die Forscher können sich das Verhalten der Atome bisher noch nicht erklären. „Das kommt für die Welt der Chemiker völlig überraschend“, sagen sie. „Offenbar ist selbst eine ‚einfache‘ chemische Reaktion ein komplizierterer Prozess als bisher gedacht.“<sup>18</sup>

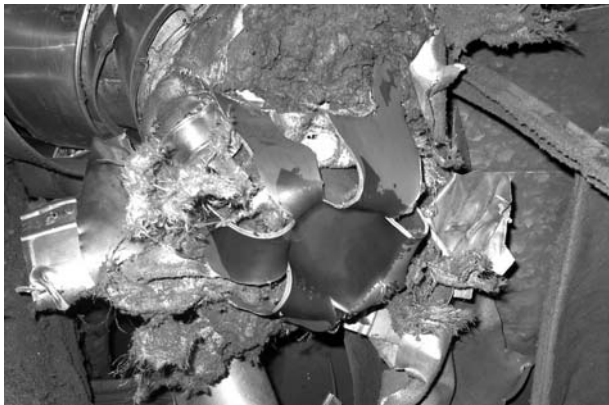
**Geknallt:** In Kernkraftwerken entstehen in der Umgebung des Reaktorkerns durch Radiolyse ständig Wasserstoff und Sauerstoff. Die Betreiber installieren katalytische Rekombinatoren, an denen die Gase miteinander reagieren sollen, ohne dass es eine Zündquelle gibt. Im Kernkraftwerk Brunsbüttel hat das am 14. Dezember 2001 offenbar nicht gut genug funktioniert. Aus bisher nicht geklärten Gründen geriet das Gasgemisch an einem Ventil vorbei in eine Kühlwasserleitung, die in den Druckbehälterdeckel mündet und beim Abfahren verwendet wird. Dort kam es anscheinend zu einer Detonation. Ein 2 bis 3 m langes Stück der Leitung (DN 100, Wandstärke 5,6) war total zerfetzt; etwa 25 Fragmente lagen in der Nähe herum. Das Ventil zum Druckbehälter war intakt, so dass keine Radioaktivität austrat und keine Gefahr für die Umgebung bestand. Aber die Nähe des Störfalls zum Reaktorkern ist natürlich sehr unbehaglich.

<sup>15</sup> Air-Liquide-Pressemitteilung vom 24. April 2002

<sup>16</sup> *bild der wissenschaft newsticker*, 5. April 2002

<sup>17</sup> P. Loubeyre, F. Occelli, R. Letoullec: „Optical studies of solid hydrogen to 320 GPa and evidence for black hydrogen“, *Nature* 416 (2002) 613-7

<sup>18</sup> S. C. Althorpe, F. Fernández-Alonso, B. D. Bean, J. D. Ayers, A. E. Pomerantz, R. N. Zare, E. Wrede: „Observation and interpretation of a time-delayed mechanism in the hydrogen exchange reaction“, *Nature* 416 (2002) 67-70



Und dann war das Rohr weg: Folgen einer Explosion im KKW Brunsbüttel

Foto: Ministerium für Finanzen und Energie, Kiel

Wo genau das Gasgemisch entstand und wie es in die Leitung geriet, ist bisher unklar, ebenso die Herkunft der Zündenergie. Der Betreiber, unser Mitglied HEW, wird dem verantwortlichen Kieler Aufsichtsbehörde auch einige andere Fragen beantworten müssen. So kam es nach der Meldung des Störfalls, der von den Betreibern zunächst als simple Flanschlecke erklärt worden war, zu einer längeren Auseinandersetzung über das Vorgehen. Erst auf massiven Druck der Behörden wurde am 18. Februar eine Inspektion vorgenommen. Bis dahin lief die beschädigte Anlage im Normalbetrieb. Die Aufsichtsbehörden in Kiel und Berlin stellen daher die gesetzlich geforderte Zuverlässigkeit der HEW als Betreiber in Frage. Bei Redaktionsschluss dauerte die Kontroverse an.

## Brennstoffzellen

**Pionierarbeit:** 25 Brennstoffzellenanlagen will EnBW in diesem Jahr installieren, bis Ende 2004 sollen es 55 werden. Jetzt sucht das Unternehmen Hausbesitzer, die sich eine davon in den Keller stellen lassen wollen. Da es sich bei diesen Anlagen noch nicht um ein Serienprodukt, sondern um unverkäufliche Vorserienanlagen handelt, wird die EnBW diese Brennstoffzellenanlagen auch betreiben, fernüberwachen und warten. Der Kunde bekommt die Wärme, die er für die Beheizung seiner Wohnung und das Warmwasser benötigt von der EnBW über diese Anlage gestellt. Im Ergebnis trägt der Kunde damit kein technisches und auch kein finanzielles Risiko.<sup>19</sup>

**Österreich:** Österreichs erste Brennstoffzellen-Heizanlage ging am 1. März im Technologiezent-

rum Salzkammergut in Attnang-Puchheim in Betrieb. Es handelt sich um eine Festoxid-Anlage aus dem Hause Sulzer Hexis. Die Brennstoffzelle wird von der Energie AG Oberösterreich (EAG) und der Oberösterreichischen Ferngas AG im Rahmen ihrer Forschungsarbeiten betrieben. Die beiden Unternehmen investieren in die Entwicklung des Marktes in den kommenden Jahren 0,5 M€<sup>20</sup>

**Biogas:** Die Fördergesellschaft Erneuerbare Energien e.V. (FEE) hat eine bundesweite Arbeitsgruppe „Biogene Gase – Brennstoffzellen“ ins Leben gerufen. Sie sucht nach Wegen, Gase und Flüssigkeiten aus Biomasse für die Strom- und Wärmeerzeugung in Brennstoffzellen nutzbar zu machen. Das Vorhaben wird durch das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft gefördert und wissenschaftlich vom Hahn-Meitner-Institut unterstützt. Die Auftaktveranstaltung fand kürzlich in Berlin statt.

**Hannover:** Siemens-Westinghouse wird in Hannover erstmals in Europa ein seriennahes Brennstoffzellen-Kraftwerk errichten. Im Auftrag der Stadtwerke Hannover und des Energiekonzerns Eon soll es bis 2003 mit einer maximalen Leistung von 250 kW den Betrieb aufnehmen. Es handelt sich um eine standardisierte Festoxid-Anlage. Sie produziert in Normalbetrieb 225 kW<sub>el</sub> und 160 kW<sub>th</sub> für das Fernwärmenetz. Siemens-Bereichsvorstand Klaus Vogel nannte bei der Vertragsunterzeichnung das Projekt einen Meilenstein für eine breite Markteinführung der Technik von Siemens. Es hat ein finanzielles Volumen von 6,2 M€<sup>21</sup>

**Turbine fehlt:** Das Projekt zur Erstellung einer 1 MW leistenden Brennstoffzellenanlage auf dem Kraftwerksgelände in Marbach wird sich nach Angaben der EnBW Energie Baden-Württemberg AG um mindestens ein Jahr verzögern. Ursprünglich war der Start für Herbst 2003 vorgesehen. Er verschiebt sich, da auf dem Markt für Mikrogasturbinen bislang kein geeignetes Modell gefunden werden konnte, das technisch und kommerziell den Anforderungen entspricht. Es muss nun erst entwickelt werden. Die Turbine wird benötigt, um die Festoxid-Brennstoffzellen von Siemens-Westinghouse mit erhöhtem Gasdruck zu betreiben und damit den elektrischen Wirkungsgrad des Gesamtsystems auf ca. 60 % zu erhöhen.<sup>22</sup>

<sup>20</sup> Salzburger Nachrichten, 2. März 2002

<sup>21</sup> Hannoversche Allgemeine Zeitung, 27. März 2002

<sup>22</sup> Pressemitteilung der EnBW vom 4. März 2002

**Telefon-Zellen:** Etwa 2700 Notstromanlagen mit zusammen 750 MW stehen überall in Deutschland bereit, damit Telefon und Internet auch bei Problemen mit der normalen Versorgung funktionieren. Es handelt sich durchweg um Dieselaggregate. Verantwortlich dafür ist die DeTe Immobilien, die Immobilientochter der Deutschen Telekom. Sie hat vor, die Diesel langfristig durch Brennstoffzellen zu ersetzen. Eine erste Anlage dieser Art soll im September in München in Betrieb gehen. Es handelt sich um eine Schmelzkarbonatzelle von MTU mit 250 kW. Die Konzeption als KWK-Anlage soll einen besonders hohen Nutzungsgrad gewährleisten. „Bei dem langfristig geplanten Einsatz von rund 100 Brennstoffzellen könnten wir insgesamt 60.000 Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen“, erklärt Götz Wolf, Leiter der DeTe-Immobilien-Niederlassung München. Das Projekt wird vom BMWi zu 50 % gefördert.<sup>23</sup>

**Heizölzelle:** Sulzer Hexis und Aral stellten auf der Hannover Messe ihre Pläne zur Entwicklung einer mit Heizöl betriebenen Brennstoffzelle vor. Die neue Technik steht dann auch den Hausbesitzern zur Verfügung, die keinen Erdgasanschluss haben. Das erste Modell wird nach Angaben eines Firmensprechers als Prototyp bis zum Sommer diesen Jahres fertiggestellt sein und anschließend in eine längere Testphase gehen.<sup>24</sup>

**Propanzelle:** Die Railroad Commission der texanischen Alternative Fuels Research and Education Division (AFRED) entwickelt im Auftrag des Energieministeriums der USA (DoE) eine mit Propan betriebene Brennstoffzelle für den häuslichen Gebrauch. Das DoE unterstützt die auf drei Jahre angelegten Arbeiten mit 500 k\$. Am Ende sollen zwei Flüssiggasreformer stehen, die in PEM-Anlagen mit einer Leistung von 5 bis 10 kW<sub>e</sub> eingebaut werden können. Eine einjährige Studienphase soll sich anschließen.<sup>25</sup>

**RWE gründet aus:** Das bisherige RWE-Konzernprojekt Brennstoffzelle ist jetzt unter dem Namen RWE Fuel Cells GmbH eine eigene Gesellschaft mit Sitz in Essen. Die beiden Geschäftsführer sind Heinz Bergmann, schon seit Frühjahr 2000 Leiter des bisherigen Konzernprojekts, und Dr. Michael Fübi, bisher Leiter Unternehmensentwicklung Babcock Borsig AG. Manfred Rimmel, Vorstand der RWE AG, sagte dazu:

„Diese Ausgründung bringt die große Bedeutung der Brennstoffzellen-Aktivitäten für RWE zum Ausdruck.“ Das neue Unternehmen wird das Brennstoffzellen-Geschäft für die gesamte Wertschöpfungskette im RWE-Konzern koordinieren und steuern. Hierzu gehört die Entwicklung und Vermarktung von Produkten, Systemen und Dienstleistungen auf Basis von Brennstoffzellen.<sup>26</sup>

**Neugründung:** Die kanadische Firma Hydrogenics und die Gelsenkirchener Enkat GmbH haben eine gemeinsame Firma namens Hydrogenics Europe GmbH gegründet. Zunächst sollen in Gelsenkirchen die bereits vorhandenen Entwicklungs- und Produktionskapazitäten weiter ausgebaut werden. Ziel ist es, bei entsprechender Entwicklung des Marktes zukünftig auch komplette Brennstoffzellensysteme an den europäischen Markt anzupassen und zu produzieren. Nordrhein-Westfalens Wirtschaftsminister Schwanhold begrüßte die Gründung, denn: „Ziel der Landesregierung ist es, eine breit angelegte Brennstoffzellenindustrie, angefangen bei der Herstellung der Kernkomponente einer Brennstoffzelle, dem sogenannten Stack, bis hin zu kompletten Brennstoffzellensystemen und Testanlagen zu etablieren.“<sup>27</sup>

**Einfacher:** Japan will die für Brennstoffzellen geltenden Vorschriften ändern, um die Technologie zu fördern. Bisher können sie nur im Rahmen der Anforderungen für gewerbliche Anlagen eingesetzt werden, was mit allerlei technischem und Verwaltungsaufwand verbunden ist. Entsprechend der Entwicklung bei den Solaranlagen sollen jetzt kleine Anlagen von diesen Auflagen teilweise befreit werden. Premierminister Junichiro Koizumi sagte im Parlament, er wolle in drei Jahren Brennstoffzellen im praktischen stationären Betrieb sehen. Die Vereinfachung solle dazu beitragen, ohne dass die Sicherheit leidet.<sup>28</sup>

**Ausschreibung:** Die Wirtschaftsförderung Region Stuttgart schreibt in Zusammenarbeit mit der DaimlerChrysler AG und dem Land Baden-Württemberg zum zweiten Mal den f-cell award aus, um herausragende Entwicklungen in einem der interessantesten Technologiefelder des neuen Jahrhunderts zu würdigen und Innovationen zu stimulieren. Prämiert werden anwendungsnahe Entwicklungen rund um das Thema Brennstoffzelle aus dem mobilen, portablen oder stationären Be-

<sup>23</sup> Süddeutsche Zeitung, 8. März 2002

<sup>24</sup> Aral-Pressemitteilung vom 16. April 2002

<sup>25</sup> Earth Vision Environmental News, 12. März 2002

<sup>26</sup> RWE-Pressemitteilung vom 13. März 2002

<sup>27</sup> Pressemitteilung des nordrhein-westfälischen Wirtschaftsministeriums vom 17. April 2002

<sup>28</sup> EarthVision Environmental News, 26. Februar 2002



reich. Sie können sich auf einzelne Bauelemente, ganze Brennstoffzellensysteme, deren Peripherie (Kraftstoff- oder Betankungstechnik) oder die technische Integration in bestehende Anwendungen beziehen. Insgesamt sind Preisgelder in Höhe von 25 k€ ausgelobt. Teilnehmen können Unternehmen, wissenschaftliche Einrichtungen und Institute sowie Einzelpersonen. Die Einreichungsfrist endet am 31. August 2002.

## Energie und Klima

**Sonolumineszenz:** Ein starker Schalldruck kann in Flüssigkeiten für kurze Zeit Hohlräume aufreißen. Bei ihrem Kollaps strahlen diese extrem heißen Kavitationsblasen Licht ab. Dieses Phänomen ist lange bekannt. Neu ist die Behauptung eines russisch-amerikanischen Forscherteams, dabei würden so hohe Temperaturen entstehen, dass es zur Kernfusion kommt ( $> 1$  MK). Das folgern die Wissenschaftler aus ihren Beobachtungen an mit Neutronen bestrahltem Aceton ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ), bei dem der Wasserstoff durch Deuterium ersetzt worden war. Sie fanden Tritium und Neutronen der passenden Energie.

Die Veröffentlichung löste eine lebhafte Diskussion aus. Eine andere Gruppe machte ein Kontrollexperiment an der gleichen Apparatur, nur mit einem anderen Detektor, und fand die gesuchten Neutronen nicht. Daraufhin hieß es, die Empfindlichkeit des Detektors sei falsch angesetzt worden. Andere Stimmen wiesen darauf hin, dass die eingestrahlten Neutronen oder solche aus der natürlichen Strahlung das Ergebnis verfälschen könnten; das gefundene Tritium könne auch ohne Kavitation durch die Neutronenstrahlung entstanden sein. Überhaupt sei nicht klar, ob der Prozess mehr Energie liefere als er kostet.<sup>29</sup>

**Energielabel für Autos:** Auf jedem Kühlschrank und jeder Waschmaschine finden Käufer heute einen Hinweis auf die Energie- und Umwelteigenschaften des Gerätes. Ein solches Etikett verpasst der ADAC jetzt auch den Autos. Lautet der Kennbuchstabe „A“, „B“ oder wenigstens noch „C“, ist das Fahrzeug in Sachen Kraftstoffverbrauch und  $\text{CO}_2$ -Ausstoß besser als der Durchschnitt („D“) der vergleichbaren Fahrzeuge. Gibt es nur ein „E“, „F“ oder gar ein „G“, entspricht das Fahrzeug nicht mehr dem Stand der Technik. Der

Buchstabe wird durch eine Prozentangabe ergänzt, die angibt, um wie viel der Wagen besser oder schlechter ist als der Durchschnitt. Außerdem werden der Wert des  $\text{CO}_2$ -Ausstoßes in g/km und der Kraftstoffverbrauch genannt.

**Keine Senke:** Tropische Regenwälder sind keine Senke, in der  $\text{CO}_2$  verschwindet. Wie Forscher aus den USA und Brasilien fanden, entlassen die zahlreichen Flüsse und Überschwemmungsgebiete des Regenwaldes dreimal mehr davon in die Atmosphäre als bisher vermutet. Für die Gewässer tropischer Wälder weltweit kommen rund 900 Mt Kohlenstoff zusammen. Bisher war dies nicht bekannt, weil zuverlässige Angaben über die Gesamtfläche der Gewässer Amazoniens fehlten; die neuen Studien wurden auf der Grundlage von Satellitenbildern gemacht. Die Kohlenstoff-Bilanz der Regenwälder gleicht sich damit aus: Sie nehmen ebensoviel  $\text{CO}_2$  auf, wie sie abgeben.<sup>30</sup>

**Sturzflut:** Die zu Gletschern des Himalaja gehörenden Seen bilden ein Damoklesschwert für große Teile Bhutans und Nepals. Die Lufttemperatur der Region ist seit 1970 jährlich um etwa 0,06 °C gestiegen, und viele Gletscher ziehen sich pro Jahr um 30 bis 40 m zurück, einzelne sogar um 100 m. Die dadurch entstehenden und größer werdenden Seen werden nur durch recht instabile Barrieren aus Schutt und Geröll begrenzt. Brechen sie durch ein Erdbeben, einen Lawinenabgang oder ein anderes Ereignis, das Erschütterungen auslöst, stürzt eine Flutwelle ins Tal, die in weiten Landstrichen alles zerstört. Bei einem besonders gefährlichen See soll jetzt der Wasserspiegel gesenkt werden, um die Gefahr zu vermindern. Die an dem Projekt beteiligten Wissenschaftler legen aber nicht die Hand dafür ins Feuer, dass sie alle solchen Kandidaten auch kennen.<sup>31</sup>

## Politik

**Kongress:** Der Wahlkampf naht, und die Bundestagsfraktion von Bündnis 90/Die Grünen veranstaltete am 1. und 2. März in Berlin eine Tagung unter dem Motto „Vom Öl zum solaren Wasserstoff — Weltenergiepolitik für morgen“. Zu den Teilnehmern aus den Reihen der Grünen gehörten Bun-

29 R. P. Taleyarkhan, C. D. West, J. S. Cho, R. T. Lahey Jr., R. I. Nigmatulin, R. C. Block: "Evidence for Nuclear Emissions During Acoustic Cavitation", *Science* 295 (2002) 1868-73

30 J. E. Richey, J. M. Melack, A. K. Aufdenkampe, V. M. Ballester, L. L. Hess: „Outgassing from Amazonian rivers and wetlands as a large tropical source of atmospheric  $\text{CO}_2$ “, *Nature* 416 (2002) 617-20

31 bild der wissenschaft newsticker, 18. April 2002; s. Nr. 3/99 „Himalaja“



*Bundesaußenminister Fischer und die Energieexpertin der grünen Bundestagsfraktion, Michaele Hustedt*

Foto: DWV

desaußenminister „Joschka“ Fischer, Bundesumweltminister Jürgen Trittin, die Fraktionsvorsitzenden Rezzo Schlauch und Kerstin Müller, Energieexpertin Michaele Hustedt, Verkehrsexperte Albert Schmidt und Forschungsexperte Josef Fell. Eingeladen waren Klaus Töpfer, Chef des UN-Umweltprogramms, Jörg Schindler, Geschäftsführer der L-B-Systemtechnik, Christoph Huß für BMW, Prof. Andreas Troge, Präsident des Umweltbundesamtes (musste absagen und wurde vertreten) sowie Vertreter von Siemens, DaimlerChrysler, der Deutschen Bank, Volkswagen, der Berliner Verkehrsbetriebe und RWE.

Bei der Eröffnung wies Kerstin Müller auf das große Echo hin, das die Veranstaltung gefunden hatte. Die Grünen wollten nach ihren Worten eine flexible und dezentrale Energiewirtschaft aufbauen. Kleine KWK-Anlagen und Brennstoffzellen seien der Zukunftsmarkt schlechthin. Klimaschutz sei aber wirksam nur global zu machen. Energiepolitik sei ein wichtiger Teil der Weltinnenpolitik.

Außenminister Fischer ging auf die naheliegende Frage ein, was ein Außenminister auf einer Energie-Fachkonferenz zu tun habe. Der Zusammenhang von Energie und Entwicklung ist nach seinen Worten überdeutlich. 2 Milliarden Menschen sind ohne Zugang zu moderner, sicherer Energie. Der Klimawandel ist eine Realität. Der Großteil der Emissionen kommt aus den Industrieländern des Nordens. Internationale Konflikte drehten sich jetzt schon immer auch um Energie, etwa um den Zugang zu Öl und Erdgas.

Wörtlich sagte Fischer: „Meines Erachtens ist die Energiefrage der archimedische Punkt.“ Der Pro-Kopf-Energieverbrauch der Industrieländer müsse unbedingt sinken, sonst drohe ein gewaltiger globaler Verteilungskonflikt. Die Weichenstellung zwischen konventioneller und nuklearer oder nachhaltiger Energie sei „das zentrale Thema, das in den kommenden Jahren auf uns zuläuft, national, europäisch, aber vor allem auch international.“ Das Ziel sei, die Energie vom Kohlenstoff zu be-



*Bundesumweltminister Trittin: Erdgas ist die Brücke zum Wasserstoff*

Foto: DWV

freien. Eine Strategie für den Weg dahin umfasse vier Elemente:

1. Bevorzugung solcher fossiler Brennstoffe, die möglichst wenig Kohlenstoffausstoß haben,
2. Steigerung der Energieeffizienz,
3. Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien,
4. Aufbau der Infrastruktur für Wasserstoff als Energieträger.

Zur Rolle des Wasserstoffs Fischer wörtlich: „Eine echte Revolution verspricht die Vision der Wasserstoff-Energienutzung. ... Wir stehen hier erst am Beginn, ich hoffe am Beginn eines Wasserstoffzeitalters. Komplexe Probleme bei Gewinnung, Verteilung und Speicherung sind noch zu lösen. ... Für mich ist entscheidend: wie schnell, mit welchem Erfolg werden wir in das Wasserstoffzeitalter einsteigen? Wie schnell, das wird auch von einer guten Politik abhängen. Wir müssen hier national und international die Weichen richtig stellen.“

Auch Klaus Töpfer stellte die Frage in den globalen Zusammenhang. Er zitierte Studien, nach denen 80 bis 90 % aller Umweltprobleme der Welt direkt oder indirekt mit der Erzeugung, dem Transport, der Nutzung oder der Entsorgung von Energie zusammen hängen. Eine Milliarde der Weltbevölkerung verbrauche 54 % der Energie, die restlichen fünf Milliarden teilten sich die restlichen 46 %. Der Hebel für die Lösung des Problems ist für ihn nicht die Angebots-, sondern die Nachfrageseite. Wenn der Verbrauch an Primärenergie um 50 % steigen würde, sei es für die Konsequenzen ziemlich egal, mit welchem Angebot wir das befriedigen wollen. Der Zuwachs müsse also abflachen. Wasserstoff ist auch seiner Ansicht nach die Energie der Zukunft, vor allem solarer Wasserstoff. Diese Entwicklung sei notwendig und mit allem

Nachdruck voran zu treiben. Entscheidend sei die Frage der Primärenergie. Alternative Verfahren für die Wasserstofferzeugung (Biomasse, nuklear usw.) müssten daher ebenso betrachtet werden.

Bundesumweltminister Trittin wies darauf hin, der solare Wasserstoff sei zwar die optimale Lösung, aber noch Zukunftsmusik. Er setzte sich daher für den Einsatz von Erdgas als Brückentechnologie ein, vor allem im stationären Bereich.

Während Energieexpertin Michaela Hustedt sich zu der Dezentralisierung der Energieversorgung äußerte, die durch die Brennstoffzelle kommen werde, sah Verkehrsexperte Albert Schmidt die Grenzen zwischen stationärer und mobiler Energie verschwinden: ein Brennstoffzellenauto könne man ja nachts auch an die Steckdose anschließen — als Generator.

**Beschlossen:** Der Bundestag hat am 22. März einstimmig das Kyoto-Protokoll zum Klimaschutz ratifiziert. Damit hat Deutschland die Pflicht, bis 2012 seine Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 21 % zu senken. Erstmals enthält ein Abkommen zum Klimaschutz solche verbindlichen Ziele. Alle Fraktionen waren sich einig in der Kritik an den USA, die sich dem Kyoto-Verfahren verweigern, obwohl sie der größte CO<sub>2</sub>-Emittent der Welt sind.

## Nachlese

Sven Geitmann: **Wasserstoff & Brennstoffzellen — die Technik von morgen**, 180 Seiten, Hydrogeit-Verlag, Berlin 2002; ISBN 3-8311-3273-9, 18,50 €

Ders.: **Wasserstoff- & Brennstoffzellen-Projekte**, 68 Seiten, Hydrogeit-Verlag, Berlin 2002; ISBN 3-8311-3280-1, 10,50 €

## Mitglieder

### Eintritte:

- Herr **Joachim Becker-Bergemann**, Saarbrücken, am 22. Februar 2002
- Herr **Hans H. Kämpny**, Kelkheim/Ts., am 22. März 2002
- Herr **Klaus Stolzenburg**, Oldenburg, am 26. März 2002
- Herr **Martin Zeiff**, Paderborn, am 1. April 2002

### Ausschluss:

- Herr **Dietmar Friess**, Berlin, durch Beschluss des Vorstandes am 16. April 2002

## Terminkalender

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

29.,30.04.02, GB-London: **Fuel Cells Forum** ☞ IBC Conferences, Energy Division, Fr. Leesa Robinson ☒ Informa House, 30-32 Mortimer St, London W1W 7RE (Großbritannien) ☎ (0044-20) 7017 4052 ☎ 7453 8377

10.-12.05.02, Peking (China): **International Hydrogen Energy Engineering and Applied Technology Exhibition (Htech 2002)** ☞ HTech2002/CICCST, Hr. Zhen Yingjun ☒ Rm710, No 86 Xueyuan Nanlu, Beijing 100081 (VR China) ☎ (0086-10) 6218-0145 ☎ -0142

13.,14.05.02, Gardelegen: 8. VDI-Symposium **Zukunftstechnologie Brennstoffzelle** ☞ Energieagentur Sachsen-Anhalt GmbH, Fr. Isabelle Plaßmann ☒ Große Diesdorfer Str. 23, 39108 Magdeburg ☎ (0391) 73772-25 ☎ -23

14.,15.05.02, Frankfurt am Main: **Investieren in Zukunftstechnologien** ☞ Management Circle AG, Fr. Bettina Gräf ☒ Postfach 5629, 65731 Eschborn/Ts. ☎ (06196) 4722-701 ☎ -999

17.05.02, Berlin: **7. Ordentliche Mitgliederversammlung des DWV**

19.-24.05.02, PL-Krakau: **energex 2002** ☞ Mineral & Energy Economy Research Institute, Fr. Dr. Lidia Gawlik ☒ P.O. Box 49, 30-950 Krakow (Polen) ☎ (+48-12) 632 27 48 ☎ 632 27 48

23.-26.05.02, I-Verona: **Solarexpo 2002** ☞ Dr. Max Cecchin ☒ Piazzetta Trento Trieste 10 b, I-32032 Feltre (BL) ☎ (0039-0439) 84 09 22 ☎ 84 98 54

30.,31.05.02, P-Lissabon: **Cogeneration and Renewable Energy** ☞ IBC Global Conferences, Fr. Laura Beachus ☒ Informa House, 30-32 Mortimer Street, London W1W 7RE, Großbritannien ☎ (0044-1932) 89 38 51 ☎ 89 38 93

03.,04.06.02, Neu-Isenburg: **Portable Brennstoffzellen** — Technologie, Management und effiziente Markteinführung ☞ Marcus Evans, Fr. Heide Behrendt ☒ Unter den Linden 2, 10117 Berlin ☎ (030) 89061-263 ☎ -237

03.,04.06.02, Dearborn (Michigan, USA): **The Business of Fuel Cells for Automotive Applications** ☞ CSC, Hr. Oliver Quiddington ☒ 200 Park Avenue, 32<sup>nd</sup> Floor, New York, NY 10166 (USA=☎ (0044-20) 73757575 ☎ -7576

03.-05.06.02, CH-Montreux: **The Montreux Energy Roundtable XIII New Departures in Global Energy Investment** ☞ Montreux Energy BIN S.A., Hr. Richard McKean ☒ Postfach 1811, 1227 Genf (Schweiz) ☎ (0041-22) 827-2337 ☎ -2340

03.-05.06.02, Arlington (Virginia, USA): **2002 Future Car Congress** ☞ SAE, Meetings Division ☒ 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001 (USA) ☎ (001-724) 772-7131 ☎ 776-0002

04.,05.05.02, Nürnberg: **Energie innovativ 2002** ☞ Bayern innovativ GmbH ☒ Gewerbemuseumplatz 2, 90403 Nürnberg ☎ (0911) 20671-156 ☎ -766

09.-14.06.02, Montréal (Québec, Kanada): **14<sup>th</sup> World Hydrogen Energy Conference** ☞ Université du Québec à Trois-Rivières, Institut de recherche sur l'hydrogène ☒ C.P. 500, Trois-Rivières, Québec G9A 5H7, Kanada ☎ (001-819) 376-5139 ☎ -5164

11.-13.06.02, I-Mailand: **Power-Gen Europe 2002** ☞ Pennwell Corp. ☒ Pennwell House, Horseshoe Hill, Upshire, Essex EN9 3SR (Großbritannien) ☎ (0044-1992) 656-704

13.-15.06.02, Berlin: **Solar Energy 2002** ☞ Profair GmbH ☒ An der Scharlake 33, 31135 Hildesheim ☎ (05121) 52486 ☎ 53640

20.,21.06.02, Neu-Ulm: **8<sup>th</sup> Ulm ElectroChemical Talks** ☞ ZSW, Fr. Dr. B. Wandelt-Roth ☒ Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm ☎ (0731) 9530-606 ☎ -666

25.,26.06.02, Irvine (Kalifornien, USA): **Fuel Cell Technology Institute Conference & Exhibition** ☞ PennWell Corporation, Fr. Lisa Gasaway ☒ 1421 S. Sheridan Road, Tulsa, OK 74112 (USA) ☎ (001-713) 963-6287 ☎ -6280

29.06.-05.07.02, Köln: **World Renewable Energy Congress VII** ☞ WREN, Prof. Ali Sayigh ☒ 147 Hilmanton, Lower Earley, Reading RG6 4HN, Großbritannien ☎ (0044-118) 961-1364 ☎ -1365

01.-03.07.02, Köln: **renewable energy expo** ☞ Reed Exhibition Companies Ltd. ☒ Oriol House, 26 The Quadrant, Richmond, Surrey TW9 1DL, Großbritannien ☎ (0044-20) 8910-7940 ☎ -7769

01.-05.07.02, CH-Luzern: **5<sup>th</sup> European Solid Oxide Fuel Cell Forum** ☞ European Fuel Cell Forum ☒ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf, Schweiz ☎ (0041-56) 496-7292 ☎ -4412

05.-07.07.02, Regensburg: **umwelt 2002** ☞ Mattfeld & Sängler AG ☒ Frühlingstr. 9, 87439 Kempten ☎ (0831) 540633-0 ☎ -99

09.,10.07.02, Köln: **Brennstoffzellen-Antrieb — Wann kommt die Markteinführung?** ☞ IIR Deutschland GmbH ☒ Otto-Volger-Str. 17, 65843 Sulzbach/Ts. ☎ (06196) 585-460 ☎ -485

09.-12.09.02, Fort Lauderdale (Florida, USA): **HyFuSys1** ☞ Arno A. Evers FAIR-PR ☒ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☎ -43

12.,13.09.02, Berlin: **Market Challenges of Fuel Cell Commercialisation** ☞ TU Berlin, Institut für Energietechnik, TA8, Fr. Dr. K.-A. Adamson ☒ Einsteinufer 25, 10587 Berlin ☎ (030) 314-79123 ☎ -26908

13.-15.09.02, Shanghai (China): **21<sup>st</sup> Century Fuel Cell Technology International Forum** ☞ Shanghai ShenZheng International Business Consultant Co. Ltd., Hr. Jian-zhang Ding ☒ Room 1501, Huadong Building, No.310 Jinyuan Road, Shanghai China,200070 ☎ (0086-21) 63801806 ☎ 63530801

15.-20.09.02, Düsseldorf: **53<sup>rd</sup> Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (ISE 2002)** ☞ DECHEMA e.V., Fr. Xueqing Wu / Fr. Andrea Böhm ☒ Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main ☎ (069) 7564-152 / -235 ☎ -441

25.,26.09.02, NL-Amsterdam: **Fuel Cells: Science and Technology 2002** ☞ Eventive, Fuel Cells 2002 Conference Secretariat, Fr. Claire Norris ☒ 51 Kestrel Way, Wokingham, Berkshire RG41 3HA (Großbritannien) ☎ (0044-118) 377 4696

27.-29.09.02, Wetzlar: **EnergieTage Hessen 2002** ☞ erneuerbare energien Kommunikations- und Informationsservice GmbH ☒ Unter den Linden 15, 72762 Reutlingen ☎ (07121) 3016-0 ☎ -100

07.-09.10.02, Ulm: 9. Fachforum **Brennstoffzellen — Entwickler und Anwender berichten** ☞ OTTI Technologiekolleg, Fr. Anna Fuchssteiner ☒ Wernerwerkstr. 4, 93049 Regensburg ☎ (0941) 29688-28 ☎ -17

07.-10.10.02, F-Forbach: Französisch-deutsche Brennstoffzellenkonferenz **Materials, Engineering, Systems, Applications** ☞ EDF, Pôle industrie, Division R&D, ERMEL-CIMA, Hr. Philippe Stevens ☒ Les Renardières, 77818 Moret-sur-Loing Cedex (Frankreich) ☎ (0033-1) 60 73 72 42 ☎ 60 73 67 43

10.-12.10.02, Hamburg: **Wasserstoff Expo** ☞ Freesen & Partner GmbH, Fr. Ines Sandra Freesen ☒ Grafenberger Allee 342, 40235 Düsseldorf ☎ (0211) 68 78 58-0 ☎ -33

14.,15.10.02, Stuttgart: **f-cell** ☞ Peter Sauber Agentur ☒ Fritz-von-Graevenitz-Str. 6, 70839 Gerlingen ☎ (07156) 48400 ☎ 48646

05.,06.11.02, Würzburg: **Energiespeicher** ☞ VDI-Gesellschaft Energietechnik, Hr. Dr. E.-G. Hencke ☒ Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf ☎ (0211) 6214-144 ☎ -144

07.-09.11.02, Stralsund: 9. Symposium **Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Wasserstofftechnik** ☞ FH Stralsund, Prof. Jochen Lehmann ☒ Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☎ -687

12.-14.11.02, Essen: **Deutscher Wasserstoffenergie-Tag 2002** ☞ Freesen & Partner GmbH, Fr. Ines Sandra Freesen ☒ Grafenberger Allee 342, 40235 Düsseldorf ☎ (0211) 68 78 58-0 ☎ -33

18.,19.11.02, München: „**Success Stories**“ — **Klimaschutz in der Spur** ☞ TÜV-Akademie GmbH, Fr. Renate Eberle ☒ Westendstr. 199, 80686 München ☎ (089) 5791-1820 ☎ -2833

18.-21.11.02, Palm Springs (Kalifornien, USA): **2002 Fuel Cell Seminar** ☞ Courtesy Associates ☒ 2000 L Street NW, Suite 710, Washington, DC 200036 (USA) ☎ (001-202) 973-8671 ☎ 331-0111

## ----- 2003 -----

20.-23.02.03, Bangalore (Indien): **Clean Energy Expo 2003** ☞ Pradeep Deviah & Associates Pvt. Ltd., Hr. Yogesh Srinivasan ☒ PDA House, 32/2 Spencer Road, Frazer Town, Bangalore - 560 005 (Indien) ☎ (0091-80) 5547434 ☎ 5542258

11.-14.03.03, Leipzig: **enertec** ☞ Leipziger Messe GmbH ☒ Postfach 100720, 04007 Leipzig ☎ (0341) 678-8293 ☎ -8292

07.-12.04.03, Hannover: Hannover Messe 2003, mit **9. Gemeinschaftsstand "Hydrogen + Fuel Cells — Technologies, Products, and Services"** in der Energiehalle ☞ Arno A. Evers FAIR-PR ☒ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☎ -43

30.06.-04.07.03, CH-Luzern: **2<sup>nd</sup> European PEMFC Forum** ☞ European Fuel Cell Forum ☒ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf, Schweiz ☎ (0041-56) 496-7292 ☎ -4412

02.-05.09.03, F-Grenoble: **European Hydrogen Energy Conference** ☞ Association Française de l'hydrogène, Fr. Stéphanie Paysant ☒ 28, rue Saint Dominique, 75007 Paris (Frankreich) ☎ (0033-1) 53 59 02 11 ☎ 45 55 40 33

06.-08.10.03, Berlin: 10. Fachforum **Brennstoffzellen — Entwickler und Anwender berichten** ☞ OTTI Technologiekolleg, Fr. Anna Fuchssteiner ☒ Wernerwerkstr. 4, 93049 Regensburg ☎ (0941) 29688-28 ☎ -17

20.-23.10.03, Peking (China): **Hyforum 2003** ☞ Prof. Carl-Jochen Winter ☒ Obere St.-Leonhard-Str. 9, 88662 Überlingen ☎ (07551) 94 45 94-0 ☎ -1

## ----- 2004 -----

27.06.-02.07.04, Yokohama (Japan): **15<sup>th</sup> World Hydrogen Energy Conference** ☞ Yokohama National University, Dpt. Of Environmental Sciences, Prof. Shegeharu Tanisho ☒ 79-2 Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama 240-8501, Japan ☎ (0081-45) 339-3996 ☎ -3996

28.06.-02.07.04, CH-Luzern: **6<sup>th</sup> European SOFC Forum** ☞ European Fuel Cell Forum ☒ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf, Schweiz ☎ (0041-56) 496-7292 ☎ -4412