

Liebe Mitglieder!

Man darf natürlich spekulieren, wie es in der deutschen Energiepolitik weiter gegangen wäre, wenn die Prozenzente am 22. September nur ein wenig anders ausgefallen wären. Unser Tipp: gar nicht so schrecklich viel anders, aber vielleicht mit weniger Unterstützung für die erneuerbaren Energien. Zu den relevanten Aussagen des Koalitionsvertrags finden Sie einiges in dieser Nummer (s. die Meldung „Vertrag“ auf S. 12). Aber wie Sie ebenfalls in dieser Nummer wieder lesen können, rollt der Wagen auf jeden Fall, egal, wie stark er von Berlin aus noch geschoben wird.

Noch etwas Neues: ab dieser Nummer finden Sie auf S. 2 einen Leitartikel zu einem aktuellen Thema. Welches mag es diesmal sein? Sie kommen nie drauf.

Der Vorstand

Die Schlagzeilen dieser Ausgabe

Neue Weiterbildungs-AG	S. 1
Straßenkarte zur Wasserstoff-Infrastruktur für den Verkehr in Deutschland	S. 1
Die Wasserstoff-Expo in Hamburg	S. 3
Erste Wasserstoff-Tankstelle in Berlin — aber mehr sollen folgen	S. 4
DaimlerChrysler startet mit 30 Bussen und 60 PKW in die Tests	S. 6
Nachhaltigkeitsgipfel : davon reden und dafür handeln	S. 8
Wasserstoff-Speicherung in Polymeren ? ..	S. 9
Zucker in den Tank?	S. 9
Celanese nimmt MEA-Produktion mit neuer Membran in Betrieb	S. 10
Mingolsheim : PEM-BHKW läuft	S. 11
Die Aussagen des Koalitionsvertrags zu Wasserstoff und Brennstoffzellen	S. 12
Michigan gründet Staatszentrum für Brennstoffzellenforschung	S. 13
Europäische Kommission steigt mit Nachdruck in die Förderung ein	S. 12

Hauptproblem ist die Nichtexistenz einer Wasserstoff-Infrastruktur für den Individualverkehr. Der DWV will den Weg dorthin kartieren und nimmt für diesen Zweck eine „Roadmap“ in Angriff. Dies soll eine Studie werden, die der Industrie und der Politik die wichtigsten Werkzeuge und Anstöße für die Formulierung einer allgemeinen Wasserstoff-Strategie für Deutschland liefern und ein koordiniertes Vorgehen erleichtern soll. Sie wird Auskunft über die wichtigsten Kosten, Zeiträume, Abhängigkeiten sowie sonstige interne und externe Faktoren geben. Das wird in enger Abstimmung mit ähnlich gelagerten Aktivitäten geschehen, wie etwa der „Verkehrswirtschaftlichen Energiestrategie“ oder dem CUTE-Busprojekt. Dies ist der Beginn einer Strategieinitiative, wie es sie in ähnlicher Form in den USA und Japan bereits gibt. Während sie dort allerdings mit staatlicher Unterstützung läuft, wird diese Notwendigkeit in Deutschland bisher in einer Reihe von Bundesländern, aber kaum auf Bundesebene gesehen.

Dass der mobile Einsatzbereich bevorzugt behandelt wird, liegt nicht an der mangelnden Bedeutung der anderen; vielmehr wird der Bedarf an einer Infrastruktur zunächst von dort kommen.

Als erster Schritt wurde Anfang Oktober ein Grundsatzpapier fertig gestellt. Eine Kopie liegt dieser Nummer bei. Auf dieser Grundlage soll die eigentliche Studie entstehen. Derzeit suchen wir dafür noch finanzielle und andere Unterstützung.¹

Kein brief mehr: Unsere Zusammenarbeit mit dem Verlag Vivergy AG ist beendet worden. Wie Sie wissen, hatten die L-B-Systemtechnik GmbH und wir jeden Monat im *energiewerk brief* eine Doppelseite mit Meldungen und Meinungen gestaltet. Da diese Publikation inzwischen nicht mehr

Aus dem Verband

Vorstand: Der Vorstand hat am 21. Juli 2002 in Hamburg seine 27. Sitzung abgehalten.

Weiterbildung: Die auf der letzten Mitgliederversammlung beschlossene neue Arbeitsgruppe formiert sich jetzt. Wer Interesse an der Mitwirkung hat, sollte sich bei Herrn Koch in Hamburg melden ((040) 8557-2317). Die erste Sitzung ist für den 6. November in Hamburg vorgesehen.

Auf dem Weg: Alle (jedenfalls viele) wollen zum Treibstoff Wasserstoff, aber nur wenige haben eine klare Vorstellung vom Weg dorthin. Ein

¹ s. unsere Pressemitteilung Nr. 4/02 vom 8. Oktober 2002 sowie auch den Leitartikel auf S. 2

Aus unserer Sicht ...

Wo bleibt der Wasserstoff in Deutschland?

In den Koalitionsvereinbarungen ist jetzt geklärt, was im Bereich erneuerbare Energien geschieht, und seit kurzem wissen wir auch, dass die Zuständigkeit dafür beim Umweltministerium liegt. Wo aber liegt die Zuständigkeit für den Wasserstoff? Weiter beim Wirtschaftsministerium? Vielleicht ja — aber gehört haben wir davon in der Öffentlichkeit nichts.

Dies kann als Hinweis darauf gewertet werden, wie unwichtig, ja marginal der Wasserstoff in der Bundespolitik eingeschätzt wird. Das ist verwunderlich, wenn man sieht, welcher Stellenwert ihm im mobilen Sektor in den USA und in Japan zugemessen wird, wo in den nächsten 2-3 Jahren mehrere ...zig Tankstellen für Wasserstoff-Autos in Betrieb gehen werden. Auch die Europäische Kommission hat das Thema "Wasserstoff" durch die Einsetzung einer *High Level Group on Hydrogen and Fuel Cells* auf ihre Agenda gesetzt.

Wo aber bleibt der Wasserstoff auf der bundesdeutschen politischen Agenda? Wurde er vergessen? Nein, nicht ganz; es gab sogar etwas Forschungsförderung, seit Jahrzehnten — in der letzten Zeit allerdings immer weniger. Dagegen ist die deutsche Industrie sehr aktiv auf diesem Gebiet.

Die Bundespolitik scheint den Wasserstoff noch nicht für gesellschaftsfähig zu halten — warum sonst bekennt sie sich nicht in der Öffentlichkeit zu dieser wichtigen Komponente der Energiewirtschaft? Selbst wenn Wasserstoff nicht schon morgen (also innerhalb von ca. 5 Jahren) flächendeckend eingeführt sein wird, so muss sich die Wirtschaft doch rechtzeitig auf ein essentielles Element der Nachpetroleumära einstellen können. Und die kommt nach Einschätzung verschiedener unabhängiger Ölspezialisten schneller, als viele glauben und uns allen lieb sein kann.

Vielleicht werden wir in den nächsten Wochen und Monaten von staatlichen Initiativen hören. Der US-amerikanische Energieminister will Brennstoffzellen und Wasserstoff zu einem G8-Thema machen. Hoffentlich ist unsere Regierung auf die dynamischen Schritte, die gerade in den USA und Japan geplant und teilweise bereits getan werden, vorbereitet und kann darauf wenigstens angemessen reagieren, wenn schon nicht sie selbst die Initiative ergreift.

Um hier unterstützend tätig zu werden, hat der DWV seine „Roadmap“-Aktivität gestartet. Er bietet sich damit als Mittler an zwischen der Wirtschaft und den staatlichen Stellen, denen die Setzung der richtigen Rahmenbedingungen obliegt.

Erste Kontaktaufnahmen und Gespräche mit politischen Entscheidungsträgern und industriellen DWV-Mitgliedern plant der DWV-Vorstand noch für dieses Jahr. *rw*

Auszüge aus dem Koalitionsvertrag finden Sie in der Meldung „Vertrag“ auf S. 12

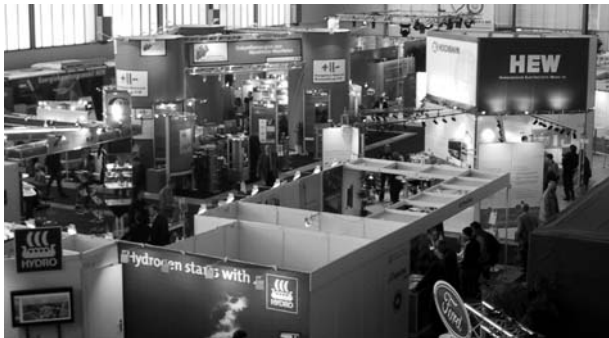
von Sponsoren finanziert wird, sondern sich im Markt bewähren muss, hat der Verlag entgegen der Absprache die kostenlose Belieferung der Mitglieder eingestellt und auch noch Geld für das Layout verlangt. Unter diesen Umständen haben wir unsere Leistungen eingestellt.

Unsere Partner

EHA: Der europäische Dachverband der Wasserstofftechnologie steckt in einer Krise. Die Mitgliedsverbände sind sich nicht einig über den Kurs gegenüber dem von der Mineralölindustrie dominierten Netzwerk Hynet. Diese Organisation wurde im Rahmen des 5. Forschungs-Rahmenpro-

gramms der EU als Thematisches Netzwerk gegründet. Zwischen EHA, Hynet und EU-Kommission war eine Zusammenarbeit vereinbart worden, die allerdings von Anfang an durch nicht besonders partnerschaftliche Äußerungen und Handlungen von Hynet-Seite belastet war. Die Differenzen über dieses Thema haben im September zum Austritt des norwegischen Verbandes geführt. Eine außerordentliche Mitgliederversammlung soll demnächst Klarheit darüber schaffen, wo die Reise hingeht.²

² s. Nr. 5/01 „Netzwerk“



Wasserstoff-Expo: Blick in die Halle Foto: DWV



Hamburg blickt auf München: Senator Rehaag mit Frau Freesen am BMW-Stand Foto: DWV

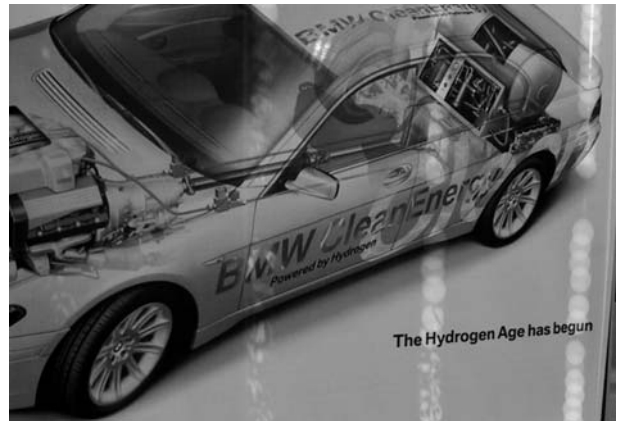
Tagung: Für die European Hydrogen Energy Conference 2003 in Grenoble, die als Nachfolgekonferenz der früheren „Hypothesis“ vom französischen Wasserstoff-Verband im Namen der EHA ausgerichtet wird, können noch Beiträge eingereicht werden. Der DWV unterstützt das Vorhaben nach Kräften, und alle Mitglieder sind herzlich eingeladen, zum Erfolg der ersten Konferenz dieser Art beizutragen.³

Neues vom Wasserstoff

Wasserstoff-Expo: Auf ein Neues: im letzten Jahr war Premiere für die erste eigenständige Wasserstoff-Messe in Deutschland⁴, und dieses Jahr konnte man schon Vergleiche ziehen. Die meisten davon fallen durchaus erfreulich aus. Trotz der allgemeinen Wirtschaftslage ist die Messe an Fläche noch etwas gewachsen. Es waren 4200 m², verteilt auf 118 Aussteller. Zwar fehlten mit DaimlerChrysler, Opel, Smart Fuel Cell und anderen einige interessante Stände, aber

³ s. den Terminkalender auf S. 14

⁴ s. Nr. 5/01 „Expo“



BMW: Das Wasserstoff-Zeitalter kommt nicht mehr — es ist schon da! Foto: DWV



Ford: neu auf der Messe, aber bei der Entwicklung voll dabei Foto: DWV



Und was wäre eine solche Messe ohne den Stand des DWV? Foto: DWV

dafür war z. B. Ford dabei. Das Foto zeigt einen Blick in die Halle. Ins Auge fallen die Stände von Norsk Hydro (vorne), HEW / Hamburger Hochbahn sowie der Gemeinschaftsstand der Wasserstoff-Initiative aus Nordrhein-Westfalen (links daneben).

Wieder nicht dabei war der Schirmherr, der alte und neue Bundesumweltminister Trittin. Er musste in Berlin bei der Regierungsbildung helfen. Die hohe Politik war daher vor allem durch Hamburgs Umweltsenator Peter Rehaag vertreten. Das Foto zeigt ihn mit Frau Freesen, Organisatorin der Veranstaltung, am Stand von BMW.



Berlins erste Wasserstoff-Tankstelle auf einem Betriebshof der Verkehrsbetriebe *Foto: DWV*

Auf einem kleinen US-Pavillon präsentierte sich unter anderem unsere amerikanische Partnerorganisation NHA. Das liegt daran, dass es von den gleichen Veranstaltern im nächsten Jahr einen Ableger der Ausstellung in Washington in Verbindung mit der NHA-Jahrestagung geben wird. Eine entsprechende Vereinbarung wurde in Hamburg unterzeichnet. Das ist aber unabhängig von der Hamburger Ausstellung, die nächstes Jahr wieder um diese Zeit am gleichen Ort sein wird.⁵

Der Stand von BMW war wieder einer der wichtigsten Blickfänge, was ja schon Tradition hat. Hier wurde in diesem Jahr die neueste Version aus der 7er-Reihe präsentiert. Der Fortschritt bei den Wasserstoffautos ist vor allem daran zu sehen, dass man sie immer weniger als solche erkennt. Abgesehen vom anderen Tankstutzen und dem etwas verkleinerten Kofferraum sieht man kaum einen Unterschied zum Normaltyp. Und auch hier verkündete BMW die Botschaft, dass das Wasserstoff-Zeitalter nicht mehr kommt — weil es schon längst begonnen hat (Foto).

Ein erfreulicher Neuzugang bei den Ausstellern war Ford (neuerdings auch DWV-Mitglied). Die Kölner zeigten den aktuellen Stand der Entwicklung eines Hybridautos (Brennstoffzelle mit Pufferbatterie) auf Basis des Modells Focus (Foto).⁶

Und dann war da natürlich noch der Stand des DWV (Foto), an dem es auch viel Kundschaft gab. Ein Besucher unterschrieb auf der Stelle als neues Mitglied, und einige andere sind aussichtsreich. Besonderes Interesse fand unsere zwei Tage vor der Messe herausgegebene Pressemitteilung über die „Roadmap“ zur Wasserstoff-Infrastruktur für den Verkehr in Deutschland⁷. Offenbar besteht hier ein echtes Bedürfnis, das wir stillen wollen.

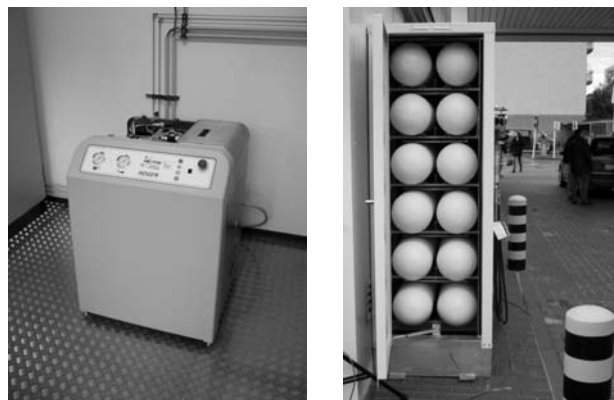
⁵ siehe Terminkalender auf S. 14

⁶ s. die Meldung „Ford“ auf S. 7

⁷ siehe die Meldung „Auf dem Weg“ auf S. 1



Flüssiger tiefkalter Wasserstoff wird von Linde geliefert *Foto: DWV*



Elektrolyseur (links) und Gasspeicher (rechts) für Fahrzeuge mit Gastanks *Foto: DWV*

Ein Journalist zeigte sich beeindruckt von Umfang und Atmosphäre der Veranstaltung. Er fühlte sich an die ersten Messen zur Windenergie vor zehn Jahren erinnert. Sowohl die Veranstaltung als auch die Exponate waren damals recht bescheiden, verglichen mit dem heutigen Stand. Hoffen wir, dass Wasserstoff und Brennstoffzellen eine ähnliche Entwicklung nehmen.

Tankstelle: Die Wasserstoff-Hauptstadt Deutschlands war Berlin ja bisher gerade nicht. Das soll sich aber ändern, wenn man den Ausführungen glauben darf, die am 23. Oktober bei der Eröffnung der ersten Wasserstoff-Tankstelle dort gemacht wurden. Auf einem Betriebshof der Berliner Verkehrs-Betriebe (BVG) im Stadtteil Wedding bekommt man jetzt den sauberen Treibstoff (Foto). Die Inbetriebnahme der Tankstelle symbolisiert zugleich den Arbeitsbeginn des Wasserstoff-Kompetenzzentrums Berlin, in dem die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) als Betreiber und die Total-FinaElf-Gruppe als Lieferant des Gesamtsystems ihre Forschungsarbeit für den Zukunftskraftstoff Wasserstoff konzentrieren.

An der Station bekommt man sowohl tiefkalt verflüssigten Wasserstoff als auch komprimiertes Gas. Linde lieferte den Teil der Tankstelle für flüs-



Wirtschaftssenator Wolf

Foto: DWV



Anwesende bei der Eröffnung, umgeben von Demonstrationsobjekten für umweltfreundliche Technik im Nahverkehr

Foto: DWV



Vertreter von MAN Nutzfahrzeuge, Linde, Total-FinaElf, BVG (v. l. n. r.) sowie Opel beantworten Fachfragen

Foto: DWV

sigen Wasserstoff (Foto). Aus dem Vorratstank mit 18 m³ Inhalt wird die Flüssigkeit unterkühlt an die Fahrzeuge abgegeben; dieses Verfahren vermindert die Verdampfungsverluste.

Das Gas wird von einem Membran-Hochdruckelektrolyseur der amerikanischen Firma Hogen erzeugt und unter 250 bar in Druckbehältern gespeichert (Foto). Der Durchlauf der Anlage beträgt derzeit 1 Nm³/h; die Erhöhung um den Faktor 100 ist bis 2004 geplant. Außerdem gibt es an der Tankstelle eine Info-Box für Besucher.



Bitte einmal voll und kalt!

Foto: DWV

Die Anlage gehört zu einem von der EU geförderten Projekt, in dessen Rahmen ein Stadtbus einige Monate lang in Berlin im normalen Liniendienst eingesetzt werden soll, danach in Kopenhagen und Lissabon⁸. Der Einsatz unter solch recht verschiedenen Bedingungen soll einen Vergleich ermöglichen und die Weiterentwicklung der Technologie fördern. Der Bus kommt von MAN, sein Kryo-Konzept von Air Liquide. Nur ist der Bus noch nicht fertig, wie sich das Projekt einschließlich Tankstelle überhaupt mehrfach verzögert hatte. So brachte MAN zur Demonstration den Bus nach Berlin, der vor einer Weile in Nürnberg eingesetzt worden war.⁹

Der für die Eröffnungsveranstaltung versprochene Bundesverkehrsminister fehlte leider; der neue Amtsinhaber Manfred Stolpe hatte am Tag nach seiner Vereidigung offenbar wichtigere Termine. Auch der französische Botschafter (wegen Total-FinaElf) musste kurzfristig absagen. Hauptrepräsentant der Politik war somit Berlins Wirtschaftsminister Harald Wolf (Foto). Er hob das innovative Potential der Stadt und ihrer Umgebung auf dem Verkehrssektor hervor, das durch dieses Projekt jetzt auch in einem europäischen Kontext stehe. Außerdem versprach er, der Senat werde alles tun, um der umweltfreundlichen Technologie zum Erfolg zu verhelfen. In Anbetracht der Haushaltslage des Landes muss er dabei wohl in erster Linie an politisches Wohlwollen und andere immaterielle Leistungen gedacht haben.

BVG-Vorstandsmitglied Hans-Heino Dubenkropp erläuterte den zahlreichen Anwesenden (Foto), warum die BVG entgegen den Ratschlägen von vielen Seiten nicht auf das Erdgas setzte, als sie aufgefordert wurde, die Emissionen ihrer Busflotte zu verringern. Versuche ergaben, dass es mit der Umrüstung und auch der Sauberkeit der Motoren

⁸ s. Nr. 3/02 „Berliner Busse“

⁹ s. Nr. 5/00 „Nürnberg“

gut funktionierte. Probleme gab es allerdings beim Verbrauch und damit der Reichweite der Fahrzeuge sowie der Organisation der Versorgung. So wurde beschlossen, zunächst den Dieselantrieb durch CRT-Filter und schwefelarmen Treibstoff auf die Erfüllung der Abgasnorm Euro 5 zu trimmen. Der nächste Schritt sind dann Busse mit Wasserstofftank und Elektroantrieb, der aus einer Brennstoffzelle gespeist wird. Die neue Tankstelle ist der erste Schritt dahin. Damit liegt die BVG genau auf der Linie, die der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) neuerdings allen seinen Mitgliedern empfiehlt.¹⁰

Eine Expertenrunde aus den Reihen der Projektpartner (Foto) beantwortete Fragen der zahlreich erschienenen Medienvertreter. Die Wirtschaftlichkeit spielte dabei wie immer eine Rolle. Von Linde war zu hören, dass Wasserstoff derzeit natürlich erheblich teurer sei als Benzin, doch könne man schon dann preislich gleichziehen, wenn nur 0,1 bis 1 % der im Verkehr verbrauchten Energie in Form von Wasserstoff bereitgestellt würden.

Nach der Fragerunde konnte man dann zur zereemoniellen Erstbetankung schreiten. Während am Gasteil der Anlage der aus Nürnberg herbeigeschaffte MAN-Bus vorfuhr, hielt am Kryoteil der HydroGen 2 von Opel den Tankstutzen hin (Foto).

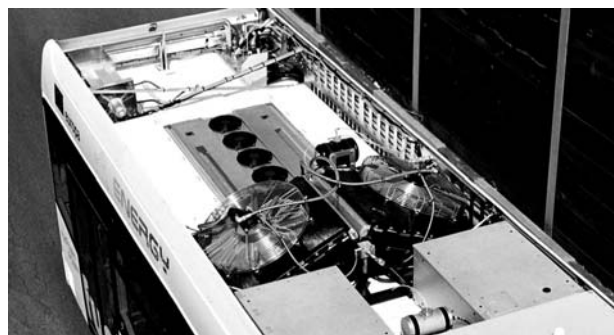
Es mag ja eine Weile mit der ersten Wasserstoff-Tankstelle in Berlin gedauert haben, aber dafür kommt im nächsten Jahr auch gleich die zweite, und eventuell ist sogar schon die dritte am Horizont. Die zweite gehört zur „Clean Energy Partnership“¹¹, in der die BVG, Fahrzeug- und Kraftstoffhersteller die neue Technologie testen. Aral plant eine Station am Zentralen Omnibusbahnhof, ganz in der Nähe der Autobahn. Übrigens soll es dort auch Erdgas geben — und sogar Benzin. Die BVG plant die Beschaffung von Doppeldecker-Bussen mit Brennstoffzellen. Das nächste Projekt ist ein Spurbus, der von der Stadtmitte nach Spandau fahren soll. Dafür ist ebenfalls ein Brennstoffzellen-Antrieb geplant, und so könnte dann etwa 2004 auch in Spandau eine Tankstelle entstehen.

Daimler-Flotte: Am 7. Oktober stellte DaimlerChrysler seine ersten Brennstoffzellen-Fahrzeuge vor, die in Flotten in Europa, den USA, Japan und Singapur eingesetzt und von Kunden getestet werden. Es handelt sich um 30 „Citaro“-Stadtbusse, die ab 2003 an Verkehrsbetriebe in zehn europäischen Großstädten ausgeliefert werden, sowie um 60 Mercedes-Benz A-Klassen „F-



Sehen Sie was? Blick in den Kofferraum des „F-Cell“ von Daimler

Foto: DaimlerChrysler



Hier sieht man was: die neue Technik ist beim Bus auf dem Dach installiert

Foto: DaimlerChrysler

Cell“. Die Pkw werden ebenfalls ab 2003 von Kunden gefahren und erprobt.

Mit diesem Schritt verlässt DaimlerChrysler das Stadium der Konzeptfahrzeuge und setzt einen weiteren Meilenstein auf dem Weg zur Marktreife dieser zukunftsweisenden Antriebstechnologie. Dazu der scheidende DaimlerChrysler-Forschungsvorstand Prof. Klaus-Dieter Vöhringer: „Die Abhängigkeit vom Öl zu überwinden und Lösungen für die Energie der Zukunft zu suchen ist eine der größten Herausforderungen für Forscher und Ingenieure.“

Mit den PKW der Reihe „F-Cell“ auf Basis der A-Klasse kommt erstmals ein Modell auf die Straße, das dem reinen Forschungsstadium entwachsen ist. Die Autos dieser Flotte haben einen speziell gestalteten Innenraum, bieten genau so viel Platz wie die Serienfahrzeuge und werden unter serien-nahen Bedingungen aufgebaut. Das in Stuttgart gezeigte Modell sei „unbezahlbar“, so Vorstandsmitglied Hubbert, aber bis zur Einführung der Großserie werde sich das natürlich ändern. Die Reichweite betrage rund 150 km, der Verbrauch entspreche 4,2 l Diesel auf 100 km, die Höchstgeschwindigkeit liege bei 140 km/h.

Die 30 Busse werden ab 2003 in Amsterdam, Barcelona, Hamburg, London, Luxemburg, Madrid, Porto, Reykjavik, Stockholm und Stuttgart eingesetzt werden. Dabei müssen sie sich im täglichen

¹⁰ s. Nr. 4/02 „Empfehlung“

¹¹ s. Nr. 3/02 „Berliner Partnerschaft“

Linienverkehr unter den sehr verschiedenen Bedingungen dieser Städte bewähren.

Ebenfalls gezeigt wurde der Mercedes-Benz Sprinter, den der Hermes-Versandservice seit gut einem Jahr zur Auslieferung von Paketen einsetzt. Hermes-Chef Wolfgang Fürwentsches zeigt sich nach kleineren Startproblemen mittlerweile hoch zufrieden: „Der Fahrer will das Auto gar nicht mehr hergeben. Es ist deutlich leiser und animiert zum stressfreieren Fahren.“¹²



Bei Peugeot kommt die Brennstoffzelle auch nicht früher, aber schneller als anderswo Foto: Peugeot

Peugeot: Wie die Feuerwehr fährt der neueste Wasserstoff-Prototyp von PSA Peugeot Citroën. Kein Wunder: es handelt sich in der Tat um ein Feuerwehrfahrzeug, läuft unter der Bezeichnung H2O und wurde auf dem Pariser Autosalon erstmals gezeigt. Ein existierendes Batteriemodell wurde mit einer Brennstoffzelle aufgerüstet. Der Wasserstoff dazu kommt aus Natriumborhydrid, das in einer Anlage der amerikanischen Firma Millennium Cell verarbeitet wird. Ein Peugeotsprecher bezeichnete das Auto als die Kreuzung zwischen einem Kindertraum und einem Ingenieurtraum. Es hat zwar nur die Ausmaße eines Kleinwagens, trägt aber immerhin eine Leiter auf dem Dach und ist vor allem knallrot.¹³

Opel: Eine Reihe von Autoherstellern haben den Beginn von Flottenversuchen mit ihren Wasserstoff-Prototypen vorgezogen, teilweise schon auf das Ende dieses Jahres. Auch unser Mitglied Opel geht bereits Anfang 2003 mit einer kleinen Flotte von Brennstoffzellen-Autos an den Start. Die neue Antriebstechnik wird mit einer Kleinstflotte von sieben Fahrzeugen des Modells Zafira unter Alltagsbedingungen getestet. Opel-Vorstandsmitglied Klaudia Martini sagte, GM habe sich zum Ziel gesetzt, „weltweit der erste Autokonzern mit 1 Million

Brennstoffzellen-Fahrzeugen im Markt zu sein“. Die derzeit in Mainz-Kastel gebauten Prototypen und Motoren sollen dafür im gesamten Konzern eingesetzt werden. Martini forderte eine bessere Zusammenarbeit der Hersteller, um die neue Technik schneller zur Serienreife zu bringen. Bislang entwickeln GM (Opel), DaimlerChrysler und Ford sowie Toyota und Honda getrennt.¹⁴

Ford: Der Kölner Autobauer stellte am 2. Oktober das nach eigenen Angaben weltweit erste serienreife Brennstoffzellen-Auto vor. Das Fahrzeug auf der Basis des Modells Focus werde nun in einer Kleinserie von bis zu 40 Fahrzeugen gebaut. In den nächsten Jahren soll es von Kunden in der Praxis erprobt werden. Der „Ford Focus FCEV Hybrid“ werde mit einer Kombination aus Brennstoffzelle und Batterie betrieben. Den Hauptteil seiner Antriebsenergie beziehe das Auto aus gasförmigem Wasserstoff. Aus der Batterie könnten zusätzliche Energiereserven etwa beim Überholen mobilisiert werden. Die Reichweite beträgt 300 km, die Geschwindigkeit ist auf 128 km/h begrenzt. Das Modell wurde auch auf der Hamburger Wasserstoff-Expo gezeigt.¹⁵



Dauerläufer: der ferngesteuerte Kleinbus der Stuttgarter DLR Foto: DWV

DLR-Bus: Noch bevor die 30 Busse von DaimlerChrysler im CUTE-Projekt in Betrieb gehen (s. die Meldung „Daimler-Flotte“ auf S. 6), meldet ein anderes Stuttgarter Haus einen Betriebsrekord für Wasserstoff-Busse. Der auf dem Foto gezeigte ferngesteuerte Modellbus des Instituts für Technische Thermodynamik der DLR lief während einer Ausstellung insgesamt 441 Stunden lang und verbrauchte dabei 10 m³ Wasserstoff. Das Modell wird oft von der DLR auf Messen usw. präsentiert und fährt dann zur Freude der Besucher die

¹² DaimlerChrysler-Pressemitteilung vom 7. Oktober 2002

¹³ Pressemitteilung der Millennium Cell vom 2. Oktober 2002

¹⁴ dpa, 8. Oktober 2002

¹⁵ s. auch die Meldung „Wasserstoff-Expo“ auf S. 3

Gänge entlang. Das Foto stammt von der Wasserstoff-Expo in Hamburg.

Ausdehnung: Unser Mitglied Hydrogen Systems GmbH bezog am 8. August im TLG Gewerbepark Grimma neue, größere Räume. Anwesend waren auch Hugo Vandenborre, Präsident und Gründer der Mutterfirma Vandenborre Technologies Group, sowie der Bürgermeister und andere Lokalprominenz der Stadt Grimma an der Mulde in der Nähe von Leipzig. Seit 1988 hatten mehrere Vorgängerunternehmen in anderen Gebäuden an Elektrochemie, besonders Elektrolyse gearbeitet. Der Erfolg der Arbeiten an der Hochdruck-Elektrolyse erzwingt schließlich den Umzug. Und der kam keine Woche zu früh: nur wenige Tage später kam im alten Firmensitz die Mulde zu Besuch. Die heutige Firma arbeitet unter dem Dach der belgischen Mutterfirma zusammen mit anderen Tochterunternehmen in Kanada, Indien und China an Wasserstoff, produziert durch Wasser und erneuerbare Energien, als Energieträger der Zukunft.



Bundeskanzler Schröder informiert sich bei BMW in Johannesburg über praktische Nachhaltigkeit
Foto: BMW

Nachhaltig: Die Ergebnisse, die die Politiker vom Nachhaltigkeitsgipfel in Johannesburg mitgebracht haben, sind ja kaum der Rede wert. Sehr viel praktischer waren da schon die Beiträge unabhängiger Organisationen und Firmen. BMW war mit einem großen Ausstellungsstand vertreten und rückte sein Wasserstoffauto in den Vordergrund. Bundeskanzler Schröder nahm sich trotz seines eng bemessenen Stundenplans Zeit für eine Stippvisite. Sein Kommentar: „Das Engagement deutscher Unternehmen wie der BMW Group zeigt, dass Investitionen in eine nachhaltige Unternehmensstrategie und wirtschaftlicher Erfolg sich nicht ausschließen. Im Gegenteil, nur Unternehmen, die

das Thema Nachhaltigkeit ernst nehmen, werden auch in Zukunft am Markt bestehen können.“¹⁶

Volkswagen zeigte das Wasserstoff-Fahrzeug, das mit Brennstoffzellen des Paul-Scherrer-Instituts (Schweiz) ausgerüstet ist. Im Neuen Europäischen Fahrzyklus verbraucht es auf 100 km Wasserstoff, der einer Benzinmenge von 5,2 l entspricht. Das sind 40 % weniger als die 8,5 l des konventionellen Modells. Verglichen werden dabei ein Serienfahrzeug mit einem Prototypen, der wegen seiner Technik 500 kg mehr wiegt. Mit einer Gewichtsreduktion beim Brennstoffzellen-Auto können die Forscher daher den Energieverbrauch noch bedeutend weiter vermindern.¹⁷

Wasserstoffautos: „Wenn China nur annähernd unsere Fahrzeugdichte erreicht ...“ ist eine häufige Einleitung für Darlegungen, warum es so nicht weiter gehen kann. Weil die Chinesen das auch wissen, wegen der Luftverschmutzung in den Städten und um die Abhängigkeit von importiertem Öl zu verringern will die Regierung in Peking möglichst bald das Wasserstoffauto auf die chinesischen Straßen bringen. Die Zeit drängt; zwar hat erst einer von 100 chinesischen Haushalten ein Auto, aber die Zuwachsraten sind enorm. Ein Konsortium aus der Zentralregierung, den Verwaltungen verschiedener Großstädte und einigen Staatsunternehmen hat zunächst 350 M€ für das Vorhaben bewilligt. Es werden intensive Kontakte zu amerikanischen, deutschen und anderen Firmen gepflegt. Die Regierung gibt der Sache politische Rückendeckung; sie kann etwa die Ausrüstung der Taxis mit Brennstoffzellen vorschreiben oder die zulässige Emission in bestimmten Städten drastisch reduzieren, sogar bis auf Null. Prof. Wan Gang, Leiter des Projekts, sagt: „Wir können die Kunden schneller erziehen.“ Schon zu den Olympischen Spielen in Peking 2008 sollen 2000 bis 3000 PKW und bis zu 100 Busse unterwegs sein.¹⁸ Das große chinesische Interesse an der Wasserstofftechnik kommt auch dadurch zum Ausdruck, dass das nächste "Hyforum" 2003 in Peking (nach München 2000) stattfindet.

Shanghai Automotive Industry Corp., Chinas größter Autohersteller, möchte spätestens 2005 einen Prototypen für ein Brennstoffzellenauto mit Treibstoff Wasserstoff vorstellen. Basis wird der

¹⁶ BMW-Pressemitteilung vom 2. September

¹⁷ Pressemitteilung des PSI vom 29. August 2002; s. Nr. 1/02 „Über die Alpen“

¹⁸ *Wirtschaftswoche*, 24. Oktober 2002

Volkswagen Santana sein. Über Zeitvorstellungen für ein Serienfahrzeug wurde nichts mitgeteilt.¹⁹

Peanuts: Etwa 50 kg Erdnussschalen wurden in einem Versuch in den USA in Wasserstoff und Reste umgewandelt. Das dauerte rund 100 Stunden. Außerdem produzierten die Forscher dabei auch Kohlenstoff in einer Form, die sich als Langzeit-Speicher für Stickstoff eignet. Setzt man ihn dem Boden zu, wird der Stickstoff langsam abgegeben, während der Kohlenstoff im Boden verbleibt. Dort kann er außerdem in der Landwirtschaft eingesetzte giftige Chemikalien wie etwa Pestizide absorbieren und verhindern, dass diese ins Grundwasser gelangen.²⁰

Wasserstoff per Post: Große Andeutungen, aber keine konkreten Aussagen macht eine in San Francisco ansässige Firma namens FuelSell Technologies. Sie will ein Verfahren gefunden haben, Wasserstoff unter Umgebungsdruck in einer nicht flüssigen Matrix zu binden. Während das Material in diesem Zustand harmlos genug sein soll, um mit einem Postpaket verschickt zu werden, soll es gleichzeitig die einfache Freisetzung des Gases in der Reinheitsklasse 5 ermöglichen. Umrüstungssätze für Autos soll es auch geben. Manager der Firma feierten das Verfahren als Sieg über die Schwierigkeiten, Wasserstoff zu speichern. Wer allerdings Einzelheiten wissen will, muss zahlen und sich zur Geheimhaltung verpflichten.²¹

Polymerspeicher: Zwei herkömmliche Kunststoffe können bis zu 8 % ihres Eigengewichts an Wasserstoff speichern. Darüber berichtete eine Forschergruppe des koreanischen Instituts für Energieforschung in Taejon auf einem Treffen der American Chemical Society. Die Wissenschaftler um Sung June Cho untersuchten in ihrer Arbeit die Kunststoffe Polyanilin und Polypyrrol. Beide können bei Raumtemperatur bis zu 6 % ihres Eigengewichts an Wasserstoff speichern. Eine Behandlung der Kunststoffe mit Salzsäure erhöht die Speicherkapazität sogar auf 8 %. Das Geheimnis liegt den Forschern nach in der elektrischen Leitfähigkeit der Kunststoffe. Dies erleichtert die Anlagerung von Wasserstoffmolekülen an der Oberfläche. Durch die Säurebehandlung wird die Oberfläche der Kunststoffe zudem durch Porenbildung vergrößert und die Speicherkapazität somit

erhöht. Bevor man an die Konstruktion von Tanks auf dieser Basis gehen kann, muss allerdings noch untersucht werden, ob beide Stoffe den Wasserstoff nicht nur speichern, sondern auch kontrolliert wieder abgeben können. Chos Gruppe arbeitet bereits an der Frage und hofft, erste Ergebnisse schon bald veröffentlichen zu können.²²

Zucker in den Tank? Zucker enthält ja eine Menge Wasserstoff, und kürzlich wurde eine Methode entwickelt, ihn mit akzeptablem Wirkungsgrad heraus zu holen. Die Basis bildet pflanzlicher Zucker, Glukose, der in großen Mengen in Holzabfällen, Zuckerrüben und anderen Biomassen gespeichert ist. Er wird in Wasser gelöst und über einen Platin-Katalysator geleitet. Unter Drücken bis 54 bar und bei Temperaturen um 200 °C spalten sich die Glukosemoleküle auf. In Verbindung mit dem umgebenden Wasser können so bis zu 84 % der Glukose in Wasserstoff und CO₂ umgewandelt werden. Auch die Reste sind noch energetisch verwertbar. Da nicht mehr CO₂ frei wird, als die Pflanze vorher aus der Luft aufgenommen hatte, ist der Prozess klimaneutral. Bisher bekannte Verfahren für diesen Zweck benötigen Temperaturen von 800 °C und sehr viel mehr Energie.²³

Im Eiskäfig: Wasser kann mit Gasen unter hohem Druck Klathrat-Hydrate bilden, feste kristalline Strukturen, bei denen die Gasmoleküle von der Wasserstruktur festgehalten werden. Erstmals ist das jetzt auch mit Wasserstoff gelungen. Zunächst wurden Wasser und Gas bei Raumtemperatur einem Druck von 220 MPa ausgesetzt, dann auf -24 °C abgekühlt. Im Gegensatz zu den meisten Hydraten konnten sich hier sogar mehrere Moleküle an einem Gitterplatz aufhalten. Unter dem hohen Druck blieb der Eisblock bis zu +7 °C stabil. Bei Normaldruck waren etwa -200 °C (77 K) erforderlich, um das Material beisammen zu halten.²⁴

Licht spaltet Wasser: Die direkte Spaltung von Wasser in seine Elemente mit Hilfe von sichtbarem Licht wäre eine fantastische Energietechnik. Leider sind die Ausbeuten dabei bisher technisch uninteressant. In Pennsylvania ist es nun gelungen, die Ausbeute eines TiO₂-Katalysators von etwa 1 % auf 8,5 % zu steigern, indem man Kohlenstoff hinzufügte. Das vom US-Energieminister-

19 Bloomberg, 12. August 2002

20 bild der wissenschaft newsticker, 11. September 2002

21 Pressemitteilung vom 7. August 2002

22 bild der wissenschaft newsticker, 28. August 2002

23 R. D. Cortright, R. R. Davda, J. A. Dumesic: "Hydrogen from catalytic reforming of biomass-derived hydrocarbons in liquid water", *Nature* 418 (2002) 964-7

24 W. L. Mao u. a.: "Hydrogen Clusters in Clathrate Hydrate", *Science* 297 (2002) 2247-9

rium gesteckte Ziel von 10 % ist damit in realistische Nähe gerückt.²⁵

Alles anti: 50.000 Atome Wasserstoff sind an sich nicht besonders viel. Wenn es sich aber um Anti-Wasserstoff handelt, ist die Anzahl enorm. Diese Menge kann jetzt mit den Teilchenbeschleunigern beim europäischen Elementarteilchen-Forschungszentrum CERN bei Genf in wenigen Minuten hergestellt werden, weil es gelungen ist, die hochenergetischen Antiprotonen und Antielektrotronen aus den Beschleunigern abzubremsen, so dass sie zu Atomen kombinieren. Das bietet neue Möglichkeiten, die fundamentalen Gesetze der Physik zu erforschen. Wichtig ist etwa die Frage nach dem Verbleib der Antimaterie. Sie müsste nach den gängigen Vorstellungen vom Urknall eigentlich in gleicher Menge wie die uns bekannte Materie entstanden sein, aber niemand weiß, wo sie geblieben ist. Ein weiteres Experiment, das man mit dem Antiwasserstoff plant, ist der Test der allgemeinen Relativitätstheorie. Man will wissen, ob Antiwasserstoffatome unter dem Einfluss der Gravitation genau so schnell fallen wie Wasserstoffatome.²⁶

Im Kreis: Den Wasserkreislauf der Erde kennt jeder. Womöglich hat die Galaxis einen ähnlichen Wasserstoffkreislauf. Schon länger weiß man, dass sie von dem so genannten Halo umgeben ist, einer dünnen Hülle aus gasförmigem neutralem Wasserstoff. Mit Hilfe eines neuen Radioteleskops konnten jetzt auch seine Strukturen genauer untersucht werden. Man fand dabei wolkenähnliche Gebilde aus Wasserstoff, die über der galaktischen Ebene zu schweben scheinen. Sie folgen der galaktischen Rotation. Damit scheint klar zu sein, dass es sich bei dem Wasserstoff um Materie handelt, die von der Milchstraße selbst ausgestoßen wurde. Ob sich das Gas von dort aus in das intergalaktische Medium absetzt oder in die Galaxis zurückfällt und an der Entstehung neuer Sterne teilnimmt, ist bisher ungeklärt. Entsprechende Untersuchungen laufen.²⁷

25 S. U. M. Khan, M. Al-Shahry, W. B. Ingler Jr.: "Efficient Photochemical Water Splitting by a Chemically Modified n-TiO₂", *Science* 297 (2002) 2243-5

26 M. Amoretti u. a.: "Production and detection of cold antihydrogen atoms", *Nature* 419 (2002) 456-9

27 *bild der wissenschaft newsticker*, 23. Oktober 2002

Brennstoffzellen

Celanese: Die Celanese AG nahm am 2. September im Industriepark Höchst bei Frankfurt eine Produktionsanlage für Membran-Elektroden-Einheiten (MEA) in Betrieb. Dies ist die Kernkomponente einer PEM-Brennstoffzelle. Die Besonderheit bei Celanese ist die Verwendung des temperaturbeständigen Kunststoffs Polybenzimidazol (PBI), der weltweit nur von Celanese produziert wird. Wegen der Betriebstemperatur von bis zu 200 °C ist die Brennstoffzelle unempfindlicher gegen Verunreinigungen des Wasserstoffgases mit CO. Darüber hinaus wird auch das Wasser- und Wärmemanagement des Brennstoffzellensystems einfacher und billiger. Die MEE besteht außer aus der Membran aus Katalysatoren und Gasdiffusionsschichten.

Ehrengast war Ministerpräsident Roland Koch, der auch den symbolischen Knopf drückte. Er bezeichnete die führende Position der Celanese auf dem Gebiet als ein besonders eindrucksvolles Beispiel für Zukunftstechnologien in Hessen und nannte das Ereignis „einen kleinen Schritt zur Lösung der großen Probleme, die zur Zeit in Johannesburg diskutiert werden“²⁸. Die Entwicklung sei weit fortgeschritten, aber noch nicht abgeschlossen: „Wir sind mit der Technologie weiter als auf dem Reißbrett, nun stehen wir vor der Aufgabe, daraus eine Industrie zu machen.“

Mit Hörnern: Der japanische Elektronik-Konzern NEC will innerhalb von drei Jahren die Massenfertigung von Brennstoffzellen aufnehmen, die für tragbare elektronische Geräte gedacht sind. Sie sollen eine zehnmal längere Laufzeit als die bekannten Lithium-Ionen-Akkus ermöglichen. Möglich wird das unter anderem dadurch, dass die Elektroden aus „Nanohörnern“ gefertigt werden, einer besonderen Art von Kohlenstoff-Nanostrukturen. Ihre riesige Oberfläche begünstigt die elektrochemischen Reaktionen. Ab 2004 soll etwa 1 t jährlich der Nanohörner hergestellt werden.²⁹

Unterkühlt: Die Fahrzeughersteller arbeiten hart daran, die Kaltstarteigenschaften von Brennstoffzellen-Prototypen zu verbessern. Ihre Schwierigkeiten erscheinen aber bedeutungslos im Vergleich zu den Umgebungsbedingungen, unter denen der französische Abenteurer Jean-Louis Etienne kürzlich eine Brennstoffzelle auf einer

28 s. die Meldung „Nachhaltig“ auf S. 8

29 *Reuters*, 18. August 2002; *Financial Times*, 19. August 2002; s. Nr. 5/01 „Elektroden“

Expedition betrieb. Etienne ließ sich drei Monate lang auf dem Packeis der Arktis treiben und sammelte dabei Umweltdaten. Eine von der Firma Axane (eine Tochter von Air Liquide) gestellte Brennstoffzelle lieferte während dieser Zeit Energie für Kommunikation, andere elektronische Geräte und Licht. An der Entwicklung war auch unsere französische Partnerorganisation AFH₂ beteiligt. Den Wasserstoff lieferte Air Liquide in Druckbehältern aus Kompositwerkstoff unter 300 bar. Die Zelle lief 500 Stunden lang ohne Probleme.³⁰

Ausgezeichnet: Die Firma Vaillant hat für ihr mittelfristiges Innovationsprojekt, das Brennstoffzellen-Heizgerät (BZH), den mit 10 k€ dotierten „Fuel-Cell Award 2002 in Gold“ der Wirtschaftsförderung Region Stuttgart erhalten. Wie die Ausrichter mitteilen, hat Vaillant die Jury „mit einer klaren Vision und seiner Beharrlichkeit bei der Entwicklung und Demonstration“ überzeugt. Seit Dezember 2001 wurden im Rahmen eines Feldtestprojekts insgesamt drei Demonstrationsgeräte, zwei davon in Mehrfamilien-Wohnhäusern in Gelsenkirchen und Essen sowie eines in einer Brauerei in Düsseldorf, in Betrieb genommen. Ziel ist es, im Langzeitversuch unter Praxisbedingungen Erfahrungen im Betrieb dieser Technologie zu sammeln. Ende 2002 startet eine weitere dreijährige Felderprobung mit insgesamt über 50 Systemen.³¹

Österreich: Elf Unternehmen aus Oberösterreich wollen mit einem Brennstoffzellen-Produkt in den Markt. Der „Diesel-Technologie-Cluster“ arbeitet an einem Brennstoffzellen-Antrieb für ein Leichtfahrzeug mit fünf kW Leistung. Es soll dort zum Einsatz kommen, wo keine Emissionen erlaubt sind, etwa in Naturschutzgebieten oder Fremdenverkehrsarten. Es soll schon konkrete Verhandlungen mit einem Hersteller für dieses Fahrzeug geben. Man denkt dabei an eine Stückzahl von 5000 pro Jahr in etwa vier Jahren. Eines der technischen Probleme ist die Lebensdauer der Membran, die derzeit noch zu niedrig ist.³²

Mingolsheim: Die EnBW nahm am 17. September in Mingolsheim bei Karlsruhe ein Blockheizkraftwerk in Betrieb, dessen Kern eine PEM-Brennstoffzelle von Ballard mit einer elektrischen Leistung von 250 kW bildet. Die Wärme der Anlage heizt ein Thermalbad. Darüber hinaus plant die EnBW, noch in diesem Herbst eine Schmelzkarbonat-Anlage gleicher Leistung von MTU in

einem Werk von Michelin in Karlsruhe in Betrieb zu nehmen. Die Anlage soll die Reifenherstellung mit Prozesswärme und Strom unterstützen.³³

Mit Spirit: Auch die Ethanol-Lobby hat das Thema Brennstoffzelle entdeckt. Die „Renewable Fuels Association“ (RFA) legte in den USA ein Papier vor, gemäß dem Ethanol der ideale Energieträger für Brennstoffzellen ist. Dabei wird besonders auf seine einfache Handhabung und das existierende Vertriebsnetz hingewiesen.³⁴

Energie und Klima

Wasser zu Strom: Nicht auf heiße Luft, sondern auf heißes Wasser setzt Island. Damit ist nicht nur die Nutzung der Erdwärme zur Gebäudeheizung gemeint, die dort schon Tradition hat. Eine Gruppe der Universität Reykjavik unter Leitung von Prof. Thorstein Sigfusson hat ein „Thermator“ genanntes Gerät entwickelt, das die Temperaturdifferenz zwischen zwei Wasservorräten in elektrische Energie umsetzt. Das ist keine Hexerei, sondern der der Wissenschaft lange bekannte „thermoelektrische Effekt“. Zwischen den beiden Wasserräumen befindet sich eine Halbleiterschicht, in der durch den Wärmestrom von der heißen zur kalten Seite Elektronen freigesetzt werden. Da Island über reichlich heißes und kaltes Wasser gleichermaßen verfügt, könnten solche Geräte hier eine wichtige Rolle für die zukünftige Entwicklung spielen. Aber heißes Wasser fällt ja auch anderswo an: in Autos, konventionellen Kraftwerken, bei chemischen Prozessen und an vielen anderen Stellen.³⁵

Abgesagt: Norwegen wird vorerst keine Versuche starten, Kohlendioxid in großen Mengen in Bohrlöchern verschwinden zu lassen. Eine Gruppe von Forschungsinstituten wollte etwa 5,4 t des Gases auf diese Weise aus der Atmosphäre entfernen. Umweltschützer hatten aber auf die potentiellen Gefahren für das Leben im Meer aufmerksam gemacht. Die norwegische Regierung kam schließlich zu dem Schluss, das Vorhaben könnte gegen internationale Konventionen verstoßen, und lehnte den Antrag ab.³⁶

Biosprit: DaimlerChrysler und Volkswagen beteiligen sich mit weiteren zusammen 5 M€ an

30 Pressemitteilung der Air Liquide

31 Vaillant-Pressmitteilung vom 8. Oktober 2002

32 *Oberösterreichische Nachrichten*, 13. September 2002

33 EnBW-Pressmitteilung vom 17. September 2002

34 Pressemitteilung der RFA vom 4. September 2002

35 *BBC News*, 23. Oktober 2002; mehr unter www.varmaraf.is

36 *Reuters*, 23. August 2002; s. Nr. 3/99 „Nicht so einfach“

der Anlage im sächsischen Freiberg, wo aus Raps, Holz, Mais, Schilf oder sonstiger Biomasse auf CO₂-neutrale Weise Treibstoff gewonnen wird. Bis zum 30. Juni 2003 ist die Lieferung von rund 12.000 l davon vorgesehen. Bis zu 25 % des deutschen Dieselbedarfs könnten mit dem neuen Bio-Sprit gedeckt werden. Nach bisherigem Stand kostet die Herstellung des Bio-Treibstoffs etwa doppelt so viel wie der herkömmliche. An der Zapfsäule dürfte er aber nicht teurer sein.³⁷

Ausgedacht: Ford wird wegen mangelnder Nachfrage die Modellreihe THINK einstellen. Es handelt sich um einen batteriegetriebenen Kleinwagen, der eine Reichweite von 85 km und eine Betriebsdauer von sechs Stunden hat und in Norwegen hergestellt wird. Norwegens einzige Autoherstellung hat in den letzten drei Jahren nur gut 1000 Fahrzeuge verkauft, während man mit 5000 pro Jahr gerechnet hatte. Ford will sich jetzt auf Hybrid- und Brennstoffzellenfahrzeuge konzentrieren, um die kalifornischen Emissionsvorschriften erfüllen zu können.³⁸

Zeitraffer: Die Polkappen verlieren ihr Eis wesentlich schneller als erwartet. In einer Mitteilung der NASA hieß es: „Die Eisdecken an den Erdpolen verändern sich in relativ kurzen Zeiträumen, das heißt in Jahrzehnten und nicht Jahrtausenden.“ Nach neuen Messungen verliert allein Grönland durch die Eisschmelze jährlich 50 km³ (!) an Masse. Dies führe zu einem Anstieg des Meeresspiegels um 0,13 mm. Die Eisschmelze lasse sich nicht nur durch ein paar warme Sommer erklären. Insgesamt könnte ein Schmelzen der Eisdecke in Grönland und dem Südpol die Meeresspiegel um 70 m anheben. Aber schon ein kleines Ungleichgewicht zwischen neuem Schneefall und der Schmelze könne alle Prognosen umwerfen.³⁹

Politik

Vertrag: Am 16. Oktober unterzeichneten die Vertreter von SPD und Bündnis 90/Die Grünen in Berlin den Koalitionsvertrag mit den Grundsätzen der Politik in der neuen Wahlperiode. Die aus unserer Sicht wichtigsten Aussagen darin sind:

- Bis 2010 soll der Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch verdoppelt

werden. Deutschland soll beim Klimaschutz Vorreiter in Europa und weltweit bleiben.

- Die Regierung will die Chancen von Erneuerbaren Energien, Energieeffizienz- und Energiespartechnologien für die Umstrukturierung der Energieversorgung sowie von modernen, umweltfreundlichen Kraftwerken ergreifen und deren erhebliches Einsparpotential nutzen.
- Die Förderung von Schlüsseltechnologien wie Umwelt- und Energietechnologien wird weiter vorangetrieben.
- Zur Stärkung einer nachhaltigen Energieversorgung in Deutschland wird ein Energieforschungsprogramm erarbeitet, in dem Erneuerbare Energien und Energieeinsparung Priorität haben.
- Die Bundesregierung wird den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und den Marktdurchbruch der Brennstoffzelle sowie der dezentralen Blockheizkraftwerke gemäß dem in der letzten Legislaturperiode geschaffenen Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz und der Vereinbarung mit der Industrie zum Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung vorantreiben.
- Die Markteinführung von Erdgasfahrzeugen und die Entwicklung anderer alternativer Antriebssysteme wird vorangetrieben. Die Regierung unterstützt die Markteinführung von Null-Emissions-Fahrzeugen, wie sie es z. B. mit dem Clean-Energy-Projekt für den Wasserstoffeinsatz begonnen hat.
- Hinsichtlich des Ressortzuschnitts wurde vereinbart, dass die Erneuerbaren Energien ab jetzt in die Zuständigkeit des Umweltministeriums fallen sollen, während die Energie allgemein beim neuen Ministerium für Wirtschaft und Arbeit verbleibt.

Diese Aussagen haben wir mehr oder weniger wörtlich aus dem Koalitionsvertrag entnommen und kommentieren sie zunächst nicht. Das werden wir dann später auf der Grundlage der Taten tun.⁴⁰

EU: Die Europäische Kommission will die Förderung der Forschung an Wasserstoff und Brennstoffzellen bedeutend erhöhen. Kommissionspräsident Romano Prodi erklärte in Brüssel, die Wasserstofftechnologie werde nicht nur unsere Energieabhängigkeit und die Gasemissionen vermindern, sondern auch neue Gelegenheiten für arme Länder schaffen. Die staatliche Förderung in allen Mitgliedsländern wird auf 50 bis 60 M€ pro Jahr

³⁷ DaimlerChrysler-Pressemitteilung vom 16. September 2002; s. Nr. 3/02 "Biobenzin"

³⁸ Reuters, 30. August 2002

³⁹ DER SPIEGEL online, 31. August 2002

⁴⁰ Den vollen Text finden Sie u. a. auf www.spd.de, www.gruene.de oder www.bundesregierung.de

geschätzt, etwa ein Drittel der Summe für die USA oder ein Viertel von Japan. Die EU gab von 1997 bis 2002 120 M€ dafür aus. Dieses Budget werde „bedeutend“ gesteigert, kündigte Prodi an, ohne aber Zahlen zu nennen.

Als offenbar flankierende Maßnahme stellten Prodi und die Kommissare Loyola de Palacio (Energie und Verkehr) und Philippe Busquin (Forschung) am 10. Oktober eine hochrangige Beratergruppe vor. Sie besteht aus Spitzenvertretern europäischer Unternehmen aus den Bereichen Auto, Energie, Versorgung, Forschung und Verkehr sowie Politikern. Sie sollen die Potentiale des Wasserstoffs und der Brennstoffzelle beurteilen und so der EU eine konzentriertere Förderung ermöglichen. Schon Mitte des nächsten Jahres wird ein erster Bericht zu Forschung und Vermarktung erwartet.⁴¹



NRW-Wirtschaftsminister Schwanhold (rechts) mit Prof. C.-J. Winter Foto: DWV

NRW: Der Düsseldorfer Wirtschaftsminister Ernst Schwanhold hielt am 18. September anlässlich der Mitgliederversammlung des Forums Zukunftsenergien einen Vortrag über „Rationelle Energienutzung — Schwerpunkt zukunftsfähiger Energiepolitik“. Obwohl er die Brennstoffzelle und besonders die Bemühungen der Landesregierung darum gebührend betonte, lag doch ein deutlicher Schwerpunkt auf der Kohle, die nach seinen Worten der fossile Energieträger mit den größten Vorräten ist, die noch dazu meist in geostrategisch sicheren Regionen liegen. Unser Mitglied Prof. Carl-Jochen Winter, stellvertretender Vorsitzender des Forums, hob in der Diskussion die technische Möglichkeit zur sauberen Wasserstoffherstellung aus Kohle hervor. Ziemlich ungerührt ließen Schwanhold Hinweise auf öffentliche Äußerungen seiner Kollegin Höhn (Umweltressort), nach denen die deutsche Kohleproduktion in erster Linie eine Sozial-

maßnahme sei. Für das nächste Jahr lud er die Jahrestagung des Forums in die Landesvertretung von Nordrhein-Westfalen ein, wo dann hoffentlich auch eine funktionierende Brennstoffzelle zu besichtigen sei.

Michigan: Die Regierung des US-Bundesstaates Michigan beobachtet mit einer gewissen Sorge die technischen Umwälzungen im Autosektor (Detroit liegt in Michigan). Noch in diesem Herbst sollen daher die Bauarbeiten an einem staatlichen Forschungszentrum für Brennstoffzellen beginnen. Doug Rothwell, Präsident der Entwicklungsgesellschaft Michigan Economic Development Corporation, sagte zu den Gründen: „Wir sollen sicher sein, dass der Übergang zur Wasserstoffenergie mit uns geschieht und nicht einfach über uns kommt.“ Der Staat hat 50 M\$ für das Zentrum bereit gestellt, das „NextEnergy“ heißen soll und in die Nähe von Detroit kommt. Dort soll es auf 12.000 m² sowohl Forschungsarbeiten als auch Information der Öffentlichkeit geben.

Am 15. Oktober unterzeichneten Vertreter der Michigan Economic Development Corporation und der Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH in Stuttgart einen Vertrag über die Zusammenarbeit der beiden Regionen auf diesem Gebiet. Er sieht unter anderem eine Zusammenarbeit bei der Markteinführung von Brennstoffzellen-Systemen und den Austausch von Fachkräften und Wissen-schaftlern vor. Für beide Regionen ist es die erste Kooperation dieser Art.

Strategisch: In ungewöhnlich deutlicher Form hat ein Mitglied der britischen Regierung die strategische Bedeutung von Öl einerseits und erneuerbaren Energien und Wasserstoff deutlich gemacht. Europaminister Peter Hain, früherer Energieminister, sagte vor einer Londoner Konferenz: „So wie wir vom Pferd zum Kanal und zum Dampf und zum Benzin fortgeschritten sind, müssen wir jetzt zu Gunsten unserer Gesundheit, unserer Umwelt und, jawohl, unserer Sicherheit zu den Erneuerbaren Energien fortschreiten.“ Als Beispiele für die Verwundbarkeit des auf Öl gestützten Systems nannte er die Blockade zahlreicher Tanklager in Großbritannien vor zwei Jahren, die zu vielen Versorgungsschwierigkeiten geführt hatte, und den Angriff auf einen französischen Öltanker vor der jemenitischen Küste Anfang Oktober. Der letztere sei eine deutliche Erinnerung daran, dass man in dieser Verwundbarkeit nicht allein sei. Die Kosten für den Schutz der nahöstlichen Ölquellen bezifferte er auf 15 bis 20 \$ pro Barrel, die in erster Linie von den USA getragen werden; das ist etwa die Größenordnung des Marktpreises. Aber eine Sicherheitsgarantie gäbe es für kein Geld der Welt. Die britische Regierung

will demnächst in einem Weißbuch Wege darlegen, auf denen das Land zu einer kohlenstoffärmeren System kommen kann.⁴²

Förderung: Der Aufruf der Europäischen Kommission, zu ihrer Orientierung unverbindliche Vorschläge für F&E-Projekte im 6. Forschungs-Rahmenprogramm einzureichen, hat zu mehreren tausend „Expressions of Interest“ (Eoi) geführt, davon ein großer Teil auf dem Wasserstoff- und Brennstoffzellegebiet. Bei einem Treffen der Eoi-Koordinatoren am 23. Oktober in Brüssel war Gelegenheit, das eigene Projekt kurz vorzustellen und europäische Partner zu finden. Aus Deutschland wurde u. a. das Verbund-Projekt „Zero Emission Region“ der Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Initiative Hessen vorgetragen.

Vertreter der DG Research und DG TREN berichteten über die Vorbereitungen zur Ausschreibung der Projekte, die schon am 17. Dezember erfolgen soll. Vorher sollen noch die sog. Work Programs der beiden DGs veröffentlicht werden, an denen sich die Projektangebote zu orientieren haben. Erläuterungen dazu sollen auf einer von der EU geplanten Konferenz (11.-13.11.) gegeben werden, für die eine Tagesordnung und sonstige Details aber noch nicht bekannt sind. Unklar ist auch noch, ob das gesamte Programm in einer oder mehreren Stufen ausgeschrieben wird und wie die Zuordnung der Themen zu den beiden DGs gehandhabt wird. Man kann nur hoffen, dass unter diesen Umständen eine qualifizierte Angebotsabgabe möglich ist.

Nachlese

Jeremy Rifkin: **Die H₂-Revolution** — Mit neuer Energie für eine gerechte Weltwirtschaft (aus d. Englischen), Campus Verlag, Frankfurt am Main 2002; ISBN 3-593-37092-2, 304 S. gebunden, 25,50 €

Jeremy Rifkin hat sich in einer Vielzahl von Büchern mit den zukünftigen Entwicklungen in Wirtschaft und Technik und ihren Auswirkungen auf die Menschheit auseinander gesetzt. Sein neuestes Werk hat die Energie zum Thema. Im September machte er auf einer Vortragsreise durch deutschsprachige Städte dafür Werbung (das Foto zeigt ihn in Berlin).

Ob man das Buch mag oder nicht, hängt in erster Linie vom mitgebrachten Kenntnisstand ab. Vor allem beschäftigt sich der Autor auf gerade mal 30



Jeremy Rifkin in voller Aktion

Foto: DWV

von 300 Seiten mit dem Thema. Der Rest ist ein großer Bogen von der Steinzeit über das alte Rom, Mohammed, Gutenberg und James Watt bis zum 11. September. Viel ausführlicher als die Wohltaten des Wasserstoffs behandelt er den verderblichen Einfluss des Öls. Wer den großen Zusammenhang begreifen will, in dem die erneuerbaren Energien und der Wasserstoff stehen, der ist mit diesem Buch gut beraten. Wer fundierte technische Informationen sucht, der ist beim DWV oder vergleichbaren Quellen besser bedient. Noch dazu ist das Buch stark US-zentristisch. So lobt Rifkin einen 2001 im US-Senat eingebrachten Antrag, „die Kraftwerksbetreiber gesetzlich zu zwingen, Kunden mit eigenen Stromgeneratoren aus erneuerbaren Energien Strom abzukaufen.“ Das ist wirklich eine gute Idee — so gut, dass sie in Deutschland schon seit 2000 Gesetz ist (EEG). Auch die Übersetzung hätte man doch noch einmal von Fachleuten durchsehen lassen sollen. So kann „generation“ auf Deutsch natürlich „Generation“ bedeuten, aber „distributed generation“ hat wohl eher mit „Erzeugung“ (von Strom) zu tun.

Insgesamt besteht das Hauptverdienst von Rifkins neuem Buch darin, in aller Deutlichkeit zu zeigen, wie wichtig und dringend der fundamentale Wechsel im Energiesystem ist und welches Potential an gesellschaftlichen Veränderungen er birgt. Kommen wird er. Ob er über uns kommt oder wir ihn steuern, hängt von uns ab.

Mitglieder

Eintritte:

- Herr Dr. **Klaus Schöffel**, Porsgrunn (Norwegen), am 20. September 2002
- Herr **Karl Hüttl**, Borken, am 18. September 2002
- Frau **Eveline Scheel**, Lübeck, am 24. September 2002

42 *The Guardian*, 18. Oktober 2002

- **Airbus Deutschland AG**, Hamburg, am 25. September 2002
- **UfE Umweltfreundliche Energieanlagen GmbH**, Rostock, am 28. September 2002
- Herr Dr. **Klaus Krejci**, Burghausen, am 6. Oktober 2002
- Herr **Jochen Nölke**, Hamburg, am 10. Oktober 2002
- Herr **Stephan Möller**, Schwerin, am 14. Oktober 2002

Terminkalender

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

05.11.02, Frankfurt am Main: **Zukunftstechnologie Brennstoffzelle** (Vortrag von O. Weinmann im Rahmen der Frankfurter Technikvorlesungen) ☞ Fachhochschule Frankfurt am Main, Hr. Peter Sulzbach ☒ Nibelungenplatz 1, 60318 Frankfurt am Main ☎ (069) 1533-2160 ☎ -2165

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

07.11.02, Frankfurt am Main: **Wasserstoffspeicherung mit neuen Materialien** ☞ DECHEMA e.V., Fr. Christa Brandt ☒ Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main ☎ (069) 7564-375 ☎ -272

07.,08.11.01, Frankfurt am Main: **Saubere Energie mit Brennstoffzellen** ☞ Gesellschaft Deutscher Chemiker ☒ Postfach 90 04 40, 60444 Frankfurt am Main ☎ (069) 7917-364 ☎ -475

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

12.11.02, Essen: **Demonstration und Perspektiven von stationären Brennstoffzellen bei RWE** ☞ VDI e.V. ☒ Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf ☎ (0211) 6214-400

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

13.-15.11.02, Chantilly (Virginia, USA): **Hydrogen Infrastructure Investment Roundtable** ☞ Montreux Energy LLC, Mr. Andrew W. Birmingham ☒ 518 17th Street, Suite 1750, Denver, CO 80202 (USA) ☎ (001-303) 534-0193 ☎ -0195

14.11.02, Köln: **Einsatz von biogenen Gasen zur Strom- und Wärmeerzeugung in einer Brennstoffzelle** ☞ VDI e.V. ☒ Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf ☎ (0211) 6214-400

14.,15.11.02, München: **7. Kasseler Symposium Energie-Systemtechnik** — Energiespeicher und Energietransport ☞ ISET e.V. ☒ Königstor 59, 34119 Kassel ☎ (0561) 7294-0 ☎ -100

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

18.,19.11.02, Potsdam: **Biogas und Energielandwirtschaft** ☞ Institut für Agrartechnik Bornim e.V., Dr. Monika Heiermann ☒ Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam ☎ (0331) 5699-217 ☎ -849

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

19.11.02, Friedrichshafen: **Brennstoffzellen: Vom Fahrzeugantrieb zum BHKW** ☞ VDI e.V. ☒ Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf ☎ (0211) 6214-400

20.11.02, Wuppertal: **Potentiale und Marktchancen von Brennstoffzellen-Systemen** ☞ Technische Akademie Wuppertal e.V., Hr. Jens Nordmann ☒ Hubertusallee 18, 42117 Wuppertal ☎ (0202) 7495-251 ☎ -228

20.11.02, Berlin: **Moderne Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung durch den Einsatz von Hochtemperatur-Brennstoffzellen** ☞ VDI e.V. ☒ Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf ☎ (0211) 6214-400

21.,22.11.02, Berlin: **Perspektiven für die Energieversorgung der Zukunft** ☞ Energie- und Umwelt-Managementberatung Pöschk ☒ Körtestr. 10, 10967 Berlin ☎ (06196) 4722-700 ☎ -999

25.,26.11.02, Stuttgart: **Brennstoffzellen im Automobil** ☞ Management Circle AG, Fr. Michaela Wieske ☒ Postfach 5629, 65731 Eschborn / Ts. ☎ (06196) 4722-648 ☎ -656

25.-27.11.02, Köln: **Brennstoffzellen** ☞ Euroforum GmbH, Fr. Daniela Molicki ☒ Prinzenallee 3, 40549 Düsseldorf ☎ (0211) 9686-3434 ☎ -4434

26.11.02, Aachen: **Technologietag Aktuelle Trends in der Brennstoffzellentechnik** ☞ National Instruments Germany GmbH ☒ Konrad-Celtis-Str. 79, 81369 München ☎ (089) 714 60 35

26.-29.11.02, F-Lyon: **Pollutec** ☞ Reed Expositions France, Fr. Anne de Villoutreys ☒ 70 rue Rivay, 92532 Levallois-Perret Cédex (Frankreich) ☎ (0033-1) 47 56 21 24 ☎ 47 56 21 20

27.11.02, Kempen: **Die Brennstoffzelle - eine innovative Technologie zur Erzeugung von Strom und Wärme in dezentralen Einheiten** ☞ VDI e.V. ☒ Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf ☎ (0211) 6214-400

28.11.02, Kassel: **6. Hessisches Klimaschutzforum „Umsetzung des Kyoto-Protokolls“** ☞ Kongress- und Messebüro Lentzsch GmbH ☒ Seifgrundstr. 2, 61348 Bad Homburg ☎ (06172) 6796-0 ☎ -26

04.,05.12.02, Berlin: **Kraftstoffe der Zukunft 2002** (Fachkongress für Biokraftstoffe) ☞ Bundesinitiative BioEnergie BBE ☒ Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn ☎ (0228) 81 98-140 ☎ -205

04.,05.12.02, Schanghai (China): **Shanghai Fuel Cell Vehicle Forum** ☞ Shanghai Shenzheng International Business Consultant Co. Ltd. ☒ Rm 1501 Huadong Bdg., No. 1388 Haining Rd, Shanghai 200070 (VR China) ☎ (0086-021) 6380 1806 ☎ 6353 0801

05.,06.12.02, Essen: **Wasserstofftechnologie** ☞ Haus der Technik e.V. ☒ Hollestr. 1, 45127 Essen ☎ (0201) 1803-1 ☎ -269

11.,12.12.02, Dortmund: **Dezentrale Energieversorgung für Stadtwerke** ☞ IIR Deutschland GmbH ☒ Postfach 1050, 65836 Sulzbach/Taunus ☎ (06196) 585-0 ☎ -490

10.-13.12.02, Hollywood Beach (Florida, USA): **2nd EVAA Electric Transportation Industry Conference** ☞ Electric Vehicles Association of the Americas (EVAA), Fr. Kateri Callahan ☒ 701 Pennsylvania Ave., NW, Washington, DC, 20004 (USA) ☎ (001-202) 508-5995 ☎ -5924

----- 2003 -----

27.,28.01.03, Heidelberg: **Brennstoffzellen-Technologie** — Wirklichkeit und Zukunft in der Energieversorgung ☞ Wirtschaftsverlag Carl Ueberreuter GmbH, Fr. Dr. Barbara Litjes ☒ Lurgiallee 6-8, 60439 Frankfurt/Main ☎ (069) 5809 05-44 ☎ -20 (bitte bei evtl. Anmeldung Ihre DWV-Mitgliedschaft angeben; Sie erhalten 250 € Rabatt auf die Teilnahmegebühr!)

11.-13.02.03, Essen: **E-World** ☞ E-world of Energy GbR ☒ Norbertstr., Messehaus Ost, 45131 Essen ☎ (0201) 1022-210 ☎ -333

14.-16.02.03, Böblingen: **erneuerbare energien 2003** ☞ erneuerbare energien GmbH, Fr. Miriam Hegner ☒ Unter den Linden 15, 72762 Reutlingen ☎ (07121) 21 30 16-0 ☎ -100

19.-22.02.03, I-Mailand: **Idrogeno & Fuel Cells** (1st Italian Exhibition and Conference) ☞ Solar Energy Group Srl ☒ Via Gramsci 63, 20032 Cormano (Italien) ☎ (0039-02) 66 30 17 54 ☎ 66 30 43 25

20.,21.02.03, Essen: **Brennstoffzellen-Heizgeräte zur Energieerzeugung im Haushalt** ☞ Haus der Technik e.V. ☒ Hollestr. 1, 45127 Essen ☎ (0201) 1803-1 ☎ -269

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

04.03.03, Washington (D.C., USA): **14. Jahresversammlung der National Hydrogen Association** ☞ National Hydrogen Association (NHA), Fr. Lara Neer ☒ 1800 M St. NW, Washington, DC, 20036 (USA) ☎ (001-202) 223-5547 ☎ -5537

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

22.,23.03.03, München: **Energie effizient nutzen** ☞ Haus der Technik e.V. ☒ Hollestr. 1, 45127 Essen ☎ (0201) 1803-1 ☎ -269

26.-28.03.03, Aspen (Colorado, USA): **Aspen Clean Energy Roundtable X** ☞ Montreux Energy LLC, Mr. Andrew W. Birmingham ☒ 518 17th Street, Suite 1750, Denver, CO 80202 (USA) ☎ (001-303) 534-0193 ☎ -0195

01.,02.04.03, Heilbronn: **Stationäre Brennstoffzellen – Technologien, Partnerschaften, Chancen** ☞ VDI e.V. ☒ Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf ☎ (0211) 6214-400

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

03.-05.05.03, Las Vegas (Nevada,USA): **Fuel Cell Systems** — Stationary, Automotive and Portable Applications ☞ Florida Educational Seminars, Inc., Hr. Thomas DeVita ☒ 2300 Glades Road, Suite 307E Boca Raton, FL 33431 (USA) ☎ (001-561) 367-0193 ☎ -8429

08.-10.05.03, Berlin: **Solar Energy mit Sonderschau H₂-Energy** ☞ Profair GmbH ☒ Porschestr. 13, 31135 Hildesheim ☎ (05121) 20626-0 ☎ -26

01.-06.06.03, Jeju Island (Südkorea): **1st International Conference on Polymer Batteries and Fuel Cells** ☞ Korea Advanced Institute of Science and Technology, Prof. Jung-Ki Park ☒ 373-1, Guseong-dong, Yuseong-gu, Daejeon, 305-701, Rep. Korea ☎ (0082-42) 869-3925 ☎ -3910

08.-11.06.03, Vancouver (British Columbia, Kanada): **Hydrogen and Fuel Cells 2003 Conference and Trade Show** ☞ Advance Group Conference Management Inc., Secretariat Hydrogen and Fuel Cells 2003 ☒ Suite 101 – 1444 Alberni Street, Vancouver, BC V6G 2Z4 (Kanada) ☎ (001-604) 688-9655 ☎ 685-3521

12.-14.06.03, Bremerhaven: **Umtech** ☞ KMN GmbH ☒ Landgut 8, 18059 Rostock / Groß Stave ☎ (0381) 499 66-41 ☎ -51

22.,23.06.03, Essen: **Einfluss von Wasserstoff bei der Verarbeitung und Anwendung metallischer Werkstoffe** ☞ Haus der Technik e.V. ☒ Hollestr. 1, 45127 Essen ☎ (0201) 1803-1 ☎ -269

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

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

29.,30.09.03, Stuttgart: **f-cell** ☞ Peter Sauber Agentur ☒ Fritz-von-Graevenitz-Str. 6, 70839 Gerlingen ☎ (07156) 48400 ☎ 48646

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

09.-11.10.03, Hamburg: **Wasserstoff Expo** ☞ Freesen & Partner GmbH, Fr. Ines Sandra Freesen ☒ Grafenberger Allee 342, 40235 Düsseldorf ☎ (0211) 68 78 58-0 ☎ -33

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

06.-08.11.03, Stralsund: 10. Symposium **Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Wasserstofftechnik** ☞ FH Stralsund, Prof. Jochen Lehmann ☒ Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☎ -687

----- 2004 -----

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

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

28.08.-03.09.04, Denver (Colorado, USA): **World Renewable Energy Congress VIII** ☞ WREN, Prof. Ali Sayigh ☒ 147 Hilmanton, Lower Earley, Reading RG6 4HN, Großbritannien ☎ (0044-118) 961-1364 ☎ -1365

Und dann war da noch...

Gut gemeint: „Brennstoffzellen — Energie der Zukunft“ (Titel des Eröffnungsreferats von Stefan Mappus, Staatssekretär im baden-württembergischen Ministerium für Wirtschaft und Verkehr, anlässlich der Konferenz „f-cell“ in Stuttgart am 14. Oktober)

Anmerkung: Nun ja, ein Titel kann keine Dissertation sein. Aber etwas klarer hätte man den Unterschied zwischen Energie und einem Energiewandler vielleicht doch machen können.

