

Liebe Mitglieder!

In dieser Ausgabe finden Sie auf jeder Seite mindestens einen Verweis auf ernstzunehmende Arbeiten mit dem Ziel, Wasserstoff als Treibstoff in den Verkehr einzuführen. Besonders in Kombination mit der Brennstoffzelle zeichnet sich hier das Team von morgen ab. Wir finden, daß auch diese Ausgabe wieder recht interessant geworden ist, und wünschen viel Freude beim Lesen.

Der Vorstand

Aus dem Verband

Profile: Mit dieser Nummer erhalten Sie die seit dem letzten Mal eingegangenen Profile und Wünsche unserer Mitglieder gemäß dem Beschluß auf der letzten Mitgliederversammlung.

Tagung: Im Jahre 1898 gelang es James Dewar erstmals, Wasserstoff zu verflüssigen. Damit waren fast alle Gase in die kondensierte Phase überführt worden, ausgenommen Helium, dessen Existenz auf der Erde damals erst seit drei Jahren bekannt war. Anlässlich des Jahrestages dieses Ereignisses veranstalteten der Deutsche Kälte- und Klimatechnische Verein (DKV), Arbeitsabteilung "Kryotechnik", und der DWV auf der DKV-Jahrestagung im November 1998 in Würzburg ein gemeinsames Programm zum Thema "Wasserstoff". Dabei geht es nicht nur um flüssigen Wasserstoff.

Vorstand: Der Vorstand hat am 5. August in Hamburg seine 6. Sitzung abgehalten.

Mitgliederversammlung 1998: Die nächste Ordentliche Mitgliederversammlung wird eine eintägige Veranstaltung mit Gastvortrag und Besichtigungen sein. Weitere Einzelheiten, besonders Ort und Zeit, stehen noch nicht fest.

Norwegen: Vorstandsvertreter des DWV und des Norwegian Hydrogen Forum besprachen am 21. August am Rande der Konferenz "Hypothesis II" in Grimstad Möglichkeiten der engeren Zusammenarbeit.

Was läuft sonst?

Graphitfaserspeicher: Immer wieder werden wir gefragt, wie es denn nun um den sagenhaften Graphitspeicher steht. Die beiden Bostoner Che-

miker Rodriguez und Baker hatten Ende 1996 berichtet, bestimmte Fasern mit Abmessungen im nm-Bereich könnten erstaunliche Mengen Wasserstoff anlagern (s. Nrn. 2 und 3/97). Sie haben am 5. August für die Firma Catalytic Materials Ltd., an der sie beteiligt sind, ein Patent erhalten, in dem sie Schutz für "layered nanostructures" aus Elementen verschiedener Art beanspruchen ("carbon nanotubes, carbon fibrils, carbon nanoshells, and carbon nanofibers", vorzugsweise letztere) sowie für eine damit arbeitende Vorrichtung zur Speicherung von Wasserstoff und das dazugehörige Verfahren (US Patent Nr. 5653951). Gespeicherte Mengen von bis zu 24 l Wasserstoffgas pro g Substrat werden auch im Patent genannt, das im Mai 1995 eingereicht wurde.

Wie der "Hydrogen & Fuel Cell Letter" meldet, unterstützt das US-Energieministerium (DoE) die Arbeiten mit 50 k\$ sofort und weiteren 125 k\$ nach dem 1. Oktober (Beginn des amerikanischen Haushaltsjahres) sowie eventuell mit weiteren 45 k\$ später. Da die Anwendung zunächst besonders für Fahrzeuge interessant ist, arbeitet Daimler-Benz "eng" mit Rodriguez und Baker zusammen, bewahrt aber eisernes Stillschweigen über die Ergebnisse. Immerhin klingen offizielle Äußerungen vorsichtig optimistisch (s. Nr. 4/97 "Ehrung" sowie "Hydrogen & Fuel Cell Letter" 6/97), und auch gerüchteweise verlautet nichts davon, daß nichts dran sei. Vom Daimler-Projekthaus Brennstoffzelle gibt es aber nur zu hören, daß man demnächst die Ergebnisse der grundlegenden Bostoner Untersuchungen an Mengen verifizieren will, die größer sind als die maximal 180 mg, über die Rodriguez und Baker berichtet haben, aber geringer als 1 kg.

Das Thema ist auch anderswo aufgegriffen worden. Der Heidelberger Batteriefachmann Dieter Hasenauer hat bei einer Auswertung frei zugänglicher Quellen hinsichtlich Wasserstoffspeicherung in Graphit-Nanostrukturen, Nanokapillarität und

Kommerzialisierung der Nanostrukturen (Stichworte "fullerenes", "nanotubes" und "nanofibers") etwa 18 Forschungsgruppen in verschiedenen Ländern ausfindig gemacht, dazu mindestens sieben Firmen. In Deutschland haben das Ulmer Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) und weitere Projektpartner Messungen an Kohlenstoff-Fasern durchgeführt. Jürgen Garcke vom ZSW ist hinsichtlich der zu erwartenden Ergebnisse optimistisch.

Man kennt einwandige Hohlfasern ("Nanotubes"), solche mit mehreren Lagen Kohlenstoff um den Hohlkern ("Fibrile") und auch mehr oder weniger kugelige zwiebelartige Gebilde ("Nanoshells"). Die Verfahren zu ihrer Herstellung leiten sich zum Teil von denen zur Synthese der Fullerene (C60 und höher) ab. Von den etwa 35 bekannten Typen eignen sich nur wenige für die Wasserstoffspeicherung. Sie zeichnen sich alle durch einen hohen Anteil an kristallinem Graphit aus und durch Abstände oder Zwischenräume, deren Abmessung möglichst genau 0,335 nm beträgt. Eine wichtige Rolle scheint der Umstand zu spielen, daß im Graphitkristall die (-)Elektronen des C-Atoms delokalisiert sind. Dadurch besitzt das Gitter eine gemeinsame Elektronenwolke, ähnlich den Metallen und im Gegensatz zur amorphen Aktivkohle. Das ermöglicht die Chemisorption von Gas- oder Dampfmolekülen, wobei die Bindung wesentlich stärker ist als bei der Physisorption an Aktivkohle und vergleichbaren Stoffen. Aus diesem Grund kommt es auf einen möglichst hohen Anteil an kristallinem Graphit an. Da die Abmessungen der freien Räume zwischen und in den Fasern im nm-Bereich und darunter liegen, können diese Elektronenwolken relativ weit hineinragen und sich auch überlappen.

Zu den ungewöhnlichen Wechselwirkungen mit Wasserstoff und anderen Molekülen kann außerdem die ausgefallene Geometrie beitragen. Die amerikanische Firma Hyperion stellt zum Beispiel einen Fasertyp ("Fibrile") her, der im Rohzustand in Form kugeligter Knäuel vorliegt; 1 cm³ des Rohsubstrats wiegt 50 mg, enthält aber Fasern von 450.000 km (!) Länge und 250 m² Oberfläche. Man kann die Fasern im Ultraschallbad entwirren, wobei sie erstaunlich wenig Schaden nehmen, und

in verschiedene Handelsformen bringen. Elektroden aus diesem Material haben Dichten bis 1 g/cm³.

Außer der Wasserstoffspeicherung gibt es jetzt schon zahlreiche andere Anwendungsgebiete für Graphitfasern, denn sie sind chemisch und thermisch sehr widerstandsfähig, viel zugfester und zugleich viel dehnbarer als Stahl, dabei aber leichter und aus einem billigen Grundstoff und können mit ganz verschiedenen elektrischen Leitfähigkeiten hergestellt werden. Sie dienen als Zusatz zu Polymeren zur Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit und/oder mechanischen Festigkeit, als Katalysatorsubstrat oder Filter sowie als Werkstoff für Beschichtungen, Elektroden und Membranen. Der Preis der Fasern bei Massenfertigung wird daher nicht als kritisch angesehen.



Transport von LH₂. Beim Germanischen Lloyd in Hamburg laufen die numerischen Auswertungen der Versuche an einem 61 m³ fassenden Modelltank für flüssigen Wasserstoff (LH₂), die 1996 auf dem Versuchsgelände Horstwalde der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) im Rahmen des Euro-Québec Hydro-Hydrogen Pilot Project (EQHPP) durchgeführt wurden (siehe Nr. 2/97 und Foto, Quelle: BAM). Die ersten Ergebnisse wurden auf der Hypothese II in Grimstad vorgetragen. Die Versuche lieferten Anhaltspunkte für die Konstruktion sehr großer Behälter (3600 m³) für den Seetransport von LH₂. Außerdem konnte der Germanische Lloyd durch den Vergleich mit dem Experiment Rechenmodelle validieren, die eine sehr viel bessere Vorhersage des Druckanstiegs ermöglichen. Dazu gab es bisher nur recht lebensfremde Abschätzungen. Die Versuche haben so nicht nur zu größerer Sicherheit bei Speicherung und Transport von flüssigem Wasserstoff beigetragen, sondern die Ergebnisse können auch auf andere verflüssigte Gase übertragen werden, die unterhalb der Umgebungstemperatur gelagert werden (Stickstoff, Sauerstoff, Erdgas).

Der Modelltank steht derzeit nach Abschluß der Versuche "arbeitslos" auf dem BAM-Versuchsge-

Interessante Internet-Seiten (außer unserer eigenen)

Hyweb (deutsch): <http://www.hyweb.de>

Hydrogen & Fuel Cell Letter: <http://spice.mhv.net/~hfcletter>

National Hydrogen Association (NHA):
<http://www.ttcorp.com/nha>

Department of Energy (DoE): <http://www.eren.doe.gov>

US-Patentamt: <http://patente.womplex.ibm.com>

lände südlich von Berlin; die Benutzung durch andere Interessenten zu Forschungszwecken soll grundsätzlich ermöglicht werden.

Normung: Das Technical Committee 197 "Hydrogen Technologies" der International Organization for Standardization (ISO) hat im Mai seine turnusmäßige Sitzung in Toronto abgehalten. Stimmberechtigte Mitglieder sind jetzt Argentinien, Kanada, Ägypten, Frankreich, Deutschland, Japan, Libyen, Südkorea, Rußland, Schweden, die Schweiz und die USA. Dem Vernehmen nach strebt Norwegen diesen Status ebenfalls an. Das nächste Treffen findet im Juni 1998 in Buenos Aires am Rande der 12. World Hydrogen Energy Conference statt.

Als neue Arbeitsthemen für weltweite Normen wurden auf Vorschlag der Delegation der USA die beiden Punkte "Hydrogen and Hydrogen Blends Vehicular Fuel Systems" und "Gaseous Hydrogen Vehicle (GHV) Fuel Tanks" verabschiedet (Arbeitsgruppen 5 und 6). Der Industrieverband National Hydrogen Association (NHA), von dem die US-Delegation dominiert wird, legt großen Wert auf die baldige Einführung des Wasserstoffs als Treibstoff in den Verkehrsbereich. Obwohl hier noch mehr technische und wirtschaftliche Hindernisse bestehen als bei der Umstellung der netzgebundenen Energieversorgung, verspricht man sich davon dennoch den größten ökologischen und wirtschaftlichen Vorteil. Einzelheiten dazu enthält der "Hydrogen Commercialization Plan", zugänglich im Internet bei der NHA oder über das HyWeb (siehe Kasten).

Von der deutschen Delegation wurde ein Vorschlag unter dem Titel "Basic Requirements for the Safety of Hydrogen Systems" eingebracht. Er wurde im Umlaufverfahren behandelt und ist inzwischen angenommen. Vorsitzender der neuen Arbeitsgruppe 7 ist ein Mitarbeiter der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin.

Eine wichtige Rolle bei der Tagung spielten die Beziehungen zu Gremien mit verwandten Themen, so etwa zum TC 20 (Luft- und Raumfahrt), TC 22 (Autos), TC 58 (Druckbehälter) und zur IEC. Die Wasserstofftechnologie als ausgesprochenes Querschnittsgebiet ist auf die Zusammenarbeit mit ihnen angewiesen.

Ebenfalls in Toronto tagte erstmals die Arbeitsgruppe 4 dieses TC zum Thema "Airport Hydrogen Fuelling Facility". Mit dem TC 20 "Luft- und Raumfahrt" wurde ein Übereinkommen über gemeinsame Arbeit an dem Thema erzielt. Am 25. August fand bei der DASA in Bremen ein weiteres Treffen dieser Gruppe statt, bei dem Beschlüsse über Struktur und Aufteilung der Arbeit gefaßt wurden.

Konferenz (1): Im norwegischen Grimstad fand vom 18.-22. August die "Hypothesis II" statt. Außer dem DWV waren die Wasserstofforganisationen aus Norwegen, Italien, Frankreich, Japan und den USA (NHA) vertreten. Einige Stichpunkte zu wichtigen Beiträgen:

- Buchner (Daimler-Benz): Überblick über Ziele und Stand des von Daimler-Benz und verschiedenen Partnern, besonders mittelständischen thüringischen Firmen, betriebenen Projekts zur Verwendung von Wasserstoff als Energiequelle in Sekundär aggregaten (Lichtmaschine, Klimaanlage) von Nutzfahrzeugen sowie zur Senkung der NOx-Emissionen von Dieselmotoren.
- Sandmann (CONOC): Überblick über Stand und technische und wirtschaftliche Aussichten für den Transport von großen Mengen flüssigen Wasserstoffs über See in Standard-Containern oder Spezialbehältern und -schiffen.
- Bünger (Ludwig-Bölkow-Systemtechnik): In Zusammenarbeit mit den Stadtwerken München sollen in einem Vorlaufprojekt einige kleine Gewerbebetriebe in München mit PEM-Zellen der 10 kW-Klasse zur Kraft-Wärme-Erzeugung ausgestattet werden.
- Edeskuty (ehem. Los Alamos): Sicherheit der Wasserstoffenergie und ihre Bedeutung für die öffentliche Akzeptanz; große Unfälle könnten die Entwicklung um Jahrzehnte zurückwerfen (ein Beispiel dazu gibt es in der LNG-Technologie). Betont wurde die Notwendigkeit allgemeiner und internationaler Normen und Regeln (siehe dazu die Meldung über die ISO-Gruppen).
- Gregoire-Padró (NREL, USA): Entwicklung eines preiswerten Sensors für den Einsatz in Fahrzeugen auf der Basis optischer Fasern, deren Beschichtung sich bei Anwesenheit von Wasserstoff durch eine chemische Reaktion verfärbt. Die praktische Erprobung in einem Fahrzeug ist für die nächste Zeit geplant.
- NHA-Koordinatorin Karen Miller stellte den "Hydrogen Commercialization Plan" offiziell vor und betonte die Wichtigkeit der Kooperation von Industriepartnern, auch solchen außerhalb der USA. Im Vordergrund der NHA-Arbeiten stehen Busse, Fuhrparks und Tankstellen.

Sowohl im Programm der Konferenz als auch in Gesprächen am Rande wurde die Notwendigkeit der Zusammenarbeit betont. Vom DWV wurde in der Schlußveranstaltung dazu aufgerufen, nationale Wasserstoff-Vereinigungen zu bilden, wo es sie noch nicht gibt. Diese sollen auch international zusammenarbeiten. Besonders eine bessere, auch institutionelle, Koordination der interessierten Par-

teien innerhalb Europas wird von den Beteiligten als wichtig angesehen.

Konferenz (2): Die Frist für die Anmeldung von Vorträgen für die 12. World Hydrogen Energy Conference im Juni 1998 in Buenos Aires läuft am 1. November ab.

Fahren mit Wasser: Wer an Stelle von Wasserstoff flüssige wasserstoffreiche chemische Verbindungen als Treibstoff sucht, denkt wohl an Methanol oder auch Ethanol, aber gewöhnlich nicht gleich an Wasser, weil das bekanntlich nicht so gut brennt. Wenn man es aber an Bord eines Fahrzeugs irgendwie zersetzen könnte ...

Der Gedanke ist längst nicht so verrückt, wie er zunächst klingen mag. Ein Ausschuß der amerikanischen National Hydrogen Association (NHA) macht sich unter dem Namen "Renaissance Project" Gedanken über die Mobilität und die Fahrzeuge des nächsten Jahrhunderts und nimmt den Gedanken "Pack den Gartenschlauch in den Tank" durchaus ernst. Bisher sind keine geeigneten Katalysatoren oder Energiequellen für die Wasserspaltung an Bord bekannt, aber fest steht, daß für die Bewältigung des Lebens in einer Welt mit 10 oder 12 Milliarden Menschen noch ganz andere Innovationen erforderlich sein werden. Eine Planungsgruppe soll sich im Herbst erstmals treffen.

Am Rande bemerkt: Im Juliheft des "International Journal of Hydrogen Energy" (S. 675) berichtet ein Hitachi-Mitarbeiter namens Ichikawa über "Photoelectrocatalytical production of hydrogen from natural seawater under sunlight". Er benutzt einen Katalysator auf TiO₂-Basis und erzielt pro m² beschienener Fläche eine Ausbeute von bis zu 400 cm³ Gas pro Stunde ohne Degradation des Katalysators.

Luftfahrt: Am 17. Juli 1996 stürzte vor Long Island eine Boeing 747 der TWA mit 230 Personen an Bord ab. Anlässlich des Jahrestages berichteten die Medien ausführlich über den Stand der Ermittlungen, die immer noch kein endgültiges Ergebnis erbracht haben. Als Ursache scheint inzwischen festzustehen, daß das Kerosindampf/Luft-Gemisch im fast leeren Haupttank explodierte. Luft im Tank ist der Normalzustand bei Kerosinflugzeugen wie auch bei Benzinautos. Obwohl das Gemisch bei Normalbedingungen überfettet ist, kann die Konzentration bei leerem Tank in den explosionsfähigen Bereich kommen. Woher im Fall des Long-Island-Jumbos die Zündenergie kam, ist nach wie vor ungeklärt.

Anmerkung: Wasserstofftanks enthalten im Normalbetrieb überhaupt keine Luft, so daß eine Zündung auch bei Energiezufuhr nicht möglich ist. Trotz des verbreiteten Vorurteils sind Verkehrsmittel mit

Wasserstoffantrieb nicht nur nicht gefährlicher, sondern unter Umständen sogar sicherer als solche mit herkömmlichen Energieträgern.

Brennstoffzellen

Hamburg: Die neue Wasserstoff-Brennstoffzelle der Arbeitsgemeinschaft Hamburgische Electricitäts-Werke/Hamburger Gaswerke in der Lyserstraße in Hamburg-Bahrenfeld wurde am 14. August offiziell der Bestimmung übergeben. Es handelt sich um eine phosphorsaure Zelle mit 200 kW_{el} und 200 kW_{th} Nennleistung, die mit Wasserstoff betrieben wird, der flüssig in einem nahegelegenen Standtank gelagert wird. Der Gesamtwirkungsgrad beträgt 85 %. Sie ergänzt eine andere Anlage ähnlicher Bauart, die seit Herbst 1995 störungsfrei mit Erdgas aus dem städtischen Netz läuft. Beide stammen von der amerikanischen Firma ONSI (siehe unten) und gehören zu einem Blockheizwerk, das 600 Wohnungen versorgt, deren Wärmebedarf (Heizung und warmes Wasser) insgesamt maximal etwa 2500 kW beträgt. Der die Wärmeleistung der Brennstoffzellen übersteigende Bedarf wird auf konventionelle Weise erzeugt, und die elektrische Energie der Aggregate wird ins Hamburger Stromnetz eingespeist. Probleme mit den Anwohnern gibt es nicht; die Mieter in den angeschlossenen Häusern scheinen vielmehr regelrecht stolz auf "ihre" Anlage und die vielen Besuchergruppen zu sein.

Die Arbeiten wurden von der Europäischen Kommission im Rahmen des Euro-Québec Hydro-Hydrogen Pilot Project (EQHHPP) unterstützt. Bei der Bestimmungsübergabe sprachen Hamburgs Umweltsenator Vahrenholt, HEW-Vorstandssprecher Timm und HGW-Geschäftsführer Hartmann sowie für das EQHHPP der ehemalige Projektleiter der Kommission und jetzige Vorsitzende der Hamburger Wasserstoffgesellschaft, Joachim Gretz.

ONSI - Berichtigung: Der amerikanische Brennstoffzellen-Hersteller ONSI hatte im Juni einen Auftragsbestand für 185 Zellen des Typs PC25. Es handelt sich dabei nicht um den Auftragseingang im Juni, wie in der letzten Nummer unzutreffenderweise gemeldet. Wir bedauern unser Versehen.

Förderung USA: Das Energieministerium der USA (DoE) fördert den Kauf von Brennstoffzellen, um die Marktfähigkeit dieser Technologie zu erhöhen. Derzeit kostet eine phosphorsaure Brennstoffzelle mit 200 kW_{el} Nennleistung etwa 600 k\$; ein Preis von 400 k\$ wird als marktfähig angesehen, und bei 200 k\$ könnte sie ein ernsthafter Konkurrent zu anderen Systemen von Blockheizkraftwerken werden. Das DoE hat 15 M\$ bereitge-

stellt und fördert (amerikanische) Kunden mit 1000 \$/kW bis zu 1/3 des Preises der Anlage, um das Niveau von 400 k\$ zu erreichen. Wie der Anstieg der Bestellungen zeigt (siehe oben), funktioniert das recht gut. Während bei einer früheren Runde des Programms nur 9 von 15 M\$ abgerufen worden waren, ist das Angebot diesmal überzeichnet, so daß eine Auswahl unter den Antragstellern getroffen werden muß. Die Hersteller sind der Ansicht, daß sie bei dieser Nachfrage durch die größeren Serien bis etwa zum Jahre 2000 die Kosten so reduzieren können, daß sie die Zellen auch ohne Subvention für 400 k\$ verkaufen können. Derzeit haben sie in erster Linie mit Kapazitätsproblemen zu tun. (Quelle: Hydrogen & Fuel Cell Letter)

Autos - Renault: Am Rande der Hypothese II in Grimstad zeigten Renault und Partner den gegenwärtigen Stand des Projekts "FEVER" (PKW mit LH2-Tank und PEM-Zelle). Probefahrten sollen noch dieses Jahr stattfinden. Parallel dazu wird bei Peugeot ein ähnliches Fahrzeug mit einem Druckgastank und einer noch kleineren PEM-Zelle entwickelt. Beide Arbeiten werden von der EU gefördert.

Autos - Toyota: Tokio grüßt Stuttgart! Auf der IAA in Frankfurt/Main präsentierte Toyota den aktuellen Stand der Weiterentwicklung des Brennstoffzellen-Fahrzeugs, das 1996 vorgestellt worden war (siehe Nr. 1/97). Es enthält statt des früheren Metallhydridspeichers jetzt einen Methanoltank, einen Reformier, eine verbesserte PEM-Zelle (25 kW) und eine Pufferbatterie. Die Reichweite pro Liter Methanol soll doppelt so groß sein wie bei einem umgerüsteten Verbrennungsmotor, und die CO₂-Emissionen sind halb so groß wie bei vergleichbaren konventionellen Fahrzeugen.

Autos - Daimler-Benz: Stuttgart grüßt zurück! In einer Reaktion auf die Präsentation von Toyota zeigte Daimler-Benz am 10. September auf der Frankfurter IAA erstmals sein NECAR 3 der Öffentlichkeit (s. Foto, Quelle: Daimler-Benz). Der Neuling war aber nur für einen kurzen Fototermin mit einer Stellungnahme von Vorstandschef Schrempp zu sehen. Die ausführliche Präsentation wird im Oktober in Tokio stattfinden, wie schon in Nr. 4/97 gemeldet. In Frankfurt wiederholte Schrempp, daß Daimler als erster Hersteller mit einem serienmäßigen Brennstoffzellen-Fahrzeug auf dem Markt sein wolle.

Die im April beschlossene Partnerschaft Daimler/Ballard (siehe Nr. 3/97) ist jetzt endgültig unter Dach und Fach. Die Parteien haben am 26. August die Verträge über eine Kapitalbeteiligung und die Gründung einer gemeinsamen Tochterfirma für die Entwicklung von Brennstoffzellen-Antrieben und die Vergabe von Lizenzen an Dritte unterzeichnet.

Noch bevor steht die Gründung einer weiteren gemeinsamen Tochter unter dem Namen Ballard Automotive, die die Brennstoffzellen und Antriebssysteme vertreiben soll. In den nächsten Monaten werden von beiden Seiten zusammen mehr als 450 MCan\$ (etwa 585 MDM) investiert werden.



PKW-Vorstand Hubbert sagte für Daimler bei der Vertragsunterzeichnung, die Brennstoffzelle habe "die größten Chancen, dem Verbrennungsmotor ernsthafte Konkurrenz zu machen. [...] Wenn sich die Rahmenbedingungen in unserem Geschäft derart grundsätzlich verändern sollten, werden wir ganz vorne mit dabei sein." PKW-Entwicklungschef Petri äußerte: "Die Brennstoffzelle wird sich durchsetzen, wenn wir sie unseren Kunden zu einem attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis anbieten können." Wie ergänzend verlautete, könnte die Serienproduktion 2004 oder 2005 beginnen.

Das "Projekthaus Brennstoffzelle" der Daimler-Benz AG hat ein geräumiges neues Quartier in einer ehemaligen DASA-Fabrik für Lenkflugkörper in Nabern bei Kirchheim unter Teck bezogen. Sämtliche Arbeiten am System Brennstoffzellen-Fahrzeug mit allen seinen Komponenten sind dort aus Esslingen, Ulm, Friedrichshafen und anderswo zusammengezogen worden. Ob dort auch im größeren Rahmen produziert werden soll, kann beim derzeitigen Stand des Projekts noch nicht gesagt werden. Daimler verfolgt weiter parallel die beiden Entwicklungslinien mit Wasserstoff für Busse und andere Flottenfahrzeuge und Methanol für PKW. Für diese wird ein unter Normalbedingungen flüssiger Kraftstoff vorgezogen, weil er einfacher in der Handhabung ist. In diesem Sinne äußerte sich auch Projekthaus-Leiter Panik bei der Unterzeichnung des Vertrages mit Ballard (siehe oben).

Politik

Umweltbundesamt: Am 18. September 1997 fand im Berliner Umweltbundesamt ein Gespräch zwischen Energie- und Verkehrsexperten des Hauses und Mitgliedern des DWV-Vorstandes statt. Der DWV hatte darum gebeten, weil eine

Einrichtung wie das UBA ein natürlicher Gesprächspartner des DWV ist.

Das Gespräch erbrachte Übereinstimmung darüber, daß UBA und DWV auf Gebieten von gemeinsamem Interesse zusammenarbeiten, insbesondere Informationen austauschen wollen. Das UBA sieht die Möglichkeiten der Wasserstofftechnologie derzeit zurückhaltend, insbesondere wenn es bei der Beurteilung des Energieaufwands und der Emissionen die gesamte Prozeßkette einschließlich der Wasserstoffherstellung in Betracht zieht.

Das UBA beschäftigt sich grundsätzlich mit allen umweltrelevanten Technologien, wobei es in der Beurteilung unterscheidet zwischen Technologien, die aktuell und auf absehbare Zeit einen Fortschritt versprechen und solchen, die zu einem späteren Zeitpunkt eventuell breit angewandt werden können. Es herrschte Einigkeit darüber, daß die Wasserstofftechnologie eine Zukunftsoption ist (auch wenn die Vorstellungen über die Entfernung von dieser Zukunft nicht die gleichen waren) und daß beispielsweise Maßnahmen zur Verminderung des Energieverbrauchs noch größeren ökologischen Gewinn und ökonomische Vorteile versprechen als ein noch so sauberer Energieträger. Das UBA ist daran interessiert, daß die Option der Wasserstofftechnologie offen gehalten wird und auch in konkreten Anwendungsprojekten untersucht wird.

Die Verkehrsseite des Hauses vertrat den Standpunkt, daß bei den limitierten Emissionen (HC, CO, NOx, Partikel) die bisher und in absehbarer Zukunft ergriffenen Maßnahmen bereits so effektiv sind, daß eine nochmalige Verminderung der Menge durch Einsatz von Wasserstoff nicht erforderlich sei. Das UBA sieht die Möglichkeiten und die Notwendigkeit, den Verbrauch heutiger Fahrzeuge erheblich zu verringern und so die CO₂-Emissionen zu reduzieren. Der Nutzen der Wasserstofftechnologie muß an den Emissionen der gesamten Prozeßkette gemessen werden. Eine Anwendung von Brennstoffzellen wird eher im stationären Bereich gesehen, wobei heute vorrangig fossile Energieträger als Ausgangsbrennstoffe eingesetzt werden sollten.

Die Meldungen über die Reaktion des UBA auf die Präsentation des Nebus von Daimler-Benz im April, die weithin eine gewisse Irritation ausgelöst hatten, hatten nach Auskunft des Hauses durch sinnentstellende Kürzungen seitens der Medien einen falschen Eindruck hinsichtlich der Bewertung der Brennstoffzellentechnologie durch das UBA erweckt. Tatsache ist jedoch, daß die Erwartungen des UBA an Projekte wie den Nebus nicht so hoch sind wie die in den Daimler-Pressemitteilungen geweckten. Auf keinen Fall sei das UBA aber ein Gegner von Wasserstoff und Brennstoffzellen.

Anmerkung: *Es ist erfreulich, daß es zu engeren Kontakten zwischen dem DWV und dem UBA gekommen ist, und wir hoffen, daß sie noch enger werden. Unterschiedliche Ansichten bestehen hinsichtlich der Dringlichkeit des Wasserstoffeinsatzes und der Prioritäten (Verkehr/stationär), aber wir finden, daß die Gemeinsamkeiten überwiegen.*

Berlin: Das Mitglied des Abgeordnetenhauses Jutta Hertlein hatte den Senat von Berlin in einer Kleinen Anfrage um Auskunft gebeten, ob der Senat nach dem Muster Bayerns Erlöse aus dem Verkauf von Landesbeteiligungen in erneuerbare Energien und Wasserstoff zu investieren gedenkt und wie er die Wasserstofftechnologie grundsätzlich bewertet. In der Antwort vom 19. August teilte Umweltsenator Strieder mit, daß er zu einem unmittelbaren Vergleich zwischen bayerischen und Berliner Fördermaßnahmen wegen der unterschiedlichen Haushaltslagen nicht in der Lage sei. Jedenfalls könne er wegen der Finanzprobleme des Landes keine Zusagen über die Verwendung der Erlöse aus dem Verkauf der Anteile an der BEWAG und anderen Beteiligungen machen. Eventuell vorhandene Mittel würden aber eher für die Photovoltaik verwendet werden. Auch gebe es keine einschlägigen Förderprogramme für auf diesem Gebiet tätige Unternehmen. Hinsichtlich der Aktivitäten in Japan und den USA gab er an, davon keine Kenntnis zu haben.

Bundeskanzler: Bei einer Veranstaltung mit Bundeskanzler Helmut Kohl brachte unser Mitglied Ernst August Heinemann aus Braunschweig die mangelnde Förderung der erneuerbaren Energien und des Wasserstoffs zur Sprache. Besonders wichtig seien Initiativen zur Unterstützung junger Unternehmer und kleiner Unternehmen, die einschlägige Produkte auf den Markt bringen wollen.

Kanzleramtsminister Schmidbauer hat Herrn Heinemann inzwischen im Namen des Bundeskanzlers geantwortet und auf das bayerische Demonstrationsprojekt in Neunburg vorm Wald hingewiesen, ansonsten aber die zur Zeit noch zu hohen Kosten der Einführung einer solaren Wasserstoffwirtschaft ins Feld geführt. Die Bundesregierung werde daher vorrangig die Entwicklung von Brennstoffzellen und Elektrolyseuren unterstützen.

Anmerkung: *Wir begegnen hier wieder einmal der bekannten Taktik, auf die zur Zeit noch hohen Kosten der Photovoltaik hinzuweisen und daher die Förderung der Wasserstofftechnologie als verfrüht abzulehnen. Die Logik darin ist nicht erkennbar. Wann wird es sich endlich herumsprechen, daß der Energieträger Wasserstoff mit jeder Primärenergie gekoppelt werden kann, nicht nur mit der Photovoltaik?*

CO₂: Nach Angaben der Firma BP wachsen die CO₂-Emissionen grob gerechnet um 2 % pro Jahr und werden das aller Voraussicht nach auch weiterhin tun. Senior Economist Paul Appleby sagte in Hamburg bei der Vorstellung des "BP Statistical Review of World Energy 1997", daß der Hauptteil der Zunahme seit 1990 aus den Schwellenländern stammt, vor allem denen in Asien. In der ersten Hälfte des Jahrzehnts hatte sich durch den stark zurückgegangenen Energieverbrauch in der ehemaligen Sowjetunion eine Entlastung ergeben; diese Phase scheint jetzt zu Ende zu gehen.

Große Ziele werden klein: Nach der Klimakonferenz von Rio hatte die Bundesregierung angekündigt, die CO₂-Emission bis 2005 gegenüber 1990 um 25 % zu senken (macht -1,9 %/Jahr). Derzeit unterstützt sie den Vorschlag der Europäischen Kommission einer Senkung um 15 % bis 2010 (macht -0,8 %/Jahr). Neuerdings favorisiert die Kommission allerdings eine Senkung um 7,5 % bis 2005 (macht -0,5 %/Jahr).

Anmerkung: Fortsetzung folgt, vermutlich.

Lobby: Der DWV steht jetzt auf der Liste der bei der Bundestagspräsidentin geführten Liste der Verbände, die Interessen gegenüber dem Bundestag oder der Bundesregierung vertreten.

Eurofighter zu Cryoplanes: 47 Bundestagsabgeordnete der SPD-Fraktion wollen einen Antrag einbringen, die Mittel für den Eurofighter in die Entwicklung und den Bau umweltverträglicher Transportsysteme zu investieren; in diesem Zusammenhang wurde insbesondere das wasserstoffgetriebene Verkehrsflugzeug genannt (Projekt "Cryoplane"). Damit könne man viel mehr zur Erhaltung der qualifizierten Arbeitsplätze in der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie beitragen als mit einem Kampfflugzeug, für das es mangels Bedrohung gar keinen Bedarf gebe. Gleichzeitig würde dadurch etwas gegen die Klimaschädigung durch in großer Höhe freigesetzte Schadstoffe getan werden. Wasseremissionen in nicht mehr als 8000 m Höhe gelten als klimaneutral.

Aufgelesen

Der SPIEGEL meldet in der Nr. 35/97, daß Daimler-Benz 25 % von Ballard übernimmt, zusammen mit Ballard 400 MDM in Brennstoffzellenantriebe investieren und im Oktober in Tokio das NECAR 3 präsentieren will.

Anmerkung: Ach, was wären das für aufregende Neuigkeiten, wenn man das nicht alles schon vor Monaten in den DWV-Mitteilungen oder auch im

HyWeb gelesen hätte. Merke: DWV-Mitglieder wissen noch mehr!

Nachlese

"Maßnahmenvorschläge zum Abbau von Hemmnissen für eine stärkere Nutzung erneuerbarer Energien", 100 DM zuzüglich Versandkosten F EFO Energieforum GmbH, Godesberger Allee 90, 53175 Bonn ((0228) 95956-0, Fax -50 E

Termine

Die Zukunft des Wasserstoffs muß heute beginnen!, Fachtagung der SPD-Fraktion im Bayerischen Landtag, 06.10.97 ☎ Fr. Dr. Metz-Schmidt, ☎ (089) 4126-2302, Fax -1351 ☎

Clean Airport Summit, 07.-09.10.97, Denver (Colorado, USA) ☎ ☎ (001-703) 528-4326, Fax -1953 ☎

Strategies for Research and Development of Photovoltaics - Japan/Europe in Comparison, 14.-16.10.97, Berlin ☎ Dr. Elmiger / Dr. Jäger-Waldau, Hahn-Meitner-Institut Berlin, ☎ (030) 8062-2634/2604, Fax -3199 ☎

Asia-Pacific Initiative for Renewable Energy and Energy Efficiency '97, 08.-10.10.97, Jakarta, Indonesien ☎ US Export Council for Renewable Energy, Mr. Griffin Thompson, US/ECERE, Washington, ☎ (001-202) 383-2561, Fax: -2555 ☎

Commercializing Fuel Cell Vehicles 97, 20.-22.10.97, Frankfurt/Main ☎ Intertech Corp., Portland (Maine, USA), Hrn. Charles E. Spear, ☎ (001-207) 781-9800, Fax -2150 ☎

Alternative Energien - Wasserstoffnutzung, Vortrag von U. Schmidtchen und E. Behrend (DWV), 24.10.97, 18:15 Uhr, Volkshochschule Dresden ☎ Hr. Bloßfeld, ☎ (0351) 254 40-0, Fax -25 ☎

Nutzung regenerativer Energiequellen, Postgraduales Seminar der FH Stralsund, 06.-08.11.97 ☎ Fr. Noster, ☎ (03831) 456-713, Fax -687 ☎

2nd ASEAN Renewable Energy Conference, 06.-09.11.97, Phuket (Thailand) ☎ ASEAN Solar Energy Network, Bangkok, Fax: (0066-2) 428-4014 ☎

Markteinführung regenerativer Energieanlagen, 11.,12.11.97, Neuss ☎ VDI-GET, Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf, Fax (0211) 6214-161 ☎

Jahrestagung des Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Vereins (DKV), dabei auch Arbeitsabteilung I "Kryotechnik", 19.-21.11.97,

Hamburg ☎ Prof. H. Quack, TU Dresden, ☎ (0351) 463-2548, Fax -7247 ☎

(Thema wird noch bekanntgegeben), Kolloquiumsvortrag von R. Wurster (DWV), 02.12.97, 17:15 Uhr, TU München, Anorganisch-Chemisches Institut, Garching ☎ Münchner Chemische Gesellschaft, Prof. Beller, ☎ (089) 289-13080, Fax -13473 ☎

14th International Electric Vehicle Symposium and Exposition, 15.-17.12.97, Orlando (Florida, USA) ☎ Fr. Pam Turner, 15N Ellsworth Avenue, Suite 202, San Mateo, Ca-94401, USA ☎

9th Annual US Hydrogen Meeting, 03.-05.03.98, Vienna (Virginia, USA) ☎ NHA, ☎ (001-202) 223-5547, Fax -5537 ☎

Energy Technology Forum, 25.-27.03.98, Stockholm ☎ Bäck + Partner Marketing, ☎ (0211) 718 70-77, Fax -27 ☎

Energieversorgung mit Brennstoffzellen '98 - Stand und Perspektiven, 24.,25.03.98, Essen ☎ VDI-GET, Fachausschuß "Brennstoffzellen", Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf ☎ (0211) 6214-219, Fax -161 ☎

Hannover Messe 98, mit Gemeinschaftsstand "Wasserstoff Technologien" auf dem Forschungsmarkt in Halle 18, 20.-25.04.98, Hannover ☎ Arno A. Evers PR-Beratung, Föhringer Allee 11, 85774 Unterföhring, ☎ (089) 958-1724, Fax -1923 ☎

NGV'98 (Int. Kongreß und Ausstellung über Erdgasfahrzeuge), 26.-28.05.98, Köln ☎ CCM GmbH, Postfach 10 10 20, 50450 Köln, Hr. Hausberg, ☎ (0221) 92 57 93-0, Fax -93 ☎

3rd European Solid Oxide Forum, 02.-05.06.98, Nantes ☎ EDF-DER-CIMA, Hr. Philippe Stevens, Les Renardieres, Postfach 1, F-77250 Moret-sur-loing ☎

XII World Hydrogen Energy Conference, 21.-25.06.98, Buenos Aires, Argentinien ☎ Congresos Internacionales S.A., Moreno 584, Piso 9, (1091) Buenos Aires, Argentinien; ☎ (0054-1) 342-3216, Fax 331-0223 ☎

3rd Pacific Rim Conference on Advanced Materials and Processing, 12.-16.07.98, Hawaii, USA ☎ Naval Research Laboratory, Dr. M. Abraham Imam, Washington, ☎ (001-202) 767-2185, Fax -2623 ☎

2nd Trabzon International Energy and Environment Symposium, 27.-29.06.98, Trabzon, Türkei ☎ Prof. Sadik Dost, University of Victoria, Mechanical Engineering Department, Victoria BC-V8W 3P6, Kanada ☎

12th International Conference on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy, 09.-14.08.98, Berlin ☎ Hahn-Meit-

ner-Institut Berlin, Abt. Physikalische Chemie, Glienicker Str. 100, 14109 Berlin, ☎ (030) 8062-2320, Fax -3058 ☎

EuroSun 98, 21.-24.09.98, Portoz, Bernardin (Slowenien) ☎ Mr. Bojc Jermanj, Centre for Efficient Use of Energy and Environmental Protection, Ljubljana, ☎ und Fax (00386-61) 312-363 ☎

Jahrestagung des Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Vereins (DKV) (Sonderveranstaltung der Arbeitsabteilung I "Kryotechnik" zum 100. Jahrestag der Verflüssigung von Wasserstoff, gemeinsam veranstaltet von DKV und DWV), 18.-20.11.98, Würzburg ☎ TU Dresden, Inst. für Energiemaschinen, Prof. H. Quack, 01062 Dresden, ☎ (0351) 463-2548, Fax -7247 ☎

Energex '98, 19.-21.11.98, Manama, Bahrain ☎ Dr. W. E. Alnaser, University of Bahrain, P.O. Box 32038, Bahrain (00973) 688381, Fax 688396 ☎

Hypothesis III, 05.-08.07.99, St. Petersburg ☎ St. Petersburg State University, Faculty for Applied Mathematics, Prof. Fadeev, ☎ (007-812) 428-4250, Fax -7189, E-Mail ego-rov@efa.apmath.spb.su ☎