

## Liebe Mitglieder!

*Bisher hat sich niemand beklagt, die Mitgliederversammlung in Hamburg sei nicht interessant gewesen. Das war sie natürlich besonders durch die lebhaftige Mitwirkung der Anwesenden. Dafür möchten wir uns noch einmal bestens bedanken. Interessant ist hoffentlich auch die neue Nummer der DWV-Mitteilungen. Die Eröffnung der neuen Tankstelle in München war sehr medienwirksam, und auch in der großen Politik scheint sich beim Thema Energie etwas zu bewegen. Wir wünschen Ihnen schöne Sommerferien!*

Der Vorstand

### Die Schlagzeilen dieser Ausgabe

**Tankstelle für flüssigen Wasserstoff** auf dem Flughafen München eröffnet ..... S. 2

**Brennstoffzellenbus in Berlin** nimmt nächstes Jahr den Betrieb auf ..... S. 2

**Ford wird grün:** Neues Forschungszentrum in Aachen in Betrieb genommen. Bundeskanzler Schröder positiv beeindruckt vom Brennstoffzellenauto ..... S. 4

**BMW will Festoxidzelle und Reformer in Benzinautos einbauen,** aber der Verbrennungsmotor bleibt ..... S. 5

**Im Jahre 2010 25 % aller neuen Autos mit Brennstoffzelle?** Die Hersteller und natürlich Ballard hoffen es ..... S. 6

**Das Batterieauto ist tot!** Sagt Honda ..... S. 6

**Es lebe das Batterieauto!** Sagen drei amerikanische Firmen und gründen eine Tochter in Deutschland ..... S. 7

**Aluminiumautos** sind auch kein Ersatz für saubere Antriebe ..... S. 8

**Bundeswirtschaftsminister Müller gibt Auftakt zum "Energiedialog 2000";** auch der DWV ist dabei ..... S. 9

**Kernenergieausstieg vielleicht auch mit der Union,** wenn dafür die erneuerbaren Energien kommen ..... S. 10

## Aus dem Verband

**Mitgliederversammlung:** Verlauf und Ergebnisse der 4. Ordentlichen Mitgliederversammlung, die am 3. Mai in Hamburg im Hause der HEW stattfand, wurden von den Teilnehmern positiv beurteilt. Die Aussprache war intensiv und lebhaft — so sehr, daß am Ende das Besuchsprogramm etwas darunter litt. Mit großem Interesse aufgenommen wurden der Fachvortrag von Herrn Newi (Consulectra) und die Grußworte der Vorstandsmitglieder Reh (HEW) und Vahrenholt (Shell), wobei besonders das letztere auch schon den Charakter

eines Fachvortrags hatte. Der Vorstand dankt im Namen aller Teilnehmer den Gastgebern und den Organisatoren der Besichtigungen.

Das Protokoll mit einigen Folien der Vortragenden finden Sie als Anlage zu diesen DWV-Mitteilungen.

**Vorstand:** Der Vorstand hat am 3. Mai in Hamburg im Anschluß an die Mitgliederversammlung seine 13. Sitzung abgehalten.

**DWV auf Draht:** Ein Internet-Zugang lohnt sich für DWV-Mitglieder jetzt mehr denn je. Wir haben kürzlich auf unserem Server einen paßwortgeschützten Bereich eingerichtet, in dem wir Informationen speziell für Sie bereithalten. Wenn Sie einen Zugang zu diesen Seiten haben möchten, teilen Sie uns bitte Ihren gewünschten Benutzernamen und Ihr Paßwort mit.

Außer diversen Papieren, den DWV-Mitteilungen und anderen interessanten Dingen finden Sie dort die aktuelle Mitgliederliste. Es besteht für alle Mitglieder die Möglichkeit, an dieser Stelle Informationen über sich selbst zur Verfügung zu stellen. **Wir laden Sie alle ein, uns ihr eigenes Profil zu schicken, wie Sie schon einige dort finden.** Sie können diese Seite auch in den öffentlich zugänglichen Bereich stellen lassen. Wir werden von der allgemein zugänglichen Seite "Vorstand und Mitglieder" aus einen Zugang zu diesen Profilen legen, sobald einige davon beisammen sind. Diese Möglichkeit dürfte vor allen Dingen für Firmen unter dem Gesichtspunkt der Werbung interessant sein.

Weiterhin wollen wir aktuelle Informationen dort ablegen, wie zum Beispiel jetzt schon einen Rückblick auf die Hannover Messe. Es lohnt sich also, einmal wieder hineinzuschauen.

Dieser Meinung sind offenbar viele Internet-Benutzer. Seit wir im vergangenen Herbst einen eigenen Internet-Namen bekommen haben, ist die Frequenz der Zugriffe ständig gestiegen. Im Mai hatten wir 826 Zugriffe (pageview), und 142 MB wurden an andere Nutzer gesendet.



Wasserstoff-PKW und -Bus am Flughafen München  
Fotos: BMW

## Neues vom Wasserstoff

**Zweiter Streich:** Am 5. Mai verdoppelte sich schlagartig die Zahl der öffentlich zugänglichen Wasserstoff-Tankstellen in Deutschland. Bayerns Wirtschaftsminister Otto Wiesheu nahm mit den Vorständen von 13 namhaften Unternehmen eine Anlage in Betrieb, die auf dem Flughafen München PKWs und Busse (Foto) mit Wasserstoff als Treibstoff versorgt.<sup>1</sup>

Wiesheu äußerte die Auffassung, daß der Wasserstoff zuerst im mobilen Bereich Einzug halten wird. Als zu lösende Probleme nannte er die geringe Reichweite beim Einsatz von Druckgas im PKW, die Abdampfverluste beim  $LH_2$  und die Reformerentwicklung. Im Herbst solle der "Bayern-Bus 1" mit einer 120 kW-Brennstoffzelle von Siemens präsentiert werden. Die weiteren Aussichten: "Das Wasserstoffprojekt am Flughafen München und der Bayern-Bus 1 sind nur das Warm-Up im Rennen um die Spitzenpositionen im Bereich der Wasserstofftechnologie."

Die Tankstelle versorgt zur Zeit die Verbrennungsmotoren von drei Bussen mit Druckgas und eines PKW mit Flüssigkeit. Das Tanken von Flüssigkeit verläuft vollautomatisch mit Hilfe eines Roboters — eine Technik, die wir früher oder später wohl auch an ganz normalen Tankstellen sehen werden. Sie ist nicht nur komfortabel für den Fahrer, sondern auch sicher und umweltfreundlich (keine Fehlbedienungen, kein vermeidbares Verdunsten von Kraftstoff). Der Tankvorgang mußte für die zahlreichen Fotografen und Kameraleute verschiedentlich wiederholt werden. BMW hatte zur Feier des Tages auf zwei vollen Seiten der "Süddeutschen



Kleckert nie und will hinterher noch nicht einmal ein Trinkgeld: der Tankroboter

Zeitung" eine Anzeige aufgegeben, die von einer renommierten Werbeagentur gestaltet wurde.

Wie bei jeder ordentlichen öffentlichen Tankstelle ist auch bei dieser der Preis angegeben: 1,10 DM/l flüssiger Wasserstoff. Wegen der anderen Energiedichte entspricht das einem Preis von etwa 3,30 DM/l Benzin. Schon alleine deswegen werden Warteschlangen in der unmittelbaren Zukunft nicht das Problem dieser Tankstelle sein. Bei einer Anwendung von Wasserstoff als Kraftstoff im großen Umfang würde der Preis natürlich sinken.

Während der flüssige Wasserstoff per Tankwagen geliefert wird, wird das Druckgas an Ort und Stelle mit einem Elektrolyseur erzeugt. Die Firma GHW setzt hier ihre Entwicklung zum ersten Mal im Praxistest ein.

Die Kosten in Höhe von 34 MDM<sup>2</sup> trägt zur Hälfte die bayerische Staatskasse. Die andere teilen sich die Industriepartner Aral, BMW, FMG, GHW, Grimm, HDW, HEW, IAW, Linde, MAN-Nutzfahrzeuge, MAN-Technologie, Mannesmann, Neoplan und Siemens. Dazu kommt die sicherheitstechnische Begleitung durch den TÜV Bayern.

**Berliner Busse:** Der erste Brennstoffzellenbus der Welt im regulären Liniendienst, der mit flüssigem Wasserstoff betankt wird, soll im kommenden Jahr in Berlin bei den Berliner Verkehrs-Betrieben (BVG) fahren<sup>3</sup>. Zur Eröffnung der Expo 2000 im Juni soll er zwischen dem Bahnhof Zoo und dem Flughafen Tegel verkehren. Wirtschaftsstaatssekretär Dieter Ernst sagte auf einer Pressekonferenz am 12. Mai anlässlich der Konzeptvorstellung, mit diesem Nullemissions-Fahrzeug könne Berlin

<sup>1</sup> s. Nr. 2/99 "Tankstelle Süd" sowie unsere Pressemitteilung Nr. 5/99

<sup>2</sup> Wir verwenden auch bei Geld die üblichen Einheitenvorsätze k (1000), M (Million), G (Milliarde) usw.

<sup>3</sup> vgl. Nr. 5/98 "zu Lande (Busse)"

die Schadstoffbelastung der Luft deutlich reduzieren. Das Projekt setze neue Maßstäbe für umweltfreundlichen Nahverkehr.

Nach neunmonatigem Einsatz in Berlin wird der Bus für je drei Monate auch in Kopenhagen und Lissabon verkehren, um die Auswirkungen unterschiedlicher Klima- und Geländeeinflüsse auf das Fahrzeug untersuchen zu können. Ein Standort für die Wasserstofftankstelle in Berlin wird zur Zeit in Zusammenarbeit mit den Mineralölgesellschaften ausgewählt. Sie soll in einen normalen Tankstellenbetrieb mit dem üblichen Serviceangebot integriert werden.

Der Bus kommt von MAN, die PEM-Zelle von de Nora. Die 350 l flüssiger Wasserstoff werden in zwei Behältern auf dem Dach mitgeführt. Die Behälter und die Kryotechnik kommen vom DWV-Mitglied Messer Griesheim.

**2000 und danach:** Unter dem Titel "Energiewirtschaft nach 2000" führte die Koordinationsstelle der Wasserstoff-Initiative Bayern am 29. und 30. April eine Tagung in Schliersee durch. Etwa 150 namhafte Vertreter aus Politik, Energiewirtschaft, Industrie und Verbänden nahmen teil, um über Optionen einer zukünftigen Energieversorgung zu diskutieren. Dabei nahmen die Konsequenzen aus der Liberalisierung des europäischen Energiemarktes einen breiten Raum ein. Einen weiteren Schwerpunkt bildeten stationäre und mobile Anwendungen, dabei auch solche von Brennstoffzellen und Wasserstoff. Unsere bayerische Mitglieds- und Partnerorganisation bot Gelegenheit, sich umfassend über Technik und mögliche Partner zu informieren.

**Nicht schuldig:** Mit der Zeit spricht es sich herum, daß das "Hindenburg"-Unglück von 1937 ursächlich gar nichts mit dem Wasserstoff zu tun hatte.<sup>4</sup> Der DWV bereitet mit dem ehemaligen NASA-Mann Addison Bain, auf dessen Detektivarbeit die Aufdeckung der Zusammenhänge wesentlich zurückzuführen ist, eine schriftliche Darstellung seiner Ergebnisse in deutscher und englischer Sprache vor. Kurze und längere Beiträge in Sendungen verschiedener deutscher Fernsehstationen (ARD "Panorama", Pro Sieben "History") hat es schon gegeben. Sowohl in den USA als auch in Großbritannien laufen jetzt Vorbereitungen für längere Dokumentarfilme zu dem Thema.

**Nur keine Panik:** Am 11. Mai wurde bei Baggararbeiten in Krefeld ein Wasserstoffrohr beschädigt, das die Firma Marl-Hüls mit dem Uerdinger

Bayerwerk verbindet. Die Polizei sperrte die Umgebung ab und räumte drei Firmen und einen Reiterhof. Zu einer Entzündung oder Explosion kam es jedoch nicht. Für die Bevölkerung in der weiteren Umgebung bestand keine Gefahr, da sich der Wasserstoff — unterstützt durch leichten Wind — schnell verflüchtigte. Das bestätigten auch Messungen der Feuerwehr, bei denen kein explosives Gemisch festgestellt wurde. Der Notdienst der Chemischen Werke Marl riegelte das beschädigte Rohrstück ab und reparierte es.<sup>5</sup>

**Anmerkung:** Hätte es sich um eine Öl- oder Erdgasleitung gehandelt, wären der Schaden und die Gefahr größer gewesen. Wasserstoff bietet gerade bei solchen Schadensfällen Sicherheitsvorteile gegenüber herkömmlichen Energieträgern.

**Wasserstoff in Pillenform:** Eine ausgefallene Methode der Wasserstofferzeugung nach Bedarf in kleinen Mengen bietet die Firma Powerball<sup>6</sup> (Salt Lake City, USA) an. Grundbaustein des Systems sind kunststoffummantelte Kugeln von etwa 2,5 cm Durchmesser aus Natriumhydrid (NaH), deren Hülle bei Bedarf mechanisch zerstört wird. Durch die Reaktion mit Wasser entstehen dann Wasserstoff und Natronlauge. 1 l der Kugeln soll 840 l Gas erzeugen, wobei das Leervolumen zwischen den Kugeln bereits berücksichtigt ist. Eine Anlage mit 17 l Vorrat an Kugeln soll für zunächst 2000 \$ verkauft werden, bei größerem Produktionsvolumen für 1000 \$.



Studie der Firma Pacific Marine, die auch am Projekt Wasserstoffschiff arbeitet  
Foto: NHA

**Schiffe:** Wäre Wasserstoff nicht der ideale Treibstoff für Schiffe, da sie ja sowieso darin schwimmen (jedenfalls in seinem Oxid)? Das fragt sich

4 s. Nr. 3/97 "Hindenburg"

5 Rheinische Post, Krefeld aktuell, 12. Mai 1999

6 <http://www.powerball.net>



auch das US-Energieministerium (DoE) und hat an eine Gruppe von 22 Firmen einen Studienauftrag vergeben, der sich um die Möglichkeiten von solchen Antrieben dreht. Es sind auch Experimente mit einem Prototypen geplant. Für den Augenblick wird die Versorgung mit an Land produziertem Wasserstoff untersucht, aber auch die Möglichkeit der Erzeugung an Bord wird in Betracht gezogen. Solche Schiffe wären dann völlig unabhängig von Bunkermöglichkeiten. Zunächst wird aber daran gedacht, Boote leise und sauber zu machen. Besonders solche in Naturschutzgebieten oder für touristische Zwecke könnten davon profitieren. Zusammen mit neuartigen Rumpfformen (Foto) könnten sie dann sehr viel schneller und stabiler sein als bisher. Das Projekt wird auch als Möglichkeit angesehen, der US-Schiffbauindustrie einen technischen Vorsprung zu verschaffen.<sup>7</sup>

**Auszeichnung:** Das Necar 4 hat die Auszeichnung "1999 International Engine of the Year Awards" als bestes Fahrzeugkonzept für die Zukunft erhalten. Die international besetzte Jury bestand aus 19 unabhängigen Mitgliedern, die entweder als Berater in der Automobilindustrie tätig sind oder als Motorjournalisten arbeiten.<sup>8</sup>

Bei einem Pressetermin in der Nähe von Barcelona hatten europäische Motorjournalisten erstmals die Gelegenheit zu Probefahrten mit dem Necar 4. Sie gewannen mehr oder weniger die gleichen Eindrücke wie ihre amerikanischen Kollegen<sup>9</sup>. Der Wagen sei noch sehr schwer, der Kompressor mache Lärm, aber insgesamt sei das Fahrzeug mit den damaligen Prototypen der normalen A-Klasse vergleichbar.

Projektleiter Ferdinand Panik äußerte sich vor den Journalisten auch zu der wiederholt geäußerten Kritik des Umweltbundesamtes an dem Konzept, die UBA-Präsident Andreas Troge erst wieder am 11. Mai anlässlich einer Veranstaltung der Wissenschaftspressekonferenz<sup>10</sup> äußerte. Von dort heißt es regelmäßig, Emissionsminderung sei kostengünstiger durch verbrauchsoptimierte Autos mit Verbrennungsmotor zu erreichen. "Wir sind froh und sagen danke schön", sagte Panik ironisch. Die UBA-Position sei für den derzeitigen Stand der Technik sicher richtig. "Aber diesmal glauben wir eben, daß wir eine echte umweltfreundliche Alternative haben", betonte er und warf Troge vor: "Ich



*Bundeskanzler Schröder und Ford-Chef William Ford bei der Eröffnung des Forschungszentrums Aachen im Versuchsfahrzeug P2000* Fotos: Ford

kann jede Innovation töten, wenn ich schon zu Beginn Kosten-Nutzen-Verhältnisse aufstelle." Methanol beispielsweise könne preiswert aus Müll, Kunststoffabfällen oder Biomasse hergestellt werden. Daß das von Troge nicht gesehen werde, "das wurmt mich", so Panik.

Noch in diesem Jahr soll das Necar 5 vorgestellt werden. Es wird wieder mit Methanol betankt und hat einen Reformer. Die Brennstoffzellen sollen um 40 % leistungsfähiger, aber trotzdem deutlich kleiner sein als beim Necar 4. Außerdem sollen die teuren Graphit-Platten der Zellen erstmals durch billige Massenprodukte ersetzt werden.<sup>11</sup>

**Ford:** Ford-Chef William Clay (genannt "Bill") Ford Jr., ein Urenkel von Henry Ford, hat am 15. Juni in Aachen das neue Ford-Forschungszentrum der Bestimmung übergeben. 63 MDM wurden in die Einrichtung investiert, die zu etwa 75 % Arbeiten durchführt, die mit Umweltschutz zusammenhängen. Unter den Gästen befanden sich Bundeskanzler Schröder und Nordrhein-Westfalens Regierungschef Clement. Schröder machte auch eine Probefahrt im Brennstoffzellen-Prototyp P2000 mit Wasserstofftank (Fotos), der dabei seine Europapremiere feierte.<sup>12</sup>

Ford rief bei dieser Gelegenheit eine "grüne Revolution" aus und stellte sich mit seinem Haus auch gleich an die Spitze der Bewegung. Sein Urgroßvater sei einer der Führer der ersten industriellen Revolution gewesen. Seine Vision, eine Technik zu schaffen, die gleichermaßen zum Wohl von Menschheit und Natur beitrage, sei aber in der Vergangenheit etwas aus den Augen verloren worden. Das habe sich geändert und werde sich noch stärker ändern. Die Ford Motor Company solle nun führend an der zweiten industriellen Revolution teilnehmen — der "Sauberen Revolution". Ford Jr.

<sup>7</sup> <http://www.the-signal.com/business/0599/051399b.html>; NHA News Herbst 1998

<sup>8</sup> DaimlerChrysler-Mitteilung vom 11. Juni; s. auch Nr. 2/99 "Necar 4"

<sup>9</sup> s. Nr. 2/99 "Der aktuelle Autotest"

<sup>10</sup> s. Bericht und Statements in der Wasserstoff-Gazette im Hyweb (<http://www.hyweb.de>)

<sup>11</sup> Frankfurter Rundschau, 17. Juni 1999

<sup>12</sup> s. Nr. 1/99 "DaimlerChryslerFordBallard"



Blick unter die Motorhaube des P2000

vergriff sich sogar an den Aussprüchen des Patriarchen: "Um seine Vision zu verwirklichen, hatte Henry Ford gesagt, die Kunden könnten jede Farbe haben, die sie wollten, so lange es Schwarz sei. Um meine Vision zu verwirklichen, erkläre ich, daß die Kunden jedes Auto haben können, das sie wollen, so lange es grün ist." Die europäischen Regierungen forderte er auf, in der gesamten Europäischen Union die Regeln, Steuern und Vergünstigungen zu harmonisieren, um die schnelle Einführung umweltfreundlicher Fahrzeuge mit alternativen Treibstoffen zu unterstützen.

Der Bundeskanzler schien all das gerne zu hören. "Die Botschaft mit den grünen Autos werde ich gerne an meinen Umweltminister weiterleiten." Der stehe dem Auto aber skeptisch gegenüber. "Ich habe da so meine Erfahrungen mit den Grünen". Ihm selbst jedenfalls schien die Probefahrt mit dem P2000 gefallen zu haben: **"Was ich gerade gefahren habe, scheint eine echte Chance zu sein. Wir müssen uns wünschen, daß man mit der neuen Technik zurechtkommt."** Seine Forderung an die Automobilindustrie und den Ford-Chef: "Es darf keine Technik für einige wenige werden, die sich ein Umweltauto leisten können." Am P2000 gefiel ihm besonders, daß es ein Ökoauto sei, das trotzdem wie ein Auto aussehe. In diesem Zusammenhang machte er einige Seitenhiebe auf DaimlerChryslers Smart. Die Höflichkeit des Gastes verbot ihm jedoch, sich über den THINK zu äußern, ein elektrisches Kleinauto, das noch in diesem Jahr von Ford in den europäischen Markt eingeführt werden soll und dem Smart recht ähnlich sieht. Die Typen Focus, Mondeo und Transit sollen ebenfalls noch in diesem Jahr in einer Version angeboten werden, die sowohl mit komprimiertem Erdgas als auch mit Flüssiggas (Propan) fahren kann.

Ford hat sich für die Markteinführung von Brennstoffzellenautos das gleiche Zeitziel gesetzt wie der Partner DaimlerChrysler, nämlich 2004. Dies erklärte Bill Ford jr. auf der Jahreshauptversammlung im Mai in Detroit. Die Ankündigung über-

raschte niemanden, war aber die erste ausdrückliche Festlegung der Konzernspitze in diesem Punkt.<sup>13</sup> Auch in Aachen wurde die Jahreszahl wiederholt.

## Brennstoffzellen

**Feldversuch:** Die Bonneville Power Administration (USA-Portland, Oregon) will ab dem Herbst 110 Brennstoffzellen (3 kW<sub>el</sub>) von der Firma Northwest Power Systems kaufen und zehn davon in einem Alphatest einsetzen. Die übrigen 100 sind für einen Betatest gedacht. Diese Einheiten sollen 30 k\$ kosten, aber bei größerem Produktionsvolumen soll der Preis auf 10 k\$ sinken. Die Ergebnisse von Vorversuchen in den letzten zwei Jahren waren so gut, daß die Firma jetzt an die größeren Stückzahlen herangeht.

**Sicher ist sicher:** Nicht nur ihre Umweltverträglichkeit, auch ihre Zuverlässigkeit macht Brennstoffzellen attraktiv. Die First National Bank of Omaha hat jetzt die Notstromversorgung ihres Computerzentrums auf ein System mit vier phosphorsäuren ONSI-Zellen zu je etwa 200 kW<sub>el</sub> umgestellt und erreicht damit eine Verfügbarkeit von 99,9999 % (6x9). Die sechste Neun ist deswegen besonders wichtig, weil diese Bank eine der wichtigsten Buchungsstellen für Kreditkarten-Transaktionen in den USA ist und ihren Kunden eine Verfügbarkeit von 99,999 % (5x9) garantiert. Die Notstromversorgung muß also möglichst noch zuverlässiger sein. Das Brennstoffzellensystem ist verlässlicher als Bleibatterien und Dieselgenerator, es ist auch wirtschaftlicher, und sauberer natürlich auch. Der im Normalfall nicht gebrauchte Strom wird ins Netz eingespeist, und mit der Wärme kann man im Winter die Bürgersteige um die Bank herum schneefrei halten.

Die Firma Sure Power Corp. (Danbury, Connecticut)<sup>14</sup>, die das System geliefert hat, sieht in solchen Anwendungen einen attraktiven Markt.<sup>15</sup> Man schätzt, daß an einem durchschnittlichen Computerstandort in den USA pro Jahr 289 Netzstörungen auftreten, die über die garantierten Grenzen hinausgehen; Netzausfälle verursachen Schäden in Höhe von 29 G\$ pro Jahr.

Aus ähnlichen Gründen hat sich auch das South County Hospital in Wakefield (Rhode Island) für den Herbst eine solche Zelle bestellt. Die Beschaffung wird teilweise mit öffentlichen Mitteln

<sup>13</sup> *Detroit Free Press*, 14. Mai 1999

<sup>14</sup> <http://www.hi-availability.com>

<sup>15</sup> *EE Times* (<http://www.eetimes.com>), 4. Juni 1999

gefördert. Nicht nur die medizinischen Geräte für die Patientenversorgung oder im Labor können so im Falle eines Falles weiterlaufen, sondern auch Krankenhäuser werden immer abhängiger von Computersystemen, die Netzausfälle oder -schwankungen nicht tolerieren.<sup>16</sup>

**BMW:** Die Münchener DWV-Mitglieder wollen nicht nur ihre Wasserstoffautos<sup>17</sup>, sondern **auch die Benzinmodelle mit einer Brennstoffzelle anstatt der herkömmlichen Batterie ausstatten.** Am 26. April vereinbarten sie mit Delphi Automotive Systems, dem größten Automobilzulieferer der Welt, die Entwicklung einer Festoxidzelle und eines Reformers, der den Brennstoff aus Benzin erzeugt. Lieferant der Zellen ist die kanadische Firma Global Thermoelectric Inc.; über den Umfang des Auftrags verlautete nichts.<sup>18</sup>

Dieses System bietet nach Angaben von BMW den Vorteil, daß keine aufwendigen Änderungen in Bordeinrichtungen und Tankstellennetz erforderlich seien. Die Anforderungen an den Reformer seien bei einer Festoxidzelle vergleichsweise gering, weil sie wegen ihrer hohen Betriebstemperatur von 800 °C mit Unreinheiten im Gas besser fertig werde. Auf lange Sicht könnte die übliche Lichtmaschine entfallen, und nur noch eine kleine Batterie für den Start oder für Notfälle wäre erforderlich.

Fachleute außerhalb von BMW sehen die eigentliche Herausforderung darin, die Festoxidzelle auf den intermittierenden Betrieb einzustellen, der einem Auto eigen ist. Ein Festoxidzellen-Blockheizkraftwerk (200 kW) braucht etwa 1,5 Tage, bis es seinen Betriebspunkt erreicht hat, und An- und Abschaltungen gelten auch bei anderen Zelltypen als überaus schädlich.

**Benzinzelle:** Daß die Brennstoffzelle auch im Auto kommt, ist keine Frage. Keineswegs klar ist dagegen, welcher Tiger sich im Tank befinden soll. Außer Wasserstoff und Methanol ist auch Benzin nach wie vor im Gespräch. Die Firmen Plug Power und Epyx haben in einem vom DoE unterstützten Versuch<sup>19</sup> eine Zelle der ersten und einen Reformer der letzteren zu einem System kombiniert, mit dem sie einen Systemwirkungsgrad von 40 % und Emissionen weit unterhalb der kalifornischen ULEV-Schwelle erzielt haben. Die Vorteile eines solchen Verfahrens werden darin gesehen, daß Brennstoffzellenfahrzeuge leichter in den Markt

eingeführt werden können, wenn sie die existierende Infrastruktur benutzen können.

**Infrastruktur:** Neben der Senkung der Kosten gilt die Schaffung einer leistungsfähigen Kraftstoff-Infrastruktur als Hauptaufgabe bei der Markteinführung von Brennstoffzellen in den Verkehr. Am 11. Juni vereinbarten die drei kanadischen Firmen Petro-Canada, Ballard Power Systems Inc. and Methanex Corp. eine gemeinsame Aktivität zur Förderung von sauberen Antrieben durch Schaffung eines gewerblich einsetzbaren Verteilungssystems, mit dem die steigenden Bedürfnisse von Brennstoffzellenfahrzeugen gedeckt werden sollen. Dies wurde bei einer öffentlichen Veranstaltung bekanntgegeben, bei der auch Regierungsmitglieder Kanadas und der Provinz British Columbia anwesend waren. Petro-Canada ist eine der größten kanadischen Mineralölfirmen und betreibt zahlreiche Tankstellen. Methanex ist weltweit führend in Herstellung und Vertrieb von Methanol. Als Treibstoff steht zunächst Methanol im Vordergrund, doch ist die Initiative nicht ausdrücklich darauf beschränkt. Zunächst werden geeignete Standorte für Methanoltankstellen gesucht, vermutlich in der Gegend von Vancouver, wo sowohl Ballard als auch Methanex beheimatet sind. **Gemäß den Worten von Ballard-Chef Firoz Rasul hoffen die Fahrzeughersteller, daß im Jahre 2010 bis zu 25 % ihrer Produktion Brennstoffzellenautos sein werden.** Er hoffe, daß sich innerhalb der nächsten 12 Monate Fahrzeughersteller mit ihren Produkten an dem Projekt beteiligen werden, wie sie es bereits in Kalifornien tun.<sup>20</sup>

**Marke Eigenbau:** Honda will den Weg zum Brennstoffzellenauto mit eigenen Kräften zurücklegen, und das noch schneller als die Konkurrenz. Wie am 2. Juni in Tokio mitgeteilt wurde, will der Konzern bis 2003 50 bis 60 Milliarden Yen (770 bis 930 MDM) investieren, um bis zu diesem Zeitpunkt ein verkaufsfähiges Null-Emissions-Auto (mit Methanol im Tank) auf die Räder zu stellen. Dabei sollen nicht Zellen von Ballard benutzt werden, wie es die meisten anderen Hersteller tun, sondern kleinere und leichtere aus eigener Entwicklung. Takeo Fukui, verantwortlich für Forschung und Entwicklung bei Honda, sagte dazu: "Brennstoffzellenfahrzeuge werden die benzingetriebenen wahrscheinlich in den nächsten 20 bis 30 Jahren überholen".

**Batterie alle:** Honda USA hat die Produktion von Batteriefahrzeugen eingestellt. Die Kosten

<sup>16</sup> PR Newswire, 9. Juni 1999

<sup>17</sup> s. Nr. 1/99 "BMW"

<sup>18</sup> Canada Newswire, 16. April 1999

<sup>19</sup> Pressemitteilung von Plug Power vom 20. Mai 1999

<sup>20</sup> Ballard-Pressemitteilung vom 11. Juni 1999; *Washington Post*, 11. Juni 1999; s. auch Nr. 2/99 "In die vollen"



waren angesichts des mäßigen Markterfolgs zu hoch. In den letzten drei Jahren wurden in den gesamten USA noch nicht einmal 2400 Fahrzeuge verkauft oder geleast, die meisten davon an kalifornische Firmen oder Behörden, die auf diese Weise ihre gesetzlichen Pflichten zur Emissionsminderung erfüllen wollten. Auch als Forschungsträger hatten die Modelle ausgedient. Die Entwicklungsanstrengungen werden jetzt auf die Brennstoffzelle konzentriert. Fachleute sehen in der Entscheidung ein bedeutendes Signal.<sup>21</sup>

**Batterie neu geladen:** Die drei amerikanischen Firmen Energy Conversion Devices (ECD), EV Global Motors und Unique Mobility haben ein Gemeinschaftsunternehmen namens Unique Mobility Europa GmbH mit Sitz bei Leipzig gegründet. ECD ist Spezialist für Batterien, EV Global Motors ist eine von dem ehemaligen Detroit-Manager Lee Iacocca gegründete Firma für leichte Elektrofahrzeuge, und Unique Mobility liefert Elektroantriebe. Zweck der Firma sind Herstellung und Vertrieb von batterieelektrischen, hybridelektrischen und Brennstoffzellenfahrzeugen weltweit. Das erste Produkt soll ein kleiner batteriebetriebener Lieferwagen in Leichtbauweise sein, der über bestimmte Volkswagen-Händler vertrieben werden soll.<sup>22</sup>

**Korrektur** zu "Kleine Zellen" in Nr. 2/99, S. 6: VNG will sein System für Endpreise um 5000 \$ (nicht DM) vermarkten, also knapp 10000 DM.

## Energie und Klima

**Grüner Strom in Hamburg:** Die beiden DWV-Mitglieder Hamburgische Electricitäts-Werke AG (HEW) und Deutsche Shell AG bieten im Rahmen einer Kooperation ab 1. Juni 1999 zu 100 % regenerativ erzeugten Strom an. Unter dem Namen "newpower" richtet sich das Angebot zunächst an Hamburger Kunden. Bei Erfolg in Hamburg beabsichtigen Shell und HEW, das Produkt auch Kunden im ganzen Bundesgebiet anzubieten. Beide Unternehmen werden in zusätzliche Erzeugungsanlagen für erneuerbare Energien investieren. Shell wird zwei neue Windkraftanlagen zu je 1,5 MW in Hamburg bauen, durch die gut 2.300 Hamburger Haushalte versorgt werden können. Die Windräder werden auf dem Gelände der Shell Raffinerie in Hamburg-Harburg errichtet, die einigen von Ihnen von der letzten Mitgliederversammlung aus eigener Anschauung bekannt ist. Das neue Stromangebot wird 9,2 Pfg./kWh mehr

kosten als der herkömmliche HEW-Strom, bezogen auf den jeweiligen Arbeitspreis des gültigen Haushaltstarifs. Bei einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 2.600 kWh pro Jahr entspricht dies einer zusätzlichen monatlichen Belastung von rund 23 DM.

**Neuer Verband:** Acht Unternehmen aus der Branche der regenerativen Energien haben in Berlin den Verband für regenerative Energiewirtschaft (VREW) gegründet. Unter den Gründungsmitgliedern sind unter anderem die WRE Wasserkraft und Regenerative Energieentwicklung AG in Bad Homburg, die Freiburger Solarstrom AG und die Hamburger Ökostrom Handels AG. Die Mitgliedschaft steht Unternehmen offen, die regenerative Energien erzeugen, handeln oder vertreiben. Bis zum Ende des Jahres 2005 werden auch noch Mitglieder geduldet, in deren Energiemix maximal 50 % Strom aus gasbetriebenen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen enthalten ist, sofern diese Anlagen einen Wirkungsgrad von mindestens 75 % erreichen. Von 2006 an aber sind nur noch Unternehmen zugelassen, die sich auf regenerative Energien beschränken.<sup>23</sup>

**Langer Atem gefragt:** Selbst wenn die Regierungen der Welt energisch gegen die Anreicherung von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre vorgehen, wird man erst um 2060 herum einen deutlichen Erfolg sehen. Aber auch dann wird die globale Mitteltemperatur bis 2100 um etwa 1,5 °C ansteigen, und die Niederschlagsmuster in vielen Teilen der Erde werden sich verändern. Ohne Maßnahmen wird der Anstieg aber 2 °C betragen, und die Veränderungen werden noch schwerwiegender sein; im Südwesten der USA würden im Winter 40 % mehr Niederschlag fallen. Die Erwärmung wäre viermal so groß wie die seit Beginn des Jahrhunderts bis jetzt. Zu diesen Schlüssen kommt das National Center for Atmospheric Research mit Hilfe eines verbesserten Klimamodells. Projektleiter Wigley sagte dazu, wir würden nicht nur die Folgen der Klimaveränderung, sondern auch der politischen Maßnahmen (oder Nichtmaßnahmen) sehen.<sup>24</sup>

**Worldwatch besorgt:** Das Worldwatch-Institut<sup>25</sup> hat in seinem Jahresbericht die beispiellose globale Erwärmung als eine der wichtigsten Umweltgefahren ausgemacht. 1998 sei es wärmer gewesen als je zuvor in diesem Jahrhundert. Das sei eine der Ursachen für zahlreiche Naturkatastro-

<sup>21</sup> Los Angeles Times, 29. April 1999

<sup>22</sup> <http://www.uqm.com/news/99-6-ger.html>

<sup>23</sup> Frankfurter Rundschau, 25. Mai 1999

<sup>24</sup> Pressemitteilung der National Science Foundation vom 21. April 1999

<sup>25</sup> <http://www.worldwatch.org>

phen des vergangenen Jahres. Weltweit seien 300 Millionen Menschen von solchen Ereignissen zumindest vorübergehend aus ihren Wohnungen vertrieben worden, und der Gesamtschaden betrage 170 GDM. Der Hurrikan "Mitch" sei mit 11.000 Toten der schlimmste der letzten 200 Jahre gewesen.

Ganz allgemein stellt der Bericht fest, daß der Mensch den Ast absägt, auf dem er sitzt, wenn er mit den bisherigen wirtschaftlichen Methoden ins 21. Jahrhundert geht. Es sei ein Umschwung zu dauerhaftem Wirtschaften erforderlich, der in seinem Ausmaß nicht hinter der industriellen Revolution zurückstehen dürfe. Das 21. Jahrhundert müsse sich vom 20. so stark unterscheiden wie dieses vom 19.

**Frühlingsgefühle:** Eine Schwalbe macht noch keinen Sommer, aber die Auswertung von 92.000 britischen Daten aus der Zeit von 1939 bis 1995 über den Brutbeginn der Vögel und ihr Vergleich mit den Temperatur- und Niederschlagswerten ergibt durchaus einen eindeutigen Hinweis auf einen langfristigen Klimawechsel. In den letzten 20 Jahren haben einige Arten den Brutbeginn um eine Woche vorverlegt. Außerdem wandern die Brutgebiete um etwa 20 km nach Norden.<sup>26</sup>

Der gleiche Trend zeigt sich auch bei anderen Tieren. Untersuchungen an 35 Arten europäischer Schmetterlinge haben ergeben, daß 63 % davon in diesem Jahrhundert ihr Verbreitungsgebiet um 35 bis 240 km nach Norden verlegt haben, während nur 3 % nach Süden gewandert sind.<sup>27</sup>

**Himalaja:** Auch im Himalaja weichen die Gletscher zurück<sup>28</sup>. Die meisten werden bei gleichbleibendem Trend innerhalb der nächsten 40 Jahre sogar völlig verschwinden. Das hätte tiefgreifende Konsequenzen für die meisten Ströme Südasiens, wie etwa den Ganges, die Lebensader für einige 100 Millionen Inder, weil ihr Wasser zum überwiegenden Teil daher kommt. Für den Augenblick bereitet eher der Umstand Sorgen, daß das Schmelzwasser in einigen Fällen am Gletscherfuß durch das Geröll der Endmoräne gestaut wird und Seen bildet, die gelegentlich ihre Barrieren durchbrechen. Das Wasser stürzt dann mit vernichtender Gewalt zu Tal. 1985 fegte eine bis zu 15 m

hohe Wasserwand 90 km weit durch ein Tal in Nepal, tötete viele Menschen und zerstörte ein Wasserkraftwerk. Zur Zeit gibt es im Gebirge zwei Seen, mit denen jederzeit etwas ähnliches passieren kann.<sup>29</sup>

**Rote Sonne:** Shell und die chinesische Regierung verhandeln über ein Projekt, in dessen Rahmen bis zu 100.000 Solarsysteme in ländlichen Gebieten in der Inneren Mongolei installiert werden könnten. Ein Vorvertrag über eine Machbarkeitsstudie wurde im Mai unterzeichnet. Bei den Systemen handelt es sich um Insellösungen, die auch um eine Windanlage ergänzt werden können. Die Solarzellen sollen aus der neuen Fabrik in Gelsenkirchen kommen. Das Land Nordrhein-Westfalen beteiligt sich an dem Projekt.<sup>30</sup>

**Milchmädchenrechnung:** Eine seriöse Ökobilanz für alternative Treibstoffe und Antriebe berücksichtigt den Energieaufwand bei deren Herstellung und die damit verbundenen Emissionen. Skeptiker versuchen unter Hinweis darauf immer wieder, Wasserstoff und Brennstoffzellen schlechtzurechnen und behaupten, den gleichen ökologischen Gewinn könne man mit weiteren Verbrauchsminderungen bei konventionellen Verbrennungsmotoren erreichen. (Das UBA singt dieses Lied oft und ausdauernd.) Geringeren Verbrauch würde man durch leichtere Fahrzeuge erreichen, und dies durch den ausgiebigen Einsatz von Aluminium.

Eine neue Studie des Massachusetts Institute of Technology (MIT) setzt ein großes Fragezeichen hinter diese Rechnung. Die Forscher haben den Energieaufwand für die Aluminiumproduktion mit den Werten für Stahl verglichen. Er führt zu einer etwa 10mal so hohen CO<sub>2</sub>-Emission pro Masse Metall. Ein Aluminium-Ultraleichtauto müßte man daher etwa 35 Jahre länger fahren als ein konventionelles, um diese Emissionen durch geringeren Verbrauch wieder auszugleichen. Beim Einsatz von noch emissionsärmeren Antrieben würden es noch mehr. Die Verwendung von Aluminium im großen Maß würde demnach das CO<sub>2</sub>-Problem verschärfen, nicht lösen.<sup>31</sup>

Diese im Auftrag der Stahlindustrie durchgeführte Studie löste eine heftige Reaktion seitens der Aluminiumindustrie aus, wobei aber der sachliche Inhalt nicht in Frage gestellt wurde.<sup>32</sup>

<sup>26</sup> H. Q. P. Crick, T. H. Sparks: "Climate change related to egg-laying trends", *Nature* 399 (1999) 423; *Bild der Wissenschaft Newsticker* vom 4. Juni, <http://www.wissenschaft.de/indexticker.hbs?myrec=6188&myid=121847>

<sup>27</sup> C. Parmesan u.a.: "Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming", *Nature* 399 (1999) 579-583

<sup>28</sup> s. Nr. 2/99 "Gletscher" und Nr. 3/98 "Land in Sicht"

<sup>29</sup> *New Scientist*, 5. Juni 1999; <http://www.newscientist.com/ns/19990605/newsstory4.html>

<sup>30</sup> Agenturmeldung vom 26. Mai

<sup>31</sup> <http://www.autosteel.org>

<sup>32</sup> <http://www.aluminium.org>





Bundeswirtschaftsminister Werner Müller (2. v. l.) am 20. April zu Besuch auf dem Stand "Wasserstoff-Technologien und Brennstoffzellen" auf der Hannover Messe. Dr. Newi (ganz links) und DWV-Vorstandsmitglied Dr. Weinmann (ganz rechts) erläutern Projekte der HEW. Neben dem Minister Messechef Goehrmann. Foto: Arno A. Evers Fair-PR

**Anmerkung:** Damit wir uns nicht falsch verstehen — der DWV befürwortet sehr wohl die Bestrebungen, die Umwelt auch durch Verbrauchsminderung bei den Verbrennungsmotoren zu entlasten, denn wir können mit dem Schutz der Atmosphäre nicht warten, bis die Brennstoffzelle einen bedeutenden Marktanteil hat. Aber auf die Dauer müssen wir ganz von den fossilen Energieträgern wegkommen, und das geht mit Sparautos nun mal nicht.

**Nicht so einfach:** Als Lösung des Kohlendioxid-Problems wird manchmal vorgeschlagen, das Gas bei seiner Entstehung abzutrennen und dann in kondensierter Form zu vergraben oder im Meer zu versenken. Flüssiges CO<sub>2</sub> ist schwerer als Wasser und sollte in geeigneten Tiefen am Meeresboden liegenbleiben, umgeben von einer Hydratschicht. Neuere Experimente<sup>33</sup> in Tiefen zwischen 350 und 3600 m dämpfen diese Hoffnung merklich. In geringeren Tiefen löste sich das Hydrat innerhalb weniger Sekunden im Wasser auf, und das Gas wurde wieder frei. Nur in der Tiefsee hindern die Kälte und der Wasserdruck das Gas daran, wieder aufzusteigen. Bei Tiefen ab 3600 m

andererseits bildete das verflüssigte Gas mit dem Wasser statt des bekannten Hydrats eine bisher unbekannt Form davon, die nicht so stabil und kompakt ist. Eine dauerhafte Verbindung mit dem Meeresboden fand nicht statt.

Im Licht dieser Experimente erscheint eine dauerhafte Lagerung von Kohlendioxid im Meer nicht realistisch. Auch unter ökologischen Gesichtspunkten ist das Verfahren fragwürdig, weil das Gas den Säuregrad des Wassers verändert und weil bei der Bildung des Hydrats Salz und Wärme freigesetzt werden. Ob die empfindlichen Ökosysteme der Tiefsee das verkraften, ist eine völlig ungeklärte Frage.

**Anmerkung:** Wir kommen also wohl nicht darum herum, schon die Entstehung von CO<sub>2</sub> zu verhindern, wenn wir unsere Atmosphäre schützen wollen. Es einfach zu verbuddeln, wie es kleine Käzchen mit ihren Hinterlassenschaften tun, ist keine dem Menschen angemessene Lösung.

## Politik

**Energiedialog 2000:** Bundeswirtschaftsminister Müller (Foto) hatte im April angekündigt, einen einjährigen Diskussionsprozeß über den Einstieg in eine neue Energieversorgungsstruktur in Gang setzen zu wollen.<sup>34</sup> Die Auftaktveranstaltung dazu fand am 23. Juni in Bonn statt. Müller nahm in seiner Rede<sup>35</sup> sowohl auf die aktuellen (Liberalisierung) als auch die langfristigen Rahmenbedingungen (Erschöpfung der Vorräte, Umwelt) für den Energiemarkt Bezug. Langfristig müsse man zu marktwirtschaftlichen, zukunftsfähigen, umweltverträglichen und subventionsfreien Versorgungsstrukturen kommen. Unter den langfristigen Optionen erwähnte er mehrfach den Wasserstoff. Äußerungen zur Kernenergie vermied er unter Hinweis auf die laufenden Verhandlungen. Der Dialog diene der Entwicklung neuer Kooperationsformen zwischen Politik und Energiewirtschaft. Die polarisierte Debatte der Vergangenheit müsse beendet werden. Nähere Angaben zu Ablauf und Mechanismus des Dialogs machte er allerdings bei dieser Gelegenheit nicht.

Weitere Stellungnahmen zu dem Thema kamen von dem Vorstandssprecher der Deutschen Bank, Rolf Breuer, in seiner Eigenschaft als Vorsitzender des Kuratoriums des Forums Zukunftsenergien, von Sprechern verschiedener Bundestagsfraktionen (Struck/SPD, Schlauch/Grüne, Friedhoff/FDP, Grill/CDU) sowie von Vertretern verschiedener

33 P. G. Brewer, G. Friedrich, E. T. Peltzer, F. M. Orr: "Direct Experiments on Ocean Disposal of Fossil Fuel CO<sub>2</sub>", *Science* 284 (1999) 943-5; siehe auch <http://www.mbari.org/ghgases/deep/release.htm>

34 *Handelsblatt*, 21. April 1999

35 <http://www.bmwi.de/reden/1999/0623rede1.html>

Verbände und anderer Körperschaften. Auch das Shell-Vorstandsmitglied Vahrenholt gab einen kurzen Kommentar, in dem er die Prognose wiederholte, im Jahre 2050 würden 50 % des (erheblich gewachsenen) Weltenergiebedarfs aus regenerativen Quellen gedeckt werden<sup>36</sup>.

Bei der Veranstaltung anwesend war auch der DWV-Vorstandsvorsitzende Rolf Ewald. Im persönlichen Gespräch mit dem Minister bekräftigte er die Bereitschaft zur Mitwirkung an dem Vorhaben, die der Vorstand ihm zuvor schon in einem Brief mitgeteilt hatte. Müller kündigte an, sich in Kürze dazu äußern zu wollen.

**Öffnung:** Die von der US-Regierung geförderte "Partnership for a new generation of vehicles" (PNGV) hat sich für Fahrzeughersteller aus allen Ländern der Welt geöffnet. Ursprünglich war sie auf Firmen aus den USA beschränkt. Nachdem sich der Teilnehmer Chrysler durch die Fusion mit Daimler-Benz plötzlich in eine AG nach deutschem Recht verwandelt hatte, war dieses Konzept nicht mehr haltbar. DaimlerChrysler darf jetzt mitmachen, und darüber hinaus alle Fahrzeughersteller, die in den USA Forschung und Entwicklung im nennenswerten Umfang betreiben und ihre Technologie für die Partnerschaft zur Verfügung stellen wollen. Als nächste Kandidaten gelten Volkswagen und Toyota. Die PNGV ist seit 1993 mit 1 G\$ aus öffentlichen Mitteln unterstützt worden, und im nächsten Jahr voraussichtlich mit 246 M\$.<sup>37</sup>

**Starthilfe:** Orrin Hatch, republikanischer Senator aus Utah, hat im US-Kongreß eine Gesetzesvorlage<sup>38</sup> eingebracht, nach der der Kauf alternativer Kraftstoffe (Erdgas, Methanol, Wasserstoff und Elektrizität) und Fahrzeuge und die dazugehörige Infrastruktur steuerlich begünstigt werden sollen. Der Betrag soll etwa 0,24 DM/l Benzinäquivalent für Kraftstoff ausmachen, 10 % bis zu maximal 4000 \$ auf den Kaufpreis eines Fahrzeugs dafür und weitere 5000 \$ für den Kauf eines Elektrofahrzeugs mit mehr als 160 km Reichweite sowie 130 k\$ für Bau und Einrichtung entsprechender Tankstellen. Das Gesetz, das auch noch verschiedene andere Vergünstigungen für Elektrofahrzeuge vorsieht, ist zusammen mit den demokratischen Senatoren Rockefeller (West Virginia), Crapo (Idaho) und Bryan (Nevada) eingebracht worden.

Nach Hatches Worten ist in Utah der Autoverkehr für 87 % der CO-Emissionen verantwortlich und für

die meisten Ozonbildner. Die Autos aufzugeben halte er aber für unpraktisch. Die Lösung sei eine Bewegung hin zu alternativen Kraftstoffen. Die Verbraucher würden sich aber nie dafür interessieren, wenn nicht auch eine starke Infrastruktur entwickelt werde.<sup>39</sup>

**Schwarz-rot-goldene Sonne:** Shell-Vorstandsmitglied Vahrenholt fordert Verbesserungen am 100.000-Dächer-Programm der Bundesregierung. Es drohe zu scheitern, weil man die Mittel nicht in Anspruch nehmen könne, wenn man gleichzeitig eine Einspeisevergütung von der Kommune erhalte. Vahrenholt hält außerdem steuerliche Anreize für die Einführung von schwefelarmem Benzin für sinnvoll.<sup>40</sup> Das Bundeswirtschaftsministerium hat die Kritik inzwischen zurückgewiesen. Mit höheren Förderungen wäre man beim Bundesrechnungshof und bei der EU auf Schwierigkeiten gestoßen. Außerdem sei durch das Bundesprogramm eine Förderung jetzt auch in Gebieten verfügbar, wo das jeweilige Land oder die Gemeinde bis jetzt keine solchen Programme haben. Im übrigen könne die Förderung der Zukunftsaufgabe Solarenergie nicht der öffentlichen Hand oder idealistischen Privatleuten überlassen bleiben. Shell wurde eingeladen, die Förderung aus der Bundeskasse durch eigene Mittel in gleicher Höhe zu ergänzen.<sup>41</sup>

**Seehofer:** Die Union wird im Falle einer erneuten Regierungsübernahme im Bund den Ausstieg aus der Kernenergie nicht unbedingt rückgängig machen. **Gemäß Horst Seehofer, stellvertretender Fraktionsvorsitzender im Bundestag<sup>42</sup>, gibt es in Politik und Bevölkerung einen breiten Konsens über den Einstieg in eine umweltfreundliche und effiziente Energieversorgung. Diesen wolle man nutzen.** "Sollte es in den nächsten Jahren gelingen, eine Energieversorgung aufzubauen, die Arbeitsplätze sichert, dem Klimaschutz nicht schadet und uns nicht vom Ausland abhängig macht, dann müssen wir den Atomausstieg nicht unbedingt rückgängig machen". Um das Energiesparpotential Deutschlands zu mobilisieren, seien für die Union künftig auch Ökosteuern kein Tabu. Unverantwortlich sei es aber, aus der Kernenergie aussteigen zu wollen, ohne zu wissen, wie der Strombedarf gedeckt werden könne.

Bei einem Energiesymposium der CSU-Landesgruppe am 10.05.99 in Bonn, zu dem auch der DWV eingeladen war, betonte Seehofer, daß es

<sup>36</sup> s. Nr. 1/99 "Shell"

<sup>37</sup> *Calstart*, 4. Mai 1999

<sup>38</sup> Voller Text unter <http://thomas.loc.gov/cgi-bin/query/z?c106:S.1003>:

<sup>39</sup> *Deseret News*, 15. Mai 1999; *Calstart*, 21. Mai 1999

<sup>40</sup> *Süddeutsche Zeitung*, 27. Mai 1999

<sup>41</sup> *Der Tagesspiegel*, 18. Juni 1999

<sup>42</sup> *Berliner Zeitung*, 21. Mai 1999

unabhängig von der kontrovers diskutierten Kernenergie genügend nicht-kontroverse Energiethemengebiete, bei denen Regierung und Opposition gut zusammenwirken könnten, z. B. bei der Energieeinsparung, der Effizienzerhöhung und den erneuerbaren Energien.

## Ehrung

**Dr. Gerd Sandstede** aus Frankfurt hat auf der diesjährigen Dechema-Jahrestagung die "Dechema-Medaille für hervorragende Leistungen auf dem Gebiet des chemischen Apparatewesens" erhalten. Sandstede gilt als einer der Pioniere der Brennstoffzellenforschung und -entwicklung in Deutschland. Viele Jahre war er Forschungsdirektor des Battelle-Instituts in Frankfurt. Mit seinen Erfahrungen im Forschungs- und Technologiemanagement ist er heute ein international geschätzter Berater für Energiespeicherung und chemische Technologien. Daß er auch DWV-Mitglied ist, braucht wohl kaum noch erwähnt zu werden. **Auch von dieser Stelle aus senden wir herzliche Glückwünsche!**

## Nachlese

Patrick Jung: **Technical and Economic Assessment of Hydrogen and Methanol Powered Fuel Cell Electric Vehicles**, Diplomarbeit, Technische Universität Göteborg, 1999<sup>43</sup>. Der Autor vergleicht die Methoden, Wasserstoff im Auto zu speichern, miteinander und mit dem Methanolreformer. Er kommt zu dem Schluß, daß das Wasserstoffsystem einfacher ist und die Speicherung nicht so viele Schwierigkeiten aufwirft wie vermutet. Kostenrechnungen für das Gesamtsystem (Treibstoff, Tank, ggf. Reformer) zeigen, daß der Aufwand, den man für die Wasserstoffspeicherung treiben muß, von dem für den Methanolreformer oft noch übertroffen wird.

## Terminkalender

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

04.-08.07.99, Montréal (Québec, Kanada): 3<sup>rd</sup> International Symposium on **New Materials for Electrochemical Systems** ☞ Bureau des Congrès Universitaires — New Materials ☐ 3333, chemin Queen-Mary, bureau R-320, Montréal, Québec H3V 1A2, Kanada ☎ (001-514) 340-3215 ☐ -4440

05.-08.07.99, St. Petersburg (Rußland): **Hypothesis III** ☞ Hypothesis III Conference Secretariat, St. Petersburg State University, Faculty for Applied Mathematics ☐ Bibliotchnaya pl. 2, 198904 St. Petersburg, Rußland ☎ (007-812) 428-4250 ☐ -7189

12.-16.07.99, Montréal (Québec, Kanada): **Cryogenic Engineering Conference & International Cryogenic Materials Conference** ☞ Centennial Conferences ☎ (001-303) 499-2299 ☐ -2599

15., 16.07.99, Boston (Massachusetts, USA): **The Business Case for Fuel Cells — Opportunities, Applications, Investment and Return** ☞ Center for Business Intelligence, LLC (CBI), 500 West Cummings Park, Suite 5100, USA-Woburn, MA 01801 ☎ (001-781) 939-2438 ☐ 939-2490

18.-23.07.99, Henniker (New Hampshire, USA): **1999 Gordon Research Conference on Hydrogen-Metal Systems** ☞ University of Rhode Island, Gordon Research Conferences ☐ P.O. Box 984, West Kingston, RI 02892-0984, USA ☎ (001-401) 783-4011 ☐ -7644

04.-06.08.99, Port Elizabeth (Südafrika): **Energy & Environment Africa Development Conference** ☞ Port Elizabeth Technikon, Faculty of Electrical Engineering, Ms. Michele du Prez ☐ Private Bag X6011, Port Elizabeth, Südafrika 6000 ☎ (0027-41) 504-3544 ☐ (0027-41) 504-864

11., 12.08.99, Cocoa (Florida, USA): **Alternative Fuel Vehicle Workshop** ☞ Florida Solar Energy Center, Mr. Bill Young ☐ 1679 Clearlake Road, USA-Cocoa, FL 32922-5703 ☎ (001-407) 638-1443 ☐ -1010

22.-26.08.99, New Orleans (Louisiana, USA): Symposium on **Hydrogen Production, Storage, and Utilization** ☞ NREL, Mrs. C. Gregoire-Padró ☎ (001-303) 275-2919 ☐ -2905

26.-28.08.99, Rostock: 10. Fachmesse **Umwelttechnik** ☞ Messe- und Kongreßgesellschaft mbH Mecklenburg-Vorpommern, Rosa-Luxemburg-Str. 32, 18055 Rostock ☎ (0381) 493 93 12 ☐ 26261

02.-08.09.99, Jalta (Ukraine): 6<sup>th</sup> International Conference "**Hydrogen Materials Science and Chemistry of Metal Hydrides**" ☞ Program Committee ICHMS'99 ☐ P.O. Box 195, Kiev-150, 252150, Ukraine ☎ ☐ (0038-044) 444-0001

08., 09.09.99, Ulm: **Zukunftstechnologie Brennstoffzelle** (10. öffentliche Jahrestagung des Forschungsverbundes Sonnenenergie) ☞ Forschungsverbund Sonnenenergie, c/o DLR, Hr. Dr. H. P. Hertlein, 51170 Köln ☎ (02203) 601-3625 ☐ -4740

11.-15.09.99, Portoroz (Slowenien): 3<sup>rd</sup> International Symposium on **Electrocatalysis — Advances and Industrial Applications** ☞ National Institute of Chemistry, ESC '99 Secretariat, Dr. Stanko Hocesvar ☐ P.O. Box 3430, 1001 Ljubljana, Slowenien ☎ (00386-61) 176 02 12 ☐ 125 92 44

13.-15.09.99, Düsseldorf: **Die Zukunft der Energieversorgung — Erfolgsstrategien für den liberalisierten Markt** ☞ Euroforum Deutschland GmbH, Fr. Snezana Mandic ☐ Postfach 23 02 65, 40088 Düsseldorf ☎ (0211) 9686-546 ☐ -509

13.-16.09.99, GB-London: **6<sup>th</sup> Grove Fuel Cell Symposium** ☞ Symposium Conference Secretariat, Mrs. Philippa Orme ☐ 12 Church Street, West Hanney, Wantage, GB-Oxon, OX12 0LN ☎ ☐ (0044-1235) 86 88 11

04., 05.10.99, Leipzig: 6. Fachforum **Einsatz von Brennstoffzellen** (gemeinsame Veranstaltung mit dem DWV) ☞ OTTI Technologie-Kolleg, Fr. Anna Fuchssteiner ☐ Wernerwerkstr. 4, 93049 Regensburg ☎ (0941) 296 88-20 ☐ -19

20.-23.10.99, Osaka (Japan): **NEW EARTH '99**, mit Import-Sonderschau **ENVIRONMENT JAPAN '99** ☞ Japanische Außenhandelsorganisation, Hr. F. Rahe ☐ Stadthausbrücke 7, 20355 Hamburg ☎ (040) 37 41 22-0 ☐ -22

04.-06.11.99, Stralsund: 7. Symposium "**Nutzung regenerativer Energiequellen mit Wasserstoffenergie-technologie**" ☞ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☐ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☐ -687



10.11.99, 14:30 Uhr, Dresden: **Wasserstoff — Energieträger der Zukunft?** (Vortrag mit Experimenten) ☞ Universität Duisburg, Fachbereich 6, Herr Christian Eisel ☒ Lotharstr., 47057 Duisburg ☎ (0203) 379-3517

18., 19.11.99, Atlanta (Georgia, USA): **1999 North American Electric Vehicle & Infrastructure Conference & Exposition (NAEVI 99)** ☞ Electric Vehicle Association of the Americas (EVAA), Mrs. Pam Turner ☒ 601 California Street, Suite 502, USA-San Francisco, CA 94108 ☎ (001-650) 548 9464

24.-26.11.99, Nürnberg: **ENKON 99** mit "Marktplatz Energie" ☞ Energy Medienservice, Hr. Thomas Schropp ☒ Postfach 1227, 82207 Herrsching ☎ (08152) 96 97-70 ☐ -72

30.11.-03.12.99, Nagoya (Japan): **3<sup>rd</sup> International Fuel Cell Conference** ☞ International Communications Specialists ☒ Sabo Keikan-bekkan, 2-7-4 Hirakawa-cho, Chiyoda-ku, Tokio 102-8646 ☎ (0081-3) 3263-6474 ☐ -7077

----- 2000 -----

24.-28.01.00, CH-Genf: **WCEC 2000 — World Clean Energy Conference** ☞ Clean Energy 2000 Conference Secretariat ☒ Postfach 200, CH-1211 Genf 20 ☎ (0041-22) 910 30 06 ☐ 910 30 14

20.-25.03.00, Hannover: Gemeinschaftsstand „**Wasserstoff Technologien und Brennstoffzellen**“ auf der Hannover Messe 2000 ☞ Arno A. Evers PR-Beratung ☒ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☐ -43

02.-06.04.00, Arlington (Virginia, USA): **Future Car Congress** ☞ SAE, Meetings Division ☒ 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001, USA ☎ (001-724) 772-7131 ☐ 776-0002

05.-09.09.00, E-Sevilla: **1<sup>st</sup> World Conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy and Industry** ☞ WIP, Energy + Environment ☒ Sylvensteinstr. 2, 81369 München ☎ (089) 720-1235 ☐ -1291

11.-15.06.00, Peking (China): **13<sup>th</sup> World Hydrogen Energy Conference** ☞ China International Conference Center for Science and Technology (CICCST), WHEC 2000, Prof. Bao Deyou ☒ Room 772, 86 Xueyuan Nan Rd., Wie Gong Cun, Beijing 100081, China ☎ (0086-10) 62 18 01 45 ☐ 62 18 01 42

01.-07.07.00, GB-Brighton: **World Renewable Energy Congress VI** and Exhibition ☞ World Renewable Energy Network, Prof. A. A. M. Sayigh ☒ 147 Hilmanton, Lower Earley, GB-Reading RG6 4HN ☎ (0044-118) 9611-364 ☐ -365

10.-14.07.00, CH-Luzern: **Fuel Cell 2000**, zusammen mit dem **4<sup>th</sup> European Solid Oxide Fuel Cell Forum** ☞ European Fuel Cell Forum ☒ Postfach 99, CH-5452 Oberrohrdorf ☎ (0041-56) 496-7292 ☐ -4412

23.-28.07.00, Las Vegas (Nevada, USA): **Energex '2000** ☞ International Energy Foundation, Dr. Peter Catania ☒ University of Regina, Faculty of Engineering, Regina (Saskatchewan), Kanada S4S 0A2 ☎ (001-306) 585-4363 ☐ -4855

03.-08.09.00, Noosa (Queensland, Australien): **International Symposium on Metal Hydrogen Systems — Fundamentals and Applications (MH 2000)** ☞ Griffith University, Dr. Evan Gray School of Science ☒ Brisbane, QLD 4111, Australien ☎ (0061-7) 3875 7240 ☐ -7656

11.-15.09.00, München: **Hyforum 2000**, The International Hydrogen Energy Forum 2000, Policy — Business — Technology ☞ Forum für Zukunftsenergien ☒ Godesberger Allee 90, 53175 Bonn ☎ (0228) 95956-0 ☐ -50

----- 2001 -----

02.-06.07.01, CH-Luzern: **The Fuel Cell Home** ☞ European Fuel Cell Forum ☒ Postfach 99, CH-5452 Oberrohrdorf ☎ (0041-56) 496-7292 ☐ -4412

09.-14.09.01, Stralsund: **Hypothesis IV** ☞ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☒ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☐ -687

----- 2002 -----

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

## Und dann war da noch...

**Wunderwerkstoff:** Ob Graphit-Nanofasern eine große Zukunft als Wasserstoffspeicher haben werden, steht noch nicht fest. Aber daß es an Anwendungen auch sonst nicht mangelt, ist sicher. Hier zwei Beispiele.

Flüssige Metalle sind im Gegensatz zu Glas, Asphalt oder ähnlichen Schmelzen recht dünnflüssig und lassen sich gut gießen, aber nur schwer verteilen, ziehen, blasen, in Formen füllen usw. Zum Glück weiß Dädalus Rat — nicht der fliegende Grieche, sondern ein Brite mit bürgerlichem Namen David Jones, dessen Kolumne in *Nature* maßgeblich zum Erfolg der Zeitschrift beiträgt. In der Nummer vom 15. April schlägt er vor, Metalle mit Graphit-Nanofasern als Zuschlagstoff zu versetzen. Sie halten die hohen Temperaturen aus und sind chemisch und physikalisch mit Metall verträglich. Die Verwandlung von dünnflüssigem Metall in eine hochviskose Flüssigkeit durch schon kleine Mengen an Faserzusatz eröffnet faszinierende Aussichten: Dosen, Kisten, Autokarosserien usw. könnte man, statt sie aus Blech zu machen, in Formen herstellen wie Kunststoffteile oder blasen wie Glasgefäße, Drähte könnte man ziehen wie Glasfasern, und deformierte oder beschädigte Gegenstände könnte man anwärmen und dann leicht reparieren.

Etwas näherliegend ist die Anwendung, die gemäß einer Pressemitteilung vom 16. Juni am australischen CSIRO untersucht wird: Nanofasern könnten als "Molekulardrähte" benutzt werden, um Elektronen an bestimmte Stellen zu leiten und damit flache, langlebige, flexible und sparsame Bildschirme zu machen. Auf der Hannover Messe wurde mit der namhaften australischen High-Tech-Firma Electrovac ein auf zwei Jahre befristeter Vertrag im Umfang von 300 k\$ abgeschlossen, in dessen Rahmen solche neuen Bildschirme für Fernseher oder Computer entwickelt werden sollen.

**Anmerkung:** *Polymere leitfähig und zugfest machen, Elektrodenmaterial, Katalysatorsubstrat, Filter, Transistor- und Schaltkreiselement, künstliche "Muskeln", Wasserstoffspeicher und diese Ideen auch noch — wir sind wirklich gespannt, welche Anwendungsmöglichkeiten man sich für dieses Zeug sonst noch so alles ausdenken kann.*

---

Redaktionsschluß: 26. Juni 1999

---