

Liebe Mitglieder!

Wasserstoff und Brennstoffzellen werden immer sichtbarer. Sie können ihnen im Urlaub begegnen (etwa auf Rügen — siehe dazu die Meldung „Nordostlichter“ auf S. 4 — oder in Barth), in den großen Städten (etwa in Berlin — siehe dazu die Meldung „Berliner Busse“ auf S. 5 — oder Hamburg) oder an anderen Orten. Dass die Politik auf das Thema aufmerksam wird, kann man kaum noch sagen: sie ist es bereits. Zukunftssichere Arbeitsplätze, Exporte und zugleich Entlastung der Umwelt und des Klimas — wo sonst gibt es das alles zusammen? Wir sind heute auf einem Niveau angekommen, von dem wir vor 10 Jahren vielleicht geträumt haben, aber ohne davon zu erzählen, damit man uns nicht auslacht. Das ist natürlich kein Grund, sich entspannt zurück zu lehnen, weil ja alles von alleine läuft. Jetzt kommt es darauf an, den Schwung nicht zu verlieren, sondern die Basis ständig zu verbreitern. Es müssen nicht gleich 250 Busse sein, auch kleine Aktivitäten leisten einen Beitrag.

Der Vorstand

Die Schlagzeilen dieser Ausgabe

Nordostlichter: Wasserstoff und Brennstoffzellen auf Rügen	S. 4
Berliner Verkehrsbetriebe planen Großbeschaffung von Wasserstoffbussen	S. 5
Wasserstoff im Flugzeug	S. 6
Baden-württembergische Brennstoffzellen-Praktiker geehrt	S. 7
Zuwachs bei der VES	S. 9

Aus dem Verband

Vorstand: Der Vorstand hat am 6. Juli in Ottonbrunn seine 46. Sitzung abgehalten. Schwerpunkte waren eine Rückschau auf die World Hydrogen Energy Conference in Lyon (auch im Hinblick auf die in Deutschland stattfindende Konferenz 2010) und auf die Mitgliederversammlung in Hamburg sowie die im Herbst anstehenden Veranstaltungen (f-cell, Jahrestagung der EU-Plattform, H2-Expo).

Beilagenhinweis: Auch dieses Mal erhalten Sie wieder eine Menge Papier neben den DWV-Mitteilungen. Es handelt sich um das Programm der im September in Stuttgart stattfindenden f-cell, das Programm der für den Oktober in Hamburg anlässlich der H2-Expo geplanten Tagungen sowie eine Einladung dazu, für die Sie eine freie Tageskarte erhalten, eine Information über die Hydrogen Expo 2007 US, die im Zusammenhang mit der Jahrestagung unserer amerikanischen Partnerorganisation NHA abgehalten wird, einen Hinweis auf die European Hydrogen Energy Conference (EHEC) 2007 in Maastricht sowie die neueste Nummer der Zeitschrift *HZwei*.

Bundesländer: Hessen

Was geschieht in den einzelnen Bundesländern, zum Beispiel in Ihrem, auf dem Gebiet Wasserstoff und Brennstoffzellen? Darüber informieren wir Sie in fortlaufenden Übersichtsartikeln.

Von Hessen kennt man den Flughafen und die Skyline in Frankfurt, das als internationaler Finanzplatz seinen Namen hat, und vielleicht auch die ein oder andere schöne kleinere Stadt. Auch in Sachen Wasserstoff und Brennstoffzellen ist man in Hessen sehr aktiv. Diese Aktivitäten aber sind der breiteren Öffentlichkeit nicht so bekannt, wie die anderer, größerer Bundesländer, die durch Pressemitteilungen und Vorführungen von Demo-Objekten in die Öffentlichkeit treten. Gerade deshalb soll hier die Gelegenheit ergriffen werden, die Aktivitäten in Hessen und vor allem den Beitrag zur deutschen Technologiebasis im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie einmal vorzustellen.

Das Spektrum der Aktivitäten in Hessen umfasst alle Bereiche von der Hochschule, kleinen und mittleren Unternehmen, industriellen Komponentenlieferanten bis zu Systembauern für komplette einsatzfähige Brennstoffzellensysteme. Eine wichtige Rolle spielt die Wasserstoff- und Brennstoffzelleninitiative Hessen e.V. (H2BZ). In ihr sind 2 Universitäten, 3 Forschungsinstitute, 3 weitere Institute, 5 Industrieunternehmen, 5 KMUs und bekannte Einzelpersonen organisiert. Die H2BZ stellt ein Netzwerk dar, das in Hessen die Aktivitäten im Bereich von Wasserstoff und Brennstoffzellen unterstützen und vorantreiben will. Dies geschieht durch Pressearbeit, Initiierung von Projekten, Beratung von Mitgliedern, Workshops und Foren. Als Beispiel kann das hessische Brennstoffzellenforum genannt werden, das zum Beispiel im September 2005 zum vierten Mal in Zusam-

Aus unserer Sicht ...

Nationales Innovationsprogramm auf den Weg gebracht

„Die Engländer haben das Öl, die Franzosen die Kernkraft und die Deutschen die Diskussion.“ Dieses Zitat von Lothar Späth, dem ehemaligen Ministerpräsidenten von Baden-Württemberg, lässt einen schmunzeln. Gerade was das Thema neue Energietechnologien betrifft wurde bislang schon sehr viel Zeit in Diskussionen investiert. Und es ist wichtig, sich bewusst zu machen, dass die Kommerzialisierung neuer Energietechnologien seit jeher sehr stark von der Politik beeinflusst wird. Beim Thema Brennstoffzellen und Wasserstoff ist das auch der Fall.

Seit ungefähr zwei Jahren ist es augenscheinlich, dass sich die Regierungen weltweit intensiver mit dem Thema Brennstoffzellen und Wasserstoff auseinandersetzen und nationale Strategien entwickelt haben. Die steigenden Energiekosten, Versorgungssicherheit und Klimawandel erhöhen den Druck auf die Politik. Vorbildlich agieren diesbezüglich die Länder Japan, China, Korea, Taiwan und auch Brüssel für Europa mit dem HFP-Programm oder die USA. In Japan wurden zum Beispiel im vergangenen Jahr 500 Brennstoffzellen-Heizanlagen, die 90 % der Primärenergie nutzen, in Wohnhäusern installiert. Dieses Jahr sollen es 1000 Stück sein und im kommenden Jahr gar 2000 Anlagen. Im Keller des Ministerpräsidenten steht übrigens auch eine Anlage. Bei derzeitigen Kosten von rund 70000 € pro Exemplar zahlt der japanische Staat dem Käufer Subventionen in Höhe von 45000 € im ersten Jahr; in den Folgejahren wird es immer weniger. So wird versucht den Markt in Gang zu bringen – mit dem Ziel, möglichst bald auf Kosten von weniger als 10000 € pro Heizgerät zu kommen. Die Japaner machen es uns vor; sie zeigen: wenn Industrie, Wissenschaft und Politik an einem Strang ziehen und sich an die verabschiedeten Pläne halten, kann es gelingen, dieser sinnvollen und nachhaltigen Technologie aus den Kinderschuhen zu helfen.

Konsequent soll diese Vorgehensweise nun auch in Deutschland durchgeführt werden. Aus diesem Grund wurde im letzten Jahr der Strategierat Wasserstoff Brennstoffzellen gegründet. Was ist dieser Strategierat, und was leistet er? Welche Gruppen stecken dahinter? Wie ist er organisiert? Der Strategierat Wasserstoff Brennstoffzellen besteht aus einer Vollversammlung, einer Koordinierungsgruppe, aus Arbeitskreisen und dem Sekretariat. Die Vollversammlung setzt sich aus den Experten aller Bereiche der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie zusammen und ist offen für neue Mitglieder. Die Koordinierungsgruppe ist ein Gremium bestehend aus derzeit zwölf Vertretern von Politik, Industrie und Wissenschaft. Seitens der Politik sind vier Ministerien vertreten: Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), das Bundesministerium für Forschung und Technik (BMFT) und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Die Industrie hat über Organisationen wie z. B. die Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie (VES), die Initiative Brennstoffzelle (IBZ), den Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) oder den DWV Vertreter aus den Bereichen Verkehr und Wasserstoff-Infrastruktur, Industrieanwendungen, Hausenergieversorgung und Spezielle Märkte in das Gremium delegiert. Der DWV ist durch den ehemaligen Vorstand Prof. Jürgen Garche und die amtierenden Vorstandsmitglieder Dr. Joachim Wolf und Prof. Werner Tillmetz vertreten. Dieser Kreis trifft sich alle vier bis sechs Wochen, um die nationale Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Strategie auszuarbeiten und voranzutreiben sowie um einen vertrauensvollen Informationsaustausch zwischen allen Interessensgruppen zu ermöglichen. Vertreter der Vollversammlung und der Koordinierungsgruppe bilden temporäre Arbeitsgruppen, die spezifische Aufgaben lösen. Ein wesentliches Element der Koordinierungsgruppe ist die Abstimmung der Vorgehensweise mit den Bundesländern und den europäischen Aktivitäten. Sowohl einige der Länder als auch die Europäische Kommission haben seit Jahren umfangreiche Projekte zu Wasserstoff und Brennstoffzellen und wollen diese intensivieren. Im Sinne der Lissabon-Strategie, die einen innovativen und wettbewerbsfähigen europäischen Wirtschaftsraum fordert und eine effiziente Nutzung der begrenzten finanziellen Ressourcen verlangt, ist eine gute Koordination der Schlüssel zum Erfolg. Eine weitere Aufgabe stellt natürlich die Kommunikation der Ergebnisse des Strategierates in den parlamentarischen Raum und in die Öffentlichkeit dar.

Die bisherige Arbeit des Strategierates kann sich sehen lassen: Die beteiligten Ministerien haben gemeinsam ein nationales Innovationsprogramm, das langfristig angelegt und finanziell vernünftig ausgestattet ist, auf den Weg gebracht. Der zugehörige nationale Entwicklungsplan wurde erarbeitet und wird in den kommenden Monaten weiter detailliert. Jetzt liegt es an allen Beteiligten diese Strategie zügig umzusetzen – und zwar bevor Energieversorgung und Klimawandel uns richtige Probleme bereiten.

Aktuelle Dokumente können Sie auf der Homepage www.nkj-ptj.de der Nationalen Koordinierungsstelle Jülich für Wasserstoff und Brennstoffzellen (NKJ) finden. Die NKJ ist das Sekretariat des Strategierates Wasserstoff Brennstoffzellen. *wf*

menarbeit mit der Aktionslinie hessen-umwelttech veranstaltet wurde und hochaktuelle Themen der Brennstoffzelle behandelt. Ein wichtiger Punkt ist auch die Vertretung des Themas gegenüber der Landesregierung, die in Sachen Technologieförderung leider weniger aktiv war als die Landesregierungen einiger anderer Bundesländer. Hier wurden

allerdings in letzter Zeit einige erfreuliche Fortschritte gemacht.

Ein besonderes Charakteristikum Hessens ist die Gegenwart vieler aktiver Komponentenlieferanten im Bereich der Brennstoffzellen. Sie entwickeln, produzieren und liefern edelmetallhaltige Elektrokatalysatoren, Membranen, Membran-Elektroden-

Einheiten und Bipolarplatten und damit fast alle wichtigen Grundkomponenten für die Brennstoffzelle selbst. Dafür stehen unter anderen die Firmen Schunk, Umicore, SolviCore und PEMEAS. Das spezifische Know-how dieser Firmen gründet sich auf jahrzehntelanger Geschäfts- und Forschungstätigkeit in den Gebieten der Chemie und Materialwissenschaft.

Schunk Kohlenstofftechnik in Heuchelheim bei Gießen stellt hochwertige und kostengünstige Bipolarplatten für Brennstoffzellen und Zellstapel aus Kohlenstoffmaterial her. In jüngster Zeit hat Schunk einen weiteren Schritt zur Vorwärtsintegration in Richtung Zellenstapel unternommen und bietet in Zusammenarbeit mit Staxxon (Berlin), kompakte Zellenstapel an, die durch ihr einfaches Assembly-Konzept bestechen.

Die Umicore in Hanau entwickelt und vertreibt Elektrokatalysatoren auf Basis von Edelmetallnanopartikeln mit hoher Aktivität und Stabilität. Die Edelmetallspezialisten der Umicore bieten nach dem Motto „we close the loop“ auch heute schon ein Recycling der Produkte nach Gebrauch an und sorgen damit für einen nachhaltigen Stoffkreislauf.

SolviCore, ein ebenfalls in Hanau beheimatetes Joint-Venture von Solvay und Umicore, bietet komplette Membran-Elektroden-Einheiten für Niedertemperatur-PEM-Brennstoffzellen an. Dies sind die Herzstücke der Brennstoffzellentechnologie, die zur Zeit für Anwendungen, wie Automobil, Stationär und Portabel im Test sind.

Eine spezielle Technologie im Bereich der Membran-Elektroden-Einheiten kann PEMEAS in Frankfurt-Höchst anbieten. Auf Basis der dort entwickelten und produzierten Membran-Technologie können Membran-Elektroden-Einheiten für sogenannte Hochtemperatur-PEM-Brennstoffzellen aufgebaut werden, die insbesondere im stationären Bereich Vorteile gegenüber herkömmlichen Niedertemperatur-PEM-Brennstoffzellen haben.

Gerade die Komponenten-Hersteller erwarten in Zukunft eine stärkere Einbeziehung ihrer Produkte in die Förderprojekte. In früheren Programmen wurden Zellenstapel aus den USA und Kanada eingesetzt. Damit gingen deutsche und EU-Fördermittel an den hessischen und deutschen Unternehmen vorbei.

Systembauer Viessmann und Opel: Im Bereich des Systembaus sind in Hessen nicht so viele große Akteure zu finden. Allerdings kann die Bedeutung von Viessmann und Opel/GM kaum unterschätzt werden.

Viessmann im nordhessischen Allendorf arbeitet mit deutschen Partnern schon seit mehreren Jahren an der Entwicklung einer Hausenergieversor-

gungsanlage auf Basis von PEM-Brennstoffzellen. Dieses Projekt ist im Gegensatz zu Aktivitäten anderer Hersteller ein grundlegender Ansatz zum Aufbau der Technologie in Deutschland und vermeidet damit Abhängigkeiten von ausländischen Lieferanten der Kernkomponenten. Konsequenterweise wird dieses Projekt vom Bundesministerium für Wirtschaft gefördert.

Das Entwicklungszentrum Mainz-Kastel des „Global Alternative Propulsion Center“ von GM/Opel ist eines der drei Brennstoffzellen-Entwicklungszentren von GM. Schwerpunkte sind die Fahrzeugintegration der Brennstoffzellensysteme und der Bau von Demonstrationsfahrzeugen.

Wasserstoff Infracore / Linde: Auch im Bereich des Wasserstoffs gibt es schon langjährige Erfahrung in Hessen. Der Wiesbadener Konzern Linde bereitet sich nach eigenem Bekunden schon heute darauf vor in Zukunft den Wasserstoff für die kommende Wasserstoffgesellschaft zu produzieren und für den Verbraucher bereitzustellen.

Infracore, die Standortgesellschaft des ehemaligen Chemieriesen Hoechst, produziert jährlich 30 Millionen m³ Wasserstoff als Nebenprodukt chemischer Prozesse. Dies führte zu dem schon laufenden EU-Projekt Zero-Regio, das im 6. EU-Forschungsrahmenprogramm zusammen mit der italienischen Region Lombardei läuft und von Infracore koordiniert wird. Im Rahmen dieses Projekts wird in Frankfurt-Höchst eine Wasserstofftankstelle gebaut, an der flüssiger und auf bis zu 700 bar komprimierter Wasserstoff, zur Betankung von Wasserstofffahrzeugen bereitgestellt werden soll.

Hochschule: Die Historie der Brennstoffzellen-Forschungsarbeiten im akademischen und Institutsbereich gehen auf die grundlegenden Arbeiten von Dr. Sandstede zu Elektrokatalysatoren am Batelle-Institut in Frankfurt und von Prof. Winsel in Kassel zu Elektroden zurück. An der TU Darmstadt war Prof. Hartmut Wendt viele Jahre im den Bereichen MCFC und PEMFC mit grundlegenden Arbeiten tätig. Diese Arbeiten werden von Prof. Fuess und Frau Dr. Roth am Institut für Materialwissenschaft der TUD weitergeführt. Der Schwerpunkt ist die Untersuchung der aktiven Strukturen in den Katalysatoren und Membran-Elektroden-Einheiten.

Äußerst aktiv ist auch die Fachhochschule Wiesbaden-Rüsselsheim. Frau Professor Scheppat entwickelt Brennstoffzellensysteme (PEM und Hochtemperatur) mit kleiner Leistung, inklusive Metallhydridspeicher und untersucht Peripheriekomponenten für die genannten Systeme. Ein Randthema ist die Wasserstoffherzeugung per Elektrolyse durch Strom aus Photovoltaik.

KMU: Auch einige kleinere und mittlere Unternehmen sind in diesem hochinnovativen Bereich tätig. So ist zum Beispiel die Darmstädter Firma Magnum zu nennen, die Teststände für verschiedenste Arten von Brennstoffzellen entwickelt und verkauft. Die Firma Hüttenberger Produktionstechnik in Langgöns entwickelt und produziert neuartige Bipolarplatten auf Basis von Kunststoff-Metall-Kompositen.

Geplante Projekte im Rahmen und mit Unterstützung der Hessen-Initiative H2BZ oder ihrer Mitglieder:

- ZERO REGIO 2 – Nachfolgeprojekt von Infraser und anderen Partnern mit dem Schwerpunkt Einsatz von Brennstoffzellen in der Hausenergieversorgung.
- STACKVALUE — Entwicklung einer Serienfertigung für Stacks.
- BIOCELL — Biomasse-betriebene Brennstoffzellen. Nutzung von Biomasse aus verschiedenen Quellen zum Betrieb von Hochtemperatur-Brennstoffzellen (MCFC).

Zusammenfassung: Alles in allem können sich die Aktivitäten in Hessen durchaus sehen lassen. Sie stellen in vielen Bereichen die notwendigen Grundkomponenten für Partner in Deutschland, Europa und auch weltweit zur Verfügung. Diese Technologiebasis sichert Deutschland eine starke Position im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Manfred Diehl / Ralf Zuber

Neues vom Wasserstoff

Brüssel: Am 29. Juni trafen sich Vertreter von 59 Firmen und sonstigen interessierten Parteien in Brüssel, um die weiteren Schritte zur Schaffung einer Joint Technology Initiative (JTI) zu Wasserstoff und Brennstoffzellen zu beraten. Im Mittelpunkt stand die Art und Weise der Industriebeteiligung an der von der Europäischen Kommission im September 2005 vorgeschlagenen Initiative. Zuvor hatte eine Arbeitsgruppe der Technologieplattform Vorschläge unterbreitet. Im Verlauf der vergangenen Monate hat sie eine mögliche Struktur erarbeitet, die in dem Dokument „Aspects of a possible JTI – An industry view“ niedergelegt sind¹. Der wichtigste Beschluss war, dass die Industrievertreter in den nächsten Monaten einen Verband gründen wollen. Sie wird vermutlich die Form eines internationalen gemeinnützigen Verbandes nach

¹ Download unter www.hfpeurope.org



Wasserstoff versorgt die periphere Elektrik dieses Zuges der Arkonabahn *Fotos: DWV*

belgischem Recht (AISBL) haben. Dieser Verband soll dann der Ansprechpartner der Kommission bei der Schaffung der JTI werden und dafür sorgen, dass die Industrie mit einer Stimme spricht.²

Nordostlichter: Rügen ist Deutschlands größte Insel. Das kann man mathematisch beweisen. Ob es auch die schönste ist, ist natürlich Geschmackssache. Zahlreiche Leute sind jedenfalls fest überzeugt davon. Der besondere Reiz der abwechslungsreichen Landschaft war der Anlass zur Einrichtung eines Nationalparks (zu dem die bekannten Kreidefelsen gehören) sowie zahlreicher anderer Schutzgebiete unterschiedlicher Art. Dies ist eine wirklich gute Umgebung für die Demonstration der ökologischen Vorteile von Wasserstoff und Brennstoffzellen. Und diese werden dann auf dem Weg über Naturschutz und Tourismus auch zu ökonomischen Vorteilen.

Einer der Anziehungspunkte für Urlauber ist das Kap Arkona, der nördlichste Punkt der Insel. Der ganze Bereich um das Kap und das benachbarte Fischerdorf Vitt ist allerdings verkehrsberuhigte Zone. Für die Autos der Urlauber ist etwa 1 km vorher Schluss. Wer den Rest nicht wandern will, kann ihn mit einer kleinen Bahn zurücklegen, die auf der Straße verkehrt. Für diese ist natürlich in Anbetracht des Ortes Umweltfreundlichkeit ein hohes Gut. Als Treibstoff dient Flüssiggas; einige der Züge fahren noch mit Diesel, sollen aber nach und nach ausgesondert werden.

² Pressemitteilung der Technologieplattform vom 4. Juli 2006



Der Wasserstoff-Vorrat wird in einer Gasflasche mitgeführt

Nun gehört zu solch einem Zug aber auch Beleuchtung, im Winter Heizung und eine ganze Menge Peripherie. Deren Stromversorgung mit Hilfe von Batterien erwies sich als recht unpraktisch. Aber unsere Mitglieder von der Wasserstofftechnologie-Initiative Mecklenburg-Vorpommern wussten Rat. Im Rahmen eines von der Landesregierung geförderten Programms wurde einer der Züge mit einer von unserem Berliner Mitglied heliocentris gelieferten Brennstoffzelle ausgerüstet. Den Umbau der Lok besorgte die Stralsunder Strela Fahrzeugbau, die auch den für die Tankstelle in Barth vorgesehenen Bus umrüstet.

Das System wurde im vergangenen Sommer in Betrieb genommen, und nach einigen Wochen praktischer Erprobung sind die Beteiligten sehr zufrieden. Während das Laden der Batterien Stunden erforderte, ist die Gasflasche bei Bedarf in einigen Minuten gewechselt. Die Leistung der Brennstoffzelle ist ausreichend für ihren Zweck. Von nachteiligen Reaktionen der Fahrgäste ist keine Rede. Es funktioniert so gut, dass an Erweiterungen gedacht wird. Das warme Wasser der Brennstoffzelle könnte im Winter die Waggonen heizen. Langfristig könnte zumindest eine der Loks auch mit einem Motor ausgerüstet werden, der Wasserstoff statt Flüssiggas verbrennt und dann auch kein Kohlendioxid mehr produziert. Und schließlich soll der Wasserstoff auch grün werden, denn bisher stammt er aus industriellen Quellen. Aber es gibt eine ganze Menge Windkraftanlagen in der Umgebung. Hier könnte man mit Hilfe eines Elektrolyseurs Wasserstoff erzeugen. Die Betreiber der Anlagen stehen einem solchen Projekt recht aufgeschlossen gegenüber, denn damit würde sich für sie eine weitere Einnahmequelle eröffnen, die unabhängig von Schwierigkeiten bei der Stromeinspeisung und den Ideen der großen Energieversorger wäre.

Berliner Busse: In absehbarer Zeit soll jeder fünfte Bus auf den Straßen Berlins mit Wasserstoff fahren. Angesichts steigender Kraftstoffpreise und

verschärfter Umweltnormen planen die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) die größte Anschaffung von Wasserstoffbussen, die es je gegeben hat. Bei der Ausschreibung von rund 250 Fahrzeugen, die für 2007 vorbereitet wird, sind die Hersteller gehalten, Angebote für Busse mit herkömmlichen und mit wasserstoffgetriebenen Motoren abzugeben. Nach BVG-Angaben ist dies nicht nur europaweit das erste Vergabeverfahren dieser Art. Berlin wäre auch die erste Stadt, in der ein nennenswerter Teil der Busse mit der schadstoffarmen und leisen Technik betrieben wird. Und dabei geht es gar nicht nur um die Umwelt, sondern es ist einfach billiger. „Wir wollen den Weg zur Wasserstofftechnologie konsequent beschreiten“, sagte Betriebsvorstand Thomas Necker. Wenn der Dieselpreis wie bisher steige, würde sich eine Busbeschaffung in dem vorgesehenen Umfang betriebswirtschaftlich rechnen. Kalkulierte die BVG vor vier Jahren einen Liter Dieselpreis mit rund 68 Cent, muss sie trotz des Kaufs großer Mengen heute 94 Cent zahlen. Bis Ende des Jahrzehnts wird ein Anstieg auf 1,20 Euro erwartet. Dann sei gasförmiger Wasserstoff, der aus dem Raffinerie-Abfallprodukt Butan gewonnen wird, konkurrenzfähig. Im Jahr 2009 soll die Lieferung der Serienfahrzeuge beginnen.

Die ersten beiden BVG-Busse mit Wasserstoff-Verbrennungsmotor³ haben ihre Bewährungsprobe während der Fußball-Weltmeisterschaft bestanden und kommen demnächst in den Linienbetrieb. Während der WM beförderten sie mehrere tausend Fahrgäste, vor allen Dingen Sportjournalisten, zwischen dem Flughafen Tegel sowie dem Olympiastadion und legten dabei mehr als 8500 km zurück. Ein einziges Mal gab es Probleme — mit einer Zündkerze. Zwölf weitere Busse werden noch von MAN geliefert.

Ein Bus dieser Art kostet heute 360 k€. Die Differenz zu einem Dieselbus, derzeit jeweils 80 k€, wird von der Europäischen Union (EU) gezahlt. Die BVG geht davon aus, dass die Mehrkosten in den nächsten drei Jahren auf 15 bis 20 k€ schrumpfen werden.⁴

Rotterdammer Busse: Shell Hydrogen, MAN und das niederländische Verkehrsunternehmen Connexion starten ein groß angelegtes Wasserstoffbus-Projekt für Rotterdam. Mehr als 20 Busse mit Verbrennungsmotor sollen in der Stadt verkehren. Damit wäre diese Flotte zwar deutlich kleiner als die von der BVG für Berlin geplante, könnte

³ Siehe Nr. 3/06 „Berliner Busse“

⁴ Berliner Zeitung, 18. Juli 2006



Der Wasserstoff ist da! Frisch geerntet von den Windturbinen der australischen Antarktis-Forschungsstation Mawson

Foto: AAD

aber schon etwas früher im Einsatz sein. Die Versorgung soll über eine Wasserstofftankstelle erfolgen, die in eine normale Station integriert ist. Dies wäre eine Premiere für die Niederlande. Der Betriebsbeginn ist für 2009 geplant. Das Projekt schließt sich an die Erfahrungen an, die in Amsterdam während des CUTE-Projekts mit drei Bussen gesammelt worden waren; auch hier war Shell Hydrogen beteiligt. In Rotterdam befindet man sich zudem in der Nähe eines großen Chemiekomplexes, in dem unter anderem Air Products große Mengen Wasserstoff produziert.

Düsseldorf: Das Düsseldorfer Verkehrsunternehmen Rheinbahn hat bei Hydrogenics ein Exemplar des MidiBus bestellt. Er soll von einem Hybridsystem angetrieben werden, das seine Energie einerseits aus der Brennstoffzelle und andererseits aus zwei Batterien bezieht, die bei geringerem Strombedarf von der Zelle geladen werden. So kommt der Bus mit 6 kg Wasserstoff auf eine Reichweite von 200 km (im Gegensatz zu nur 60 bis 80 km mit den Batterien alleine). Er macht zwar nur 33 km/h, was aber für den Stadtverkehr völlig ausreicht. Von den 472 k€ Gesamtkosten trägt das Land Nordrhein-Westfalen 80 %.⁵

Norwegen: Norwegens erste Wasserstoff-Tankstelle wurde am 22. August in der Hafenstadt Stavanger eröffnet. Sie ist eine von fünf geplanten an der Wasserstoff-Autobahn, die 2009 über 580 km von dort bis Oslo führen soll. Norwegens Umweltministerin Helen Bjoernoey wies bei der Eröffnung darauf hin, dass der Straßenverkehr sehr viel zu den Treibhausgas-Emissionen beiträgt.

Antarktis: Wasserstoff erobert jetzt auch noch den sechsten Kontinent. Die australische Mawson-Forschungsstation in der Antarktis verfügt über Windturbinen für die Energieversorgung. Diese werden demnächst auch Wasserstoff erzeugen. Er soll in einer Brennstoffzelle, einer Heizung und als Treibstoff für eines der vierradangetriebenen Transportfahrzeuge der Station genutzt werden. Die Australian Antarctic Division (AAD) hat dafür knapp 300 k€ vom Australian Greenhouse Office erhalten. Das Projekt, das erste seiner Art in der Antarktis, soll die Sicherheit und das Betriebsverhalten von Wasserstoffanlagen unter diesen Bedingungen feststellen helfen. Auf lange Sicht sollen die australischen Forschungseinrichtungen auf dem kalten Kontinent völlig ohne fossile Brennstoffe versorgt werden. Ein Sprecher der AAD wies auf die steigenden Preise für diese sowie auf die Transportkosten hin.⁶

Daimler: DaimlerChrysler hat die ersten Erfahrungen mit dem neuesten Prototyp vorgestellt, dem Forschungsfahrzeug F 600 HY Genius. Der Wagen ist eine Weiterentwicklung des F-Cell und basiert nicht mehr auf der A-, sondern auf der B-Klasse. Aber nicht nur das Modell hat sich verändert, auch ansonsten weist der F 600 einige Verbesserungen auf. Der Antrieb bringt mit 85 kW spürbar mehr Leistung, und die Brennstoffzellenstacks sind um 40 % kleiner, aber dennoch effizienter. Vor allem aber konnte die Reichweite erhöht werden, weil in einem neuen Tank der Wasserstoff bei einem Druck von 700 bar gespeichert wird. Dadurch kann er nun 4 kg Wasserstoff aufnehmen und den Wagen bis zu 400 km weit antreiben. Vorgänger F-Cell brachte es nur auf 160 km. Auch die Kaltstartfähigkeit wurde verbessert: Der Neue springt dank einer komplett überarbeiteten Membrantechnologie der Brennstoffzellen auch noch bei -25 °C an. Bis zur Zielmarke von -40 °C ist es aber noch ein weiter Weg. DaimlerChrysler will den Brennstoffzellenantrieb bis spätestens 2015 zur Marktreife führen und fordert dafür nun verstärkte Unterstützung aus der Politik. Konkret heißt das etwa: Prämien und Steuervergünstigungen für Käufer von Wasserstoffautos und Beihilfen für Wasserstoff-Tankstellen. „Wir wünschen uns in Europa so eine Förderung, wie es sie in Japan und den USA schon seit Jahren gibt“, sagt Herbert Köhler, Umweltbevollmächtigter von DaimlerChrysler. In Japan gibt es elf öffentliche

⁵ Hydrogenics-Pressemitteilung vom 27. Juli 2006

⁶ Pressemitteilung der Australian Antarctic Division vom 11. Juli 2006

Wasserstoff-Tankstellen, in Deutschland sind es etwa ein halbes Dutzend.⁷

Hoch hinaus: Wenn es gelänge, den elektrischen Strom an Bord ziviler Flugzeuge aus einem Reformer-Brennstoffzellen-System zu erzeugen, ließen sich Lärm und Schadstoffausstoß erheblich reduzieren. Wissenschaftler des DWV-Mitglieds Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg und des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) sind diesem Ziel jetzt einen wichtigen Schritt näher gekommen. Im Rahmen des von der Europäischen Union geförderten Projekts „Power Optimized Aircraft“ (POA) haben sie zusammen mit der Firma Liebherr Aerospace, dem Koordinator des Gesamtprojekts, zum ersten Mal in Europa einen Kerosin-Reformer mit einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle (SOFC) gekoppelt und im Systemverbund betrieben. Das Gesamtsystem besteht aus einem autothermen (d. h. wärmeneutral betriebenen) Kerosin-Reformer, der ein wasserstoffhaltiges Gas erzeugt sowie aus einer Festoxid-Brennstoffzelle. Den Reformer einschließlich Wärmeübertrager und Offgasbrenner entwickelte das ISE. Forscher des DLR-Instituts für Technische Thermodynamik in Stuttgart bauten einen am Forschungszentrum Jülich (FZJ) entwickelten SOFC-Brennstoffzellenstapel auf und integrierten diesen in einen Teststand. Als Brennstoff wurde entschwefeltes Kerosin Jet A-1 eingesetzt. Da die Schwefelfreiheit des Kerosins ein wichtiger Aspekt des zukünftigen Einsatzes solcher Reformer-Brennstoffzellen-Systeme ist, wurden zudem zwei Entschwefelungsverfahren mit Erfolg getestet. Der Strom an Bord eines Flugzeugs kommt in der Regel aus einer Hilfsturbine (APU). Ihr Ersatz durch eine Brennstoffzelle würde sowohl im Flug als auch am Boden die Umweltbelastung verringern. Auch der Wirkungsgrad würde steigen. Für die zukünftige Anwendung streben die Projektpartner eine weitere Verbesserung des gemessenen Gesamtwirkungsgrads an.⁸

Ganz hoch hinaus: Das Space Shuttle der NASA fliegt wieder, und damit auch die Brennstoffzelle. Jede bemannte Raumfahrtmission der USA in den vergangenen vier Jahrzehnten war mit Brennstoffzellensystemen ausgerüstet, die von der Firma UTC Fuel Cells hergestellt wurden. Insgesamt sammelten die Brennstoffzellen des Space Shuttle mehr als 91.000 Betriebsstunden an. Es gibt drei davon an Bord jeder Raumfähre. Jede der alkalischen Zellen produziert bis zu 12 kW und

erreicht nach Firmenangaben einen Effizienzgrad von 70 %, zwei- bis dreimal höher als ein herkömmlicher Verbrennungsmotor. Die unterhalb der Ladebucht, gleich hinter der Kabine der Besatzung, installierten in sich geschlossenen Systeme werden mit Wasser- und Sauerstoff versorgt, der tiefkalt verflüssigt mitgeführt wird.⁹

Ammoniak: Führt der Weg zum Kraftstoff Wasserstoff über Ammoniak? Die Möglichkeiten dafür wurden in dem europäischen Forschungsprojekt „Accept“ (Ammonia Cracking for Clean Electric Power Technology) untersucht, dessen Ergebnisse Ende Juni auf einer Konferenz an der Fachhochschule München vorgestellt worden.

Der Vorteil von Ammoniak wäre der kleinere Aufwand für eine bessere Energiedichte: während man Wasserstoff auf -250 °C abkühlen muss, bevor er flüssig wird, gelingt das mit Ammoniak schon bei Umgebungstemperatur unter etwa 9 bar. So ließe sich das Gas etwa genau so einfach speichern oder transportieren wie Flüssiggas. Allerdings müsste man es im Tank dann erst einmal in seine Bestandteile zerlegen, um an den Wasserstoff zu kommen. Es wären also ein Reformer und eine Gasaufbereitung erforderlich. Damit haben die Autohersteller schon beim Methanol schlechte Erfahrungen gemacht. Hinsichtlich der Energiebilanz schlägt der hohe Aufwand bei der Erzeugung des Ammoniaks negativ zu Buche, der jedoch bei flüssigem Wasserstoff durch die für die Verflüssigung erforderliche Energie zumindest teilweise aufgewogen wird. Zur Sicherheit ist zu sagen, dass Ammoniak brennbar, giftig und ätzend wirkt und im Falle einer Freisetzung Haut und Schleimhäute angreift. Fazit der Wissenschaftler: Als Brücke könnte Ammoniak ganz brauchbar sein, aber trotzdem wird ihn wohl niemand benutzen.¹⁰

Brennstoffzellen

Praktiker: 18 Teilnehmer eines mehrmonatigen Kurses unter dem Thema „H₂-Profi“ nahmen im Juli in Stuttgart anlässlich der Abschlussveranstaltung des Projekts „Weiterbildungskonzepte für den Betrieb von mobilen und stationären Brennstoffzellenanlagen“ ihre Zeugnisse entgegen. Von Oktober 2005 bis Ende März 2006 hatten sie die Fachausbildung in Präsenz- und Selbstlern-Phasen absolviert. Träger ist das DWV-Mitglied Elektro-Ausbildungszentrum Aalen. Ziel des Pro-

⁷ DER SPIEGEL Online, 21. Juli 2006

⁸ Pressemitteilung des ISE vom 30. Juni 2006

⁹ UTC-Pressemitteilung vom 30. Juni 2006

¹⁰ Süddeutsche Zeitung, 27. Juni 2006

jekts sei es, „frühzeitig dynamische Weiterbildungskonzepte zu entwickeln, um so Fachkräfte für den Betrieb der Anlagen qualifizieren zu können, die zum Zeitpunkt der Markteinführung dann zur Verfügung stehen“, erklärte Staatssekretär Richard Drautz vom baden-württembergischen Wirtschaftsministerium. Das Projekt wurde vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg aus Mitteln der Zukunftsoffensive Junge Generation gefördert. Es wurden zunächst mehr als 20 Weiterbildungsmodulare für Gesellen, Facharbeiter, Meister und Inhaber kleiner und mittlerer Betriebe des KFZ-, Sanitär-Heizung Klima- und des Elektrohandwerks entwickelt. Die Inhalte eignen sich auch für die Weiterbildung der Anlagenbetreiber und der Zulieferer. Die Module wurden in Zusammenarbeit mit Herstellern und Betreibern erarbeitet und erprobt, um die Aktualität der Inhalte zu gewährleisten. Der nächste Kurs startet im Oktober.

Hot Module in Frankreich: Das erste *Hot-Module* der Ottobrunner Firma MTU CFC Solutions GmbH nimmt zur kommenden Heizperiode den Betrieb auf. Die Schmelzkarbonat-Brennstoffzellenanlage wird in Paris eine bestehende Erdgasheizung ergänzen, die 283 Wohnungen der französischen Wohnungsbaugesellschaft OPAC (Office Public d'Aménagement et de Construction) mit Wärme versorgt. Die von der Stadt geförderte Wohnanlage liegt in der Rue Brançon, in der Nähe der Porte de Versailles. Zusätzlich erzeugt die Zelle bis zu 200 kW Elektrizität. Die Wärme wird in den Wohnungen genutzt, der Strom gelangt in das Netz der EDF (Électricité de France) und wird von dem Energieunternehmen vergütet. Der Betrieb des HotModules wird entsprechend der französischen Bestimmungen für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen jeweils von November bis März erfolgen. Dennoch zahlt es sich aus: OPAC verspricht sich vom Einsatz der Brennstoffzelle eine Senkung der Energiekosten um etwa 15 %. Dass die elektrochemischen Wandler im Gegensatz zu Blockheizkraftwerken mit Motoren oder Turbinen nahezu keine Geräusche verursachen, ist für den Einsatz im Wohnungsbau ein zusätzlicher Vorteil. Außerdem produziert die erdgasbetriebene Brennstoffzelle im Vergleich zu Gasmotoren aufgrund des hohen elektrischen Wirkungsgrades weniger Kohlendioxid und praktisch keine Schadstoffe. MTU CFC Solutions erhielt den Auftrag von dem Energiedienstleister Dalkia. Die Tochtergesellschaft von Veolia Environnement und dem französischen Energieversorger EDF möchte mit ihrem ersten HotModule Erfahrungen zu Ausdauer, Verfügbarkeit, Wartung und Betriebskosten sammeln, um sich auf eventuelle Folgeprojekte mit Brennstoffzellen vorzubereiten. Die Lieferung des HotModu soll im Sommer 2006 erfolgen. Das zunächst auf

sechs Jahre angelegte Projekt könnte Schule machen: OPAC zum Beispiel besitzt zirka 100.000 Wohneinheiten.

Hinter Gittern: Im Gefängnis der kalifornischen Stadt Santa Rita wurde am 10. August eine Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle der Firma Fuel-Cell Energy mit einer Gesamtleistung von 1 MW in Betrieb genommen. Sie erzeugt Strom und warmes Wasser aus Erdgas. Die Anlage deckt den halben Energiebedarf des Gefängnisses und spart dem Steuerzahler 260 k\$ pro Jahr an Energiekosten. Besonders im Sommer, wenn in Kalifornien ohnehin Engpässe bei der Energieversorgung drohen, kann die Gemeinde Santa Rita so den Energiebedarf für die öffentlichen Einrichtungen um 80 % senken. Die Steuerzahler werden es zu schätzen wissen. Mehr als die Hälfte der Projektkosten von insgesamt 6,1 M\$ wird durch diese Energieeinsparungen gedeckt. Das Gefängnis verfügt außerdem bereits über eine Photovoltaik-Anlage, die 1,2 MW Strom liefert, sowie über weitere Einrichtungen zur rationellen Energienutzung.¹¹

Anmerkung: Sollten Sie in Kalifornien mal ein krummes Ding drehen, dann sehen Sie bitte zu, dass man Sie dort einsperrt, und dann schicken Sie doch der Redaktion einen kleinen Erfahrungsbericht, gerne auch mit Fotos.

Chlor: In eine Chloratproduktionsanlage von Caffaro nahe Brescia (Italien) ist ein Brennstoffzellenenergiemodul integriert worden. Dies gaben Nuvera Fuel Cells (Brennstoffzelle), Uhdnora SpA (Anlage) und Caffaro SrL (Betreiber) bekannt. (Uhdnora SpA ist ein gemeinsames Unternehmen von UHDE aus Deutschland und Gruppo De Nora aus Italien. Das Kerngeschäft von Uhdnora ist die Konzipierung Umsetzung elektrochemischer Anlagen.) Das System ist vollständig integriert und ist die erste gewerbliche großtechnische Brennstoffzellenanlage in der Chlor- und Chloratbranche. Die Integration dient der Wertmaximierung des als Abfallprodukt im Chloratproduktionsprozess entstehenden überschüssigen Wasserstoffs. Das System hat eine Nutzleistung von 120 kW und wird ausschließlich mit dem abgezogenen Wasserstoff betrieben. Die direkte vom Brennstoffzellensystem produzierte elektrische Energie wird direkt den Chloratzellen zugeführt. Mit dieser elektrischen Zusatzenergie kann Caffaro seinen Energieverbrauch reduzieren. Jährlich werden Tausende von Kilogramm Wasserstoff abgeblasen, die durch

11 Pressemitteilung der Chevron Corporation vom 10. August 2006

diese Vereinbarung eingefangen und für die Produktion elektrischer Energie eingesetzt werden und zur Verringerung von Kosten und Treibhausgasemission beitragen. „Die erste Installation ist eine weitere Bestätigung der Strategie von Caffaro bei der Anwendung innovativer Technologien zur Steigerung der Umweltbilanz unserer Anlage. Nach dieser ersten Demonstration ziehen wir die Anwendung von Systemen im Megawatt-Leistungsbereich für unsere Werke in Brescia und Torviscosa in Betracht“, meinte Andrea Mattiussi, Präsident der Caffaro Srl.¹²

Patrone: Das Tochterunternehmen Direct Methanol Fuel Cell Corporation des US-amerikanischen Technologiekonzerns Viaspace Inc. hat eine vorläufige Patentanmeldung für die Energieversorgung von Miniaturbrennstoffzellen eingereicht. Gegenstand ist eine Patrone, die kleine elektronische Geräte wie PDAs, MP3-Spieler und externe Ladegeräte versorgt. Sie kann nach Unternehmensangaben aber auch für andere Anwendungen, die die Zufuhr eines flüssigen Brennstoffs erfordern, genutzt werden, wie z. B. katalytische Heizgeräte. Mit der Patentanmeldung will das Unternehmen das Portfolio an innovativen Entwicklungen im Bereich der Methanol-Brennstoffzellen und der zugehörigen Brennstoffpatronen erweitern. Viele potenzielle Kunden würden nach Angaben von CEO Dr. Carl Kukkonen für Ihre Produkte Brennstoffzellen mit sehr kleinen Abmessungen und Patronen mit nicht mehr als 6 ml bevorzugen. Eine solche Patrone sei nicht größer als eine AA-Batterie, liefere jedoch 17 mal soviel Energie, wenn der Brennstoff Methanol ist.¹³

Serie beendet: Wie das European Fuel Cell Forum mitteilte, wird es seine Reihe von regelmäßig in Luzern stattfindenden Konferenzen über PEM-Brennstoffzellen unter dem Thema „European PEFC Forum“ einstellen. Die Fachtagung, die sich über Jahre hinweg einen guten Ruf erworben hatte, soll ab 2007 durch eine Konferenz ersetzt werden, die sich allgemeiner mit Problemen der nachhaltigen Energietechnik beschäftigt. Im kommenden Jahr wird das „Lucerne Fuel Cell Forum 2007“ ersatzweise unter dem Thema „Fuel Cells for a Sustainable World“ stehen; 2008 soll die Festoxidzelle in den Mittelpunkt rücken. Angesichts der schwindenden Energievorräte sieht der Veranstalter Ulf Bossel, aus dem das European Fuel Cell Forum zur Hauptsache besteht, gemäß seiner Pressemitteilung den Übergang zu

erneuerbaren Quellen und effizienterem Energieverbrauch als Schlüsselfrage an. Brennstoffzellen seien effizient und sauber, aber keine Energiequellen. In diesem Zusammenhang will Bossel, der als lautstarker Gegner des Energieträgers Wasserstoff bekannt ist¹⁴, sich ab jetzt nur noch für solche Brennstoffzellen einsetzen, die keinen Wasserstoff als Brennstoff benötigen, sondern auch mit natürlichen oder synthetischen Kohlenwasserstoffen laufen. Zu denen gehören die Hochtemperaturzellen, aber eben leider nicht die PEM-Zellen, weil die Natur den dafür erforderlichen Brennstoff nicht anbiete.

Anmerkung: Was für ein interessanter Vorgang. Da würgt jemand seine eigene erfolgreiche Konferenzserie ab, weil ihm die dort von Fachleuten aus aller Welt gemachten Aussagen nicht ins Konzept passen und nun einmal nicht sein kann, was nicht sein darf. Den passenden Kommentar dazu verknäueln wir uns, denn den hat schon ein gewisser Herr Shakespeare vor 400 Jahren gemacht („Ist es auch Wahnsinn, so hat es doch Methode“).

Energie und Klima

VES: Das DWV-Mitglied Ford Forschungszentrum Aachen (FFA) ist der Initiative „Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie“ (VES) beigetreten. „Unser Engagement in der VES unterstreicht noch einmal, wo die Ford Forschung ihre Schwerpunkte setzt: nämlich Lösungen für die größten Herausforderungen zukünftiger Mobilität zu finden, das heißt vor allem Ressourcenschonung und Reduktion von Umwelteinflüssen“, sagt Professor Rudolf Menne, Leiter der Forschung und Vorentwicklung für Ford Europa. Zwei Tage später unternahm auch unser Mitglied Volkswagen AG diesen Schritt. „Der Beitritt zur CEP ist ein für uns logischer und wichtiger Schritt in die Zukunft. Wir wollen damit einerseits die nachhaltige Mobilität weiter fördern und andererseits wichtige Erkenntnisse aus der Anwendung in dem Demonstrationsprojekt gewinnen“, sagte Prof. Dr. Jürgen Lehold, Leiter Konzernforschung Volkswagen AG.

Die VES ist eine vom Bundesverkehrsministerium moderierte Kooperation von Politik und Wirtschaft mit dem Ziel, Strategien zu erarbeiten, um auf dem Sektor alternativer Energien für den Straßenverkehr international eine Führungsrolle einzunehmen. Es geht darum, den Energieträger Wasserstoff technologisch zu erschließen und auf Alltags-tauglichkeit und Systemfähigkeit hin zu erpro-

¹² Nuvera-Pressemitteilung vom 5. Juli 2006

¹³ Pressemitteilung des IWR vom 10. August 2006

¹⁴ Siehe „Nackter Kaiser“ in Nr. 2/06

ben. Mitglieder waren vor den jüngsten Beitritten Aral/BP, BMW, Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), DaimlerChrysler, GM/Opel, Hydro, Linde, Total und Vattenfall Europe. VES-Sprecher Dr. Klaus Scheuerer, Beauftragter des Vorstandes für Verkehr und Umwelt bei BMW, zeigte sich stolz darüber, „dass ab dem heutigen Zeitpunkt — neben den Partnern aus Mineralölindustrie, den Energieversorgern und den Vertretern der Politik — die gesamte deutsche Automobilindustrie im Rahmen der Verkehrswirtschaftlichen Energiestrategie an der Lösung der zukünftigen Herausforderungen zur Erhaltung der individuellen Mobilität zusammenarbeitet“.

Ford war schon vor dem förmlichen Beitritt mit seine Fahrzeugen in der Berliner Flotte vertreten. Neu dazu kommt jetzt von Volkswagen ein Touran HyMotion. Alle Autos sollen mindestens bis 2007 im Testbetrieb bleiben. Dann sollen die Erfahrungen von Kunden, Technikern und Betreibern ausgewertet und der Öffentlichkeit vorgestellt werden.

Lohnt sich nicht: Der koreanische Autobauer Hyundai ist der Meinung, dass das Hybridauto gegenüber dem Brennstoffzellenauto keine Chance hat. Daher gibt das Unternehmen die Hybridtechnik auf und konzentriert sich auf die Zelle. Zur Mitte des Jahrhunderts werden solche Fahrzeuge 90 % der Neuzulassungen ausmachen, äußerte Chefentwickler B. K. Ahn. „Hybride verbrauchen immer noch Benzin, und darum sehen wir für sie keine Zukunft im Zusammenhang mit Abgasemissionen, globaler Erwärmung und der Erschöpfung der Rohölreserven,“ sagte er. Der Wirkungsgrad für die gesamte Kette vom Bohrloch bis zum Rad (well to wheel) betrage für Benzinautos gerade 16 %, für Diesel 20 % und 26 % für Hybride. Aber in den acht Jahren, in denen Hyundai an der Brennstoffzelle arbeite, habe man schon 36 % erreicht, und das Ziel seien 42 %. Das Kernproblem seien die Kosten. Aber man müsse strategisch denken. „Erst 27 Jahre nach der Erfindung des ersten Autos durch Daimler begann Ford, erschwingliche Autos in Massenproduktion herzustellen. Wir sehen so etwas auch für Brennstoffzellenautos voraus. Daher sagen wir, dass sie 2025 mit 50 Millionen Verkäufen einen Marktanteil von 58 % haben werden, und 2040 mit 80 Millionen Verkäufen einen Anteil von 90 %“. Hyundai hat gerade in der Nähe von Seoul ein neues Forschungs- und Entwicklungszentrum in Betrieb genommen.¹⁵

¹⁵ Manawatu Standard, 4. Juli 2006

Politik

Problem erkannt: Gewusst hat er es immer schon, und auch gesagt, aber niemand hat es richtig mitbekommen. „Ich habe immer wieder gesagt, dass die globale Erwärmung ein ernstes Problem ist“, behauptete US-Präsident George W. Bush jetzt vor Journalisten in Washington. Er reagierte damit auf die Veröffentlichung einer Studie der renommierten National Academy of Sciences aus der Vorwoche. Auf Anfrage des Umweltausschusses im US-Kongress hatten die Klimaforscher darin den aktuellen Stand der Klimaforschung zusammengefasst. Das Ergebnis kann niemanden ernsthaft überraschen. Das Ende des 20. Jahrhunderts sei die wärmste Zeit im vergangenen Jahrtausend gewesen, wahrscheinlich gar in den letzten zwei Jahrtausenden. Nicht die Temperaturen allein seien aber ein Indikator für einen von Menschen verursachten Klimawandel. Auch die außergewöhnlich hohen Konzentrationen von Methan und Kohlendioxid in der Erdatmosphäre stützten die Theorie vom Treibhauseffekt. Nun ist es laut Bush an der Zeit, die Diskussion um die Frage zu überwinden, ob die Klimaerwärmung vom Menschen oder von natürlichen Vorgängen verursacht werde. Stattdessen müsse man über mögliche Gegenmaßnahmen sprechen. Der US-Präsident erwähnte Technologien für saubere Kohleenergie, wasserstoffbetriebene Autos und modernere Atomkraftwerke.

Vor Gericht: George W. Bush hat angekündigt, den Ausstoß von Kohlendioxid zu regulieren. Doch, doch, das hat er gesagt — 2000 im Wahlkampf. Es könnte ihm passieren, dass diese Idee über den Richtertisch wieder auf den Schreibtisch des Oval Office zurückkommt. Der Oberste Gerichtshof des Landes nahm am 26. Juni eine Klage zur Verhandlung an, mit der ein Dutzend Bundesstaaten die Bundesumweltschutzagentur zur Schaffung entsprechender Regeln zwingen wollen. Dazu sei sie nach dem Clean Air Act verpflichtet. Die Behörde selbst und die Bundesregierung sehen das anders: Kohlendioxid falle nicht unter die gefährlichen Luftschadstoffe im Sinne des Gesetzes wie etwa Blei- oder Schwefelverbindungen. Die mündliche Verhandlung wird für Ende dieses Jahres erwartet, ein Urteil für den nächsten Sommer.

Nachlese

International Journal of Nuclear Hydrogen Production and Applications; Verlag Inderscience, ISSN 1743-4939 (gedruckt) oder 1743-4947 (online)

Der Verlag Inderscience gibt bereits eine ganze Reihe anderer Spezialzeitschriften zum Thema Kernenergie heraus. Das neue vierteljährlich erscheinende Journal beschäftigt sich, wie der Name sagt, hauptsächlich mit der Produktion von Wasserstoff auf der Grundlage von Nuklearenergie; sein Programm umfasst allerdings auch die gesamte übrige Wasserstofftechnologie. Damit tritt es in Konkurrenz zu den etablierten Fachzeitschriften, vor allen Dingen zum *International Journal of Hydrogen Energy*. Seine Zukunft dürfte vor allen Dingen davon abhängen, ob die Schnittmenge zwischen Nuklearenergie und Wasserstoff genug Stoff hergibt. Unter den Redakteuren findet man jedenfalls einige bekannte Namen aus den Bereichen Wasserstoff und Energie allgemein.

Ehrung

Herr Dr. **Ulrich Schmidtchen**, Vorstandsmitglied des DWV, ist vom World Renewable Energy Network für Bahn brechende Arbeiten auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien mit dem Pioneer Award ausgezeichnet worden. Die Preisverleihung an Herrn Schmidtchen und sieben andere Wissenschaftler aus verschiedenen Zweigen des Gebiets der erneuerbaren Energien fand am 23. August im Rahmen der 9. World Renewable Energies Conference in Florenz statt.



U. Schmidtchen

Mitglieder

Eintritte:

- Herr **Boris Heinz**, Berlin, am 22. Juni 2006
- **Institut für Mikrotechnik Mainz GmbH**, Mainz, am 11. Juli 2006
- Herr **Ronald Prestin**, Schorndorf/Württemberg, am 16. Juli 2006
- **hySOLUTIONS GmbH**, Hamburg, am 17. August 2006
- Herr **Dietmar Swiderek**, Bad Freienwalde, am 24. August 2006

Weiterbildung für Mitglieder

(Kursive Termine sind neu. Nehmen sie die Ermäßigungen für DWV-Mitglieder in Anspruch!)

12.,13.09.06, München: **Sensoren im Automobil** ☞ Haus der Technik e.V. ☒ Hollestraße 1, 45127 Essen ☎ (0201) 1803-1 ☎ -269

13.-15.09.06, Ulm: **Modelling and Simulation of Fuel Cells** ☞ Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm e.V. ☒ Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm ☎ (0731) 17589-0 ☎ -10

21.,22.09.06, Berlin: **Jahrestagung des Forschungsverbunds Sonnenenergie** ☞ Forschungsverbund Sonnenenergie, Hr. Dr. Gerd Stadermann ☒ Kekuléstraße 5, 12489 Berlin ☎ (030) 8062-1338 ☎ -1337

28.09.06, Ulm: Praxisseminar **Mini-BHKW: Grundlagen, Planung und Betrieb** ☞ Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm e.V. ☒ Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm ☎ (0731) 17589-0 ☎ -10

12.10.06, Ulm: Basisseminar **Brennstoffzellen und Wasserstofftechnologie: Grundlagen, Einsatzfelder, Marktchancen** ☞ Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm e.V. ☒ Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm ☎ (0731) 17589-0 ☎ -10

19.10.06 bis März 2007, Aalen: Basisseminar **H₂-Profi — Brennstoffzellen-Fachausbildung für Praktiker** ☞ Elektro-Ausbildungszentrum Aalen e.V. ☒ Mohlstr. 3; 73431 Aalen ☎ (07361) 9580-200 ☎ -290

02.11.06, Ulm: Praxisseminar **Mini-BHKW: Grundlagen, Planung und Betrieb** ☞ Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm e.V. ☒ Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm ☎ (0731) 17589-0 ☎ -10

07.11.06, Essen: **Wasserstoff und Brennstoffzellen in der Praxis** ☞ Haus der Technik e.V. ☒ Hollestraße 1, 45127 Essen ☎ (0201) 1803-1 ☎ -269

16.,17.11.06, Ulm: Experten-Workshop **Zulassungs- und Sicherheitsfragen im Umfeld von Brennstoffzellen-Systemen** ☞ Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm e.V. ☒ Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm ☎ (0731) 17589-0 ☎ -10

30.11.06, Ulm: Praxisseminar **Mini-BHKW: Grundlagen, Planung und Betrieb** ☞ Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm e.V. ☒ Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm ☎ (0731) 17589-0 ☎ -10

04.,05.12.06, München: **Einfluss von Wasserstoff bei der Verarbeitung und Anwendung metallischer Werkstoffe** ☞ Haus der Technik e.V. ☒ Hollestraße 1, 45127 Essen ☎ (0201) 1803-1 ☎ -269

07.,08.12.06, Ulm: **Testing of Electrochemical Power Sources** ☞ Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm e.V. ☒ Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm ☎ (0731) 17589-0 ☎ -10

Andere Termine

(Kursive Termine sind neu. Bei mit * markierten Veranstaltungen sind Ermäßigungen möglich! Beachten Sie auch den Kalender auf unserer Internet-Seite.)

11.-13.09.06, Vancouver (British Columbia, Kanada): **Hydrogen Production and Storage Forum 2006** ☞ Intertech, Hr. Doug Sanborn ☒ 19 Northbrook Drive, Portland, ME 04105 (USA) ☎ (001-207) 781-9603 ☎ -2150

13.,14.09.06, ITurin: **Fuel Cells Science & Technology 2006** ☞ Fuel Cells Science & Technology 2006, Fr. Sharon Reeve ☒ 78 Burnham Lane, Burnham, Berkshire SL1 6LS (Großbritannien) ☎ (0044-1628) 559888

13.-16.06.06, Perth (Westaustralien, Australien): **Alternative Transport Energies Conference** ☞ Congress West Pty Ltd ☐ PO Box 1248, West Perth, Western Australia 6872 (Australien) ☎ (0061-8) 9322-6662 ☎ -1734

18.-20.09.06, Berlin: **International Workshop on Modelling and Simulation of PEM Fuel Cells** ☞ Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik, M. Lawrenz ☐ Mohrenstr. 39, 10117 Berlin ☎ (030) 203720 ☎ 2044975

*25.,26.09.06, Stuttgart: **f-cell 2006** ☞ Peter Sauber Agentur ☐ Fritz-von-Graevenitz-Str. 6, 70839 Gerlingen ☎ (07156) 43624-51 ☎ -99

04.-06.10.06, B-Brüssel: **3. Generalversammlung der Europäischen Technologieplattform Wasserstoff und Brennstoffzellen** ☞ L-B-Systemtechnik GmbH ☐ Daimlerstr. 15, 85521 Ottobrunn ☎ (089) 608110-0 ☎ 6099731

05.-08.10.06, I-Rom: **Hydrogen Show 2006** ☞ Arternergy Publishing Srl, Fr. Cristina Miglioli ☐ Via Gramsci 57, 20032 Cornano (MI) (Italien) ☎ (0039-02) 6630-6866 ☎ -5510

09.,10.10.06, HBudapest: **First International Hydrogen Energy Forum** ☞ Hungarian Energetics Society ☐ Fo u. 68, 1027 Budapest (Ungarn) ☎ (0036-1) 201-7937

12.10.06, NL-Papendal: **5. Niederländischer Wasserstoff-Kongress** ☞ Nederlandse Waterstof en Brandstofcellen Vereniging, Hr. Joke Wensing ☐ Pottenbakkersdonk 511, 7326 PG Apeldoorn (Niederlande) ☎ (0031-6) 5145 2034 ☎ (0031-556) 534 7778

23.-28.10.06, Yokohama (Japan): **22nd International Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicle Symposium & Exhibition (EVS22)** ☞ Japan Automobile Research Institute, EVS-22 Secretariat ☐ 12F Nihon Jidosha Kaikan, 1-1-30 Shibadaimon, Minato-ku, Tokyo 105-0012 (Japan) ☎ (0081-3) 5733-7923 ☎ 5473-0655

*25.,26.10.06, Hamburg: **H2-Expo** ☞ Hamburg Messe und Congress GmbH ☐ St. Petersburger Str. 1, 20355 Hamburg ☎ (040) 3569-2124 ☎ -2171

*02.-04.11.06, Stralsund: **13. Symposium Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Wasserstofftechnik** ☞ FH Stralsund, Prof. Jochen Lehmann ☐ Zur Schwedenschanze 15, 18435 Stralsund ☎ (03831) 456-703 ☎ -687

06.-08.11.06, Frankfurt am Main: **Weiterbildungskurs Grundlagen der Technischen Elektrochemie** ☞ DECHEMA e.V., Abt. Weiterbildung ☐ Postfach 15 01 04, 60061 Frankfurt am Main ☎ (069) 7564-253 ☎ -414

13.-17.11.06, Honolulu (Hawaii, USA): **The 2006 Fuel Cell Seminar** ☞ Courtesy Associates, Fuel Cell Seminar Headquarters ☐ 2025 M Street, Suite 800, Washington, DC 20036 (USA) ☎ (001-202) 973-8671 ☎ 331-0111

17.-19.11.06, Wetzlar: **Energietage Hessen** ☞ REECO GmbH, Fr. Carola Failenschmid ☐ Unter den Linden 15, 72762 Reutlingen ☎ (07121) 3016-0 ☎ -100

2007

07.-09.02.07, Tokio: **International Hydrogen & Fuel Cell Expo** ☞ Reed Exhibitions Japan Ltd., Hr. Teh Han Kok ☐ 18F Shinjuku-Nomura Bldg., 1-26-2 Nishishinjuku, shinjuku-ku, Tokyo 163-0570 (Japan) ☎ (0081-3) 3349-8502 ☎ -4900

07.-09.03.07, ??? (USA): **Small Fuel Cells 2007** ☞ The Knowledge Foundation, Inc. ☐ 18 Webster Street, Brookline, MA 02446-4938 (USA) ☎ (001-617) 232-7400 ☎ -9171

18.-22.03.07, San Antonio (Texas, USA): **Jahrestagung der National Hydrogen Association** ☞ NHA Annual Hydrogen Conference 2006 ☐ 1800 M Street NW, Suite 300, Washington, DC 20036-5802 (USA) ☎ (001-202) 223-5547 ☎ -5537

19.-21.03.07, Gardaia (Algerien): **Le Deuxième Workshop International sur l'Hydrogène** ☞ Centre de Développement des Energies Renouvelables ☐ B.P. 62, route de l'observatoire Bouzaréah, Algier (Algerien) ☎ (00213-21) 9015-03 ☎ -60

16.-20.04.07, Hannover: **13. Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen“** im Rahmen der Hannover Messe ☞ Tobias Renz FAIR-PR ☐ Achheimstr. 3, 82319 Starnberg ☎ (08151) 99892-3 ☎ -43

29.04.-02.05.07, Vancouver (British Columbia, Kanada): **Hydrogen and Fuel Cells 2007** ☞ Hydrogen & Fuel Cells Canada ☐ 4250 Wesbrook Mall, Vancouver, B.C. V6T 1W5 (Kanada) ☎ (001-604) 822-9178 ☎ -8106

18.-22.06.07, NL-Maastricht: **3rd European Hydrogen Energy Conference** ☞ Eurocongres Conference Management ☐ Jan van Goyenkade 11, 1075 HP Amsterdam (Niederlande) ☎ (0031-20) 679 34 11 ☎ 673 73 06

02.-06.07.06, CH-Luzern: **Fuel Cells for a Sustainable World** ☞ European Fuel Cell Forum ☐ Postfach 99, 5452 Oberrohrdorf (Schweiz) ☎ (0044-56) 496-7292 ☎ -4412

13.-15.07.07, Istanbul (Türkei): **2nd International Hydrogen Energy Congress & Exhibition** ☞ teamcom ☐ Halaskargazi Caddesi Alp Palas, Apt. No. 79/1, Harbiye - Istanbul (Türkei) ☎ (0090-212) 343 80-03 ☎ -20

11.-13.09.07, E-San Sebastian: **2nd International Conference on Hydrogen Safety** ☞ Università di Pisa - Facoltà di Ingegneria, Prof. Marco Carcassi ☐ Via Diotallevi 2, 56126 Pisa (Italien) ☎ (0039-050) 8366-56 ☎ -65

04.-07.11.07, I-Montecatini Terme: **2nd World Hydrogen Technologies Convention** ☞ World Hydrogen Technologies Convention 2007, p.c.o. Ranieri Viaggi ☐ Corso Roma 52/54, 51016 Montecatini Terme (PT) (Italien) ☎ (0039-0572) 772603 ☎ 70972

09.-15.11.07, Rom: **20. World Energy Congress** ☞ World Energy Council ☐ 5th Floor - Regency House, 14 Warwick Street, London W1B 5LT (Großbritannien) ☎ (0044-20) 7734-5996 ☎ -5926

13.-17.11.07, Honolulu (Hawaii, USA): **30th Anniversary Fuel Cell Seminar** ☞ Courtesy Associates, Fuel Cell Seminar Headquarters ☐ 2025 M Street, Suite 800, Washington, DC 20036 (USA) ☎ (001-202) 973-8671 ☎ 331-0111

2008

15.-19.06.08, Brisbane (Queensland, Australien): **17th World Hydrogen Energy Conference (WHEC)** ☞ ICMS Pty Ltd. ☐ PO Box 3496, South Brisbane, Queensland (Australien) ☎ (0061-7) 3307-4000 ☎ 3844-0909

20.-25.07.08, GB-Glasgow: **World Renewable Energy Conference (WREC) & Exhibition** ☞ World Renewable Energy Network (WREN), Prof. Ali Sayigh ☐ PO Box 362, Brighton BN2 1YH (Großbritannien) ☎ (0044-1273) 625643 ☎ 625768

2010

16.-21.05.10, Essen: **18. World Hydrogen Energy Conference** ☞ Landesinitiative Zukunftsenergien NRW, c/o ee energy engineers GmbH ☐ Munscheidstr. 14, 45886 Gelsenkirchen ☎ (0209) 167-2800 ☎ -2822