

DWV-Mitteilungen

Mitgliederzeitung des Deutschen Wasserstoff-Verbandes e.V.
Nr. 2/98 (März/April)



Liebe Mitglieder!

Es gibt wieder ein paar Neuigkeiten, um es vorsichtig auszudrücken. Wir wünschen interessante Lektüre, besonders der Beiträge über photokatalytische Wasserspaltung, den Ballonabsturz vom Herbst und die zahlreichen Schritte zur Markteinführung der Brennstoffzelle. Wenn wir uns nicht bei der Messe in Hannover sehen, dann doch sicherlich bei der Mitgliederversammlung in Krefeld!? Die Unterlagen dazu finden Sie in der Anlage.

Der Vorstand

Aus dem Verband

Mitgliederversammlung: Mit dieser Nummer erhalten Sie die Unterlagen für die 3. Ordentliche Mitgliederversammlung am 25. Mai in Krefeld. Wir würden uns freuen, Sie dort zu treffen.

Ganz wichtig: Sollte Ihnen die persönliche Teilnahme nicht möglich sein, bevollmächtigen Sie bitte einen Vertreter. Es wäre doch zu ärgerlich, wenn die Veranstaltung nach allen damit verbundenen Vorbereitungen gleich nach Eröffnung wegen Beschlußunfähigkeit wieder aufgelöst werden müßte!

Herzlichen Glückwunsch! Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) feierte am 27. März sein 10jähriges Bestehen. Das ZSW ist eine gemeinnützige Stiftung der Universitäten Stuttgart und Ulm, des Landes Baden-Württemberg¹, der DLR und verschiedener Firmen. Seine Themen sind Sonnenenergie (Dünnschichtsolarzellen), Elektrochemie (Brennstoffzellen) und Energiespeicherung (Methanol und andere alternative Energieträger). Auf diesem Gebiet besteht eine Zusammenarbeit mit verschiedenen Autoherstellern. Das ZSW erwirtschaftet mittlerweile zwei Drittel seines Etats aus Entgelten für seine Dienstleistungen. Und nicht zuletzt war es ein Gründungsmitglied des DWV.



Wir werden aktueller: Die alle zwei Monate erscheinenden „DWV-Mitteilungen“ reichen nicht immer aus, um Sie über wichtige Ereignisse schnell zu informieren. Ähnliches gilt für den im gleichen Turnus erscheinenden "Wasserstoff-Spiegel", mit dem wir den Medien, Politikern und anderen Interessenten eine Auswahl von Neuigkeiten zugänglich machen. Darum werden wir ab jetzt verstärkt Gebrauch von Pressemitteilungen machen.

¹ s. "Baden-Württemberg bleibt dran", S. 6

Die Pressemitteilungen sind zwar nicht in erster Linie für unsere Mitglieder gedacht, aber Sie zu informieren ist ja unsere erste Pflicht, und darum stellen wir sie jetzt auch Ihnen zu. Das geschieht aber nur per Fax (in Deutschland) oder E-Mail, um die Arbeit und die erheblichen Kosten zu reduzieren. Also kommen leider nur Mitglieder, von denen wir Faxnummer oder E-Mail-Adresse kennen, in den Genuß dieser neuen Dienstleistung. Diese haben schon die Nummern 1 und 2/98 erhalten. Die „DWV-Mitteilungen“ bleiben unverändert, so daß auch den anderen keine Information verloren geht. Sie erhalten sie nur eventuell später.

Neues vom Wasserstoff

Katalyse statt Elektrolyse: Zwei Forschergruppen in Japan und Spanien wollen nach einem Bericht des „New Scientist“² unabhängig voneinander Katalysatoren entwickelt haben, mit denen man Wasser bei Raumtemperatur mit sichtbarem Licht in seine Elemente spalten kann.

Die japanische Gruppe vom Tokyo Institute of Technology und der Nikon Corp.³ versetzte 200 cm³ Wasser mit 500 mg Kupferoxidpulver (Cu₂O) und bestrahlte das System unter heftigem Rühren mit Licht von Wellenlängen zwischen 460 und 600 nm (blaugrün bis rot). Die Versuche liefen über 1900 Stunden (2,5 Monate) ohne erkennbare Degradation des Katalysators. Durch die Verwendung von Pulver umgingen die Forscher das Problem der Instabilität von Cu₂O und anderen Halbleitern, die sichtbares Licht benutzen. Die Ausbeute des Prozesses läßt bisher zu wünschen übrig: über die gesamte Versuchszeit wurden etwa 84 Ncm³ H₂ und halb soviel O₂ gewonnen, was 0,3 % bezogen aufs Photon sind oder ein geknacktes Wassermolekül pro Katalysatormolekül. Außerdem kommt die Reaktion zum Stillstand, wenn der Überdruck des

² Ausgabe vom 28. Februar 1998: „Catalysts for Change“; <http://www.newscientist.com/ns/980228/ncatalyst.html>

³ M. Hara u. a.: „Cu₂O as a photocatalyst for overall water splitting under visible light irradiation“, Chem. Commun. 70 (1998) 357f; Kontakt: kdomen@res.titech.ac.jp

Sauerstoffs 5 mbar überschreitet. Möglicherweise eignen sich Stoffe mit linearen Bindungen vom Typ $\text{—O—Cu}^1\text{—O—}$ grundsätzlich für die Wasserspaltung unter sichtbarem Licht. Die Versuche werden jetzt mit einem CuFeO_2 -Katalysator weitergeführt.

Die spanische Gruppe aus Valencia verwendet eine spezielle Molybdänverbindung. Sie soll das Wasser ohne eine äußere Energiequelle bei Raumtemperatur spalten. Über die Verbindung und das Verfahren wurden keine Einzelheiten bekannt, weil eine Patentanmeldung anhängig ist.

Sprecher beider Gruppen bezeichneten ihre Methoden als Durchbruch bzw. Revolution im Vergleich zu bisherigen Verfahren. Sie wiesen aber auch darauf hin, daß es sich bisher nur um Laborexperimente handelt⁴.

Anmerkung: *Man wird sehen, wie weit sich die Laboruntersuchungen auf technische Dimensionen übertragen lassen. Hier besteht eine Ähnlichkeit zur Wasserstoffspeicherung in Graphit-Nanostrukturen. Immerhin klingen die Berichte vielversprechend. Die Berichte über das Renaissance-Projekt⁵ wirkten zunächst auch für uns noch etwas utopisch. Das könnte sich leicht ändern.*

Ballonabsturz: Die Flugunfalluntersuchungsstelle beim Luftfahrtbundesamt steht vor dem Abschluß der Ermittlungen über den Absturz eines Wasserstoff-Gasballons am 18. Oktober 1997 bei Kienberg (nahe Nauen). Vier Ballonfahrer waren damals umgekommen, als sie aus 150 bis 200 m Höhe zur Erde gestürzt waren⁶.

Ursache des Unfalls waren die starken elektromagnetischen Felder des Kurzwellensenders der Deutschen Welle, dem der Ballon bis auf etwa 100 m nahe kam. Insgesamt verfügt der Sender über vier Antennen à 500 kW. Ihre Einwirkung führte dazu, daß sich das Netz, an dem auch der Korb hängt, und die Ballonhülle voneinander trennten und das Netz mit dem Korb frei zur Erde stürzte. Die Hülle selbst flog noch brennend weiter. Im letzten Stadium verbrannte das verbliebene Gas explosionsartig. Dieser von vielen Zeugen wahrgenommene Knall stand in keinem Zusammenhang mehr mit dem Tod der Ballonfahrer. Daher ist es unzutreffend, das Unglück schlicht als "Explosion in der Luft" zu bezeichnen, wie es in vielen Berichten geschah.

Wie dem DWV vom Leiter der Ermittlungen erklärt wurde, hat der Unfall mit dem Wasserstoff im Ballon nichts zu tun. Einem Helium- oder Heißluftballon hätte genau das gleiche passieren können.

4 siehe dazu auch M. Ashokkumar: "An overview on semiconductor particulate systems for photoproduction of hydrogen", Int. J. Hydrogen Energy 23 (1998) 427-38

5 siehe Nr. 5/97 "Fahren mit Wasser"

6 siehe Nr. 6/97 „Ballonabsturz“

Ein solcher Unfallhergang ist bisher ohne Beispiel. Daher waren die Ermittlungen besonders langwierig. Das LBA zog zahlreiche externe Spezialisten hinzu, auch solche vom DWV. Das Ergebnis wird sicherlich zu Konsequenzen führen, denn bisher sind Sendeanlagen auf Karten für die Luftfahrt nur unter dem Gesichtspunkt der Kollisionsgefahr eingezeichnet. Der Bundesluftwaffe ist zwar schon einmal ein „Tornado“ abgestürzt, weil ein Sender die Bordelektronik störte, doch war das ein völlig anderer Hergang als in diesem Fall.

Anmerkung: *Auch dies ist also wieder keine Grundlage für den Mythos von der maßlosen Gefährlichkeit des Wasserstoffs, ebenso wie das "Hindenburg"-Unglück, wie man inzwischen weiß.*

Hannover Messe: Der Gemeinschaftsstand „Wasserstofftechnologien und Brennstoffzellen“ auf der Hannover Messe 98 gerät wieder zu einem regelrechten Gipfeltreffen. Neben den Stammgästen von DASA und Tupolev mit dem Cryoplane, HEW, Ansaldo und Partnern mit stationären Brennstoffzellen-Blockheizkraftwerken und verschiedenen Herstellern von Demonstrationsmodellen stellt dieses Jahr die Gasfirma BOC einiges über das von ihr kürzlich übernommene Wasserstoff-Pipelinennetz in Nordwestdeutschland aus. Daß der DWV längst zum festen Inventar des Standes gehört, braucht wohl nicht besonders erwähnt zu werden. Der DWV hat auch bei Medien und Politikern kräftig Reklame dafür gemacht.

Neu ist eine „bayerische Ecke“, wo die Wasserstoffinitiative Bayern (WIBA) die vom Land geförderten Arbeiten zeigt. Im Vordergrund steht das Projekt „Flughafen München“. Außerdem werden Informationen über Nutzfahrzeuge (MAN) und PKW (BMW), Fahrzeugkomponenten, Versorgungseinrichtungen und fortgeschrittene Elektrolyseure vermittelt. Ein Publikumsmagnet dürfte die Speicherung von Wasserstoff in Graphit-Nanostrukturen sein, über die die Firma SGL Carbon die neuesten Ergebnisse mitteilen will. Die WIBA-Sonderschau geht auf eine Initiative des bayerischen Wirtschaftsministeriums zurück. Minister Wiesheu wird eine der Gesprächsrunden im „Forum“ bestreiten.

Anmerkung: *Wie man hört, hat das Wirtschaftsministerium mit viel Nachdruck dafür gesorgt, daß die von ihm geförderten Firmen auch alle in Hannover*

Interessante Internet-Seiten (außer unserer eigenen)

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

WIBA (Bayern): <http://www.wiba.de>

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

National Hydrogen Association: <http://www.ttcop.com/nha>

Pressedienst: <http://www.cleanenergy.de/newsger.html>

vertreten sind. Die Landesregierung bleibt bei der Linie zugunsten des Wasserstoffs⁷.

Japan: Die zweite Phase des japanischen Projekts WE-NET soll mit Beginn des Haushaltsjahres 1999 (1. April 1999) beginnen. Das WE-NET Center in Tokio hat dafür beim MITI, seinem übergeordneten Ministerium, ein Budget von 220 MDM beantragt, das über fünf Jahre verteilt werden soll. Wieviel das Ministerium davon auch genehmigen wird, ist bisher nicht bekannt. Das Budget für die erste Phase hatte 150 MDM betragen.

Datenbank: Die Energieministerien der USA und Kanadas lassen ein „Sourcebook on Hydrogen Applications“ erstellen, das Informationen über Wasserstoff und seine Anwendungen sowie Adressen von Firmen, Instituten und anderen interessierten Parteien enthält. Es soll bis zur WHEC in Buenos Aires gedruckt und auf CD-ROM zur Verfügung stehen. Verschiedene Gruppen von Nutzern können sich mit Hilfe von „Führungen“ einen Überblick über die für sie relevanten Daten verschaffen. So soll zum Beispiel Mitgliedern von Genehmigungsbehörden die Beurteilung von Wasserstoffanlagen erleichtert werden.

Die Kontaktadressen erfassen hauptsächlich Nordamerika, aber auch andere Länder (auch der DWV ist drin). In der Faktenbank befinden sich bei den einschlägigen Vorschriften und Normen nur solche aus den USA und Kanada. Der DWV hat mit den Autoren und der NHA Gespräche mit dem Ziel aufgenommen, die Arbeiten zu internationalisieren.

Risikokapital: Amerikanische Energieversorger haben einen Fonds für Risikokapital namens „Micro-Generation Technology Fund“ gegründet. Er steht unter anderem für Investitionen in die Wasserstofftechnologie (Brennstoffzellen, Elektrolyseure, Speicherung, Reformer) zur Verfügung. Ein amerikanischer Firmen- oder Wohnsitz ist nicht Bedingung, wohl dagegen ein fundierter Geschäftsplan. Die Verwaltung erledigt die Firma Areté Corp., die auch Anfragen beantwortet⁸. Dorthin kann sich auch wenden, wer Geld in diese Gebiete investieren möchte.

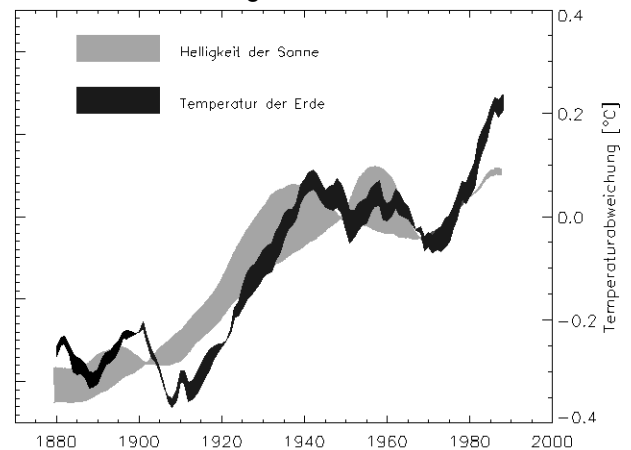
Energie und Klima

Ölvorräte: Das Öl an sich wird uns so schnell noch nicht ausgehen, aber die Zeit des billigen Öls geht unausweichlich zu Ende. Zwei Mitarbeiter der renommierten Beraterfirma Petroconsultants ver-

treten diese Auffassung im „Scientific American“⁹. Die Förderung sei mehr als dreimal so groß wie die Rate der Entdeckung neuer Vorkommen, und wesentliche neue Funde wie zuletzt in der Nordsee oder Alaska seien unwahrscheinlich. In verschiedenen Gebieten gehe die Gewinnung bereits zurück. Die Weltförderung werde noch vor 2010 ein Maximum erreichen und danach stetig sinken. Da der technische Aufwand für die Ausbeutung eines Feldes erheblich steigt, wenn es etwa zur Hälfte erschöpft ist, würden die Preise schon dann kräftig anziehen, wenn noch viel Öl in der Erde ist. Die simple Division der buchmäßigen Reserven durch die Förderrate liefere daher keine Aussage darüber, wie lange die Preise noch auf dem heutigen Niveau bleiben werden. Außerdem seien die Angaben über die existierenden Vorräte teilweise mit großer Vorsicht zu genießen¹⁰.

„Höhere“ Gewalt? Daß die Erde wärmer wird, ist eine Tatsache. Die globale Mitteltemperatur liegt heute um 0,6° höher als 1874. Keineswegs unumstritten ist dagegen das Ausmaß, in dem der Mensch dafür verantwortlich ist. Schließlich hat es im Laufe der Geschichte, auch der jüngeren, immer wieder Klimaveränderungen durch natürliche Ursachen gegeben.

Neue Untersuchungen der ETH Zürich¹¹ helfen,



die Effekte zu unterscheiden. Zwei Astronomen haben für den Zeitraum von 1874 bis heute die Daten über die Sonnenhelligkeit und die globale Temperatur gesammelt und versucht, sie miteinander zu korrelieren. Bis zur Mitte der 70er Jahre finden sie dabei einen ungewöhnlich eindeutigen statistischen Zusammenhang. Der Anstieg der globalen Mitteltemperatur um etwa 0,4° bis dahin hängt ganz klar mit einer höheren Strahlungsleistung der Sonne zusammen (s. Abbildung; die

⁷ siehe S. 6 „Bayern bleibt Meister“

⁸ P.O. Box 1299, USA-Center Harbor, N.H. 03226, Tel. (001-603) 253-9797, Fax -9799, E-Mail aretec@cyberportal.net

⁹ C.J. Campbell, J. H. Laherrère: „The End of Cheap Oil“, März 1998, S. 60-65

¹⁰ siehe Nr. 4/97 „Wie lange das Öl noch reicht“

¹¹ <http://www.aoa.ethz.ch/medieninfo/1998/22.html>

Daten sind über 11 Jahre gemittelt, um den Einfluß des Sonnenfleckenzyklus herauszurechnen).

Etwa seit 1975 haben sich die beiden Größen aber voneinander entkoppelt. Die Erde erwärmt sich kräftig weiter, obwohl die Strahlungsleistung der Sonne nicht mehr nennenswert gestiegen ist. Die beiden Forscher kommentieren: "Bis vor kurzem hatte die Sonne einen dominierenden Einfluß auf den Klimaverlauf. In letzter Zeit ist ihr durch die vom Menschen freigesetzten Treibhausgase Konkurrenz erwachsen. In den kommenden Jahrzehnten wird deren Einfluß voraussichtlich noch stärker werden — aber auch die Sonne wird sich bestimmt noch bemerkbar machen."

Alternative Treibstoffe: Ford und Mobil wollen gemeinsam alternativen Treibstoff- und Fahrzeugtechnologien zum Durchbruch verhelfen. Die Initiative des zweitgrößten Autokonzerns der Welt und der zweitgrößten Mineralölfirma der USA trägt den Titel "Let's drive for a better future". Sie hängt mit Fords Partnerschaft mit Daimler-Benz und Ballard¹² zusammen und wird diese beiden Firmen mit einbeziehen.

Nach einer Pressemitteilung von Mobil vom 5. März¹³ ist das Ziel die Entwicklung von Reformern, die aus Kohlenwasserstoffen den Wasserstoff gewinnen, der für eine Brennstoffzelle gebraucht wird. Durch die Möglichkeit der Nutzung von eingeführten Energieträgern wie Benzin oder Diesel soll die Infrastruktur gewährleistet und so die Markteinführung alternativer Kraftstoffe beschleunigt werden. (Methanol wurde in diesem Zusammenhang nicht erwähnt.) Es sollen aber gleichzeitig auch Verfahren für die bessere und saubere Nutzung konventioneller Treibstoffe entwickelt werden, vor allem schadstoffarme Dieselantriebe für die Anwendung in näherer Zukunft.

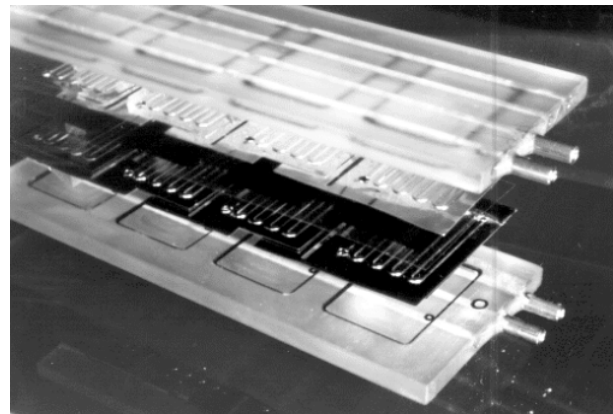
Brennstoffzellen

Hat der Akku ausgesorgt? Am Freiburger Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (Gründungsmitglied des DWV) ist eine PEM-Brennstoffzelle entwickelt worden, die klein und leistungsfähig genug ist, um einen Notebook-Computer etwa 10 Stunden lang mit Strom zu versorgen. Sie wird aus einem Metallhydridspeicher versorgt, der aus einem Kleinelektrolyseur oder einem ähnlichen Gerät mit Wasserstoff beladen werden kann.

Die Miniaturisierung wird durch den Einsatz von platzsparenden Streifenmembranen (Foto¹⁴) er-

reicht, von denen die Zelle vier in Reihenschaltung enthält. Eine Selbstentladung findet auch nach einem vollen Jahr nicht statt. Roland Nolte vom ISE sagt dazu: "Bei einer Großserienfertigung kann diese Technologie kostengünstiger als ein heutiger Lithium-Akku werden. Wenn zügig weiterentwickelt wird, könnten Geräte mit Brennstoffzellenversorgung schon bald auf dem Markt zu kaufen sein." Die Freiburger wollen das System jetzt den Erfordernissen anderer Verbraucher anpassen, zum Beispiel tragbare Telefone oder Werkzeuge, die bisher noch mit einem Akku betrieben werden¹⁵.

Die Neuentwicklung soll auf dem Forschungsmarkt auf der Hannover Messe 98 erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt werden (Halle 13, Stand C43).



Die japanische Firma Sanyo plant angeblich noch in diesem Jahr die Markteinführung eines ähnlichen Systems mit Wasserstoff.

Ausblicke: In Essen fand am 24. und 25. März eine Tagung des VDI-GET-Fachausschusses „Brennstoffzellen“ unter dem Motto "Energieversorgung mit Brennstoffzellen '98 — Stand und Perspektiven statt. Breiten Raum nahm dabei der Erfolg der PEM-Zelle ein. "Die Membran-Brennstoffzelle hat sich vom Laborexoten zum Megastar entwickelt", urteilte Prof. Ledjeff-Hey aus Duisburg. Für die weltweiten F+E-Mittel auf diesem Gebiet sieht er einen Anstieg von 100 M\$ 1995 auf 1G\$ 2000 voraus. Luft zur Kostensenkung sieht er vor allen Dingen bei den Membranen, deren Platinbeladung ohne Leistungseinbuße noch um eine Größenordnung gesenkt werden könne.

Bei den phosphorsauren Systemen gilt neben der Kostensenkung die Verlängerung der Lebensdauer als Ziel. Oliver Weinmann von den HEW zeigte sich aber auf der Grundlage von Betriebserfahrungen aus drei Jahren angenehm überrascht von der hohen Verfügbarkeit der Anlagen.

An der Schmelzkarbonatzelle wird wegen ihres hohen Wirkungsgrades für stationäre Systeme weiter intensiv gearbeitet. Allerdings schaffen bis-

¹² siehe Nr. 1/98 „Daimler & Ford & Ballard“

¹³ http://www.mobil.com/this/news/releases/mobil_ford_release.html

¹⁴ http://www.ise.fhg.de/press_info/pi298_german.html

¹⁵ vgl. Nr. 1/98 "Für die Westentasche"

herige Prototypen wegen der extremen Betriebsbedingungen gerade 20000 Betriebsstunden (2,5 Jahre). Zu teuer sind sie auch noch. Dennoch sollen in drei bis vier Jahren die ersten Pilotprojekte beginnen.

GM zieht nach: General Motors will bis etwa 2004 ein marktreifes Brennstoffzellen-Auto entwickeln. Dazu sind in den GM-Zentren für Technik und für Brennstoffzellen, beim Los Alamos National Laboratory und anderswo global operierende Arbeitsgruppen gegründet worden. GM hat bei Ballard Brennstoffzellen und Zubehör im Wert von über 3,6 M\$ für sein Forschungs- und Entwicklungsprogramm bestellt.

Ein Schwerpunkt der Arbeit liegt bei Opel in Rüsselsheim in dem neuen "Global Alternative Propulsion Center" (GAPC). In einer Pressemitteilung von Opel vom 4. März hieß es: "Die besten Perspektiven, den Otto- und Dieselmotoren in Zukunft den Rang als Automobil-Standardantriebe abzulassen, besitzt die Brennstoffzelle." In der März-Ausgabe des „Hydrogen & Fuel Cell Letter“ äußerte GAPC-Kodirektor Byron McCormick, man verfüge über alle Komponenten oder sei jedenfalls zuversichtlich, sie rechtzeitig zu haben, und müsse sie jetzt zu einem alltagstauglichen Fahrzeug integrieren. Auf den Tankinhalt (Methanol, Benzin) legte er sich nicht fest und äußerte sich auch sonst nicht sehr konkret. Die Zelle selbst soll weitgehend eine Eigenentwicklung sein.

Opel zeigte auf dem Autosalon in Genf Anfang



März einen Kombiwagen vom Typ „Sintra“ (Foto, Quelle: Opel) mit Methanoltank, Reformer und Brennstoffzelle (50 kW). Über ihre Herkunft und die des Reformers verlautete nichts. Das Fahrzeug hat als Leistungsreserve eine Batterie, die außer von der Brennstoffzelle auch durch ein Bremskraft-rückgewinnungssystem geladen wird.

Detroit im Brennstoffzellenfieber: Beobachter der amerikanischen Autobranche registrieren gemäß „Business Week“ mit Erstaunen, wieviel Energie und Geld die Großen Drei von Detroit (GM, Ford, Chrysler) in die Entwicklung von Brennstoffzellen-Fahrzeugen stecken. Die einstigen bösen Buben auf dem Gebiet der Umwelt würden sich jetzt plötzlich an die Spitze der Bewegung

stellen und kaum noch eine Woche vergehen lassen, ohne irgendeine Initiative zur Bekämpfung der globalen Erwärmung oder der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu starten. Immerhin liegt die Konkurrenz in Europa und Japan vorn. Ford ist deswegen gleich mit Daimler-Benz und Ballard zusammengegangen¹⁶ und hat seinen Partner Mazda mitgebracht.

Auch in Amerika ist die Senkung der Kosten das A und O der Entwicklung. Gegenwärtig würde ein Mittelklassewagen mit Brennstoffzelle im Laden etwa 200 k\$ kosten, davon 1/10 für die Zelle selbst. Immerhin hätte er vor zehn Jahren noch 20 M\$ gekostet.

Schwieriger als bei der Brennstoffzelle selbst gestalten sich die Entwicklungsarbeiten beim Reformer, den die meisten Modelle brauchen¹⁷. Die Reformer von heute haben etwa den Reifegrad der Brennstoffzelle vor fünf oder zehn Jahren. Bei den elektrischen Komponenten dagegen zahlt sich jetzt die Entwicklungsarbeit früherer Projekte aus.

Bradford Bates, ein maßgeblicher Entwickler bei Ford, hatte vor zwei Jahren vorausgesagt, er werde die Brennstoffzellenautos nicht mehr erleben, denn das sei noch 30 Jahre hin. Neuerdings sagt er, er werde sich noch eines kaufen, bevor er zu alt zum Fahren sei. (Bates ist 60.)

Gemäß Geoffrey Ballard, Gründer und bis vor kurzem Chef der gleichnamigen Firma, wird gerade die Autoindustrie mit ihrer gewaltigen Produktivkraft die Senkung der Kosten und damit der Preise schaffen. Beim Jahrestreffen der National Hydrogen Association äußerte er, diese Branche habe es immerhin auch fertiggebracht, ein so komplexes Produkt wie das Auto überhaupt zu einem für den Normalverbraucher erschwinglichen Preis auf den Markt zu bringen.

Doch konkurrenzfähig? Warum eigentlich sollen so gut wie alle Brennstoffzellen-Autos Methanol oder Benzin tanken, wenn sie doch eigentlich Wasserstoff brauchen? Weil Wasserstoff 1. nicht so einfach zu speichern ist wie die flüssigen Treibstoffe und es 2. derzeit keine Infrastruktur dafür gibt. Deswegen nimmt man eher den teuren und komplizierten Reformer an Bord in Kauf.

Die amerikanische Firma Directed Technologies hat in einer Studie für das US-Energieministerium, die zusammen mit Ford und namhaften Gasfirmen angefertigt wurde, verschiedene Möglichkeiten der Schaffung einer Wasserstoff-Infrastruktur und der Speicherung im Fahrzeug untersucht. Sie kommt zu dem Ergebnis, daß die dezentrale Bereitstellung

¹⁶ siehe Nr. 1/98 „Daimler & Ballard & Ford“ und „Autos von morgen“

¹⁷ siehe Nr. 6/97 „Wasserstoff aus Benzin“

kleiner Elektrolyseure oder Dampfreformer, die als Zubehör mit dem Auto verkauft werden könnten, sogar wirtschaftlicher wäre als die Ausrüstung der Fahrzeuge mit Reformern¹⁸.

Politik

Bayern bleibt Meister: Bayern liegt bei der Förderung der Wasserstofftechnologie und der neuen Energien weiterhin vor dem Bund und den anderen Ländern. Mit einem „Wasserstoff-Erlebnisstand“ auf der Eröffnung der Neuen Münchner Messe bekräftigte das Wirtschaftsministerium sein Engagement. Am 18. Februar gaben Wirtschaftsminister Wiesheu, der Vorstandsvorsitzende der MAN Nutzfahrzeuge AG, Schubert, und der Leiter der Koordinationsstelle der Wasserstoff-Initiative Bayern (WIBA), Wagner, auf dem Stand eine Pressekonferenz unter dem Thema „Wasserstoff: Mit neuer Energie in die Zukunft“. Dazu waren sie mit dem MAN-Wasserstoffbus zur Messe gefahren. WIBA-Chef Wagner äußerte sich auch in einem Interview mit der Passauer Neuen Presse optimistisch über die Chancen der Wasserstoffenergie bei mobilen Anwendungen. Bei entsprechender Nachfrage könne eine Autofirma ein serienreifes Wasserstoffauto auch innerhalb von etwa zehn Jahren auf die Räder stellen statt in 20 oder 30.

Selbst die SPD im Landtag stimmt der Regierung auf diesem Gebiet grundsätzlich zu, nur geht es ihr zu langsam. Der energiepolitische Sprecher der Landtagsfraktion Wolfgang Garzke und der umweltpolitische Sprecher Hans Kolo forderten in einer Pressekonferenz am 13. Februar ein noch stärkeres und ökologischer ausgerichtetes Engagement der Landesregierung für den Wasserstoff.

Baden-Württemberg bleibt dran: Zum 10jährigen Bestehen des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) bekräftigte Staatssekretär Mehrländer am 27. März in Stuttgart dessen weitere öffentliche Förderung durch die Landesregierung. Wörtlich sagte er: "Energieforschung ist keine Verbeugung vor einem Zeitgeist und erfordert langen Atem." Das Land hat bisher 75 MDM direkt für das ZSW ausgegeben und über die "Energienstiftung" weitere 16 MDM zusammen mit den Energieversorgungsunternehmen Baden-Württembergs. Auch diese sagten die weitere Förderung zu.

Anmerkung: Wenn die Worte von Bundesverkehrsminister Wissmann¹⁹ nicht ganz und gar irre-

führend sind, hat man jetzt immerhin auch in Bonn die Signale vernommen.

Mr. Hydrogen spricht: Der amerikanische Senator Tom Harkin (Iowa), im Kongreß auch als „Mr. Hydrogen“ bekannt, hat sich optimistisch über die weitere Entwicklung der Wasserstofftechnologie geäußert. Harkin gehört zum Forschungsausschuß und war bereits 1993 Mitveranstalter eines Senatshearings zu "Environmental aspects of current hydrogen and renewable energy programs". Bei der Jahrestagung der NHA sagte er, in den vergangenen drei Jahren seien viele Hindernisse beseitigt worden, und durch erfolgreiche Demonstrationsprojekte sei die Vision jetzt sowohl den Fachleuten als auch der Öffentlichkeit klarer. Als wichtigstes Nahziel nannte er die Senkung der Kosten für die Wasserstofferzeugung. Das Energieministerium (DoE) habe für den Bundeshaushalt 1999 24 M\$ für Wasserstoff beantragt (1998: 16), 42 M\$ für stationäre Brennstoffzellen (40) und 45 M\$ für mobile (24). Wieviel es davon auch bekommen werde, wisse man natürlich noch nicht.

Harkin rief dazu auf, die politische Entwicklung auszunutzen, besonders die Sorgen um die Klimaveränderung; die USA haben das Wetterphänomen El Niño am eigenen Leibe abbekommen²⁰. Er verwies auf Präsident Clintons 6 G\$-Programm²¹. Die damit geförderten Maßnahmen sollen in den Zusammenhang eines grundsätzlichen Wandels gestellt werden, für dessen Notwendigkeit man gar nicht immer nur die Klimaveränderungen heranziehen müsse. Die Verminderung der Luftverschmutzung und der Abhängigkeit von importiertem Öl seien ebenfalls wichtige Argumente. Den Entwicklungsländern solle man gar nicht erst eine Energieinfrastruktur nach unserem eigenen auslaufenden Muster verpassen, sondern sie gleich bei der Nutzung von Sonne, Wind und Biomasse unterstützen.

Harkin hat einen Traum: der Präsident der USA (Name egal) hält zur besten Sendezeit eine große Fernsehansprache, in der er die Nation zu einer Kraftanstrengung für die erneuerbaren Energien und saubere Transportmittel aufruft, ähnlich wie es einst Kennedy mit dem Mondprogramm tat. Während Harkin das 20. Jahrhundert als Jahrhundert des Rauchs bezeichnete, solle das 21. die Ära des Wasserdampfes werden.

Terminkalender

(Ereignisse in chronologischer Reihenfolge)

20.-21.04.98, London: **Fuel Cell Technology for Automotive Industry** ☞ International Quality and

¹⁸ Auszüge veröffentlicht in C.E. Thomas u.a.: "Affordable hydrogen supply pathways for fuel cell vehicles", Int. J. Hydrogen Energy 23 (1998) 507-16

¹⁹ siehe Nr. 1/98 „Wissmanns Ziele“

²⁰ siehe Nr. 1/98 „Pelzmäntel einmotten?“

²¹ siehe Nr. 1/98 „Clinton zum Klima“

Productivity Centre, Katie Minshall ☎ (0044-171) 691 32 63

20.-25.04.98, Hannover: **Hannover Messe 98**, mit Gemeinschaftsstand „Wasserstoff Technologien und Brennstoffzellen-Applikationen“, Stand J04 auf dem Forschungsmarkt in Halle 18 ☎ Arno A. Evers PR-Beratung ☐ Föhringer Allee 11, 85774 Unterföhring ☎ (089) 958-1724 ☐ -1923 ☎ arno@fair-pr.m.eunet.de; während der Messe: ☎ (0511) 89-47683 ☐ -32564

21.-30.04.98, Stralsund: **6. Sommerschule "Erneuerbare Energien und Wasserstofftechnologie"** ☎ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☐ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☐ -687

06.05.98, Gelsenkirchen: **Kommerziell und professionell — Finanzierung von Solaranlagen in Deutschland** ☎ EFO Forum GmbH ☐ Godesberger Allee 90, 53175 Bonn ☎ (0228) 59556-0 ☐ -50 ☐ <http://www.zukunftsennergien.de> ☎ energie-forum@t-online.de

15.05.98, Berlin: **Herstellung von Mikro- und Nanostrukturen**, Vortrag von R. Kassing (Univ. Kassel) ☎ Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Kolloquium der Abt. VI, 13:30 Uhr ☐ 12200 Berlin ☎ (030) 8104-1600 ☐ -1607

25.05.98, Krefeld: **3. Ordentliche Mitgliederversammlung des DWV** im Hause der Messer Griesheim GmbH, Fütingsweg 34, 10:00 Uhr

26.-28.05.98, Köln: **NGV'98 (Int. Kongreß und Ausstellung über Erdgasfahrzeuge)** ☎ Hr. Hausberg, CCM GmbH ☎ (0221) 92 57 93-0 ☐ -93

02.-04.06.98, Donezk (Ukraine): **2nd International Conference on Hydrogen Treatment of Materials (HTM '98)** ☎ Prof. Viktor A. Golzow, Donezk State Technical University ☐ 58 Artemstr., Donezk 340000, Ukraine

02.-05.06.98, Nantes: **3rd European Solid Oxide Forum** ☎ Philippe Stevens, Electricité de France, Studies and Research/CIMA, ☐ Les Renardières, Ecuelles, F-77818 Moret-sur-Loing Cedex ☎ (0033-1) 6073-7242 ☐ -7477 ☎ philippe.stevens@edfgdf.fr ☐ <http://www.edf.fr/der>

08.-11.06.98, Würzburg: **Biomasse für Energie und Industrie** ☎ WIP, München ☎ (089) 720-1232 ☐ -1291 ☎ renewables@mail.tnet.de ☐ <http://www.wip.tnet.de/bi89.htm>

15.-17.06.98, Ypsilanti (Michigan, USA): **6th Annual Environmental Vehicles and alternative Fuels Conference and Exposition** ☎ Mrs. Cecil Darnell ☎ (001-248) 355-2910 ☐ -1492 ☎ esd@esd.org

21.-25.06.98, Buenos Aires (Argentinien): **XII World Hydrogen Energy Conference** ☎ Congresos Internacionales S.A. ☐ Moreno 584, Piso 9, (1091)

Buenos Aires, Argentinien ☎ (0054-1) 342-3216 ☐ 331-022 ☐ <http://www.hyweb.de/whec12>

22.,23.06.98, Frankfurt/Main: **3. EUROFORUM-Ta-gung zu alternativen Antrieben** ☎ Euroforum Deutschland GmbH, Frau Birgit Bergemann ☐ Postfach 23 02 65, 40088 Düsseldorf ☎ (211) 9686-542 ☐ -509 ☐ <http://www.euroforum.com> ☎ anmeldung@euroforum.com

27.-29.06.98, Trabzon (Türkei): **2nd Trabzon International Energy and Environment Symposium** ☎ Prof. Sadik Dost ☐ University of Victoria, Mechanical Engineering Department, Victoria BC-V8W 3P6, Kanada ☎ (001-250) 721-8900 ☐ -6051 ☎ sdost@me.uvic.ca

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

14.-17.07.98, Bournemouth (England): **17th International Cryogenic Engineering Conference and Exhibition (ICEC 17)** ☎ ICEC 17 Conference Office, Kyros Associates ☐ 22 Brookvale Road, GB-Southampton SO17 1QP ☎ ☐ (0044-1703) 57 97 62 ☎ icec17@soton.ac.uk

09.-14.08.98, Berlin: **12th International Conference on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy** ☎ Hahn-Meitner-Institut Berlin, Abt. Physikalische Chemie ☐ Glienicker Str. 100, 14109 Berlin ☎ (030) 8062-2320 ☐ -3058 ☐ <http://www.hmi.de/events/ips-12> ☎ IPS-12@hmi.de

30.08.-02.09.98, Interlaken (Schweiz): **4th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies** ☎ ABB Corporate Research Ltd., Abt. Energy and Global Change ☐ CH-5405 Baden ☎ (0041-56) 486 80 37 ☐ 493 45 69 ☎ johanna.nehring@chrcr.abb.ch

30.08.-04.09.98, Cancun (Mexiko): **2nd International Symposium on Solar, Hydrogen, Fuel Cell and Battery Materials** ☎ Dr. J. P. Sebastian, Centro de Investigación en Energía (UNAM) ☐ 62580 Temixco, Morelos, Mexiko ☎ (0052-73) 250-046 ☐ -018 ☎ joseph@servidor.unam.mx

20.-25.09.98, Florenz: **1998 World Renewable Energy Congress** ☎ Prof. A. A. M. Sayigh ☐ 147 Hilmanton, Lower Earley, GB-Reading RG6 4HN ☎ (0044-118) 961-1364 ☐ -1365 ☐ <http://www.netcom.net.uk/~asayigh/wren.html>

21.-24.09.98, Portoz, Bernardin (Slowenien): **Euro-Sun 98** ☎ Mr. Bojc Jermanj, Centre for Efficient Use of Energy and Environmental Protection, Ljubljana ☎ ☐ (00386-61) 312-363

07.-10.10.98, Kasan (Rußland): **2nd International Symposium on Energy, Environment, & Economics** ☎ Prof. V. Shlyannikov, Kasan Branch of Moscow Power Engineering Institute (University of

Technology), Scientific Department ☒ Krasnoselskaya Street 51, Kazan, Rußland ☎ (007-8432) 4386-84 ☐ -34 ☎ shl@kfmei.ksu.ras.ru

22.-25.10.98, Istanbul: **1st International Istanbul Energy Technology Exhibition** ☎ CNR Uluslararası Fuarçılık A.S., Hr. Akin Gökbulut ☒ Dünya Ticaret Merkezi, Atatürk Havalimani Karsisi, Yesilköy, 34830 Istanbul ☎ (0090-212) 663-8001 ☐ -0975 ☎ ifnrg@ibm.net

03.-06.11.98, Leipzig: **Innovation 98**, mit Sonderchau "Photovoltaik" und Technologiefeld "Alternative und regenerative Energien" ☎ Leipziger Messe GmbH ☒ Messe-Allee 1, 04365 Leipzig ☎ (0431) 678-8090 ☐ -8092 ☎ inno@leipziger-messe.de

05.-07.11.98, Stralsund: **Symposium "Nutzung regenerativer Energiequellen"** ☎ Fachhochschule Stralsund, Prof. J. Lehmann ☒ Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☐ -687

16.-19.11.98, Palm Springs (Kalifornien, USA): **1998 Fuel Cell Seminary** ☎ Seminary Coordinator ☒ 2000 L Street, N.W., Suite #710, Washington (DC) 20036, USA ☎ (001-202) 973 8671 ☐ 331 01 11 ☎ FUELCELL1998@courtesyassoc.com

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

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

----- 1999 -----

10.-13.02.99, Perth (Australien): **1999 World Renewable Energy Congress** ☎ Dr. K. Mathew, Murdoch University, Environmental Service ☒ Murdoch WA 6150, Australien ☎ (0061-8) 9360-2896 ☐ 9310-4997 ☐ http://wwwphys.murdoch.edu.au/acre ☎ mathew@essun1.murdoch.edu.au

27.-30.06.99, Osaka (Japan): **4th International Conference on New Energy Systems and Conversions (NESC '99)** ☎ Prof. K. Matsuura, Osaka University, Dep. of Electrical Engineering ☒ 2-1 Yamada-oka, Suita-shi, Osaka, Japan ☎ (0081-6) 879-7689 ☐ -7724 ☎ nesc99@pwr.eng.osaka-u.ac.jp

05.-08.07.99, St. Petersburg: **Hypothesis III** ☎ Prof. Fadeev, St. Petersburg State University, Faculty for Applied Mathematics ☎ (007-812) 428-4250 ☐ -7189 ☎ egorov@efa.apmath.spb.su

----- 2000 -----

23.-28.07.2000, Las Vegas (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 ☐ http://www2.regina.ism.ca/ief/index.htm ☎ peter.catania@uregina.ca

Und dann war da noch...

Keine Experimente! Der amerikanische Kongreß hat sich beunruhigt über die Möglichkeit geäußert, Pferde und Dampfmaschinen könnten durch sogenannte Benzinmotoren verdrängt werden, in denen der Treibstoff nicht unter einem Kessel verbrennt, sondern in einem Kolben explodiert. In einer Stellungnahme hieß es, Benzinvorräte in der Hand von hauptsächlich am Verdienst interessierten Personen wären ein Feuer- und Explosionsrisiko ersten Ranges. Die Bedrohung des Volkes durch Benzinfahrzeuge und die Vergiftung der Atmosphäre durch sie würden sofortige gesetzgeberische Maßnahmen erfordern. Überhaupt seien die Kosten der Herstellung von Benzin jenseits der finanziellen Möglichkeiten der privaten Industrie. Außerdem sei der Ruin der Landwirtschaft zu erwarten, falls die neue Kraftquelle die Pferde verdrängen würde.

Anmerkung: So, wie er da steht, sieht man es diesem Bericht natürlich auf Anhieb an, daß er aus dem Jahre 1875 stammt. Aber wenn wir einige Begriffe austauschen, merkt das kein Mensch.

El Niño war's! Langsam erholen sich die Anrainerregionen des Pazifik von den Folgen des Wetterphänomens El Niño. Immerhin haben Peru und Ecuador unter dem Eindruck von Überschwemmungen, Stürmen, Erdbeben, Seuchen und anderen gemeinsamen Unglücken ihren jahrzehntelangen Grenzstreit fürs erste beigelegt.

Australische Forscher geben dem „kleinen Jungen“ die Schuld an so ziemlich allen großen Seuchen, Umstürzen und sonstigen Katastrophen der vergangenen 5000 Jahre. Auf einer Tagung in Canberra im Februar hieß es als Beispiel, El Niño habe Frankreich in den Jahren 1787 bis 1789 harte Winter und trockene Sommer gebracht. Die dadurch hervorgerufenen Mißernten hätten entscheidend zu den wirtschaftlichen Schwierigkeiten und daraus folgenden sozialen Spannungen beigetragen, die schließlich 1789 in den Ausbruch der Französischen Revolution mündeten.

Anmerkung: Konkrete Voraussagen über den Ausgang der Bundestagswahl ließen sich der Meldung leider nicht entnehmen.