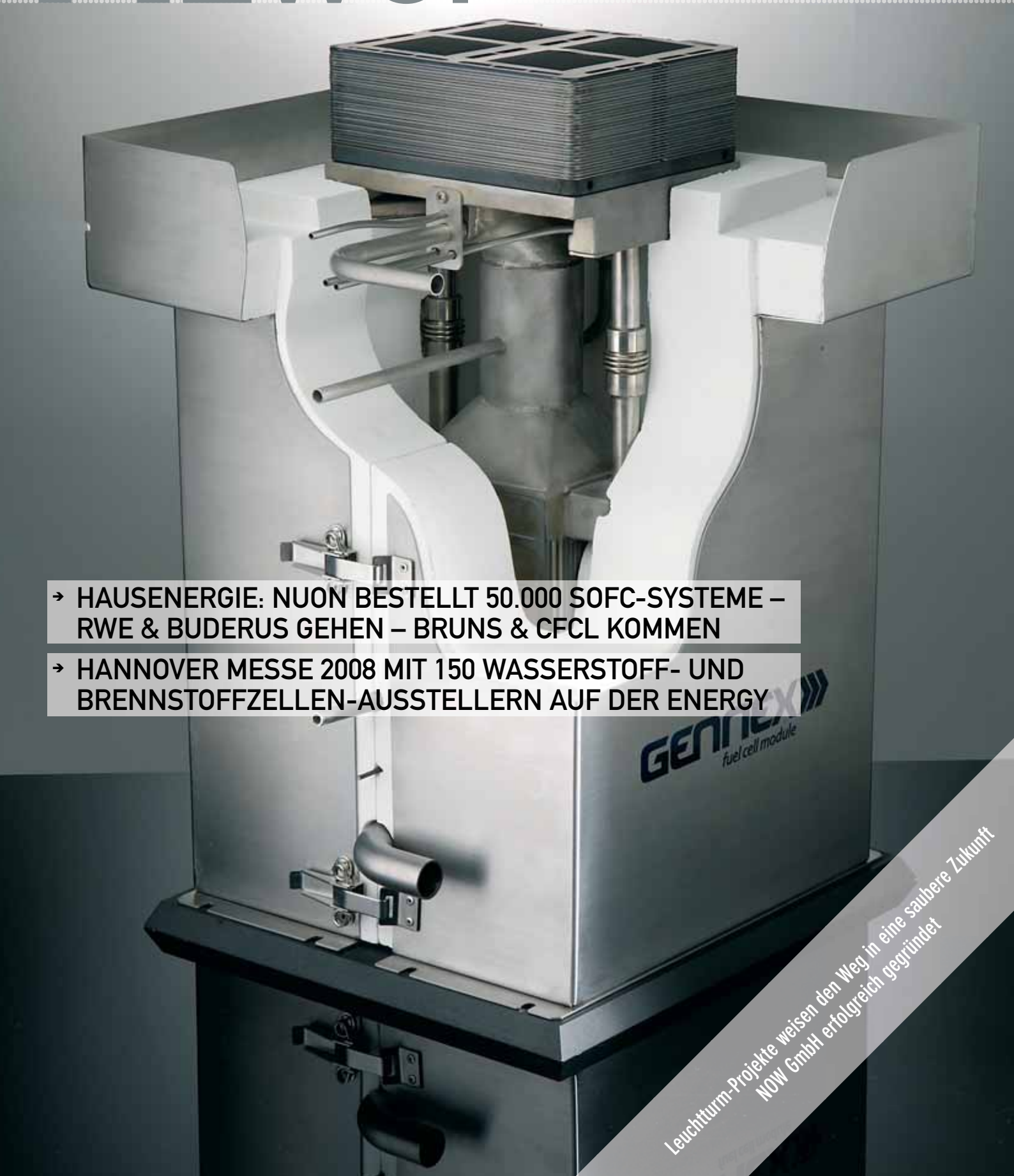
Hydrogeit Verlag / www.hzwei.info / 8. Jahrgang / April 2008 / 7 €

HZwei

DAS MAGAZIN FÜR WASSERSTOFF UND BRENNSTOFFZELLEN



- HAUSENERGIE: NUON BESTELLT 50.000 SOFC-SYSTEME – RWE & BUDERUS GEHEN – BRUNS & CFCL KOMMEN
- HANNOVER MESSE 2008 MIT 150 WASSERSTOFF- UND BRENNSTOFFZELLEN-AUSSTELLERN AUF DER ENERGY

Leuchtturm-Projekte weisen den Weg in eine saubere Zukunft
NOW GmbH erfolgreich gegründet

INHALTSVERZEICHNIS

2 Impressum

3 Editorial

4 Messe
H2Congress in Essen
Gemeinschaftsstand in Brisbane
Gemeinschaftsstand in Hannover
BZ-Auto auf Spielzeugmesse
Green-IT auf CeBIT

10 Titel
Bewegung im Hausenergiesektor
Reformer für Heizöl
SOFC-Technik aus Finnland

16 Entwicklung
BZ-Solar-Hybridsysteme im Vergleich
DMFC-Systeme für Flurförderzeuge
Theorie zur Katalyse

22 Politik
Was macht die NOW GmbH?

26 Interview
H_2-Aktionismus in Herten

28 Ausland
Was passiert in China?

30 Autos
Cadillac, Chrysler, Fiat, Ford, Daimler, Autosalon Genf

33 Meldungen & Rätsel
BZ-Dreiräder unterwegs
HyWindBalance erhält Preis
H_2-Kraftwerk in Abu Dhabi
Berlin bewegt sich
Effizientere Katalyse mit Nano-Technik
u.v.a.m.

36 Jobbörse

37 Terminkalender

39 Firmenverzeichnis

9 *Colani entwirft H2Go und gewinnt ToyAward 2008*

14 *WFC20-Prototyp im Wärtsilä BZ-Labor, Finnland*

30 *ecoVoyager von Chrysler auf Detroiter Auto-Show*

IMPRESSUM HZwei

ISSN: 1862-393X
Jahrgang: 8. (2008)

Verlag: Hydrogeit Verlag e. Kfm.
Gartenweg 5
D - 16766 Kremmen

Sitz: Oberkrämer
USt.ID.: DE 221143829
Handelsregister: HRA 1504 OPR, Neuruppin

Redaktion & ViSdP: Dipl.-Ing. Sven Geitmann
Tel./Fax: +49 (0)33055 – 21322/20
E-Mail: kontakt@hydrogeit.de
www.hydrogeit-verlag.de, www.hzwei.info

Design: Dipl.-Des. Andreas Wolter, Weimar
Anzeigen: Dipl.-Betr. (FH) Barbara Makowka, Hamburg

Lektorat: Dione Gutzmer, Berlin
Druck: möller druck und verlag gmbh, Berlin

Druckauflage: 5.000 Stück
Erscheinungsweise: 4 x jährlich

Einzelpreis (Inland): 7 Euro (inkl. MwSt. zzgl. 1,50 € Versand)
Jahrespreis (Inland): 24 Euro (inkl. MwSt. zzgl. 6,00 € Versand)
Einzelpreis (Europa): 7 Euro (inkl. MwSt. zzgl. 4,50 € Versand)
Jahrespreis (Europa): 24 Euro (inkl. MwSt. zzgl. 18,00 € Versand)

Studenten: 50 % Ermäßigung
Kündigung: 6 Wochen vor nächster Ausgabe

Bank: Mittelbrandenburgische Sparkasse
Konto-Nr.: 3705002189
Bankleitzahl: 16050000
IBAN: DE37160500003705002189
BAC: WELADED1PMB

Namentlich gekennzeichnete Beiträge spiegeln die Meinung der Autoren wider und entsprechen nicht unweigerlich der Meinung der Redaktion.

Inhalte der Zeitschrift sowie der Homepage sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nur nach ausdrücklicher Zustimmung des Hydrogeit Verlages vervielfältigt oder anderweitig veröffentlicht werden. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos wird keine Haftung übernommen.

H_2YDROGEIT Verlag

Alle technischen Angaben in dieser Zeitschrift wurden von den Autoren, der Redaktion und dem Verlag mit größter Sorgfalt erarbeitet und zusammengestellt. Trotzdem sind Fehler nicht vollständig auszuschließen. Der Hydrogeit Verlag weist ausdrücklich darauf hin, dass er keine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann.

Titelbild: GENNEX™ Brennstoffzellenmodul: der Kern zukünftiger Hausenergiesysteme von CFCL und Remeha [Quellen: Ceramic Fuel Cells Limited]

ZÖGERLICHES ZUCKEN

Liebe Leserinnen und Leser!

Es hätte so schön sein können: Die NOW GmbH war Mitte Februar 2008 nach wochen- und monatelanger Warterei unmittelbar vor dem Deutschen Wasserstoff Congress gegründet worden. Etliche Kongressteilnehmer kamen daher hoffnungsvoll und frohgemut nach Essen, um endlich der erzwungenen Bewegungslosigkeit der vergangenen Wochen zu entfliehen. Geistig befruchtet von den vielen Referaten hätte man in den Kaffeepausen zukunftsweisende Ideen diskutieren und neue Projekte anbahnen können. Dann wäre man nach zwei Kongresstagen müde, aber glücklich nach Hause gefahren, um den Elan an daheimgebliebene Kollegen weiterzuleiten und sich frohen Mutes wieder dem Tagesgeschäft zu widmen. Doch es kam anders.

Der H2Congress begann zwar ganz dynamisch, aber nachmittags folgte – als Einschub zwischen den Referentenvorträgen – eine Podiumsdiskussion, die eine gewisse Zäsur im Tagungsablauf darstellte. Sieben auf dem Podium versammelte etwas müde wirkende Herren nahmen dem NOW-Schub den Schwung, noch bevor sich dieser richtig entfalten konnte. Drei Herren waren gleich von vornherein weggeblieben und die restlichen Anwesenden ließen – mit Ausnahme von Arno A. Evers – die Freude am Fortschritt, den Drang nach Weiterentwicklung schmerzlich vermissen. Auch das Urgestein der deutschsprachigen H_2-Branche, Carl-Jochen Winter, beschränkte sich vornehmlich auf die Wiederholung alt bekannter Thesen, zu denen auch seine wiederholte Forderung nach Kohlevergasung zählte, die in diesem Kreise unpassend wirkte. Hauptsächlich forderte er mehr Geduld bei der Entwicklung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik. „Die Forschung braucht noch mehr Zeit“, lautete seine Botschaft.

In gleicher Weise berief sich Rudolf Menne, Direktor vom Ford-Forschungszentrum Aachen, auf die nicht neue Henne-Ei-Problematik; dass die Einführung einer Fahrzeugflotte ohne H_2-Infrastruktur keinen Sinn mache. Auch er verwies darauf, dass noch Forschungsbedarf und somit noch mehr Zeit nötig seien.

Etwas Leben kam nur kurzfristig in die Diskussion, als der neue NOW-Geschäftsführer Klaus Bonhoff scherzhaft fragte: „Sie wollen mich doch wohl nicht noch mehr unter Druck setzen?“ und aus dem Publikum ein lautes „DOCH!“ erscholl, woraufhin das Publikum spontan applaudierte – das einzige Mal an diesem Nachmittag. In den wenigen anschließend vom Moderator Detlef Stolten zugelassenen Fragen klang dementsprechend eine deutlich spürbare Ungeduld des Publikums durch, ebenso wie in den anschließenden Tischgesprächen, wo immer wieder die Frage gestellt wurde, wie viel Zeit denn noch sei.

Zugegeben, es ist natürlich richtig, dass viele Techniken noch mehrere Jahre bis zur Marktreife benötigen. Selbstverständlich brauchen wir noch mehr Zeit. Aber das will – berechtigterweise – zurzeit keiner mehr hören; weder der Entwickler, noch der Anwender. Jetzt sind vielmehr gegenseitige Aufmunterungsrufe gefragt, damit der Endspurt zügig bis zum Ziel durchgezogen wird, wie es bildlich gesprochen im Dinner-Speech anlässlich des Stehempfangs von der Daimler AG hieß. Ganz in diesem Sinne erklärte auch Detlef Stolten nach dem Kongress im Interview mit energie.de: „Durch das NIP ist wieder sehr viel Schwung in die Brennstoffzellenentwicklung gekommen.“ Und er beteuerte: „Wir haben derzeit keine angezogene Handbremse, auch nicht in der Industrie.“ Im gleichen Atemzug relativierte aber auch er wieder, dass eine neue Technik natürlich noch einige Jahre benötigt.

Erst hüh, dann hott. Ein Ruck, der durch die Branche geht, war das nicht. Dafür reicht das Selbstvertrauen anscheinend noch nicht aus. Bis jetzt war dies eher ein zögerliches Zucken. Warten wir also, wie die Arbeit der NOW anläuft. Vielleicht platzt ja dort demnächst der Knoten, so dass sich auf der Wasserstoffkonferenz im Jahre 2010 eine selbstbewusstere deutsche Brennstoffzellen- und Wasserstoff-Branche der Welt präsentieren kann. ||

Herzlichst

Sven Geitmann
HZwei Herausgeber

Thema: Messe | **Autor:** Sven Geitmann

SINGENDE KÄSEVERKÄUFER BEIM H2CONGRESS

4. Deutscher Wasserstoff-Congress in Essen

Podiumsdiskussion mit reduzierter Mannschaft

Deutlich mehr Teilnehmer als erwartet kamen zu dem diesjährigen 4. Deutschen Wasserstoff Congress, der vom 20. bis 21. Februar 2008 in Essen stattfand. Zahlreiche Interessenten hatten sich erst kurz vor dem eigentlichen Starttermin angemeldet, so dass sich die Veranstalter mit der Resonanz (rund 300 Teilnehmer) äußerst zufrieden zeigten. Auch der am ersten Tag ausgetragene Schülerkongress war mit über 150 Jungen und Mädchen gut besucht.

Der H2Congress, bei dem neben dem DWV auch das Forschungszentrum Jülich, die E-world energy & water GmbH sowie die EnergieAgentur.NRW als Kongressveranstalter mitwirkten, war in diesem Jahr – anders als in den vorherigen Jahren – vom Eingang Ost zu erreichen. Diese Ortsverlegung verlangte von einigen unaufmerksamen Besuchern zwar einen viertelstündigen Marsch, weil diese fälschlicherweise zum Eingang West gefahren waren, wo zeitgleich die E-world stattfand, hielt aber niemanden wirklich vom Konferenzbesuch ab. Das Tagungsprogramm versprach viele spannende Vorträge. Die Ansiedlung in unmittelbarer Nähe der ebenfalls am Osteingang stattfindenden Verbrauchermesse *Haus und Garten* lockte mehrfach ein leichtes Schmunzeln hervor, störte aber niemanden wirklich.

Seitens der Referenten war viel Sachverstand zugegen. Die vielen gut vorgetragenen Präsentationen konnten dann auch etwas darüber hinweghelfen, dass wirkliche Neuerungen zurzeit ein rares Gut sind. Es ging eher darum, Präsenz zu zeigen und neue Kontakte zu knüpfen. Dr. Frank Koch vom Kompetenz-Netzwerk Brennstoffzelle und Wasserstoff NRW sagte: „Wir sind sehr zufrieden mit dem Verlauf des Wasserstoffkongresses. Er ist auf sehr großes Interesse bei den Fachbesuchern gestoßen."

AUSSTELLUNGSOBJEKTE WAREN MANGELWARE Es gab viel Detailwissen, aber nur wenige praktische Anschauungsobjekte: In der letzten Halle der zeitgleich stattfindenden E-world standen ein HydroGen4, ein Ford Focus FCEV, der traiLH2™ von Linde sowie ein Cargobike. In diesen Teil der Energiemesse verliefen sich aber nur die Kongressteilnehmer, die zum Essen wollten. In Halle 2 fristete das B-Klasse-Schnittmodell von Daimler in der hintersten Ecke auf einem kargen Stand ein einsames Dasein. Lediglich Baxi Innotech konnte als Vertreter der Brennstoffzellenbranche in Halle 3 ein reges Interesse seitens der dort ebenfalls vertretenen Stadtwerke verzeichnen. Dann war's das aber auch schon mit den Exponaten.

Am Vormittag des ersten Kongresstages war zusätzlich noch eine kleine Ausstellung präpariert worden, auf der unter anderem die Lehrmittel- und Demonstrationsanlagen-Hersteller Heliocentris und h-tec sowie das WBZU ihre Produktpaletten und Dienstleistungen präsentierten. Der Anlass dafür war der parallel stattfindende NRW-Schülerwettbewerb. Die 20 besten von insgesamt 150 Arbeitsgruppen bekamen dort jeweils eine *Fuel Cell Box* überreicht. Die von der Schirmherrin Wirtschaftsministerin Christa Thoben ausgehändigten Versuchskästen beinhalteten weiterführendes Experimentiermaterial von der h-tec GmbH für die nun beginnende Endphase dieses Weiterbildungsprojektes.

Etwas Ablenkung brachte den Kongressteilnehmern der Gang durch insgesamt vier Gebäude zu den E-world-Hallen. Dabei kam man nicht umhin, durch die mit Räucherstäbchen und Blumenduft geschwängerte Luft in den Haus-und-Garten-Hallen zu laufen, in denen Stände mit meterweise Blumenzwiebeln, bergeweise Bienenhonig und singenden Käseverkäufern aus Italien den Weg säumten.

AUSBLICK AUF 2010 Im Vorfeld des H2Congresses hatte Ulrich Schmidtchen im Namen des Deutschen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V. (DWV) erklärt: „Es handelt sich um die wichtigste Veranstaltung des Gebiets im deutschen Maßstab.“ Für 2010 gilt allerdings ein weltweiter Maßstab. Um diesem genügen zu können, ist noch einiges zu tun, denn die geplante Entkoppelung von der E-world bedeutet gleichzeitig auch ein Verzicht auf eine große begleitende Energiemesse mit den dazugehörigen Ausstellern. Da aber einige Präsentationsstände die Attraktivität einer derartigen Veranstaltung deutlich erhöhen würde, wäre eine konferenzbegleitende Schau wünschenswert, auch wenn die Terminierung (16. bis 21. Mai 2010) kurz nach der Hannover Messe für etliche Unternehmen eine Doppelbelastung darstellen dürfte. ||

E-WORLD ENERGY & WATER

[Quelle: E-world energy and water GmbH]

Die Leitmesse der europäischen Energie- und Wasserwirtschaft fand vom 19. bis 21. Februar 2008 bereits zum achten Mal in der Messe Essen statt und verzeichnete mit 460 Ausstellern aus 21 Ländern eine Rekordbeteiligung. Dieses Mal waren insgesamt 15.900 Besucher (20 % mehr als im Vorjahr) erschienen, von denen rund 17 % aus dem Ausland anreisten. „Das Thema Energie steht spürbar im Brennpunkt des Interesses in ganz Europa“, erklärten die beiden Gesellschafter der E-world GmbH Dr. Joachim Henneke und Dr. Niels Ellwanger.

Die vier großen deutschen Energieversorger, die auch in den Essener Messehallen mit großen Ständen vertreten waren, bescheinigten der E-world als Präsentationsplattform im Energiesektor einhellig Erstklassigkeit, was vornehmlich am qualitativ hochwertigen Besucherklientel lag. Dr. Frank-Michael Baumann, Geschäftsführer der EnergieAgentur.NRW, konstatierte: „Für unseren Fachkongress Zukunftsenergien hatten wir die Rekordzahl von über 1.000 Anmeldungen. Besonders gefragtes Thema war in diesem Jahr das energiesparende Bauen und Modernisieren. An allen drei Messetagen hatten wir an unserem Stand eine hohe Besucherfrequenz. Die E-world hat sich durchgesetzt und ist zu dem bestimmenden Energie-Event in Deutschland geworden.“ ||

WHEC 2008 IN BRISBANE, AUSTRALIEN

Bevor die 18. Weltwasserstoffkonferenz 2010 in Essen stattfindet, wird die 17. noch in diesem Jahr vom 15. bis 19. Juni 2008 in Brisbane, Australien abgehalten. Für interessierte Aussteller arrangieren der DWV sowie die EnergieAgentur.NRW als ideelle Träger einen dortigen Gemeinschaftsstand. Mitveranstalter sind das FZ Jülich sowie die Messe Essen. Dieser Stand soll als Visitenkarte der Bundesrepublik dienen und für deutsche Unternehmen werben. Die Organisation dieses deutschen Pavillons liegt in den Händen der Peter Sauber Agentur Messen und Kongresse GmbH aus Gerlingen. ||

→ *www.messe-sauber.de*

Thema: Messe | **Autor:** Sven Geitmann

VORREITER BEI ENERGIEEFFIZIENZTECHNOLOGIEN

Hannover Messe 2008

Die Energy war schon 2007 gut besucht. [Quelle: Deutsche Messe AG]

So groß war die *Energy* noch nie. Vielleicht liegt das am neuen Untertitel: Internationale Leitmesse für erneuerbare und konventionelle Energieerzeugung, Energieversorgung-, -übertragung und -verteilung. Vielleicht hat sich aber auch etwas Grundlegendes geändert, denn das Interesse an der Erneuerbare-Energien-Branche ist so groß wie nie zuvor. Nicht ohne Grund steht daher „erneuerbar" im Untertitel vor „konventionell." Die Schlagworte der Energy 2008 lauten demnach *Effizienz*, *Nachhaltigkeit* und *Energie-Mix der Zukunft*. Und das zieht viele Aussteller in die norddeutsche Messemetropole: Die Organisatoren erwarten rund 1000 Unternehmen auf der Energy. Insgesamt werden es 5000 Firmen auf der weltweit größten Industriemesse sein.

Der Veranstalter, die Deutschen Messe AG, verkündete im Vorfeld der vom 21. bis 25. April 2008 dauernden Industrieschau: „Die Hannover Messe hat sich in den vergangenen Jahren als zentraler Dreh- und Angelpunkt der internationalen Energietechnologien etabliert. Alleinstellungsmerkmal ist, dass der gesamte Energiemix der Zukunft - regenerative wie konventionelle Energieformen - gleichberechtigt nebeneinander dargestellt wird."

Um die Vorteile moderner Energietechnik darzustellen, hat sich die Deutsche Messe einiges ausgedacht. Unter anderem wird es eine Sonderschau *EnergieEffizienz in industriellen Prozessen* geben. Thorsten Herdan, Geschäftsführer des VDMA Forums Energie, sagt zu dieser Schau: „Das Thema Energieeffizienz war für den Maschinen- und Anlagenbau schon immer ein Riesenthema. Energieeffizienz wird in Zukunft eine der Kaufentscheidungen werden." Bundeswirtschaftsminister Michael Glos, der als Schirmherr für diese Show in Halle 6 fungiert, betont: „Die Sonderschau wird den Unternehmen demonstrieren, dass die effiziente Energienutzung nicht nur dem Klimaschutz dient, sondern die Unternehmen dabei ihre Betriebskosten auch spürbar senken und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken können – ein Aspekt, der vor dem Hintergrund steigender Energiepreise immer bedeutender wird. Zudem werden mit der Sonderschau auch die internationale Marktführerschaft und Vorreiterrolle deutscher Unternehmen im Bereich der Energieeffizienztechnologien herausgestellt und für das deutsche wie internationale Fachpublikum sichtbar gemacht."

Zudem soll ein Energietunnel – ebenfalls in Halle 6 – den Besuchern interaktiv an verschiedenen Anlagen den Weg zu einem sparsameren Verhalten weisen. Und als Veranstaltungshöhepunkt im Energiebereich wird auch 2008 wieder der *World Energy Dialog* unter der Leitung des Klimaschutzexperten Professor Klaus Töpfer und des Geschäftsführers der Deutschen Energie-Agentur (dena) Stephan Kohler stehen. Im Vorwege erklärte Töpfer: „Wirtschaftliche und ökologische Zwänge machen einen Quantensprung bei der Steigerung der Energieeffizienz weltweit zwingend erforderlich." Zum

zweiten Mal nach 2007 soll während dieser Konferenz der mit 30.000 Euro dotierte Energy Efficiency Award im Rahmen der Initiative EnergieEffizienz verliehen werden.

HALLE 13 LOCKT MIT REICHHALTIGEM ANGEBOT Im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik ist das Angebot auch in diesem Jahr sehr reichhaltig und konzentriert sich auf die Halle 13. Unübersehbar allein schon wegen der auffallenden Farbgebung wird dort der *Gemeinschaftsstand Wasserstoff und Brennstoffzellen* sein. Der Veranstalter Tobias Renz FAIR-PR rechnet bei diesem 14. Gemeinschaftsstand mit rund 150 Ausstellern aus 25 Ländern. Erfahrungsgemäß bietet diese H_2- und BZ-Messe auf der Hannover Messe eine hervorragende Möglichkeit, sich einen Überblick über den Entwicklungsstand der Branche zu verschaffen. Dies wird wieder Grund genug für große und kleine Unternehmen sowie Forschungsinstitute sein, sich diesen Jahreshöhepunkt nicht entgehen zu lassen.

Ein gänzlich neues Anwendungsspektrum für Brennstoffzellen wollen beispielsweise N_2telligence und das Zentrum für BrennstoffzellenTechnik (ZBT) erschließen; hierbei geht es ihnen um Höhentraining für Marathonläufer. Mit Hilfe einer Brennstoffzelle wollen sie der Umgebungsluft Sauerstoff entziehen, um somit einen ähnlichen Sauerstoff-Partialdruck wie in den Bergen simulieren zu können. Anwendung könnte ein derartiges System im Leistungssport (z. B. Langlauf) finden, wo Höhentraining als legale leistungssteigernde Maßnahme häufig durchgeführt wird.

N_2telligence auf der Hannover Messe → Stand-Nr. E81
ZBT auf der Hannover Messe → NRW-Stand-Nr. E10

Neben dem großen Gemeinschaftsstand für H_2 & BZ (s. S. 10) befinden sich auch zahlreiche Einzelstände auf dem Hannoveraner Messegelände, deren Besuch durchaus lohnenswert sein könnte. So zum Beispiel der Stand vom TÜV Süd, wo über das icefuel®-Projekt informiert wird, das dazu beitragen soll, eine flächendeckende H_2-Infrastruktur aufbauen zu können (HZwei berichtete im April 2007). Konkret geht es dabei um den Transport von flüssigem Wasserstoff im Inneren von Stromleitungen. Tom Elliger, Wasserstoff- und Brennstoffzellenexperte bei TÜV SÜD Industrie Service, erklärt die Zielsetzung dieses vom Bundesforschungsministerium geförderten Projektes: „Bei Kraftfahrzeugen mit Wasserstoffantrieb haben wir ein Sicherheitsniveau erreicht, das dem Risikopotenzial von Fahrzeugen mit konventionellen Benzin- oder Dieselmotoren entspricht. Ein vergleichbares Sicherheitsniveau wollen wir auch beim icefuel®-Projekt realisieren."

TÜV Süd auf der Hannover Messe → Stand-Nr. E81

In derselben Halle ist auch die Cardec International GmbH vorzufinden. Das Kleinunternehmen von Uz Baumgart stellt ein brennstoffzellenbetriebenes Kommunalfahrzeug vor, das bereits im vergangenen Jahr für regen Zulauf sorgte. Zusätzlich möchte Baumgart dieses Mal eine Tankstelle aufbauen, um die Befülltechnik mit Metallhydridkartuschen zu präsentieren, die mit Schnelltrennkupplung innerhalb von Sekunden ausgetauscht werden können. Von den fünf Messetagen erhofft sich der Geschäftsführer neue Kontakte zu potentiellen Partnerfirmen, mit denen er seine in Planung befindliche rollende Energiestation in die Praxis umsetzen kann.

Cardec auf der Hannover Messe → Stand-Nr. E10/1

CLEAN MOVES – EFFIZIENTE MOBILITÄT Eine interessante Ausstellung könnte auch in diesem Jahr die mittlerweile zum 3. Mal stattfindende Clean Moves Expo auf der Energy bilden, die unter der Schirmherrschaft von Bundesumweltminister Sigmar Gabriel steht. Auf einer Ausstellungsfläche von rund 600 m^2 (30 % mehr als 2007) werden Antriebstechniken jeglicher Couleur zu sehen sein: moderne Elektroantriebe, nachhaltige Biokraftstoffe, aktuelle Erdgasentwicklungen und optimierte Dieseltechnik. Insbesondere den Elektrofahrzeugen wird dabei zunehmend größere Bedeutung eingeräumt, da neue Entwicklungen im Batteriesektor zukünftig große Potenziale eröffnen. Gabriel erklärte dazu: „Das Thema Elektromobilität stellt nach meiner Überzeugung neben den Potenzialen alternativer Kraftstoffe und den Effizienzverbesserungen an konventionellen Antrieben einen wichtigen Baustein für eine nachhaltige Mobilität in der Zukunft dar."

Schüler bestaunen saubere Technik [Quelle: Clean Moves]

Der Initiator der Clean Moves, Ralph Kappler, möchte mit dieser Schau insbesondere jenen Antrieben eine Plattform bieten, die bereits heute reale marktfähige Lösungen darstellen. Um gleichzeitig auch ein entsprechendes Hintergrundwissen vermitteln zu können, findet eine in die Ausstellung integrierte Konferenz mit dem Titel *Winning the End of Oil Game* statt. Auf diesem Forum können Automobilhersteller, Kraftstoffproduzenten, Zulieferer, Investoren und Verbraucher ihr Know-how über marktreife Produkte austauschen. So wird beispielsweise der Parlamentarische Staatssekretär im Bundesumweltamt, Michael Müller, über die aktuellsten Anforderungen der EU-Gesetzgebung sprechen. Daneben werden Vertreter der Automobilkonzerne Volkswagen, Toyota, Ford, Opel, Fiat und Seat über den aktuellen Stand bei effizienten Antrieben und Mobilitätskonzepten informieren.

Die Clean Moves Expo und Konferenz, auf der mehr als 30.000 Fachbesucher erwartet werden, ist im Zentrum der neuen Energiemix-Halle 27 positioniert – unmittelbar neben dem Pavillon des offiziellen Messe-Partnerlandes Japan.

KOOPERATIONSBÖRSE HYTETRA Eine besondere Form des *networkings* bietet *Hytetra* (Hydrogen Technology Transfer Project) während der Hannover Messe an. Technologieanbieter, Unternehmen, Forschende, technische Vereinigungen und Institutionen, die im Bereich Wasserstoff aktiv sind, sollen während dieser Veranstaltung am 23. und 24. April 2008 bei der Knüpfung neuer Kontakte unterstützt werden. Dafür werden auf dieser Kooperationsbörse von der IRC Thematic Group Renewable Energy sowie der IRC Niedersachsen/Sachsen-Anhalt bilaterale Gespräche organisiert. Die Teilnahme ist kostenlos. ||

Thema: Messe | **Autoren:** Sven Geitmann

DIE ZUKUNFT DES SPIELENS

„H-Racer“ wird zum „H2Go“

H2Go mit Tank- und Ladestation [Quelle: Corgi International]

Mitunter findet man die spannendsten Sachen genau dort, wo man sie am wenigsten vermutet. Oder wer hätte erwartet, dass auf der 59. Nürnberger Spielwarenmesse die Brennstoffzelleninnovation der letzten zwei Jahre als marktreifes Produkt zu finden war? Im Sommer 2006 hieß es noch *H-Racer* und der Hersteller Horizon Fuel Cell Technologies suchte damals erste Vertriebspartner – heute heißt es *H2Go* und wird von Corgi International Inc., einem der führenden Spielzeugfabrikanten der Welt, verkauft: das „Next-Generation Spielzeugauto“ mit wasserstoffbetriebener Brennstoffzelle.

Der H2Go ist ein ferngesteuertes, elektrisches Modellauto, das für Kinder ab acht Jahren geeignet ist. Der Strom dafür stammt aus einer wasserstoffbetriebenen Brennstoffzelle. Versorgt wird diese über eine mitgelieferte Betankungsstation. In dieser kann mit Hilfe eines separaten Photovoltaikmoduls Strom aus Sonnenenergie erzeugt werden, der den benötigten Wasserstoff per Elektrolyse aus Wasser herstellt, der dann vom RC-Modellauto (Radio Controlled) getankt werden kann. Batteriekauf ist damit Vergangenheit, es sei denn, man verzichtet auf den Zukauf des Solarmoduls. Dann muss die Wasseraufspaltung doch wieder mit Batteriestrom erfolgen.

Der H2Go ist das Ergebnis einer strategischen Partnerschaft zwischen Corgi International, Hongkong und Horizon Fuel Cell Technologies, Shanghai, China. Beide Unternehmen streben in nächster Zeit die Entwicklung und Herstellung einer ganzen Palette neuer Spielwaren an, die mit Wasserstoff betrieben werden. Der Name *H2Go* soll zu einer globalen Spitzenmarke für Spielzeuge werden, die saubere Energie nutzen.

Bereits vor dem eigentlichen Verkaufsstart räumte Corgi mit dem H2Go den ersten Preis bei der mit über 2.600 Ausstellern größten Spielwarenmesse der Welt ab: den *ToyAward 2008*. Als einer von insgesamt acht Siegern erhielt das Modellauto, bei dem es sich nach Herstellerangaben um das „weltweit erste und einzige wasserstoffbetriebene ferngesteuerte Spielzeugauto“ handelt, den 1. Platz in der Kategorie *Elektronik & Technik*. Diese Auszeichnung kommt nicht von ungefähr, denn für die Gestaltung dieses Spielzeugs wurde der vielfach ausgezeichnete Industriedesigner Luigi Colani aus Hongkong angeworben. Colani verwendete zudem Leichtbaumaterialien, die aus getreidebasierten Kunststoffen bestehen. Herausgekommen ist ein aerodynamisches Design auf natürlicher Basis.

Michael Cookson, Vorstandsvorsitzender von Corgi International, nahm die besondere Auszeichnung während der Eröffnungsfeier der Spielwarenmesse, die vom 7. bis 12. Februar in Nürnberg stattfand, unter Anwesenheit des Bayerischen Ministerpräsidenten Günther Beckstein entgegen und erklärte: „Der H2Go ist nicht nur ein ferngesteuertes Auto mit neuer Technologie, sondern auch ein Symbol für die bevorstehende Anpassung der Spielzeugindustrie an eine Zukunft mit sauberer Energie.“ Insgesamt beteiligten sich rund 193 Unternehmen mit 269 Neuheiten an der Ausschreibung. ||

Horizon auf der Hannover Messe → Stand-Nr. G41/8

HZwei berichtete bereits im Sommer 2006 von dem im Juni desselben Jahres unter der Bezeichnung *H-Racer* neu auf dem Markt erschienenen Modellauto, das damals noch 80 US-$ kostete und heute für 99 Euro zu haben ist. Das *H2Go*-Modell soll ebenfalls um die 100 Euro kosten.

Green IT AUF DER CeBIT

Green IT - das Thema der CeBIT 2008 [Quelle: Deutsche Messe AG]

Die CeBIT 2008 ist anders. In den vergangenen Jahren gab es stets mindestens drei Großunternehmen, die vollmundig die baldige Vermarktung eines Brennstoffzellen-Notebooks oder eines BZ-Mobiltelefons versprachen. Es gab *Innovations-Ecken* und *Brennstoffzellen-Foren*, in denen zukunftsweisende Ideen vorgestellt wurden. 2008 ist es anders: Keine Innovations-Ecke, keine BZ-Laptops, kein exklusives BZ-Forum.

Brennstoffzellen werden in diesem Jahr kaum thematisiert. T-Systems ist eines der wenigen Unternehmen, das in diesem Jahr mit einem biogasbetriebenen BZ-System in seinem Münchener Rechenzentrum wirbt. Aber BZ-Innovationen sind in diesem Jahr nicht das Zugpferd, sondern *Green IT*. Auf Deutsch heißt das: grüne Informationstechnologie. Umweltschutz, CO_2-Einsparung und Energieeffizienz halten Einzug im IT-Sektor.

Rittal ist eine der wenigen Firmen, die zwar mit Brennstoffzellen in Hannover vertreten waren, aber darum nicht sonderlich viel Aufhebens machten. Die *RiCell* gehört einfach zum Produktsortiment des Unternehmens. Das 5 kW leistende System für die autarke Stromversorgung ist nicht wirklich neu, wurde aber gegenüber dem Vorläufer in Design und Funktionalität verbessert. „Vor allem der Eigenverbrauch an Wasserstoff wurde um 16 % von 75 auf 63 Standardliter pro Minute gesenkt, wodurch sich eine deutliche Kostenersparnis ergibt“, hieß es in einer Unternehmensmeldung, denn dies sind die Fakten, die in diesem Jahr interessieren. Weiter hieß es: „Im Standby-Betrieb benötigt die neue RiCell sogar nur noch 200 statt der 400 Watt des Vorgängermodells.“ Ab Mitte 2008 soll das neue Aggregat in der ersten Brennstoffzellen-Seriensystemfertigung im Werk in Burbach gebaut werden. ||

Eberhard Oettel – das Gesicht der FEE

Eberhard Oettel, der bisherige Vorstandsvorsitzende der Fördergesellschaft Erneuerbare Energien e.V. (FEE), hat sich Anfang 2008 von seiner Vorstandstätigkeit zurückgezogen. Nach 15-jähriger Amtszeit trat er bei der diesjährigen Mitgliederversammlung der FEE nicht zur Wiederwahl an. Sein Nachfolger ist Prof. Dr.-Ing. Bernd Sankol von der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg.

Am Vorabend des 15. Geburtstags der FEE e.V. verabschiedeten ihn die Mitglieder in Berlin Köpenick. Eberhard Oettel (67) hatte das Amt des Vorstandsvorsitzenden seit der Gründung vor 15 Jahre inne und wollte eigentlich schon früher den Vorsitz abgeben, hatte sich aber zunächst angesichts fehlender Alternativen zu einer Verlängerung seiner Amtszeit bereit erklärt.

Der aus Berlin Köpenick stammende Bernd Sankol (54) ist wissenschaftlicher Leiter des Labors für Anlagentechnik an der HAW Hamburg und lehrt Konstruktion, Anlagenbau und thermische Verfahrenstechnik. Gegenwärtig baut er dort ein Zentrum für Energieeffizienz auf und wird die FEE daher zunächst aus Hamburg leiten. Zuvor war er als Experte für Wirbelschichtverbrennung und –vergasung in der Industrie in Dresden beschäftigt und wirkte entscheidend am Aufbau der FEE mit. Auch der bisherige stellvertretende Vorsitzende Rolf Santruschek kandidierte nicht erneut. Als ehrenamtlicher Nachfolger wurde Esther Stölzer aus Krefeld, eine ehemalige Kollegin von Sankol, gewählt.

Oettel sicherte gegenüber der HZwei-Redaktion zu, sich noch nicht ganz aus der aktiven Arbeit zurückziehen. Künftig wird er sich auf die FEE-Arbeitsgruppe *Biogene Gase - Brennstoffzellen* sowie die Zusammenarbeit mit Kolumbien konzentrieren.

Ein zukunftweisender Entwicklungsschritt sind unsere neuen Ventile für Brennstoffzellen und Biogasanwendungen sowie für alternative Brennstoffe. Kundenspezifisch modifiziert bieten sie für nahezu alle Problemstellungen passende Lösungen.

NORGREN FLUID CONTROLS

Buschjost

BUSCHJOST NORGREN GMBH + CO.KG
D-32545 Bad Oeynhausen • Tel. 0 57 31 / 7 91-0
mail@buschjost.de

Thema: Titel | **Autor:** Sven Geitmann

NUON ORDERT 50.000 SOFC-HEIZGERÄTE

RWE und Buderus fahren BZ-Aktivitäten herunter

Abb. 1: Die inhouse5000 auf der Hannover Messe 2007

Die Branche der Hausenergieversorger ist in Bewegung: Einige steigen aus der Brennstoffzellentechnik aus, Andere steigen ein und wieder Andere wollen in diesem Segment ganz groß rauskommen. Der niederländische Energieversorger Nuon beispielsweise hat Ende Februar 2008 insgesamt 50.000 Brennstoffzellenheizgeräte beim australischen SOFC-Entwickler Ceramic Fuel Cells Limited (CFCL) bestellt – für den Benelux-Markt. Innerhalb Deutschlands versucht die – in diesem Marktsegment noch relativ unbekannte Firma – Gebr. Bruns GmbH, auf diesen Zug aufzuspringen. Neuigkeiten gibt es auch von der Riesaer Brennstoffzellentechnik GmbH (RBZ), die ganz aktuell ihre inhouse5000-Anlage in Betrieb genommen hat. Andere Unternehmen verfolgen demgegenüber frühere Aktivitäten nur noch mit eingeschränktem Elan und reduzierter Mannschaft – siehe RWE und Buderus.

Den Prototypen der inhouse5000-Anlage hatte die Riesaer Brennstoffzellentechnik GmbH im vergangenen Jahr in Hannover präsentier (s. Abb. 1; HZwei berichtete im April 2007). Die eigentliche Inbetriebnahme des modifizierten Testsystems erfolgte jedoch erst kürzlich und zwar kurz vor Beginn der Hannover Messe (und damit leider nach Redaktionsschluss). Die Inbetriebnahme fand im Technologieorientierten Gründerzentrum Region Riesa-Großenhain statt. Hier, wo auch das RBZ beheimatet ist, soll das System Wärme in das Hausnetz und Elektrizität ins öffentliche Stromnetz einspeisen. Mitentwickler der inhouse5000-Anlage ist die gerade erst am 1.1.2008 gegründete inhouse engineering GmbH, Berlin, die Brennstoffzelle und Stack-Modul liefert. Christoph Hildebrandt, Geschäftsführer der inhouse engineering GmbH, plant, während der Messe erste Betriebsdaten von diesem Modul präsentieren zu können.

Nachdem sich durch die späte Gründung der NOW GmbH auch der Start der geplanten Feldtests verschoben hat, rechnet Hildebrandt mit einem Fertigungsstart der insgesamt zwölf anvisierten Anlagen bis Mitte dieses Jahres. Diese Geräte sollen dann deutschlandweit im Alltagsbetrieb erprobt werden.

RBZ auf der Hannover Messe → Stand-Nr. F50/1

IBZ OHNE RWE Zentraler Anlaufpunkt, um sich in Hannover über stationäre Energieversorgung zu informieren, ist mittlerweile seit mehreren Jahren die Initiative Brennstoffzelle, die auch in diesem Jahr wieder mit dem IBZ-Gemeinschaftsstand auf dem 14. Gemeinschaftsstand Wasserstoff und Brennstoffzellen vertreten sein wird. Aber auch an diesem Firmenzusammenschluss ist die Zeit nicht spurlos vorbei gegangen. Erst vor kurzem verabschiedete sich ein großer Energieversorger aus dem Unternehmensverbund: RWE. Bereits sein einigen Jahren schraubt der Großkonzern seine ehemals regen Aktivitäten im Brennstoffzellensektor zurück: Zunächst verabschiedete er sich von dem Joint Venture MTU CFC Solutions, reduzierte die Personalstärke von RWE Fuel Cells und jetzt zur Jahreswende kündigte er bei der IBZ. Auf Nachfrage von HZwei hieß es dazu: „Der Austritt aus der IBZ war ein logischer Schritt, nachdem die RWE Fuel Cells ihre Brennstoffzellenaktivitäten zurückgefahren hat.“ Diese Entscheidungen basierten darauf, so heißt es, dass die Brennstoffzellentechnik im stationären Sektor immer noch zu weit von der Markteinführung entfernt sei. Die bisherigen Mitarbeiter von RWE Fuel Cells wurden entweder innerhalb der Firma umgesetzt oder mit neuen Aufgaben unter dem übergeordneten Begriff *Neue Technologien* betraut, wozu auch die Betreuung der noch laufenden Projekte gehört. Ganz möchte sich RWE aus diesem Thema aber noch nicht verabschieden, denn kurz nach dem diesjährigen H2Congress gab der Essener Stromkonzern bekannt, 2010 als Hauptsponsor für die Weltwasserstoffkonferenz fungieren zu wollen.

inhouse5000

Die inhouse 5000 ist ein stationäres Hausenergieversorgungssystem, das sowohl Strom (1 bis 5 kW) als auch Wärme (2 bis 10 kW) liefert. Es verfügt über eine Niedertemperatur-PEM-Brennstoffzelle sowie einen Erdgasdampfreformer und soll einen Gesamtwirkungsgrad von 85 % aufweisen. Das Brennstoffzellen-Mini-BHKW misst 70 cm x 100 cm x 150 cm und ist für die Energieversorgung von Mehrfamilienhäusern, kleinen Gewerbebetrieben und Hotels ausgelegt.

Abb. 2: Jürgen Großmann ordnet RWE neu [Quelle: RWE AG]

Derzeit ist also noch unsicher, wohin der Weg mit dem neuen RWE-Geschäftsführer Jürgen Großmann (s. Abb. 2) gehen wird. Für den Bereich Erneuerbare Energien ist seit dem 1. Februar zunächst die RWE Innogy GmbH unter Leitung von Fritz Vahrenholt (zuvor bei REpower Systems, Hamburg) zuständig. Zurzeit wird noch geprüft, ob diese Unternehmenssparte das Thema Brennstoffzellen wieder aufnehmen wird. Auf der Hannover Messe wird RWE nur über den *Job & Career Market 2008* in Halle 2 in Erscheinung treten.

IBZ auf der Hannover Messe → Stand-Nr. E44/1

ABSCHIED VON BUDERUS Anfang des Jahrzehnts spielte auch Buderus als großer Heizgerätehersteller im Kreise der BZ-Entwickler noch mit, obwohl nie wirklich viel von den Brennstoffzellenaktivitäten aus Wetzlar zu vernehmen war. 2002 hieß es, das Solarprogramm würde durch den Prototypen eines BZ-Heizgerätes abgerundet. Seitdem haben sich mehrmals die Firmierungen geändert: aus Buderus Heiztechnik und Bosch Thermotechnik wurde zunächst im Jahr 2004 die BBT Thermotechnik GmbH und dann mit Wirkung vom 1. Januar 2008 in die Bosch Thermotechnik GmbH. Maßgeblicher Grund für den neuen Firmennamen war zuletzt, dass „das Unternehmen künftig klar und eindeutig als Teil von Bosch erkennbar" sein soll. Die Brennstoffzellentechnik ist bei diesen Umbenennungen allerdings auf der Strecke geblieben. Kaum noch etwas ist heute über aktuelle Entwicklungen zu hören. Bereits im Mai vergangenen Jahres hieß es dazu: „Da die Brennstoffzelle noch keinen Beitrag zur Erreichung der Kyoto-Ziele bis zum Jahr 2012 leisten kann, konzentriert sich der Bosch-Geschäftsbereich Thermotechnik mit den Marken Buderus und Junkers zunächst auf kurzfristiger zu realisierende Möglichkeiten der CO_2-Reduzierung durch µ-KWK-Geräte. Hierzu zählt aus Sicht von Bosch Thermotechnik insbesondere der Stirling-Generator."

NEUES TRIUMVIRAT: BRUNS, CFCL, EWE Ein neuer BZ-Player im Kreis der Hausenergieversorger ist der Heizgerätehersteller Gebr. Bruns GmbH aus Saterland. Das mittelständische ost-friesische Unternehmen, das nach eigener Angabe durch einfachere und wartungsfreundlichere Brennwerttechnik groß geworden ist, kooperiert seit März 2007 mit der australischen Firma Ceramic Fuel Cells Limited, Melbourne bei der Entwicklung eines Mini-Blockheizkraftwerks. Unterstützung erhält dieser Zusammenschluss vom dritten deutschem Projektpartner, dem Oldenburger Energieversorger EWE, der sich an einer Felderprobung beteiligt, die 2009 mit 30 bis 50 Anlagen bei ausgewählten Kunden im Raum Oldenburg beginnen soll. Dieses Projekt wird von Seiten des Niedersächsischen Umweltministeriums mit 1 Mio. Euro mit dem Ziel gefördert, eine SOFC-Brennstoffzelle erfolgreich in eine Wärmeerzeugungseinheit mit Gas-Brennwertkessel und Speichereinheit zu integrieren.

So aufgeschlossen gegenüber dieser neuen Technik zeigte sich die Gebr. Bruns GmbH nicht immer. Im November 2003 hieß es in einer Unternehmensmeldung: „Heinrich Bruns sieht die Zukunft der Heiztechnik nicht unbedingt bei Holzkesseln oder in der Brennstoffzelle. Sein Herz schlägt da ganz eindeutig für die Sonnenenergie: Auf jedem Dach eine Solaranlage in Kombination mit einer alternativen Energiequelle. Das ist die Vision von Heinrich Bruns." Diese Einstellung scheint sich mittlerweile geändert zu haben. Anlässlich der Kooperationsvereinbarung mit CFCL verkündete Heinrich Bruns jun., Geschäftsführer der Bruns Heiztechnik GmbH: „Gemäß unserem Werbeslogan ‚immer einen Schritt weiter' wollen und müssen wir an einer Innovation teilnehmen, die hohe Wirkungsgrade, niedrige CO_2-Werte und den Einsatz alternativer Brennstoffe verspricht. Unser Erfolg und unsere Marktbehauptung basiert im Besonderen auf der innovativen Ausrichtung unseres Unternehmens."

Hans-Joachim Griesoph, der bei Bruns maßgeblich beteiligte Entwicklungsleiter, erklärte gegenüber HZwei: „Das ist ein Schritt weg vom fossilen Brennstoff, schließlich können Brennstoffzellen auch noch mit etwas anderem als mit Erdgas betrieben werden." Die Entwicklung des Brennstoffzellen-Stacks (Leistung: 1 kW_{el}) liege ganz in den Händen von CFCL, alles andere komme aber von Bruns, sagte Griesoph. EWE hatte indes Anfang dieses Jahres Bedenken angemeldet, dass im Rahmen der Installation von BZ-Geräten ein Umbau der Stromnetze, die verstärkt auf die dezentrale Einspeisung ausgelegt werden müssten, notwendig sei. „Ohne staatlichen Anreiz ist die Entwicklung der Brennstoffzellenheizung bis zur Serienreife nicht möglich", hatte EWE-Sprecherin Nina Zipplies erklärt.

GROSSAUFTRAG ÜBER 50.000 BZ-SYSTEME Derart vorsichtig geht CFCL nicht vor. Das australische Unternehmen baut vielmehr auf die Macht der Masse. Ein Areal für die Produktionshalle, in der ihre SOFC-Module produziert werden sollen, haben sich die Australier bereits im Industriepark Oberbruch

Abb. 3: Das Gennex-Modul, der Kern künftiger SOFC-Heizgeräte [Quelle: CFCL]

in Heinsberg bei Aachen gesichert. Passend dazu verlautbarte CFCL Ende Februar 2008, dass es rund 12,4 Mio. Euro in diese Fertigungseinrichtung investieren werde. „Our new factory is under construction", erklärte Trent Rowe, Produkt-Manager von CFCL in Australien, gegenüber HZwei. Zeitgleich vermeldeten die Australier, dass Nuon, der größte Energieversorger der Niederlande, einen Großauftrag für SOFC-Heizsysteme platziert habe. Vorausgesetzt, dass CFCL die gesteckten Ziele erreicht, will Nuon über einen Zeitraum von fünf Jahren (beginnend im Juni 2009) insgesamt 50.000 Brennstoffzelleneinheiten abnehmen. Die Heizgeräte sollen gemäß einer Produktentwicklungsvereinbarung vom Juli 2007 mit NV Nuon und der Remeha Group BV zur Serienreife entwickelt und dann zunächst in den Niederlanden und später auch Belgien großflächig im Markt eingeführt werden. Für die zweite Phase, die sich im Falle einer erfolgreichen Zusammenarbeit anschließen könnte, plant CFCL die Erweiterung der Fertigungskapazitäten im Industriepark Oberbruch auf jährlich 160.000 Stacks.

Brendan Dow, der Managing Direktor von CFCL, erklärte: „Die Heinsberger Fabrik ist gemeinsam mit unserer Pulverfabrik in Großbritannien und den kürzlich verkündeten langfristigen Zuliefervereinbarungen mit H.C. Starck und CeramTec Teil unserer koordinierten Strategie, um zur Massenfertigung zu gelangen und damit das Risiko sowie die Kosten zu reduzieren."

CFCL auf der Hannover Messe → Stand-Nr. E78/4
EWE auf der Hannover Messe → Stand-Nr. E44/1

ITALIENISCH-AMERIKANISCHE FREUNDSCHAFT Ein weiteres eher noch unbeschriebenes Blatt im Kreise der deutschen Brennstoffzellenbranche ist die Elco GmbH. Der Heiztechnikanbieter aus Hechingen gehört zur italienischen MTS-Gruppe, einem führenden internationalen Unternehmen im Bereich Heizung und Warmwasserbereitung. Merloni Termo-Sanitari S.p.A. aus Fabriano arbeitet seit August 2005 mit der Acumentrics Coorp. aus Westwood, USA, einem Spezialisten für keramische Brennstoffzellen, zusammen. Gemeinsam entwickeln beide Unternehmen im Rahmen eines mehrjährigen Entwicklungs-, Test- und Markteinführungsprojektes effiziente, wandhängende Brennwertgeräte. Konzipiert ist dieses

erdgasbetriebene SOFC-Heizgerät für den Strom- und Heizbedarf eines durchschnittlichen Einfamilienhauses (Brennstoffzellenleistung: 1 kW, Gasboiler: 24 kW). Neu ist die Aufstellungsart: platzsparend an der Wand. Mehr Informationen darüber soll es auf dem 4000 m² großen MTS-Stand während der Hausenergieversorgungsmesse Mostra Convegno in Mailand gegeben haben, die allerdings erst nach Redaktionsschluss stattfand (11. bis 15. März 2008).

Acumentrics auf der Hannover Messe → Stand-Nr. F57

Alexander Dauensteiner, Leiter Produktmanagement Brennstoffzellen bei Vaillant und Assistent der Initiative Brennstoffzelle, erklärte angesichts dieser Neuordnung im Bereich stationärer Brennstoffzellenheizgeräte: „Die Frage ist also nicht so sehr, ob Brennstoffzellen-Heizgeräte kommen. Die Frage ist eher, [...] ob wir in Deutschland die hierfür notwendige Ausdauer mitbringen.“ ||

Abb. 4: Das wandhängende System mit Elco- und Acumentrics-Mitarbeitern [Quelle: Elco GmbH]

Thema: Titel | **Autoren:** Joachim Pasel, Ralf Peters

REFORMIERUNG VON HEIZÖL

Die Brennstoffzellentechnologie stellt eine viel versprechende Option für die zukünftige Hausenergieversorgung dar, da sie sich gegenüber konventionellen Energiewandlern im Heizungssektor durch eine höhere Effizienz und gleichzeitig geringere Emissionen auszeichnet. Die meisten bisher vorgestellten BZ-Heizgeräte werden mit Erdgas betrieben, aus dem interne Reformer den benötigten Wasserstoff erzeugen. Neben diesem hauptsächlich aus Methan bestehenden Gas lässt sich Wasserstoff jedoch auch durch einen chemischen Prozess aus Diesel, Kerosin oder Heizöl erzeugen.

Das Institut für Energieforschung – Brennstoffzellen (IEF-3) der Forschungszentrum Jülich GmbH hat in den vergangenen Jahren umfangreiche Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der *autothermen Reformierung* vorgenommen. Bei diesem Prozess durchläuft der jeweilige Energieträger zusammen mit einer Wasser-Luft-Mischung eine heterogen katalysierte Reaktion. Dem FZ Jülich ist es gelungen, einen Reaktor zu entwickeln, der sich durch hohe Umsätze an Kerosin und Diesel von mehr als 99 % bei Standzeiten von 1.000 bis 2.000 Stunden auszeichnet. Die Konstruktion dieses Versuchsreaktors basiert auf einem computergestützten Apparatedesign, auf fortschrittlichen Fertigungsverfahren und auf der Verwendung von qualitativ hochwertigen Materialien. Die technologische Weiterentwicklung des Reaktors wird in den kommenden drei Jahren zu einem marktreifen Produkt führen.

Ein Kraftstoffvergleich mit den bereits vorliegenden Daten legt den Schluss nahe, dass dieser Reformierungsreaktor neben Kerosin und Diesel auch für schwefelarmes Heizöl geeignet sein wird. Eine Verifizierung dieser These steht allerdings noch aus und bedarf weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. ||

FZ-Jülich auf der Hannover Messe → Stand-Nr. G68/1

Thema: Titel | **Autor:** Sven Geitmann

WÄRTSILÄ ERPROBT DIE WFC20

SOFC-Entwicklung in Finnland

Der WFC20 α-Prototyp im Test [Quelle: Wärtsilä]

Nicht nur in Zentral-Europa, Amerika und Japan tut sich was an der Brennstoffzellenfront, auch im europäischen Norden wird an effizienten und zukunftsfähigen Energiewandlern gearbeitet. Im Rahmen eines finnischen Forschungsverbunds wurde in den vergangenen Jahren Know-how von verschiedenen Seiten zusammen gezogen, so dass mittlerweile ein betriebsfähiges Hochtemperaturbrennstoffzellen-System aufgebaut werden konnte. Das *FINSOFC* ist das nationale SOFC-Entwicklungsprogramm Finnlands, bei dem die Wärtsilä Corp. als größter Partner inzwischen eine 20-kW-Anlage betreibt.

Bereits seit 2000 beschäftigt sich Wärtsilä mit Festoxid-Brennstoffzellen für stationäre, dezentrale Anwendungen. Im Jahr 2004 konnte das Unternehmen aus Helsinki erste Erfolge mit dem Betrieb einer für 1 bis 5 kW ausgelegten Testanlage verbuchen, die aus insgesamt vier SOFC-Stacks bestand. 2006 erbrachte diese Anlage über 4.000 Betriebsstunden.

Im nächsten Schritt wurden gemeinsam mit den beteiligten Projektpartnern insgesamt 24 Stacks zu einem 20-kW-System zusammengeschlossen. Am 24. Oktober 2007 startete im Brennstoffzellenlabor in Espoo, Finnland zum ersten Mal die Aufwärmphase dieses Moduls. Bis auf 750 °C wurde der mit Erdgas betriebene α-Prototyp mit der Bezeichnung *WFC20* hochgefahren und wird seitdem betrieben. Der elektrische Wirkungsgrad soll bei über 42 % liegen. Damit wäre das drei Tonnen wiegende System (H: 1,65 m, B: 1,05 m, L: 3,29 m) für stationäre Anwendungen wie zum Beispiel Supermärkte, Datenzentren und Servicestationen geeignet und auch als APU (Auxiliary Power Unit) für maritime Anwendungen. Im Rahmen eines weiteren Projektes, das über zwei Jahre laufen wird, sollen zusätzlich zwei 50-kW-Module für den stationären und auch maritimen Einsatz angefertigt werden; eines für Erdgas und eines für Biogas. Noch größere Anlagen im Leistungsbereich von 50 bis 250 kW, die auch für Methanol kompatibel sein sollen, sind ab 2010 anvisiert.

STACKS VON TOFC Die Arbeit von Wärtsilä konzentriert sich auf die Integration aller benötigten Subsysteme (Reformer, Steuerung usw.), während die SOFC-Stacks vom Kooperationspartner Topsøe Fuel Cell A/S (TOFC) kommen. TOFC, gegründet im Jahr 2004, zählt mit seinen rund 70 Mitarbeitern zu den weltweit führenden SOFC-Entwicklern und ist ein 100%ig dänisches Tochterunternehmen von Haldor Topsøe A/S, mit dem Wärtsilä seit 2002 kooperiert. Ein weiterer wichtiger Entwicklungspartner ist das staatliche Technical Research Centre of Finland (VTT).

Dänischer SOFC-Stack [Quelle: Topsøe Fuel Cell]

Wärtsilä, eigentlich ein Motoren- und Antriebssystemhersteller für Überseeschiffe sowie Kraftwerke und Energiedienstleister, möchte sich durch sein Engagement für die Zukunft wappnen, um eine nachhaltige Energieerzeugung sicherstellen zu können. Nach eigenen Angaben glaubt das 16.000 Mitarbeiter beschäftigende Großunternehmen fest daran, dass „Brennstoffzellentechnik eine der viel versprechendsten Energietechniken der Zukunft ist, wegen ihrer grundlegenden Vorteile bei der Energieerzeugung: Sauberkeit und hohe Effizienz."

NATIONALE & INTERNATIONALE PROJEKTE Gemeinsam mit zahlreichen weiteren finnischen Firmen bildete sich im Januar 2006 die *Fuel Cell Finland Industry Group* unter Leitung Erkko Fontells von Wärtsilä, um die gesamte Brennstoffzellenentwicklung weiter voranzutreiben. Der Verbund sucht zudem Kontakt zum Ausland, um das Betätigungsspektrum mit Hilfe internationaler Partner ausweiten zu können. Darüber hinaus ist Wärtsilä derzeit bei *METHAPU* involviert, einem auf 30 Monate angelegten Projekt, das im Rahmen des 6. EU-Förderrahmenprogramms aus Brüssel unterstützt wird. Hierbei geht es um den Test von erneuerbaren Kraftstoffen (z. B. Methanol) im maritimen Sektor. Gemeinsam mit Wallenius Marine und weiteren Partnern soll zunächst der Einsatz des 20-kW-Moduls als APU-Ein-

heit untersucht werden, bevor dann Brennstoffzellen auch für den Antrieb vorgesehen werden können. Das Projekt läuft noch bis Mitte 2009.

Mehr Informationen gibt es dazu vielleicht schon im Sommer, wenn Wärtsilä seine Brennstoffzellenaktivitäten währen der Vaasa Housing Fair vorstellt, die vom 11. Juli bis 10. August 2008 in Suvilahti, Vaasa, stattfinden wird. Wie die Finnen Ende Februar verlautbarten, soll dort die erste Feldtestanlage erprobt werden. Das SOFC-Aggregat soll mit Methangas aus der nahe gelegenen Deponie versorgt werden und Strom (20 kW_{el}) sowie Wärme (14 bis 17 kW_{therm}) für den Messestandort liefern. ||

Wärtsilä und VTT auf der Hannover Messe → Stand-Nr. E40/2

AUSZEICHNUNG

Dr. Haldor Topsøe, Gründer und 100%iger Eigentümer von Haldor Topsøe A/S, erhielt im vergangenen Jahr die *Grove Medal* als Auszeichnung für seinen bemerkenswerten Einsatz zur Weiterentwicklung der Brennstoffzellen. Während des Grove Symposiums in London im September 2007 wurde die Medaille, die als größte Auszeichnung der Brennstoffzellenbranche gilt, an den stellvertretenden Vorsitzenden des Aufsichtsrates Jens Rostrup-Nielsen übergeben, der sie im Namen von Haldor Topsøe annahm.

WORLD ALLIANCE FOR DECENTRALIZED ENERGY (WADE)

Am 1. Januar 2008 wurde Christoph Vitzthum, Vize-Präsident von Wärtsilä und Leiter der Kraftwerkssparte, zum neuen Aufsichtsratsvorsitzenden (s. Foto) der World Alliance for Decentralized Energy (WADE) ernannt. Die WADE ist eine anerkannte globale non-profit Forschungs- und Förderorganisation, die daran arbeitet, den weltweiten Einsatz dezentraler Energiesysteme voranzutreiben.

[Quelle: Wärtsilä]

Vitzthum erklärte: „Dezentrale Energieerzeugung wird im globalen Energie-Mix immer wichtiger. [...] Durch eine Steigerung des Marktanteils dezentraler Energieproduktion können wir die Stromeffizienz verbessern und eine größere Energieversorgungssicherheit für lokale Konsumenten erreichen. Dezentrale Energietechnologien ermöglichen es uns, kosteneffizientere und weitaus nachhaltigere Elektrizitätssysteme zu schaffen. Sie liefern entscheidende ökonomische und ökologische Vorteile, wie geringere Energiekosten oder geringere Emissionen."

H_2 Backup

SUNNY BACKUP-Extension

SBUBS2105-297-ADE080600

Kein Licht, keine Heizung, kein Computer: heute geht ohne elektrischen Strom so gut wie gar nichts mehr. Aber welcher Solaranlagenbetreiber weiß eigentlich, dass bei einem Stromausfall die PV-Anlage aus Sicherheitsgründen vom Netz getrennt wird?

Das „Sunny Backup-System" von SMA schließt die Versorgungslücke. Mit der „Sunny Backup-Extension" sorgt eine Brennstoffzelle mit dem angeschlossenen H_2-Speicher unverschämt lange für Energie und hält die nötigen Batteriespeicher klein.

www.SMA.de

Thema: Entwicklung | **Autor:** Sven Geitmann

NETZFERNE, MARKTFÄHIGE HYBRIDSYSTEME

Autark, leise und mit der Sonne im Tank

Abb. 1: Outdoor Fuel Cell Power Unit [Quelle: Flexiva]

Bis heute zählen sie zu den wenigen Brennstoffzellenapplikationen, die bereits käuflich erworben werden können: autarke Brennstoffzellen-Hybridsysteme im Wattbereich. Sie eignen sich zur netzfernen Energieversorgung von Mess- und Datenübertragungsstationen inmitten der Natur sowie zum autarken Betrieb von mobilen Elektro-Kleingeräten in abgelegenem Terrain. Ganz ausgereift ist die Technik zwar noch nicht und auch die Preise liegen für Privatkunden noch etwas hoch, aber sie sind einsatzbereit und können in speziellen Nischenmärkten zu erheblichen Vereinfachungen beitragen.

Die Flexiva automation & Robotik GmbH hat sich dieses Themas angenommen, obwohl ihre Hauptbeschäftigungsfelder der Industrieautomation und Robotik sind. Für den Bereich der Entwicklung eines Brennstoffzellensystems hat das Unternehmen aus Amtsberg eine eigene Abteilung *Alternative Energiesysteme* (AES) im Technologie-Center in Chemnitz eingerichtet und kümmert sich dort sowohl um Brennstoffzellen kleiner bis mittlerer Leistung als auch um Leistungselektronik. Während der enertec 2007 präsentierte Flexiva bereits ein Lade- und Backup-Gerät auf Basis einer PEM-Brennstoffzelle, das sowohl für Innen als auch für Außen geeignet ist (HZwei berichtete im April 2007).

Der Temperaturbereich der Outdoor-Applikation LG45T2 (s. Abb. 2) konnte mittlerweile deutlich erweitert werden (-25 °C bis +50 °C, max. 40 W). Für eine einfachere Kommunikation wurde zudem ein GSM-Modul integriert. Zusammen mit einer 12-V-Bleibatterie (und bei Bedarf mit einer Photovoltaik-Anlage) ist dadurch ein dauerhafter autarker Betrieb mit wenig Serviceaufwand möglich. Der AES-Vertriebsleiter Rainer Lochschmidt berichtete erfreut von erfolgreichen Feldtests. Mit der Firma Sommer Messsysteme konnte beispielsweise die Funktionstüchtigkeit in einer Höhe von 2.800 m in den Schweizer Alpen nachgewiesen werden (Solar-Panel: 60 W_p, BZ: 40 W, Akku: 60 Ah).

Nach eigenen Berechnungen liegen die Kostenersparnisse bei Warnsystemen (Zuverlässigkeit: 99,99 %) gegenüber einem reinen Solarsystem bei über 25 %. Ist hingegen ein Energieausfall über einen längeren Zeitraum unproblematisch, wird die Solarlösung meist billiger, gesteht Lochschmidt ein. Ab einem Leistungsbedarf von etwa 720 Wh pro Tag (ca. 30 W Durchschnittsleistung) ist allerdings ein Hybridsystem stets um bis zu 50 % günstiger.

Flexiva befasst sich derzeit auch mit einem größer dimensionierten autarken Energieversorgungssystem bestehend aus Windgenerator, PV-Anlage, Powermanagement, Elektrolyseur, Akkumulator, H_2-Speicher und Brennstoffzelle (Gesamtleistung bis etwa 5 kW). Lochschmidt räumt jedoch ein: „Ein Marktdurchbruch zur Massenproduktion für private Konsumenten wird noch etwas dauern."

Flexiva auf der Hannover Messe → Stand-Nr. F50/1

SELBST VERSORGENDES *JUPITER*-ENERGIESYSTEM Ein noch junges Unternehmen in diesem Segment ist FutureE Fuel Cell Solutions GmbH aus Nürtingen. Vor ziemlich genau zwei Jahren gründeten drei ehemalige Ballard-Mitarbeiter ein Ingenieurbüro für Brennstoffzellen-Systemlösungen und sind heute dessen Gesellschafter. Bettina Drehmann, Mark-Uwe Oßwald und Siegfried Limmer bieten Gesamtlösungen für eine autarke Energieversorgung an, die noch einen Schritt weiter gehen als bei einigen Mitbewerbern. Die drei verfügen nach eigenen Angaben über spezielle Kompetenz in Konfiguration und Betrieb von BZ-Systemen und bauen auf Hybridlösungen bestehend aus Akkumulatoren und PEM-Brennstoffzellen im Leistungsbereich von 0,5 bis 20 kW. Ihre erste Produktfamilie – basierend auf einem 10-kW-System in modularer Bauweise – präsentiert das Start-Up-Unternehmen während der Hannover Messe 2008 unter dem Namen *Jupiter*. In Kombination mit einem Wasserstofftank, einem Elektrolyseur sowie einer Windkraft- oder Solarstromanlage sollen diese Module gänzlich unabhängig auch vom Brennstoffnachschub CO_2-frei arbeiten können, solange nur ausreichend Wasser vorhanden ist.

FutureE auf der Hannover Messe → Stand-Nr. G68/3

SFC UND BÜTTNER INTEGRIEREN SOLARANLAGE Am bekanntesten im Bereich der kleinen portablen BZ-Lösungen dürfte die Smart Fuel Cell AG aus Brunnthal sein. Insbesondere im Camping-Sektor hat das süddeutsche Unternehmen mittlerweile eine relativ hohe Marktdurchdringung erreicht. Fast alle Produzenten von Freizeitmobilen kooperieren inzwischen mit dem seit Mai 2007 an der Börse (Prime Standard) notierten Unternehmen. Ende 2007 gingen Großaufträge über insgesamt 1.100 Brennstoffzelleneinheiten mit einem Auftragswert von rund 1,8 Mio. Euro aus ganz Europa ein.

Die jüngste Meldung aus dem Hause SFC betrifft die Entwicklung eines Hybrid-Autark-Systems bestehend aus einer Brennstoffzelle und einer Solaranlage. Während der Internationalen Ausstellung für Caravan, Motor und Touristik (CMT), die vom 12. bis 20. Januar in Stuttgart stattfand, präsentierten es die Bayern zusammen mit Büttner-Elektronik, Neuenkirchen. Das Kernstück ist eine intelligente Elektroniksteuerung. Damit die Sonnenenergie maximal ausgenutzt werden kann, hat Büttner-Elektronik eine vollautomatische Betriebsführung konzipiert, die den optimalen Zeitpunkt zur Zuschaltung der Brennstoffzelle in Abhängigkeit von Wetterverhältnissen, Jahreszeit und Sonnenscheindauer berechnet und dadurch deutliche Betriebstoffeinsparungen ermöglicht. Bernd Büttner, Gründer und Geschäftsführer von Büttner-Elektronik, erklärt: „Die Stromabgabe ist sehr stabil und der Kraftstoffverbrauch äußerst gering." Freudig fügt er hinzu: „Durch die Idee, beide Systeme

Abb. 2: LG45T2 – auch in Hannover zu sehen [Quelle: Flexiva]

zu vereinen, entstand das wohl innovativste Energiekonzept, das im Reisemobilbau jemals zum Einsatz gekommen ist."

Peter Podesser, Vorstandsvorsitzender der SFC Smart Fuel Cell AG, zog Anfang 2008 somit eine entsprechende Bilanz: „Die neuen Großaufträge für die Märkte in Frankreich, England und Irland, Italien und die Beneluxländer zeigen, dass wir dieses Ziel (nachhaltiges Wachstum und der Ausbau unserer Präsenz in den europäischen Märkten; Red.) erreicht haben." Der Umsatz von SFC verdoppelte sich 2007 gegenüber dem Vorjahr. Es werden aber immer noch rote Zahlen geschrieben. Wie börse.ARD.de berichtete, ist das angepeilte Ziel, in diesem Jahr die Gewinnschwelle zu erreichen, in Gefahr. Dementsprechend liegt derzeit der Aktienkurs bei 13 Euro (nach 32 bis 39 Euro im Mai 2007).

BZ-SOLAR-HYBRIDSYSTEME IM TEST Ein ähnliches Hybridsystem, das aus einem Solarpanel, einem Akkumulator sowie einer Brennstoffzelle besteht, bietet seit geraumer Zeit udomi an. Udo Michelfelder, der diese Systeme vertreibt, hat bereits verschiedene Kombinationsmöglichkeiten in der Anwendung (s. Erfahrungsbericht). Wahlweise offeriert er bei einer netzfernen Stromversorgung je nach Anwendung eines der drei Brennstoffzellenmodule (EFOY 600, 1200 oder 1600), die einen durchschnittlichen Leistungsbedarf von 1 bis 65 Watt abdecken. Durch die Integration der Bleibatterien, die als Pufferspeicher fungieren, sind kurzfristig Lastspitzen von mehr als 100 W darstellbar.

Weitere Anbieter auf dem Markt sind unter anderem die P21 GmbH aus Brunnthal sowie die US-amerikanische Firma Idatech, die am 31. Dezember 2007 ihr iGen™-System (Leistung: 250 Watt) vorstellte. Zudem will auch Rittal in Zukunft hybride Systeme mit Photovoltaik- und Brennstoffzellen-Technik entwickeln ebenso wie Heliocentris und h-tec, die in diesem Bereich ebenfalls ein mögliches zukünftiges Betätigungsfeld sehen. ||

Idatech auf der Hannover Messe → Stand-Nr. F70/4
Rittal auf der Hannover Messe → Stand-Nr. E64/3
Heliocentris auf der Hannover Messe → Stand-Nr. E40/1
h-tec auf der Hannover Messe → Stand-Nr. E66/1

PRAXISTEST MIT AUTARKEM BZ-SOLAR-SYSTEM

Ein kleines feines Ferienhaus an der Ostsee, einige Kilometer im Landesinneren, etwas abgelegen am Rande eines Dörfchens, mit schönem Blick über die Landschaft – aber ohne Stromanschluss. Wie sollen sich dort erholsame Urlaubstage verbringen lassen?
Fernsehen möchte hier niemand, schließlich ist es draußen viel schöner. Und auch die Anwesenheit einer Mikrowelle oder dergleichen ist hier unerwünscht, denn das pure Leben mit der Natur steht im Vordergrund. Viel Energie ist also nicht notwendig. Lediglich eine Glühbirne sollte nachts für etwas Beleuchtung sorgen können. Und natürlich ist auch die Kühlung der Lebensmittel notwendig, obwohl es hier selbst tagsüber selten richtig heiß wird.
In diesem Ambiente testet Familie Porsch im Auftrag von HZwei zwölf Monate lang das Brennstoffzellen-Solar-Hybridsystem von udomi, ob es die Minimalversorgung einer netzfernen Ferienhütte sicherstellen kann.
Zunächst müssen dafür die geeigneten Komponenten gefunden werden. Wie viel Leistung wird maximal benötigt? Die Beantwortung dieser Frage gestaltet sich als gar nicht so einfach, denn die Porschs sind technisch nicht sonderlich bewandt und können ihren Eigenenergiebedarf nur schwer einschätzen. Udo Michelfelder entscheidet sich daher für das größte Modul, die EFOY 1600 mit einer Maximalleistung von 65 Watt. Ergänzend wählt er ein monokristallines Photovoltaikmodul für Inselanwendungen, das 85 W_p liefern kann, sowie ein Bleiakku mit einer Kapazität von 90 Ah.
Innerhalb eines Nachmittags installiert er das System in dem Ferienhäuschen an der Ostsee. Der Aufbau des Solarpanels gestaltet sich auf dem nach Norden geneigten Eternitdach zwar etwas schwierig, gelingt dann aber doch. Brennstoffzelle und Akkumulator werden – mitsamt eines Sinus-Wechselrichters (200 W; η = 90 %) zur Akku-Aufladung – im wettergeschützten Vorraum installiert. Der alte Camping-Kühlschrank wird angeschlossen und alles funktioniert zunächst einwandfrei. Nur leider regnet es gleich am ersten Tag durch die Decke, weil die etwas maroden

Dachabdichtungen durch die Installationsarbeiten los gerüttelt worden waren, was aber schnell wieder behoben werden kann. Gleich die ersten Betriebsstunden zeigen, dass der Kühlschrank, der wahrlich keinen Energieeffizienzpreis gewinnen würde, einfach zu alt ist. Er zieht dauerhaft 100 W und schafft es dennoch nicht, die Temperatur im Gefrierfach unter den Nullpunkt zu kühlen. Es muss ein moderneres Kühlaggregat her: besser isoliert und mit weniger Leistung (max. 60 W DC). Dieses ist übers Internet schnell gefunden und wird beim nächsten Ostseeaufenthalt gegen den antiquierten Kasten ausgetauscht. Das Fassungsvermögen ist zwar auf 34 l beschränkt, aber er erfüllt seinen Zweck.
Tagsüber arbeitet die Solaranlage und speist die Batterie mit Strom. Sinkt deren Spannung unter den Schwellwert, schaltet sich automatisch das Brennstoffzellensystem ein und lädt den Akku wieder auf. Zudem sorgt der Gefrierschutz der Brennstoffzelle in Verbindung mit der Batterie dafür, dass das System im Winter nicht einfriert.
Der Energieverbrauch liegt somit äußerst niedrig. Bisher musste die Methanoltankpatrone noch kein Mal ausgewechselt werden. Ehepaar Porsch zeigt sich daher zufrieden. Einen kleinen Wermutstropfen gibt es aber doch, denn im Betrieb erzeugt der Ventilator der Brennstoffzelle ein leises Geräusch. „Dieses Rauschen stört schon manchmal", sagt Galina Porsch, räumt aber gleichzeitig ein: „Hier sind wir vielleicht nicht ganz repräsentativ, denn wir mögen es gerne absolut still um uns herum." Die 18-jährige Tochter ist indes überglücklich über das neue Energieversorgungssystem, denn nun kann sie endlich, wann immer sie möchte, problemlos ihr Handy aufladen und ist für ihren Freund auch im Urlaub stets erreichbar.
Ein herzlicher Dank geht an dieser Stelle an die Firmen Smart Fuel Cell AG und udomi, die freundlicherweise die benötigten Komponenten zur Verfügung gestellt haben.

Thema: Entwicklung | **Autor:** Henrik Schröder

DIREKTMETHANOL-BRENNSTOFFZELLEN FÜR FLURFÖRDERZEUGE

Marktstudie über Einstiegsmarkt

Abb. 1: Horizontalkommissionierer mit BZ-System-Einschub [Quelle: FZJ Jülich]

Die derzeit in der Brennstoffzellenentwicklung am weitesten verbreitete PEM-Brennstoffzelle benötigt für ihren Betrieb reinen Wasserstoff. Kohlenstoffhaltige Energieträger wie Erdgas müssen deswegen vor ihrer Verwendung zunächst in einem separaten Reformer chemisch umgewandelt werden. Anders ist es bei der Direktmethanol-Brennstoffzelle (DMFC). Diese kann den flüssigen Brennstoff Methanol direkt in elektrische Energie umwandeln. Die wirtschaftliche und technische Eignung dieser DMFC-Technik wurde im Rahmen einer Marktstudie intensiv analysiert und ergab bei der Verwendung in Flurförderzeugen ein großes Potential. Deswegen arbeitet ein Firmenkonsortium unter der Leitung des Forschungszentrums Jülich derzeit an der Entwicklung eines Horizontalkommissionierers – betrieben mit einer Direktmethanol-Brennstoffzelle.

Die DMFC-Entwicklung stellt im Forschungszentrum Jülich bereits seit knapp zehn Jahren einen ihrer Tätigkeitsschwerpunkte dar. Die im Jahr 2007 gemeinsam mit der Unternehmensberatung Management Engineers durchgeführte Marktstudie hat verschiedene mögliche Anwendungsbereiche der DMFC untersucht. Das Ergebnis zeigt, dass der Einsatz eines solchen Energiesystems bei Flurförderzeugen die besten Chancen auf eine erfolgreiche kommerzielle Realisierung besitzt.

Ausgehend von dieser Erkenntnis haben sich gemeinsam mit dem Forschungszentrum Jülich und der Jungheinrich AG die Firmen Ritter Elektronik GmbH, die ebm-papst Landshut GmbH sowie die AKG Verwaltungsgesellschaft mbH zu einem Unternehmenskonsortium zusammengeschlossen, für das die Firma Management Engineers beratend tätig ist. Ziel dieses Verbundes ist es, das DMFC-System im Horizontalkommissionierer unter Einbringung der jeweiligen Unternehmenskompetenzen zur Marktreife zu bringen.

BATTERIE ODER BRENNSTOFFZELLE Aus Sicht der Brennstoffzellenhersteller sind Flurfördergeräte ein idealer Einstiegsmarkt für die Brennstoffzellentechnik: Gabelstapler, Hubwagen und fahrerlose Transportfahrzeuge operieren lokal eng begrenzt, so dass die Treibstoffversorgung vergleichsweise einfach realisierbar ist. Außerdem sind fast alle in Innenräumen eingesetzten Flurförderzeuge batterieelektrisch angetrieben, so dass auf der Anwenderseite bereits Kenntnisse über Elektroantriebe und deren Vorteile vorliegen.

Ein Flurförderzeug mit Brennstoffzelle hat gegenüber seinem batteriegetriebenen Pendant den maßgeblichen Vorteil, dass eine sehr viel schnellere „Betankung" möglich ist. Bei den heutigen elektromotorisch betriebenen Flurfördergeräten ist – wenn die Batterie leer ist – ein Batteriewechsel notwendig. Auf Grund des hohen Gewichts der Bleibatterie ist dieser Wechselvorgang mit einem erheblichen Aufwand verbunden: Abhängig von den Möglichkeiten am Einsatzort erfolgt der Batterieaustausch per Kran oder mit teilautomatisierten Wechseleinrichtungen. Alternativ kann die Batterie im Fahrzeug verbleiben und dort über mehrere Stunden aufgeladen werden. Diese Möglichkeit ist allerdings nur gegeben, wenn das Fahrzeug in dieser Zeit nicht benötigt wird, weil beispielsweise ein Ersatzfahrzeug zur Verfügung steht oder der Anwender nicht rund um die Uhr arbeitet.

Bei Brennstoffzellen ist dieser Austausch beziehungsweise die langwierige Aufladung überflüssig, wodurch sich für den Anwender grundsätzlich Einsparungsmöglichkeiten ergeben. Diesen Einsparungen entgegen stehen allerdings ein erhöhter Investitionsaufwand für eine Brennstoffzelle und die dazugehörige Tankstelleninfrastruktur. Außerdem kommen die oben erwähnten Vorteile nur bei intensiven (3-Schicht-) Einsätzen zum Tragen, da bei vielen 2-Schichteinsätzen ein Batteriewechsel wegen der effizienten Drehstromantriebe heute nicht mehr notwendig ist.

VOR- UND NACHTEILE Da die Vorteile von Brennstoffzellen sehr stark an einen Mehrschichteinsatz gekoppelt sind, bieten sich vorrangig Fahrzeugtypen im kleinen Leistungsbereich an: Der Horizontalkommissionierer, der auch als Basis für dieses Projekt dient, sowie einige Hubwagentypen. Der Energieträger Methanol kann hier seine Stärken – zum Beispiel die hohe Energiedichte sowie die einfache Speicherung und Handhabung – voll ausspielen.

Im größeren Leistungsbereich, vom Schubmaststapler über den Schmalgangstapler bis hin zu Gegengewichtsstaplern, bieten sich zwar ebenfalls Möglichkeiten für den Einsatz von Brennstoffzellen. Auf Grund der höheren Energieumsätze dieser Fahrzeuge sind dort jedoch die wasserstoffgespeisten PEM-Brennstoffzellen sinnvoller. Damit einher geht allerdings eine weitere Herausforderung: Für Wasserstofftankstellen sind im Vergleich zu Methanoltankstellen deutlich höhere Investitionen in Drucktanks, Kompressoren sowie Sicherheitstechnik erforderlich. Solche Investitionen üben auf viele potenzielle Anwender eine nicht unerhebliche Abschreckungswirkung aus. Eine methanolbetriebene Brennstoffzelle hat demgegenüber aus finanzieller Sicht eine weitaus niedrigere Hürde bei der Markteinführung zu überwinden.

Nicht zu vernachlässigen ist eine weitere Eigenschaft aller Brennstoffzellensysteme: Im Vergleich zur Bleibatterie ist das Gewicht einer Brennstoffzelle deutlich niedriger. Diese Eigenschaft verursacht im Flurförderzeug ernsthafte Probleme. Geräte, die große Lasten sicher in große Höhen heben sollen, benötigen zur Standsicherheit ein hohes Eigengewicht. Wesentliche Anteile dieses Eigengewichts bilden bisher die Bleibatterien. So muss eine Brennstoffzelle mit Zusatzgewichten ausgestattet werden, um Tragfähigkeitseinschränkungen des Gabelstaplers zu vermeiden. Auch bei so genannten Niederhubfahrzeugen wie dem Horizontalkommissionierer ist zur Erzielung einer ausreichenden Traktion ein Mindestgewicht notwendig, wobei die Gewichtsverteilung bisher auf Bleibatterien abgestimmt war. Der Gewichtsvorteil einer Brennstoffzelle kommt daher auch hier nicht zum Tragen.

Insgesamt ist also davon auszugehen, dass sich Flurförderzeuge mit Brennstoffzellen zunächst nur in einem beschränkten, genau definierten Anwenderkreis etablieren können. Auf Grund fehlender sonstiger Vorteile steht die Brennstoffzelle hier im direkten Wettbewerb mit der vorhandenen Batterietechnik, insbesondere im Hinblick auf Investitions- und Betriebskosten. Sollte sich jedoch langfristig die Brennstoffzellentechnologie im Bereich der Flurförderzeuge durchsetzen, würden Konstrukteure neue Gestaltungsfreiräume erhalten. Da ein Brennstoffzellensystem in mehrere Subsysteme teilbar ist, ergeben sich gegenüber einem klassischen batteriegetriebenen Fahrzeug zusätzliche konstruktive Freiheiten, die beispielsweise für kompaktere Mitgängergeräte und/oder noch mehr Komfort auf Mitfahrgeräten genutzt werden könnten.

DMFC-SYSTEM VERSION V 3.1

Abb. 2: BZ-System auf der E-world 2008

Batterieleistung:	7 kW_{max}
BZ-Leistung:	2,3 kW_{max} bei 38 V
Verbrauch:	12 l Methanol für 10 Std.

WEITERENTWICKLUNG BIS ZUM FELDTEST Für die aktuell laufende erste Forschungs- und Entwicklungsphase des Gemeinschaftsprojektes, das im Rahmen eines Verbundvorhabens durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert wird, wurden mehrere Schwerpunkte in den Arbeiten zur DMFC-Technologie und -Hybridisierung festgelegt. Hierzu gehören Langzeitstabilität, Kostenreduktion, Leistungsdichte und Wasserautarkie sowie die Prototypenentwicklung. Die Arbeiten im FZ Jülich konzentrieren sich auf die Weiterentwicklung der einzelnen Komponenten der Membran-Elektroden-Einheit sowie auf Alterungsuntersuchungen, Stack- und Systementwicklung, Energiespeichersystemanalysen und die Gesamtauslegung. Zunächst werden insgesamt drei Energiesysteme aufgebaut, von denen zwei für realitätsnahe Tests bereitgestellt werden. Auf Basis der Testergebnisse und der ermittelten technischen Daten soll Mitte 2009 die Entscheidung über eine weitere Entwicklung bis hin zur Serienreife und Markteinführung getroffen werden.

In der dann folgenden zweiten Phase des Entwicklungsprojektes liegen Schwerpunkte in der Marktvorbereitung sowie der Demonstration in Feldversuchen. Auch auf der Entwicklungsseite sind eine Reihe weiterer Aktivitäten geplant. Hierzu gehört neben der Weiterentwicklung von Brennstoffzellen- und Systemkomponenten auch die Erarbeitung von Produktionsprozessen, woran sich Prototypenaufbau und Feldtests anschließen. Hinzu kommt eine begleitende Forschung zur Leistungsoptimierung und Langzeitstabilität sowie zum Recycling von Stack-Komponenten.

HYBRIDISIERUNG ALS SCHLÜSSEL ZUM ERFOLG Ein wesentlicher Schritt für die zielgerichtete Entwicklung des DMFC-Systems ist die genaue Kenntnis der zu erwartenden Einsatzbedingungen. Die Anwendung im Horizontalkommissionierer ist gekennzeichnet durch einen stark schwankenden Leistungsfluss: Der Leistungsbedarf steigt in der Beschleunigungsphase des Fahrzeugs auf mehr als das Fünffache der mittleren benötigten Leistung an. Beim Bremsen wird die Bewegungsenergie des Fahrzeugs zurück gewonnen, so dass sich in diesem Fall die Leistungsflüsse umkehren. Diese Anforderungen können nur dadurch zu vertretbaren Kosten erfüllt werden, dass die Brennstoffzelle durch eine Spitzenlastbatterie ergänzt wird, dass das System also hybridisiert wird. Aus dem Akkumulator wird einerseits der Strom für die Leistungsspitzen entnommen, andererseits kann die Bremsenergie darin gespeichert und für spätere Beschleunigungsvorgänge wieder genutzt werden.

Die Entwicklung des erstmals auf der Hannover Messe 2007 der internationalen Fachwelt vorgestellten Brennstoffzellenkonzepts macht große Fortschritte. Die Prototypen des DMFC-Systems laufen bereits im dynamischen Betrieb unter realitätsnahen Arbeitsbedingungen. Herausforderungen liegen aber noch in der Dauerhaltbarkeit, die für einen Serieneinsatz auf 5.000 Betriebsstunden gesteigert werden muss. Auch die Leistungsdichte des Stacks muss weiter erhöht werden, um die Zielkosten zu erhalten. Werden alle Entwicklungsziele erreicht, könnte eine Markteinführung des DMFC-Systems im Jahre 2012 realistisch werden. ||

FZ-Jülich auf der Hannover Messe → G68/1

Autor:

Henrik Schröder,
Jungheinrich AG, Hamburg

→ Henrik.Schroeder@jungheinrich.de

Thema: Entwicklung | **Autor:** Elizabeth Santos, Wolfgang Schmickler

NEUE THEORIE ZUR WASSERSTOFFOXIDATION

Was passiert bei der Katalyse?

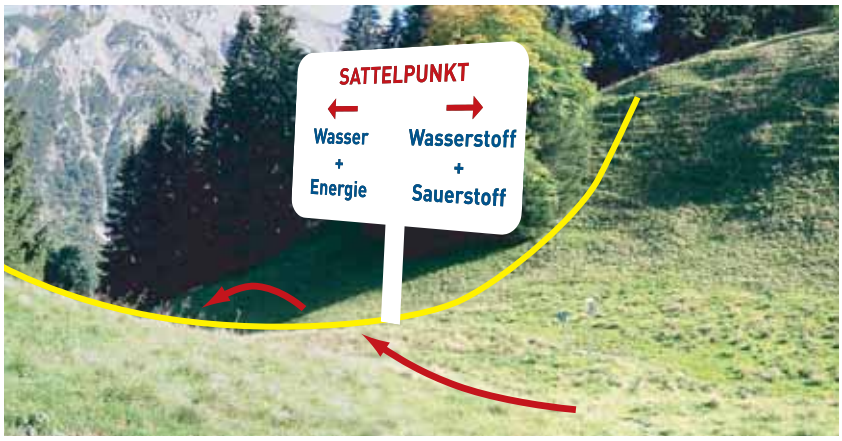


Abb. 1: Der Sattelpunkt, den es zu überwinden gilt.

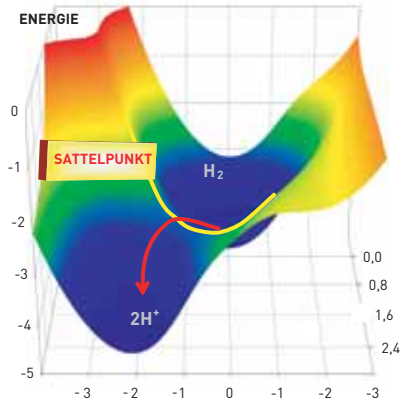


Abb. 2: 3-dimensionales Diagramm

Bei der Oxidation von Wasserstoff entsteht Wasser – dies ist eine einfache und für die Brennstoffzellentechnik überaus wichtige Tatsache. Die Geschwindigkeit dieser Reaktion hängt stark von dem verwendeten Elektrodenmaterial ab, auch das ist bekannt. Aber warum variiert der Reaktionsverlauf in Abhängigkeit vom eingesetzten Metall derart stark? Diese Frage ist „ein seit rund 100 Jahren existentes und ungelöstes Problem", sagt Prof. Dr. Wolfgang Schmickler von der Universität Ulm. Er und seine argentinische Kollegin Dr. Elizabeth Santos haben nach jahrelanger Forschungsarbeit eine erste Theorie dazu entwickelt und durch Experimente belegt. Entsprechend groß war die Resonanz auf ihre Veröffentlichung in der Fachzeitschrift *Angewandte Chemie*.

Das Phänomen der Katalyse wurde erstmals im Jahr 1823 von Johann Wolfgang Döbenheimer bei der Oxidation von Wasserstoff in Luft an einem Platinschwamm entdeckt, Jahrzehnte bevor Berzelius den Begriff *Katalyse* prägte. Auch in der Elektrochemie ist die Oxidation von Wasserstoff der Prototyp einer katalysierten Reaktion. Je nach verwendetem Elektrodenmaterial kann jedoch die Geschwindigkeit dieser Reaktion um mehr als sechs Zehnerpotenzen variieren. An Metallen wie beispielsweise Blei und Quecksilber läuft sie in der Nähe des thermodynamischen Gleichgewichts praktisch überhaupt nicht ab, an Platin oder Rhodium hingegen reichen schon kleine Überspannungen aus, um merkliche Stromdichten zu erzielen. Übertragen in alltägliche Dimensionen bedeutet dies, dass an schlechten Katalysatoren die Reaktion mit der Geschwindigkeit einer kriechenden Ameise verläuft, an guten mit der eines Düsenflugzeugs.

Eine befriedigende Erklärung für diese großen Unterschiede gab es bisher nicht. Es wurden zwar schon viele verschiedene, mehr oder weniger überzeugende Korrelationen zwischen der Geschwindigkeit der Wasserstoffreaktion und den jeweiligen Metalleigenschaften (z. B. der Austrittsarbeit) aufgestellt. Aber theoretisch untermauern konnte man derartige wechselseitige Beziehungen nicht.

Es war lange vermutet worden, dass die äußeren Elektroden der jeweiligen Metalle eine wichtige Rolle bei der Katalyse der Wasserstoffoxidation spielen. Alle guten Katalysatoren (z. B. Platin und Palladium) sind Übergangsmetalle mit so genannten *d*-Elektronen in der äußeren Schale. Schlechte Katalysatoren hingegen (z. B. Quecksilber und Cadmium) verfügen im Außenbereich über Valenzelektronen mit *s*- und *p*-Charakter. Was eine solche Einteilung jedoch erschwert, sind die bemerkenswerten Ausnahmen: Kobalt und Nickel sind Übergangsmetalle mit äußeren *d*-Elektronen. Aber die Reaktion an diesen Metallen verläuft um zwei Größenordnungen langsamer als an Platin.

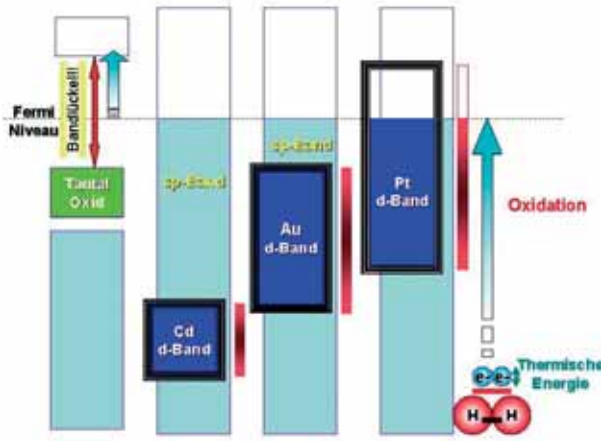


Abb. 3: Lage der d-Bänder in einigen Metallen

Unsere Erklärung für das katalytische Verhalten der Metalle bei der Wasserstoffreaktion sieht folgendermaßen aus: Die Elektronen in einem Metall kann man sich als einen See von Teilchen vorstellen. Sie sind nicht fest an die Atomkerne gebunden, sondern bewegen sich frei. Die Oberfläche dieses Sees ist das Fermi-Niveau E_F. Elektronische Zustände mit Energien unterhalb des Fermi-Niveaus sind besetzt, höher gelegene Niveaus dagegen sind leer. Diese elektronischen Zustände sind in so genannten *Energiebändern* verteilt, von denen die *sp*- und die *d*-Bänder die wichtigsten sind (s. Abb. 3). *Sp*-Bänder werden durch die Überlappung von *s*- und *p*-Orbitalen gebildet und sind viel breiter als die *d*-Bänder, die von den stärker lokalisierten *d*-Orbitalen herrühren. Diese verschiedenen Bänder überlappen sich, und ihre Wechselwirkung mit der Umgebung ist verschieden stark.

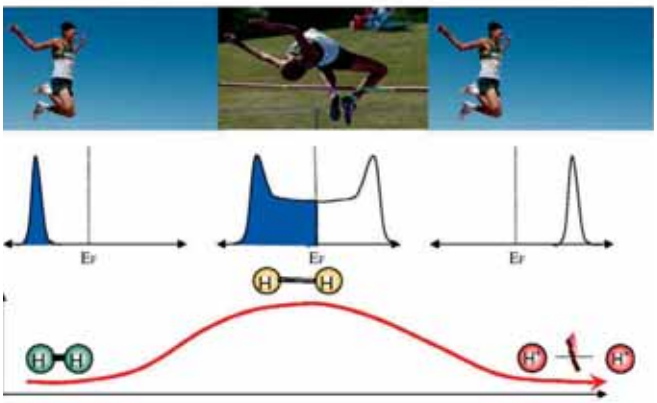


Abb. 4: Prinzip der Elektrokatalyse: Die Verbreiterung des H_2-Orbitals am Sattelpunkt gleicht dem Verhalten eines guten Hochspringers, der sich beim Überqueren der Latte streckt (oben).

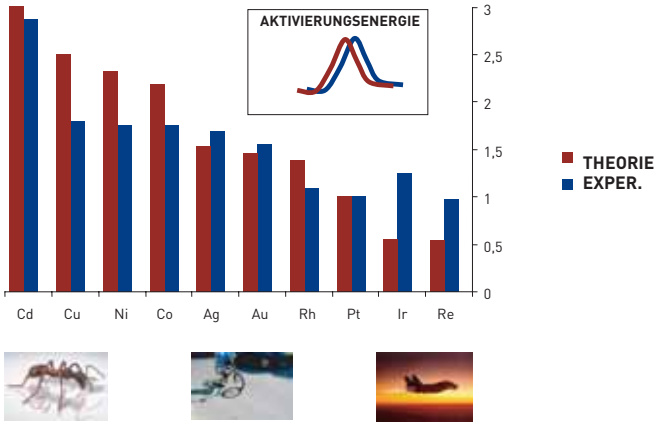


Abb. 5: Experimentelle Werte der Aktivierungsenergie im Vergleich mit berechneten Werten

Ein Wasserstoffmolekül hat zwei Elektronen in seinem bindenden Orbital. Bei der Oxidation gemäß der folgenden Formel

$$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$$

gibt es seine beiden Elektronen an das Metall ab. Gleichzeitig bricht die Bindung auf, und die entstehenden Protonen wandern in die Lösung ab. Nun liegt die Energie dieses bindenden Orbitals unterhalb des Fermi-Niveaus. Um seine Elektronen abzugeben, muss es zunächst auf das Fermi-Niveau angehoben werden, denn darunter sind alle Zustände schon besetzt. Dazu reicht aber eine thermische Anregung allein nicht aus, denn die mittlere thermische Energie beträgt bei Zimmertemperatur weniger als ein Prozent der erforderlichen Anregungsenergie. Es bedarf also einer kräftigen Mitwirkung des Metalls, eben der Katalyse.

Die Verhältnisse sind in der Abb. 4 dargestellt. In der Mitte sieht man links das bindende Orbital des H_2-Moleküls unterhalb des Fermi-Niveaus. Es enthält zwei Elektronen und ist durch die Wechselwirkung mit dem Metall etwas verbreitert. Deshalb wird es statt durch eine einzige Energie durch eine Zustandsdichte beschrieben. Um zum Fermi-Niveau zu gelangen, muss das Orbital einen Potentialberg ersteigen (unterer Teil der Abbildung) – in einer genaueren, mehrdimensionalen Darstellung muss es einen Sattelpunkt passieren (s. Abb.1 und 2). Die dazu benötigte Energie ist die Aktivierungsenergie der Reaktion. Nach unserer Theorie können *d*-Elektronen, deren Energie dicht am Fermi-Niveau liegt und die zudem stark mit dem Wasserstoff wechselwirken, zu einer ganz erheblichen Verbreiterung des H_2-Orbitals führen, wenn es das Fermi-Niveau H_2 passiert. Dabei tritt jener Effekt ein, den sich jeder gute Hochspringer zu Nutze macht: Beim Überqueren der Latte streckt er sich und windet seinen Körper so, dass sein Schwerpunkt unterhalb der Latte durchgeht und er entsprechend Aktivierungsenergie spart. Genau so macht es das H_2-Orbital, nur dass es sich unter dem Einfluß eines guten Katalysators erheblich besser strecken und winden kann als ein Springer und somit die Aktivierungsenergie erheblich reduziert.

Aus unserer Theorie lässt sich die Aktivierungsenergie der Wasserstoffreaktion am Gleichgewichtspotential berechnen und mit experimentell ermittelten Werten vergleichen (Abb. 5). Insgesamt stimmen Theorie und Experiment sehr gut überein. Als wichtigste Größen gehen in unsere Berechnungen die Lage der *d*-Bänder im Metall und die Stärke ihrer Wechselwirkung mit Wasserstoff ein. Kennt man diese Daten, so lassen sich unsere Ergebnisse qualitativ auch ohne Rechnung verstehen. Metalle wie Platin, Rhodium und Rhenium haben ein hohe Dichte von *d*-Elektronen am Fermi-Niveau und hohe Wechselwirkungskonstanten. Deswegen sind sie exzellente Katalysatoren. Kobalt und Nickel haben zwar eine hohe *d*-Banddichte am Fermi-Niveau, koppeln aber sehr schwach und katalysieren kaum. Bei Kupfer, Gold und Silber liegen die *d*-Orbitale erheblich unter dem Fermi-Niveau, und die Kopplungskonstante nimmt mit der Ordnungszahl zu. Bei den *sp*-Metallen wie Kadmium, Blei und Quecksilber liegt das *d*-Band so tief, dass es keinen Einfluss auf die Reaktion hat; diese verläuft dann entsprechend langsam. Nicht berücksichtigt haben wir Metalle wie Tantal und Wolfram, die in wässriger Lösung stets mit einer Oxidschicht bedeckt sind, welche die Reaktion behindert. In diesem Fall brauchen die Elektronen noch eine zusätzliche Energie, um die Bandlücke zu überwinden.

Unserer Theorie ist die erste erfolgreiche Theorie für die Elektrokatalyse, und mit ihr haben wir die Grundlage zum Verständnis der Wasserstoffreaktion gelegt. Sie lässt sich nicht nur auf reine Metalle, sondern auch auf Legierungen und auf nanostrukturierte Elektroden anwenden. Das Prinzip der Elektrokatalyse, wie wir es entwickelt haben, sollte auch für andere katalytische Reaktionen gelten. Primäres Ziel unserer weiteren Forschung ist die Reduktion des Sauerstoffs, die ja für die Anwendung in Brennstoffzellen noch wichtiger ist als der Wasserstoff. Da die Reaktion des Sauerstoffs aber in einer Vielzahl von Schritten verlaufen kann, wird die Analyse nicht so einfach verlaufen. Allerdings ist es wohl kein Zufall, dass Platin auch für den Sauerstoff ein ausgezeichneter Katalysator ist. ||

Autoren:

Dr. Elizabeth Santos, Astronomía y Física Universidad Nacional de Cordoba, Argentina,
→ elisabeth.santos@uni-ulm.de
Prof. Dr. Wolfgang Schmickler, Institut für Theoretische Chemie, Universität Ulm,
→ wolfgang.schmickler@uni-ulm.de

Thema: Politik | **Autor:** Klaus Bonhoff

NOW GMBH GEGRÜNDET

Struktur und Umsetzung von NIP

Das im Mai 2006 erstmals veröffentlichte Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) zur Marktvorbereitung von Wasserstoff- und Brennstoffzellenprodukten wurde in den vergangenen Monaten gemeinsam von Akteuren aus Politik, Wissenschaft und Industrie ausformuliert. Der dazu gehörige nationale Entwicklungsplan beschreibt die entsprechenden anwendungsorientierten Aktivitäten, die in diesem Programm umgesetzt werden sollen. Dies umfasst sowohl die zielgerichtete Forschung und Entwicklung als auch die Bündelung von Demonstrationsaktivitäten in Leuchtturmprojekten. Für die Koordinierung und Steuerung der einzelnen NIP-Aktivitäten ist die NOW GmbH Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) zuständig. NOW wurde von der Bundesregierung, vertreten durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), am 18. Februar 2008 gegründet und ist seitdem der zentrale Ansprechpartner für die an dem Programm beteiligten Partner aus Industrie, Wissenschaft und Politik.

Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Die erfolgreiche Umsetzung des NIP basiert auf mehreren Standbeinen: Zunächst sind die seit Jahren erfolgreich laufenden Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Rahmen des Energieforschungsprogramms des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) zu nennen. Außerdem hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) Mittel in Höhe von 500 Mio. Euro für die nächsten zehn Jahre bis 2016 für die Marktvorbereitung bereitgestellt. Die beteiligte Industrie hat sich im Rahmen dieser Public-Private-Partnership bereit erklärt, mindestens 50 Prozent der insgesamt anfallenden Kosten zu tragen. Neben den oben erwähnten Ministerien beteiligen sich auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sowie das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) im Rahmen ihrer jeweiligen Verantwortungen am NIP. Eine enge Verknüpfung mit anderen Programmen der Bundesregierung (z. B. Materialforschung) ist vorgesehen. Insgesamt ergibt sich somit ein Gesamtprogramm mit einem Volumen von rund 1,4 Mrd. Euro für den Zeitraum von 2007 bis 2016.

Das NIP ist ein auf die verschiedenen Anwendungsbereiche ausgerichtetes Programm. Das Ziel ist die Marktvorbereitung von Wasserstoff- und Brennstoffzellenprodukten in diesen Sektoren:

- Verkehr und Wasserstoffinfrastruktur
- stationäre Hausenergieversorgung und industrielle Kraft-Wärme-Kopplung
- spezielle Märkte

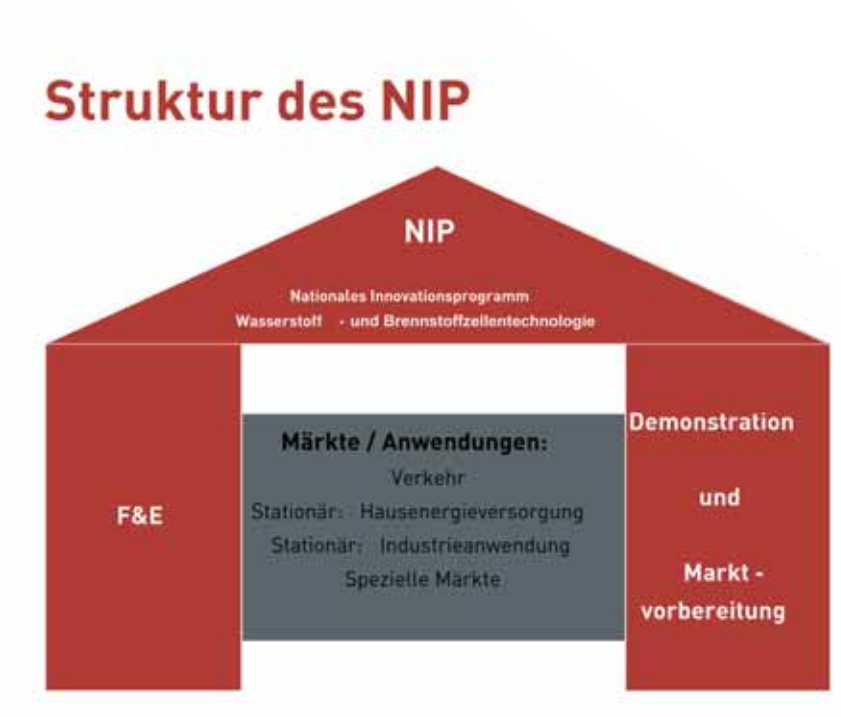
Das NIP besteht aus zwei Säulen: Ein Drittel umfasst die zielgerichtete Forschung und Entwicklung zur Reduktion der Kosten sowie zur Steigerung der Lebensdauer und der Zuverlässigkeit von entsprechenden Systemen. Die zweite Säule mit zwei Drittel beinhaltet die Bündelung von Demonstrationsaktivitäten zur Erprobung der Technologie im Alltag und zur Marktvorbereitung. Zu Letzterem zählen auch nicht-technische Hürden wie Genehmigungen, Aus- und Weiterbildung und öffentliche Akzeptanz.

Den Rahmen für die Umsetzung des NIP gibt der *Nationale Entwicklungsplan* vor, der in seiner aktuellen Fassung Ende April 2007 vorgestellt wurde. Er beschreibt die Prioritäten und Aktivitätsfelder für die konkreten Maßnahmen im NIP. Der Entwicklungsplan wird vom NOW-Beirat entsprechend der Erkenntnisse aus den laufenden Aktivitäten weiterentwickelt (s.u.).

MOTIVATION

Wasserstoff als Energieträger und Brennstoffzellen für die hocheffiziente Bereitstellung von Strom und Wärme sind Elemente zukünftiger Energieversorgungssysteme. Ob als Kraftstoff im Verkehr, als Antriebsstrang oder als Bordstromversorgung in Fahrzeugen, als Hausenergieversorgungssysteme, als Alternative beziehungsweise als Ergänzung zu Batterien in unterschiedlichen Anwendungen, als Kraft-Wärme-Kopplungsanlage im industriellen Umfeld oder als netzunabhängige Stromversorgung – nach erfolgreicher Markteinführung können Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien vielfältig zur Steigerung der Effizienz, Reduktion der Emissionen und Diversifizierung der Primärenergieträger beitragen.

LEUCHTTURMPROJEKTE Die Demonstrationsvorhaben im NIP werden nach Möglichkeit in so genannten *Leuchttürmen* zusammengefasst. Für einen Leuchtturm schließen sich verschiedene Unternehmen zu einem Konsortium zusammen, um gemeinsam vorwettbewerblich die Technologieentwicklung und Marktvorbereitung von Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Produkten zu beschleunigen. Die Konsortialpartner bilden gemeinsam einen Steuerkreis, welcher die strategische Ausrichtung und effiziente Umsetzung der Aktivitäten wahrnimmt. NOW ist hier vertreten, um die Einbindung des Leuchtturms in den Gesamtkontext sowie die Zielsetzungen des NIP sicherzustellen. Die operative Steuerung des Leuchtturms erfolgt in der Regel durch ein Projektbüro. Kernaufgabe des Projektbüros ist die Koordination der Partner bei gemeinsamen Aktivitäten sowie die Betreuung und Durchführung der übergreifenden Themen des Leuchtturms. Auf diese Weise soll eine bessere Sichtbarkeit nach außen und auch eine bessere Abstimmung im Inneren erreicht werden. Hauptaugenmerk ist eine effizientere Ausrichtung bei der Aus- und Weiterbildung, bei Zulassungsfragen, bei der Kommunikation, beim Erfahrungsaustausch



und bei der Nutzung gemeinsamer Infrastrukturen. Die eigentlichen Demonstrationsvorhaben werden in eigenständigen Modulen im Rahmen des Leuchtturms durchgeführt. Dies entspricht den einzelnen Fördervorhaben.

Gemeinsam mit dem für die konkrete Umsetzung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten verantwortlichen Projektträger Jülich (PTJ) wird NOW eine Technologieplattform etablieren. Diese soll den notwendigen Austausch zwischen neuen Ansätzen im Bereich der Forschung und Entwicklung mit den praktischen Ergebnissen aus den Demonstrationsaktivitäten im Rahmen spezifischer Arbeitsgruppen (z. B. Wasserstoffspeicherung) sicherstellen. Beispiele für geplante Leuchtturmprojekte sind die Clean Energy Partnership (CEP) im Bereich Verkehr & Infrastruktur (HZwei berichtete im Jan. 2008) sowie Leuchttürme in den Bereichen Hausenergie und industrielle Kraft-Wärme-Kopplung bei den stationären Anwendungen.

VERKEHR UND WASSERSTOFFINFRASTRUKTUR Im Rahmen der CEP wurde bisher der Einsatz wasserstoffbetriebener Pkw sowie die Versorgung der Fahrzeuge durch eine Infrastruktur mit zwei H_2-Tankstellen in Berlin demonstriert. Die Fahrzeugflotten werden nun im Leuchtturm ausgeweitet und um Busse erweitert. Hinzu kommen weitere Tankstellen und die damit verbundene Erzeugung und Bereitstellung des benötigten Wasserstoffs insbesondere aus CO_2-armen oder -freien Energiequellen (z. B. H_2-Produktion auf der Basis von Windenergie). Zusätzlich wird Hamburg Teil der CEP, so dass mittelfristig beide Städte durch einen „Wasserstoff-Korridor“ mit Tankstellen verbunden werden sollen. Durch die Fokussierung auf zunächst diese beiden Standorte soll das Erreichen nennenswerter Flottengrößen erleichtert werden, was insbesondere für den Alltagstest der Infrastruktur von Bedeutung ist. Weitere zukünftige Standorte für den Betrieb wasserstoffbetriebener Fahrzeuge werden in den Austausch über Betriebserfahrungen einbezogen.

STATIONÄRE ANWENDUNGEN In einem Leuchtturm des Bereichs Hausenergie sollen mehr als 600 BZ-Systeme in bis zu fünf Regionen der Bundesrepublik zu Demonstrationszwecken installiert werden. Dabei wirken Hersteller von Heizgeräten, Energieversorger, Forschungsinstitute, Handwerksunternehmen und Nutzer zusammen. Zudem sollen im Bereich der industriellen Kraft-Wärme-Kopplung bis zu 60 Anlagen basierend auf Hochtemperaturbrennstoffzellen getestet werden. Neben der hocheffizienten Umwandlung des Energieträgers im BZ-System in Strom und Wärme steht hier die Verwendung unterschiedlicher Energiequellen im Mittelpunkt. Neben der Nutzung von Erdgas bietet die Verwendung synthetischer Gase (z. B. aus Biomasse, Kläranlagen oder Abfällen) Potentiale insbesondere für Unternehmen der kommunalen Energieversorgung.

SPEZIELLE MÄRKTE Die Anwendungen im Bereich spezieller Märkte sind vielfältig. Das Leistungsspektrum der Brennstoffzellen reicht von wenigen Watt bis zu einigen zehn Kilowatt. Als Energieträger werden je nach Anwendung neben Wasserstoff kohlenwasserstoffhaltige Energieträger wie LPG oder Methanol bevorzugt. Dies impliziert unterschiedliche Speichertechnologien und unterschiedliche Distributionsstrukturen. Anwendungsseitig

werden sehr unterschiedliche Sektoren bedient. Dies reicht von Kleinstanwendungen für das Lademanagement von Batteriesystemen, über die netzunabhängige Stromversorgung, die Bordstromversorgung von Fahrzeugen (z. B. in Wohnmobilen) bis hin zu Antriebssystemen in Leichtfahrzeugen oder Booten/Schiffen. Basierend auf einzelnen Vorhaben sollen Leuchttürme entwickelt werden, in deren Rahmen die übergeordneten Themen der Marktvorbereitung von den Beteiligten gemeinsam vorangetrieben werden.

Der Bereich der speziellen Märkte ist durch die Beteiligung sehr unterschiedlicher Akteure gekennzeichnet – von Forschungseinrichtungen und Start-up Firmen über mittelständische Unternehmen bis hin zu Konzernen. Von den Bundesländern unterstützte regionale Plattformen gewährleisten hierbei die notwendige Fokussierung und Koordination der übergeordneten Themen insbesondere als Unterstützung für die lokalen kleinen und mittleren Unternehmen.

NATIONALE ORGANISATION Der NOW obliegt die Koordination und Steuerung des Gesamtprogramms. Hierzu zählen insbesondere die Verknüpfung von Forschung und Entwicklung mit den Demonstrationsvorhaben sowie die konkrete Gestaltung der Aktivitäten zur Marktvorbereitung (Demonstration). Für die durch NOW befürworteten Demonstrationsvorhaben übernimmt der Projektträger Jülich die fördertechnische Abwicklung. Darüber hinaus obliegt dem PTJ im Auftrag des BMWi die Durchführung der FuE-Aktivitäten. Die Struktur von NOW entspricht den Schwerpunkten des NIP. Auf der Programmebene sind die Bereiche Verkehr (Fahrzeuge), Wasserstoffinfrastruktur, stationäre Anwendungen und spezielle Märkte vertreten. Darüber hinaus sind bei NOW Ressourcen für übergeordnete Aktivitäten – insbesondere Kommunikation – eingeplant.

Gesellschafterin der NOW ist die Bundesregierung, vertreten durch das BMVBS. Im Aufsichtsrat sind alle am NIP beteiligten Ministerien vertreten. Als Public-Private-Partnership wird NOW zu 50 % aus Mitteln der Fördermittelempfänger über einen Beitrag aus den Fördervorhaben heraus ko-finanziert. Der Gedanke der Public-Private-Partnership ist auch im NOW-Beirat verankert, der aus dem Strategierat Wasserstoff und Brennstoffzellen (ehemals HYBERT) hervorgegangen ist. Er setzt sich aus 18 Mitgliedern aus Politik, Wissenschaft und Industrie zusammen. Auf der Industrieseite sind die beteiligten Branchen über Vertreter entsprechender Verbände und Organisationen vertreten. Die Bundesländer haben einen Vertreter gewählt, der ihre Interessen im Beirat vertritt, wodurch die Verknüpfung mit entsprechenden Programmen der Bundesländer sichergestellt wird.

Der Beirat überwacht die strategische Ausrichtung des NIP. Hierzu zählt insbesondere die Anpassung und Weiterentwicklung des Entwicklungsplanes entsprechend der Fortschritte im Programm. Es ist geplant, alle beteiligten Unternehmen und Organisationen regelmäßig (jährlich) im Rahmen von Vollversammlungen über den Stand des NIP zu informieren und in die Diskussion über die Weiterentwicklung des Entwicklungsplanes einzubinden.

PROJEKTFÖRDERUNG NOW ist der erste Ansprechpartner für alle Interessenten am NIP. Im Bereich der FuE-Vorhaben erfolgt die konkrete Beantragung und Umsetzung wie gehabt im Rahmen des Energieforschungsprogramms des BMWi durch PTJ. NOW wird hier in den entsprechenden Beratungsprozess eingebunden. Die Demonstrationsvorhaben werden von NOW fachlich beurteilt und durch PTJ administrativ betreut. Die entsprechenden Förderkriterien, in denen insbesondere die Fördervoraussetzungen und die entsprechenden Verfahren beschrieben sind, werden zeitnah durch das BMVBS veröffentlicht. In beiden Fällen (FuE und Demonstration) wird ein zweistufiges Verfahren praktiziert. Im ersten Schritt wird anhand einer Projektskizze das Vorhaben diskutiert. Im Falle der positiven Bewertung dieser Skizze wird im zweiten Schritt der formale Antrag gestellt.

DEMONSTRATIONSVORHABEN Anfragen bezüglich konkreter Demonstrationsvorhaben werden an NOW gerichtet. NOW berät den Antragsteller im Vorfeld bei der Gestaltung der Vorhaben, insbesondere bei der Eingliederung in das NIP oder in entsprechende Leuchtturmprojekte. Nach Abstimmung der Projektskizze und bei positiver Bewertung ist ein formaler Antrag an den Projektträger zu richten. Der Antrag erfolgt über das dafür vorgesehene System *easy* (→*http://www.kp.dlr.de/profi/easy/download.html*).

Eine besondere Bedeutung bei der Bewertung der Vorhaben hat die Marktrelevanz. Diese kann insbesondere dadurch belegt werden, dass sich private Unternehmen, die im Falle positiver Ergebnisse der Feldtests in der Lage sind, H_2- und BZ-Produkte in den Markt einzuführen, an den Demonstrationsaktivitäten beteiligen.

Aufgrund der begrenzten Mittel stehen alle Anträge zueinander im Wettbewerb. Die Bewertung der Anträge erfolgt anhand folgender Kriterien:

- Beitrag zu den förderpolitischen Zielen des NIP
- Arbeitsziel und Realisierungschancen (Innovationsgehalt unter Berücksichtigung des nationalen und internationalen Standes der Wissenschaft und Technik, Originalität, etc.)
- Arbeitsplan (Ressourcenplanung, Meilensteinplanung/Abbruchkriterien, Aufwand- und Zeitplanung)
- Verwertungsplan (wissen- und wirtschaftliche Erfolgsaussichten und Anschlussfähigkeit)
- Zuwendungsfähigkeit und Angemessenheit der Kosten
- Qualifikation und Expertise von Antragsteller, Projektpartner und Hauptlieferanten
- Bonität des Antragstellers

ZUSAMMENFASSUNG NOW verkörpert in Deutschland eine neue Form der Zusammenarbeit zwischen Politik, Wissenschaft und Industrie. Eine zentrale Organisation, die die Umsetzung eines gemeinsam verabredeten Programms aktiv betreibt und die von allen Beteiligten finanziert wird, hat es in dieser Form bisher nicht gegeben. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, die vorhandenen Fördermittel zielgerichtet einzusetzen und durch die aktive Verknüpfung einzelner Fördervorhaben – auch auf europäischer Ebene – einen Mehrwert zu generieren. ||

→ www.now-gmbh.de

Autor:

Dr. Klaus Bonhoff
Geschäftsführer (Sprecher)

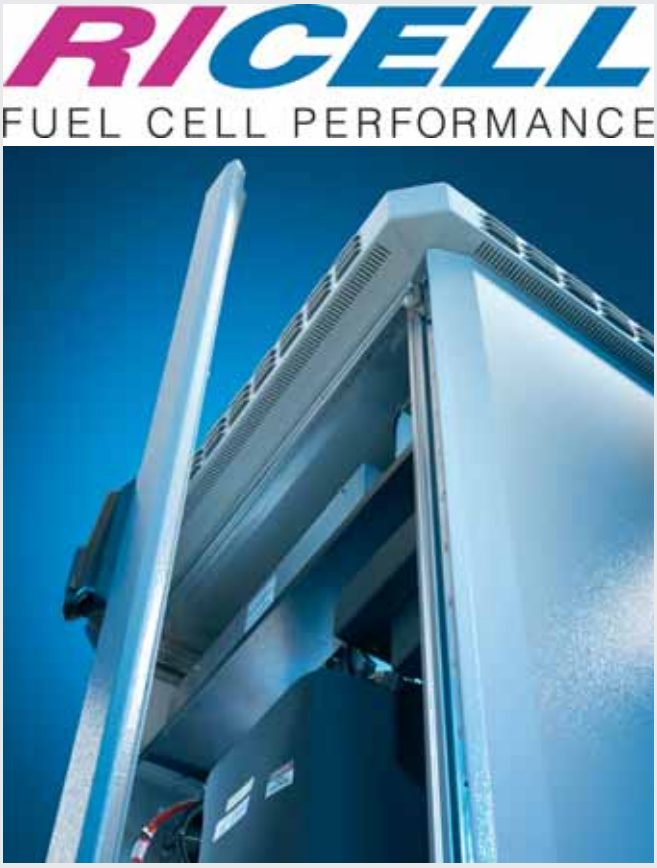
NOW GmbH Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie, Berlin

→ klaus.bonhoff@now-gmbh.de

Anzeige | Autor: Rittal Gmbh & Co. KG |

NEW GENERATION: BRENNSTOFFZELLE JETZT NOCH ENERGIE SPARENDER

Cebit 2008: Rittal Brennstoffzelle RiCell



Rittal RiCell, ein optimiertes Brennstoffzellen-System mit 5 kW

Rittal hat auf der Cebit 2008 die RiCell Brennstoffzelle mit einer Leistung von 5 kW präsentiert. Das System wurde in Design und Funktionalität verbessert und eignet sich als autarke Stromversorgung für verschiedenste Anwendungen in der Verkehrs- und Umwelttechnik, Energietechnik sowie IT und Telekommunikation.

Die Brennstoffzellentechnik ist eine der interessantesten Zukunftstechnologien, die Strom zur autarken, umweltfreundlichen Energieversorgung bereitstellt. Rittal, einer der weltweit führenden Anbieter für Rack-basierte IT-Infrastrukturen, präsentierte auf der Cebit sein anschlussfertiges 5-kW-Brennstoffzellensystem *RiCell* mit verbesserter Funktionalität. Vor allem der Eigenverbrauch an Wasserstoff wurde um 16 Prozent gesenkt, wodurch sich eine deutliche Kostenersparnis ergibt. Im Standby-Betrieb benötigt die neue RiCell sogar nur 50 % des Vorgängermodells. Die hohe Servicefreundlichkeit verdankt RiCell mechanischen Verbesserungen und einer einfacheren Zugänglichkeit. Optisch wurde die Rittal RiCell Brennstoffzelle der Rittal Gehäuselinie angepasst.

Martin Roßmann, Hauptabteilungsleiter für Forschung und Grundlagenentwicklung bei Rittal, engagiert sich auf dem Gebiet der Zukunftstechnologie und berichtet: „Rittal hat viel Erfahrung mit erfolgreichen Brennstoffzellen-Anwendungen und ist Technologietreiber in diesem Bereich. Wir sind daher stolz, dass ab Mitte 2008 die RiCell Brennstoffzelle in unserer ersten Seriensystemfertigung im Werk in Burbach gebaut wird".

Die Anwendungsgebiete für RiCell sind vielfältig und reichen von der Verkehrs- und Umwelttechnik bis hin zur Energietechnik, IT und Telekommunikation. So dient die Brennstoffzelle beispielsweise in Tunneln bei Störungen in der Energieversorgung als Notstromaggregat. Auch für die Versorgung autarker Messstationen, die zum Beispiel meteorologische Daten erheben oder die Feinstaubbelastung messen, sind Brennstoffzellen bestens geeignet. Zur Absicherung kritischer Prozesse im Elektroversorgungsbereich wie in Kraftwerken kann RiCell als alternative Energiequelle eingesetzt werden. Und als Notstromversorgung an Mobilfunkstationen sowie in der Netzwerktechnik vermeidet RiCell teure Systemausfälle.

NEUES RITTAL-KONZEPT *Total Benefit of Usership* (TBU) – so heißt das neue Konzept von Rittal für noch mehr Kundenloyalität. Bei der Entwicklung von Innovationen und der Ausgestaltung von Services legt Rittal Wert auf Vorteile (benefits), die den Kunden durch die Nutzung (usership) der Rittal Produkte entstehen. Ziel ist es, für den Kunden einen Mehrwert zu schaffen, der deutliche Wettbewerbsvorteile schafft.

Die Rittal GmbH & Co. KG aus Herborn in Hessen hat sich seit ihrer Gründung im Jahr 1961 zu einem global agierenden Unternehmen entwickelt. Heute ist Rittal mit mehr als 10.000 sofort lieferbaren Standard-Produkten einer der weltweit führenden Systemanbieter für Gehäuse- und Schaltschranktechnik, gefragter Partner in allen Bereichen der Industrie und des Maschinen- und Anlagenbaus sowie Trendsetter für alle Segmente des IT-Marktes. Rittal steht für zukunftsorientierte und umfassende Lösungs-, Service- und Beratungskompetenz. Das Rittal-Produktprogramm umfasst die Bereiche Schaltschrank-Systeme, Elektronik-Aufbau-Systeme, Systemklimatisierung, Stromverteilung, IT-Solutions und Communication Systems.

Um alle Märkte der Welt optimal zu bedienen, beliefern 19 Hightech-Produktionsstätten über 60 Tochtergesellschaften, 150 Vertriebs- und Logistik Center und über 70 Vertretungen rund um den Globus. In Deutschland leisten 22 Rittal Vertriebs- und Logistik Center flächendeckend den uneingeschränkten Service im Dienste des Kunden. Mit weltweit über 10.500 Mitarbeitern ist Rittal International das größte Unternehmen der Friedhelm Loh Group, Haiger, Hessen. Die gesamte Unternehmensgruppe beschäftigt mehr als 11.600 Mitarbeiter.

Autor:

Rittal GmbH & Co. KG
Auf dem Stützelberg
D-35745 Herborn
Tel. +49(0)2772 505-0
→ info@rittal.de
→ www.rittal.de

Thema: Interview | **Interviewpartner:** Dieter Mende

WAS PASSIERT AufEwald?

Interview mit Dieter Mende, H2Herten

HyChain, HyServ, HyLearn, HyLog, Wasserstoff-Kompetenz-Zentrum H2Herten – alles hat irgendwie mit Wasserstoff zu tun und sitzt irgendwo dort im nördlichen Ruhrgebiet. Aber worum genau handelt es sich bei all diesen Bezeichnungen? HZwei hat nachgefragt bei demjenigen, der es wissen muss: Dieter Mende, Projektleiter von H2Herten.

HZwei: Sehr geehrter Herr Mende, als Projektleiter von H2Herten können Sie uns doch sicherlich kurz erläutern, was sich hinter all diesen ähnlich klingenden Begriffen verbirgt. Zunächst: Was genau ist H2Herten?

Mende: H2Herten bezeichnet ganz grob gesagt die Wasserstoffaktivitäten der Stadt Herten auf dem Gebiet der Wirtschaftsförderung und der Öffentlichkeitsarbeit. H2Herten ist die Anlaufstelle für Verbände, Politik und Unternehmen bei allem, was hier in der Region nördliches Ruhrgebiet mit Wasserstoff zu tun hat; Ansprechpartner ist der Stadtbaurat der Stadt Herten, Volker Lindner. Der Schwerpunkt der Aktivitäten liegt derzeit auf der Errichtung des neuen Anwenderzentrums.

HZwei: Ist die H2Herten GmbH das gleiche wie das Wasserstoff-Kompetenz-Zentrum H2Herten? Oder wo liegt da der Unterschied?

Mende: Nein, die H2Herten GmbH ist ein Unternehmen. Diese Gesellschaft hat sich zunächst mit dem Bau und Betrieb der Demonstrationsanlage „Blauer Turm“ zur großtechnischen H_2-Gewinnung aus Biomassen beschäftigt. Geschäftsführer und Ansprechpartner ist Dr. Heinz-Jürgen Mühlen.

Am 1. Januar 2006 habe ich dann mit meinem Kollegen Dieter Kwapis die Projektleitung des Wasserstoff-Kompetenz-Zentrum H2Hertens übernommen. H2Herten ist der Name für die gesamten Wasserstoffaktivitäten der Stadt Herten. Derzeit beschäftigen wir uns mit dem Aufbau des gerade angesprochenen Wasserstoff-Kompetenz-Zentrums, welches 2008 gebaut werden soll. Mit den entstehenden Büro- und Laborflächen (insgesamt 3.000 m² im 1. Bauabschnitt) soll die Ansiedlung weiterer Unternehmen der H_2- und BZ-Technologie gefördert werden. H2Herten ist bereits jetzt Standort namhafter Unternehmen, wie beispielsweise Masterflex, Idatech und Proton Motor.

HZwei: Kürzlich ging die Meldung durch die Medien: „Wasserstofffirmen zieht es AufEwald.“ Was genau ist Ewald, beziehungsweise AufEwald und was wird dort derzeit geplant?

Mende: Das Wasserstoff-Kompetenz-Zentrum entsteht auf der Fläche der ehemaligen Zeche Ewald. Wo ehemals mehr als 8.000 Bergleute auf einer der produktivsten Zechen des Ruhrgebiets arbeiteten, sollen am Zukunftsstandort Ewald neue wirtschaftliche und kulturelle Impulse für die Stadt Herten und das gesamte Ruhrgebiet gesetzt werden. Dazu zählt auch ein neuer Event-Standort. Gemäß der von uns beauftragten Potenzial- und Vermarktungsanalyse werden dort allein in unserem Anwenderzentrum 150 neue Arbeitsplätze entstehen, dazu 150 neue Arbeitsplätze auf der Projektfläche Ewald und indirekt auch jeweils 150 Arbeitsplätze. An diesem Vorhaben ist ein Konsortium privater und öffentlicher Investoren beteiligt.

Die Entwicklung dieser Region kann nur erfolgreich bewältigt werden, wenn das gesamte industrielle und wissenschaftliche Umfeld der BRD in die Projektarbeit mit einbezogen wird. Wir hoffen darüber hinaus, dass sich H2Herten bis 2010 als einer der Cluster-Standorte im NIP für den bundesweiten Einsatz einer H_2-Fahrzeugflotte etablieren kann.

HZwei: Das derzeit bekannteste Projekt, an dem H2Herten beteiligt ist, dürfte HyChain sein. Bitte skizzieren Sie doch unseren Lesern ganz kurz, was es hier speziell bei Ihnen in der Region für neue Entwicklungen gibt.

Mende: Bei HyChain-Minitrans handelt es sich um ein EU-Verbundprojekt, das unter der Gesamtkoordination von Air Liquide steht und ein Netzwerk von insgesamt 25 europäischen Unternehmen und Institutionen umfasst. Das Ziel ist die Einführung von Wasserstoff als alternativer Kraftstoff auf der Basis innovativer Brennstoffzellenfahrzeuge im kleinen Leistungsbereich bis zehn kW. Hierfür werden fünf verschiedene Fahrzeugkonzepte entwickelt, die unter anderem auch hier in der Region über einen dreijährigen Zeitraum eingesetzt und getestet werden.

HZwei: Im Zusammenhang damit wird häufig auch von HyServ gesprochen. Was genau verbirgt sich dahinter?

Mende: H2Herten stellt für die in der Region nördliches Ruhrgebiet eingesetzten Fahrzeuge des EU-Verbundprojektes HyChain-Minitrans die zentrale Wartungsinfrastruktur in seinem Anwenderzentrum zur Verfügung: das HyServ-Servicecenter. Zudem fließen Erfahrungen der Entwickler im Rahmen von HyChain-Minitrans in das Qualifizierungsprojekt HyLearn ein.

HZwei: HyLearn? Was konkret ist das nun wieder?

Mende: Schon sehr früh, im Jahr 2003, haben wir uns Gedanken gemacht, welche Erwartungen innovative Firmen an die Qualifizierung der Mitarbeiter im gewerblichen Bereich haben werden, wenn wir Unternehmen entlang der Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Wertschöpfungskette in die Region Emscher-Lippe werben wollen. Unsere Partner sind das FZ Jülich mit Dr. Bernd Emonts als Ansprechpartner sowie die RAG Bildung, Ansprechpartner ist der Geschäftsführer Jürgen Halank.

AufEwald: Grüne H_2-Produktion anstelle von Kohleförderung [Quelle: H2Herten GmbH]

HZwei: Außerdem wurde vor gut zwei Jahren HyBikeHerten ins Leben gerufen. Läuft dieses Projekt noch? Und wenn ja, wer ist in dieses Vorhaben involviert?
Mende: HyBikeHerten ist ein Projekt der ebenfalls hier in Herten ansässigen Firma Masterflex Brennstoffzellen GmbH, Ansprechpartner dafür ist Stefan Schulte.

HZwei: Und was ist mit HyCologne? HyCologne ist ja ebenfalls in Nordrhein-Westfalen angesiedelt. Arbeiten Sie zusammen an einigen Projekten?
Mende: Wir haben mit HyCologne kein gemeinsames Projekt, aber einen gemeinsamen Fokus: Auf- und Ausbau einer Wasserstoffinfrastruktur in NRW über HyLog. Wir stehen im Kontakt.

HZwei: HyLog? Was genau ist das?
Mende: HyLog ist eine gewählte Bezeichnung für die Wasserstofflogistik. Auf dem Gelände des Chemieparks Marl ist eine 700-bar-Abfüllstation für Wasserstoff der Air Liquide im Aufbau. Des Weiteren beginnt an diesem Standort die 240 km lange Pipeline, die hier in der Region Wasserstoff verteilt.

HZwei: In Ordnung, soweit zur Erklärung der Begrifflichkeiten. Kommen wir nun zu Ihren aktuellen Aktivitäten. Woran arbeiten Sie gerade?
Mende: Da zum jetzigen Zeitpunkt der Entwicklung noch keine marktwirtschaftlichen Mechanismen greifen, müssen gegenwärtig Impulse und Anstöße von einem regionalen Projekt- und Cluster-Management kommen. Dies ist kein naturwüchsiger Prozess, sondern eine von einem branchenübergreifenden Netzwerkmanagement proaktiv umgesetzte Projektsteuerung, der wir uns annehmen.

HZwei: Wie sehen denn diesbezüglich Ihre Erwartungen aus?
Mende: Konkurrierende Kraftstoffe und Technologien, zu denen auch der Energieträger Wasserstoff und der Energiewandler Brennstoffzelle gehören, lassen eine berechtigte zukunftsweisende Entwicklung erkennen. Die absehbare Durchdringung verschiedenster Märkte wird eine tief greifende Veränderung angestammter Produktionsprozesse sowie eine starke Verschiebung etablierter Industriestrukturen nach sich ziehen. Es werden keine komplett neuen Märkte erschlossen, sondern hier sind in erster Linie Erweiterungspotenziale für die Industrie von Interesse.

HZwei: Erkennen Sie erste Anzeichen für diese Entwicklung?
Mende: Indikatoren für einen bevorstehenden Markteintritt der Brennstoffzellentechnologie sind die deutlich zunehmenden Unternehmensgründungen, die Wirtschaftsallianzen, die Feldtests, die Veröffentlichungen und Vorträge zu diesen Themen, die nationalen und auch die internationalen Aktivitäten der Wasserstoffverbände sowie der Masterplan der Forschungszentren. In den nächsten Jahren werden wir sowohl seitens der Forschung und Entwicklung als auch seitens der Industrie viele Anwendungsmöglichkeiten präsentiert bekommen.

HZwei: Wie schätzen Sie diese Entwicklung ein?
Mende: Es zeichnet sich eine Entwicklung ähnlich wie in der Mikroelektronik oder der Telekommunikation ab. Brennstoffzellen haben das Potenzial, Energieressourcen zu schonen und die Umweltbelastung zu reduzieren. Deshalb werden sie zukünftig eine wesentliche Rolle bei der Bereitstellung von elektrischer Energie aus Wasserstoff wie aus Kohlenwasserstoffen spielen.

HZwei: Herr Mende, herzlichen Dank für das Gespräch. ||

H2Herten auf der Hannover Messe → NRW-Stand, Nr. E10

- **Wasserstoff**
- **Infrastruktur**
- **Brennstoffzellen**

Der DWV ist die deutsche Interessenvertretung für Wasserstoff und Brennstoffzellen in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik

Kontakt: www.dwv-info.de / (0700) 49376-835

DWV
Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Trägergesellschaft für das Nationale Innovationsprogramm gegründet ... Jahrespressekonferenz des DWV zieht Bilanz ... Auf dem Weg nach Hannover zum Gemeinschaftsstand »Wasserstoff und Brennstoffzellen«

Thema: Ausland | **Autor:** Thomas Kiefer

CHINA AUF DEM WEG INS WASSERSTOFFZEITALTER

Mit deutschem Know-how in eine sauberere Zukunft

Abb. 1: Der Santana während der Shanghai Industry Fair im November 2007

Wan Gang griff verschmitzt lächelnd in seine Aktentasche, als der Forschungsminister eines deutschen Bundeslandes bei einem Besuch der Shanghaier Tongji-Universität mehr Umweltschutz anmahnte, und entnahm ihr ein rotes Spielzeugauto. „Sehen Sie, das ist der Santana, eine Entwicklung von Volkswagen und hier unten ist eine Brennstoffzelle. Dies ist eine Eigenentwicklung unserer Universität", erklärte er in perfektem Deutsch.

Prof. Wan arbeitete als Spitzenmanager in den neunziger Jahren für zehn Jahre bei Audi in Ingolstadt, damals schon schwerpunktmäßig zum Thema Wasserstoff und alternative Antriebe. Der damalige chinesische Forschungsminister warb ihn für die Tongji-Universität ab, zu deren Präsident er später gewählt wurde. Jetzt ist er selbst Forschungsminister der Volksrepublik und dies ohne Parteibuch, aber mit viel Sachverstand. An seiner Hochschule baute Wan das *Center of Automotive Engineering* mit dem Schwerpunkt Alternativantriebe auf. Gemeinsam mit einer Forschungsabteilung der Tsinghua-Universität in Beijing gilt das Institut heute als Chinas führende Wissenschaftseinrichtungen für alternative Antriebe.

Chinas Regierung hat inzwischen die Herstellung von Hybridantrieben als Schlüsselprojekt in ihren Fünfjahresplan aufgenommen. Bereits 2006 wurden in Shanghai zehn Wasserstoffautos getestet. Wan arbeitet dabei auch mit Shanghai-Volkswagen zusammen. 100 Wagen will er bei den Olympischen Spielen 2008 und über 1000 zu Shanghais Weltausstellung Expo 2010 für den offiziellen Fuhrpark zur Verfügung stellen. Ab 2012 sollen in Schanghai jährlich 10.000 Autos produziert werden. Zuerst für den öffentlichen Verkehr und dann für Privatnutzer.

ANTING NEW TOWN Wichtige Voraussetzungen für die schnelle Entwicklung und Modernisierung in China sind High-Tech-Cluster, in denen die Kompetenzen verschiedener Unternehmen und Forschungseinrichtungen gebündelt sind. Zudem bieten diese häufig eine gute Infrastruktur. Shanghais Autostadt liegt am westlichen Stadtrand in Anting, wo solch ein Cluster entstanden ist. Vor wenigen Jahren waren dort noch Felder. Jetzt ist neben der Formel-1-Rennstrecke, neben vielen Automobilunternehmen und dem neuen Automobil-Campus der Tongji-Universtät eine komplett neue Stadt entstanden. Konzipiert von dem Architektenbüro Albert Speer und Partner mit deutschen Umweltstandards und roten Ziegeldächern wächst das *German Town Anting* in die Reisfelder. Hier arbeiten verschiedene Automobilproduzenten, wie Volkswagen und General Motors, in einem Branchencluster eng mit modernsten Entwicklungs- und Forschungseinrichtungen zusammen. Hier wurde auch im November 2007 die erste H_2-Tankstelle in Shanghai eröffnet. Die *Shanghai Anting Wasserstoff-Tankstelle* wurde von der Linde Group, der Tongji-Universität und Shell Hydrogen gemeinsam konzipiert.

VOLKSWAGEN IST ETABLIERT Für Volkswagen ist China schon heute der wichtigste Überseemarkt. Die Verkäufe legten dort vergangenes Jahr überdurchschnittlich auf über 920.000 Fahrzeuge zu. Der Konzern, der zu seinen goldenen Zeiten in China einen Marktanteil von 80 % innehatte, musste jedoch zuletzt gegen zunehmend stärkere Konkurrenz ankämpfen. Verbrauchsarme Antriebe und alternative Energien sind in dem zukünftigen Wettbewerb eines der entscheidenden Erfolgskriterien.

Im Olympia-Jahr 2008 plant VW als nationaler Sponsor der Sommerspiele in Peking ein großes Werbeprogramm. Mit 5.000 Fahrzeugen stellt der Konzern die Fahrzeugflotte, bei der vorrangig umweltfreundliche Technologien zum Einsatz kommen sollen. Grundlage ist der Passat Lingyu, den Volkswagen schwerpunktmäßig in Shanghai entwickelte. Seine im Wagenboden installierte Brennstoffzelle treibt einen 88-kW-starken Elektromotor an und liefert selbst eine Spitzenleistung von 55 kW. Überschüssige Energie wird in eine unterhalb der Rücksitzbank befindliche Lithium-Ionen-Batterie eingespeist, die auch als Rekuberationsbremse fungiert. Der gasförmige

Abb. 2: Der chinesische Shanghai

Abb. 3: Entwicklungsobjekt von Thyssen

Wasserstoff wird in einem kohlefaserverstärkten Drucktank mitgeführt. Der drehmomentstarke Elektroantrieb (210 Nm) ist auf der angetriebenen Vorderachse angeordnet und beschleunigt innerhalb von 15 Sekunden von Null auf 100 km/h (Höchstgeschwindigkeit: 140 km/h).

Die Shanghai Automotive Industrie Corp. (SAIC), einer der staatlichen Riesenkonzerne und Entwicklungspartner von VW, zeigte in Shanghai wie es kommen kann und stellte seine eigene Marke mit Brennstoffantrieb vor: den *Shanghai* (s. Abb. 2). Spätestens zur EXPO 2010 soll dieser in größerer Stückzahl auf Shanghais Straßen fahren und damit der Welt Chinas Entwicklungssprung zeigen. Noch vor wenigen Jahren lief der als Oldtimer auf einem Vorkriegsmodell von Mercedes basierende Shanghai nur einige hundert Meter neben dem dagegen futuristisch anmutenden VW Santana vom Band. Jetzt ist der Shanghai modern aufgerüstet und mit zukunftsweisender Technologie ausgestattet.

Hier zeigt sich deutlich, wohin die Fahrt für viele Unternehmen führen kann: Zunächst die neue Technologie übernehmen, dann zusammen entwickeln und schließlich mit dem eigenen Produkt das Original überholen. Doch SAIC ist keine homogene Organisation. Manche Abteilungen setzten dort auf Kooperation, andere möchten den Projektpartner ausboten. VW muss daher laufend diese Interessenslage neu ausfechten und die unterschiedlichen Interessen harmonisieren. Denn ohne seine chinesischen Partner wäre China für die Wolfsburger kaum ein Millionenmarkt.

PROJEKTE IN FERNOST Zögerlich strecken auch andere Unternehmen ihre Fühler nach Fernost aus. Daimler lieferte beispielsweise im Jahr 2006 (damals noch DaimlerChrysler) drei Mercedes-Benz Citaro BZ-Busse im Rahmen des CUTE-Projektes nach Peking. „Die Brennstoffzellen-Busse sind Teil unseres langfristigen Engagements in China und unserer Partnerschaft mit der Stadt Peking“, sagte damals Till Becker, CEO von DaimlerChrysler Northeast Asia. Doch alleine mit Importen dürfte dieser Zukunftsmarkt kaum in einem größren Maße zu gewinnen sein. China erwartet Forschung und auch Produktion vor Ort.

Darüber hinaus beteiligen sich auch Zulieferfirmen an gemeinsamen Forschungsprogrammen in Asien. Thyssen stellte auf der vergangenen *International Industry Fair* in Shanghai einen Power-Train-Body für einen Kleinwagen mit Wasserstoffantrieb vor, den das Unternehmen zusammen mit der Tongji-Universität entwickelt hat (s. Abb. 3). „Wir wollen natürlich nicht in den Fahrzeugbau einsteigen, sondern zeigen, wie dies funktioniert, um den Studenten den Entwicklungsprozess praktisch zu verdeutlichen. Das Projekt startete erst vergangenes Jahr und hier sehen sie schon das Ergebnis. Mit unseren Arbeiten im *Clean Energy Center* an der Tongji-Universität haben wir zudem gute Möglichkeiten, hochqualifiziertes Personal für unser eigenes Unternehmen zu rekrutieren“, erläutert Dominique-Jean Seider, der am Shanghaier Automotive College das Joint-Labor für Automobilentwicklung leitet.

WASSERSTOFFFAHRÄDER Auch bei Zweirädern ist das Reich der Mitte auf dem Sprung ins Wasserstoffzeitalter. Im Herbst stellte die *Shanghai Pearl Hydrogen Power Sourve Technology Co.* auf der *China International Exhibition on Gas Technology* ein Konzept-Fahrrad vor, das über einen wasserstoffbetriebenen Hilfsmotor verfügt. Dieses Modell unterscheidet sich äußerlich nicht wesentlich von den bislang angebotenen und sehr verbreiteten batteriebetriebenen Exemplaren. Lediglich ein Satz Wasserstoffgasflaschen ist zusätzlich installiert.

Gegenüber den herkömmlichen Elektro-Fahrrädern, deren Batterien jeweils rund drei Stunden zur Wiederaufladung benötigen, ist das H_2-Rad im alltäglichen Betrieb besser geeignet und benötigt gerade einmal 30 Minuten für die Betankung. Zudem wird rund die Hälfte des Gewichts eingespart. Auch hinsichtlich der Reichweite ist das Wasserstoffmodell besser. Mit zwei vollen H_2-Behältern beträgt die mögliche Fahrstrecke rund 100 km bei einer Geschwindigkeit von 25 km/h. Die Kosten liegen nach Angaben des Produzenten bei umgerechnet rund 2.000 Euro und könnten sich bei einer Serienproduktion auf 400 Euro verringern.

Pearl Hydrogen Power Source Technology auf der Hannover Messe
→ Stand-Nr. F44/1

AUSBAU DER KOOPERATION Damit der rasant ansteigende Energiebedarf in dem 1,3 Mrd. Einwohner fassendem Land die Umwelt nicht noch mehr schädigt, sprach sich Bundesumweltminister Sigmar Gabriel Anfang dieses Jahres während seiner Chinareise für die Versöhnung von Umweltschutz und Wirtschaftsentwicklung mit Hilfe neuester Technologien aus. Auch der chinesische Vizeminister Zhang Zhijun vom Zentralkomitee der Kommunistischen Partei (KPCh) stimmte ausdrücklich dem Kyoto-Prozess sowie dem Verhandlungsmandat von Bali zu. „Der Klimaschutz steht ganz oben auf der Agenda der chinesischen Regierung“, sagte Zhang und sprach über „Harmonie von sozialer Entwicklung und Klimaschutz.“ Gabriel bot China technologische Zusammenarbeit „auf Augenhöhe“ an. „China, Deutschland und Europa sind auf dem gleichen Weg“, sagte der Minister. „Es gelte Wachstum und Klimaschutz zu verbinden.“ Die geplante Vereinbarung über eine Zusammenarbeit beim Ausbau erneuerbarer Energien kam jedoch wegen der einbrechenden Schneekatastrophe nicht zustande. ||

GM ZEIGT CADILLAC-VISION

GM-CEO Rick Wagoner mit dem Provoq Concept [Quelle: General Motors]

Der US-amerikanische Automobilkonzern General Motors (GM) hat Ende Januar 2008 die Detroiter Auto Show genutzt, um sein neustes Konzeptfahrzeug mit E-Flex-Antrieb zu präsentieren: den *Cadillac Provoq Concept*. „Dies ist eine Vision, was als nächstes kommt", erklärte Larry Burns, Vize-Präsident bei GM für Forschung und Entwicklung. Der Cadillac Provoq ist das dritte Pkw-Modell, das mit dem eigens entwickelten E-Flex-System ausgerüstet wurde. Zuvor waren sowohl der *Opel Flextreme* als auch der *Chevrolet Volt* entsprechend ausgestattet worden.

Erstmalig in Europa zeigte General Motors die luxuriös ausgestattete Konzeptstudie während des Genfer Automobilsalons im März. Der sportliche Geländewagen (Sport Utility Vehicle – SUV) verfügt neben allerlei Hightech über je einen Elektromotor an der Vorder- und Hinterachse, der von einer mittlerweile in der fünften Entwicklungsgeneration befindlichen Brennstoffzelle (Dauerleistung: 88 kW) sowie einer Lithium-Ionen-Batterie (Kapazität: 9 kWh) versorgt wird. Anders als beim Flextreme gibt es beim Provoq kein zusätzliches Dieselaggregat. Dafür ist mehr Stauraum für den Wasserstoff vorhanden. Die zwei 700-bar-Composite-Tanks befinden sich unter dem Kofferraumboden.

Die Druckbehälter fassen insgesamt sechs Kilogramm Wasserstoff. Dies reicht für eine Gesamtfahrstrecke von 483 Kilometern, wobei 451 Kilometer allein mit Wasserstoff und 32 mit Batteriestrom zurückgelegt werden können. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt gemäß Herstellerangaben 160 Stundenkilometer. Als besondere Zugabe verfügt der Fünfsitzer über ein ins Dach integriertes Solarpanel für die Energieversorgung der Innenbeleuchtung sowie des Audiosystems.

Parallel zu dieser Neuentwicklung arbeitet General Motors seit September 2007 am Project Driveway. Mark Bann, Programm-Manager bei GM, erklärte gegenüber dem deutschen Internetportal netzeitung: „Wir werden zeitnah über 100 Fahrzeuge des Chevrolet Equinox Fuel Cell an Testkunden ausliefern. Jeder der ausgewählten Kunden bekommt das Fahrzeug drei Monate ausgiebig lang zu testen." Der Chevrolet Equinox Fuel Cell ist die amerikanische Version des GM HydroGen4, nach Herstellerangaben ein seriennaher Prototyp auf Basis des in Nordamerika populären Fahrzeugs. ||

„DEN WILL ICH HABEN"

Detailliertes Röntgenbild vom Chrysler ecoVoyager [Quelle: Chrysler]

Auch Chrysler blickt in die Zukunft und zeigte – ähnlich wie der US-amerikanische Mitbewerber General Motors – Anfang des Jahres in Detroit eine umweltfreundliche Konzeptstudie in ausgefallenem Design: den *ecoVoyager*. Nach der Trennung von der Daimler AG versucht sich der ehemalige kleine Konzernbruder des Stuttgarter Konzerns damit auf dem Automarkt neu zu definieren.

Ausgelegt ist dieses Modell als Mild-Hybrid-Variante, bei der der batteriebetriebene Elektromotor, der eine Leistung von rund 200 Kilowatt hervorbringt, im Vordergrund steht und die Brennstoffzelle als zusätzlicher Range Extender fungiert. Allein die Lithium-Ionen-Batterie beschleunigt das Hybridauto in weniger als neun Sekunden von null auf 100 Stundenkilometer. Deren Kapazität reicht für eine typische Pendlerstrecke von 60 Kilometer, wobei kinetische Energie beim Bremsvorgang zur Aufladung des Akkus genutzt wird. Gemeinsam mit der eher klein dimensionierten wasserstoffbetriebenen Brennstoffzelle sind über 400 Kilometer zu schaffen.

Derartige technische Daten bewegen aber genauso wenig zum Autokauf wie allein der Begriff der Umweltfreundlichkeit. Das glaubt zumindest Chryslers Design-Chef Trevor Creed. Gegenüber der Zeitung Die Welt erklärte er: „Viele Autokäufer glauben, dass der Spaß in Zukunft auf der Strecke bleibt." Gleichzeitig zeigt er sich aber optimistisch: „Umweltfreundliche Autos müssen nicht langweilig sein." Auch der Chef-Entwickler von Chrysler, Frank Klegon, stimmt dem zu und erklärte dem deutschen Nachrichtenblatt: „Ich glaube nicht, dass die Mehrheit der Kunden umweltfreundliche Autos wegen ihrer Umweltfreundlichkeit kaufen wird. Die Autos müssen in erster Linie ein ‚Den will ich haben'-Gefühl auslösen, und den sauberen Antrieb kaufen die Leute dann einfach mit." Dieses Gefühl versucht Chrysler über die Kombination von modernem Design mit Flügeltüren, luxuriöser Ausstattung und emissionsfreiem Antrieb herbeizuführen. Der für vier Personen ausgelegte Viertürer wird von beworben mit den Attributen: geschmeidig, futuristisch und unverwechselbar amerikanisch.

Klegon räumt jedoch ein: „Wir wissen selbst, dass es bis zum elektrischen Fahren noch ein weiter Weg ist", wofür seiner Meinung nach vor allem die Batterietechnik verantwortlich sei. ||

NÄCHSTER SCHRITT MIT H_2-METHAN-MIX

[Quelle: Fiat]

Der italienische Autobauer Fiat stellte während des Genfer Automobilsalons das *Concept-Car Panda Aria* vor. Bei dieser Studie handelt es sich nach Herstellerangaben um eine Art „Demonstrationsmodell für das Engagement von Fiat zu Gunsten von Natur und Umwelt." Der Kleinwagen verfügt über eine bisher ungewöhnliche Powertrain-Architektur: ein 2-Zylindermotor mit Multiair®-System, der sowohl mit Benzin als auch mit einem Gemisch aus 70 % Erdgas und 30 % Wasserstoff betrieben werden kann. Durch die Verwendung dieses Sprit-Mixes ist eine bessere Verbrennung als bei reinen Erdgasanlagen und dadurch auch eine Anhebung des thermodynamischen Wirkungsgrades möglich. Der Turbomotor der SGE-Baureihe (Small Gasoline Engine) leistet 59 kW bei nur 900 cm³ Hubraum. Darüber hinaus verfügt der Panda Aria über ein MTA-Getriebe (Manual Transmission Automated), energieeffiziente Nebenaggregate, „ultra-grüne" Experimentalreifen mit niedrigem Rollwiderstand sowie eine Stop&Start-Vorrichtung.

Nach Aussage von Fiat „stellen derartige Methan-Wasserstoff-Fahrzeuge den nächsten Schritt in der Evolution einer schon vorhandenen Technologie dar, die offen für weitere Verfeinerungen und neue Anwendungsbereiche ist. So repräsentiert das Methan-Wasserstoff-Gemisch eine Brücke, die in nicht allzu ferner Zukunft die Entwicklung von Infrastrukturen zur Verbreitung von Wasserstoff ermöglichen könnte." ||

VOLL ENTWICKELTER H_2-SHUTTLE-BUS

Seit über zwei Jahren fahren in Nord-Amerika insgesamt 30 wasserstoffbetriebene Busse bei Leasing-Kunden durch die Straßen, ohne dass es hier im fernen Europa sonderlich zur Kenntnis genommen worden wäre. Dabei sind die Busse „voll entwickelt", wie es von Seiten des US-amerikanischen Automobilkonzerns Ford heißt. Und: „They are doing a good job – Sie leisten gute Arbeit!"

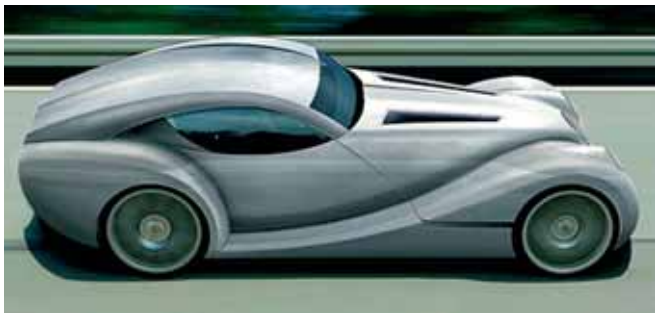
Bei diesen Bussen handelt es sich um E450-Shuttle-Busse, wobei die Typbezeichnung *H2ICE* auf deren Besonderheit hinweist: Sie werden mit V10-Wasserstoff-Verbrennungsmotoren (Hubraum: 6,8 l, mit Turbolader) betrieben. Seit Ende

[Quelle: Ford Motor Company]

2006 sind kleine Fahrzeugflotten von jeweils zwei bis drei Bussen bei ausgewählten Kunden im Einsatz, so zum Beispiel auf dem Rollfeld vom Orlando International Airport in Florida oder im Fuhrpark von Las Vegas City in Nevada. Drei Busse gingen auf den Parliament Hill nach Ottawa, Kanada, wo die bis dahin im Betrieb befindlichen Benzinbusse durch diese fast schadstofffreien Exemplare (Schadstoffemissionen: Near Zero) ersetzt wurden. Der Wirkungsgrad der Antriebsstränge verbesserte sich dadurch um 10 % bis 25 %.

Rund 8,5 Mio. Can.-$ investierte Ford Canada bereits in die Entwicklung der modernen Bustechnik, um somit die Operationsfähigkeit von wasserstoffbetriebenen Shuttle-Bussen im Alltag bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen (z. B. Außentemperatur, Höhenlage) demonstrieren zu können und die Akzeptanz in der Bevölkerung zu steigern. ||

GENFER AUTOSALON MIT BZ-STUDIEN



[Quelle: Morgan Motor Company]

Der Genfer Autosalon präsentierte vom 6. bis 16. März 2008 zahlreiche leistungsstarke Sportwagen, aber auch innovative Fahrzeugkonzepte für die Zukunft. Der Verkehrsclub Deutschland bemängelte, dass das Thema Energiesparen nicht angemessen kommuniziert würde, aber zumindest wasserstoffseitig waren gleich mehrere Modelle zu sehen. So zeigten die Japaner beispielsweise den Mazda 5 Hydrogen RE Hybrid, der noch im Geschäftsjahr 2008 in Japan zum Leasing bereitgestellt werden soll. Zudem gab es gleich zwei außergewöhnliche Weltpremieren, zwei Konzeptstudien, die beide Brennstoffzellen als Energiewandler für ihre Antriebstechnik einsetzten.

Einen besonderen Hingucker präsentierte die Morgan Motor Company (s. o.). Klassische Sportwagen sind bei den Briten das Aushängeschild, aber dass sich die Automanufaktur aus Malvern auch mit Brennstoffzellen beschäftigt, ist neu. Das *Morgan Lifecar* ist eine Konzeptstudie, die zeigen soll, dass ein Null-Emissionen-Fahrzeug gleichzeitig auch Freude am Fahren vermitteln kann. Unter diesem Modell verbirgt sich ein Holz-Chassis mit Aluminium-Blechkleid, das derzeit noch auf die praktische Realisierung wartet. Angedacht ist das Lifecar als Elektromobil in Leichtbauweise, das mit vier Radnabenmotoren angetrieben wird. Den nötigen Strom soll eine On-board-Brennstoffzelle der Firma QinetiQ liefern. Hervorgegangen ist diese Studie aus einer Zusammenarbeit von Oscar Automotive, QinetiQ, der Cranfield University, der Oxford University, der Linde AG sowie der Morgan Motor Company.

[Quelle: Pininfarina]

Die Pininfarina S.p.A., ein Design-, Produkt- und Prozessentwickler mit Hauptsitz in Italien, stellte in Genf ebenfalls ihr *Sintesi Concept* vor, das mit einem Brennstoffzellensystem von Nuvera ausgestattet werden soll: dem *Quadriviumantrieb*. In diesem Konzept sind vier Radnabenmotoren vorgesehen, wodurch Pininfarina anstelle des Motors den Fahrer in den Konzeptionierungsmittelpunkt stellen konnte. Der Quadriviumantrieb basiert auf der Andromeda™-Technik von Nuvera.

Gegenüber taz.de äußerte sich der Verkehrswissenschaftler Andreas Knie vom Wissenschaftszentrum Berlin (WZB) eher skeptisch angesichts dieser etwas exotisch anmutenden und derzeit nicht umsetzbaren Wasserstofffahrzeuge: „Von Seiten der Autoindustrie gibt es kaum ernsthafte Bemühungen, sich jenseits der traditionellen Technik zu engagieren.“ Nüchtern stellt Knie weiterhin fest, dass die Autohersteller gemeinsam mit der Ölindustrie versuchten, den lukrativen Status quo solange wie möglich zu halten. ||

LI-IONEN-AKKUS AUF DEM VORMARSCH

[Quelle: Morgan Motor Company]

Der Daimler AG ist nach eigener Aussage ein entscheidender Durchbruch bei der Entwicklung der Batterietechnik gelungen. Wie die Stuttgarter in einer Meldung Ende Februar 2008 verkündeten sei es ihnen als weltweit erstem Hersteller gelungen, die bislang überwiegend in der Consumer-Elektronik eingesetzte Lithium-Ionen-Technik auf den Automobilbereich abzustimmen. Als entscheidenden Entwicklungsschritt gelte die Integration der Hochleistungsbatterie in den Klimakreislauf des Fahrzeugs, weil der Energiespeicher dadurch stets bei einer optimalen Systemtemperatur (15 bis 35 °C) arbeiten könne, was die Lebensdauer und auch die Leistungsfähigkeit verbessere. Thomas Weber, Mitglied des Vorstands der Daimler AG, erklärte: „Damit haben wir eine wegweisende Schlüsseltechnologie in der Hand, die erfolgsbestimmend für die Zukunft der Automobilindustrie ist.“

Die Lithium-Ionen-Technik, auf die Daimler 25 Patente angemeldet hat, ermöglicht gegenüber der bisherigen Nickel-Metallhydrid-Technik eine wesentlich kompaktere Bauweise. Das Leistungsgewicht der Gesamtbatterie liegt bei 1900 W/l. Zum ersten Serieneinsatz bei Daimler soll die neue Technik im nächsten Jahr im Mercedes-Benz S400 BlueHybrid kommen.

Aktuellen Meldungen zufolge sehen auch andere Automobilkonzerne, zum Beispiel Renault mit seinem Allianzpartner Nissan, in der Lithium-Ionen-Technik ein großes Potential. Wie das Wall Street Journal Anfang März berichtete, sprachen sich zudem Vertreter von GM und Toyota am Rande des Genfer Autosalons für diese Energiespeicher aus und kritisierten demgegenüber die Brennstoffzellentechnik. GM-Vizepräsident Bob Lutz soll gegenüber Journalisten erklärt haben, jüngste Erfolge in der Entwicklung von Lithium-Ionen-Batterien deuteten darauf hin, dass zukünftige Elektrofahrzeuge in der Lage sein könnten, 500 Kilometer zu fahren, bevor sie wieder aufgetankt werden müssten. Die Börsenzeitung zitiert Lutz mit den Worten: „Wenn wir Lithium-Ionen bis >>

auf 500 km kriegen, dann musst Du Dich doch fragen, wozu Du Brennstoffzellen brauchst?“ In ähnlicher Weise soll auch Katsuaki Watanabe, Präsident von Toyota, bei anderer Gelegenheit in Genf auf die hohen Kosten von Brennstoffzellen und die fehlende Wasserstoffinfrastruktur verwiesen haben. Watanabe solle weiterhin gesagt haben, dass ihm diese Faktoren den Eindruck vermitteln, dass „es schwierig wird, die Ausbreitung von Brennstoffzellen innerhalb von zehn Jahren zu sehen.“ ||

SAUBERE DREIRÄDER

Dreirad mit zwei Fahrersitzen von van Raam [Quelle: van Raam]

Seit Jahren sind Fahrrad-Rikschas ein äußerst beliebtest Fortbewegungsmittel in Berlin. Rund ums Brandenburger Tor, durch die Innenstadt in Ost und West fahren etliche dieser dreirädrigen Fortbewegungsmittel, meist von sportlichen Studenten getreten, die – bei ausreichender Puste – eine ausführliche Stadtbesichtigung per Dreirad anbieten. Zum Glück ist es in der Bundeshauptstadt nur stellenweise hügelig, denn der Pedalantrieb ist auch in der Ebene anstrengend genug.

Erleichterung versprechen nun gleich zwei Firmen: sowohl Masterflex als auch Smart Fuel Cell bieten mittlerweile dreirädrige Fahrräder an, die über einen kraftsparenden Hilfsantrieb verfügen. Die Masterflex Brennstoffzellentechnik GmbH und die Deutschen Telekom haben Anfang Februar 2008 gemeinsam bekannt gegeben, dass ab sofort 14 wasserstoffbetriebene Cargobikes bei der Technischen Kundendienstniederlassung in Berlin zum Praxiseinsatz kommen werden. Die umweltfreundlichen Lastenfahrräder verfügen über eine Ladekapazität von 150 kg. Da auch die Nutzung von Radwegen erlaubt ist, eignen sie sich im dichten Großstadtverkehr gut für Serviceeinsätze mit Werkzeug und Ersatzteilen. Mit einer Kartusche Wasserstoff besitzt das Cargobike eine Reichweite von rund 250 km.

Nur eine Woche später verkündete auch die Smart Fuel Cell AG die Ausweitung ihrer Aktivitäten im Dreiradgeschäft. Gleich zwei Hersteller elektrisch angetriebener Fahrzeuge entschieden sich für den serienmäßigen Einsatz von SFC-Brennstoffzellen: der niederländische Fahrradexperte van Raam sowie die Veloform GmbH, der deutsche Hersteller der CityCruiser Velotaxis, statten einzelne Produktlinien ab sofort ab Werk mit EFOY-Brennstoffzellen aus. Mit einer einzigen Tankpatrone kann ein Leichtelektrofahrzeug bis zu 1.000 km weit fahren. Der Hersteller der Direktmethanolbrennstoffzellen aus Brunnthal stößt damit nach eigenen Angaben „in einen weiteren attraktiven Markt, der in den nächsten Jahren angesichts der Klimaschutzprogramme und Feinstaubdiskussion zunehmend an kommerzieller Bedeutung gewinnen wird.“ ||

SONDERPREIS FÜR HYWINDBALANCE

Erst war das Wind-Wasserstoff-Projekt *HyWindBalance* Ende Februar 2008 für den *Preis Umwelt Unternehmen: Nordwest* 2007 nominiert worden, was die Oldenburger bereits als hohe Auszeichnung ansahen. Und dann gewannen sie auch noch einen mit 5.000 Euro dotierten Sonderpreis. Die Übergabe der Umweltauszeichnung, bisher bekannt unter dem Namen *Bremer Umweltpreis* fand am 28. Februar in der Hansestadt in Anwesenheit von rund 500 Gästen aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft statt.

Der Wettbewerb, bei dem insgesamt Preisgelder in Höhe von 50.000 Euro ausgelobt wurden, prämiert Aktivitäten, die sich durch herausragendes, vorbildliches und freiwilliges Umweltengagement auszeichnen und mehr erfüllen als gesetzliche Vorgaben. Insgesamt lagen 50 Bewerbungen vor, unter denen zunächst acht Finalisten ausgewählt wurden. Unter diesen acht gewann das von der Overspeed GmbH koordinierte Projekt den *Sonderpreis Wissenschaftstransfer*. „Ein Grund für unseren Erfolg ist ganz sicher, dass wir viele Ebenen des Forschens und Wirtschaftens miteinander verbunden haben“, sagte Projektleiter Dr. Hans-Peter Waldl von der Overspeed GmbH & Co. KG.

HyWindBalance ist ein Konsortium aus sechs Wirtschaftsunternehmen und der Oldenburger Hochschule, die alle am Wind-Wasserstoff-Projekt beteiligt sind (HZwei berichtete Jan. 2007). Dabei geht es um die Speicherung von Windenergie in Form von Wasserstoff, um als so genanntes *virtuelles Kraftwerk* bei der Bereitstellung von Regelenergie zu helfen. ||

SUDOKU

Schwierigkeitsstufe: Mittel

Füllen Sie die leeren Felder so aus, dass in jeder Zeile, in jeder Spalte und in jedem Unterquadrat die Ziffern von 1 bis 9 jeweils nur einmal vorkommen.

—»Auflösung: s. S. 36

		4	9	1		8		
		9						4
6			2			7	5	
	8	5		7	9			
			5	4		1	3	
	5	6			7			1
2						5		
		3		8	5	4		

© Oliver Knauff

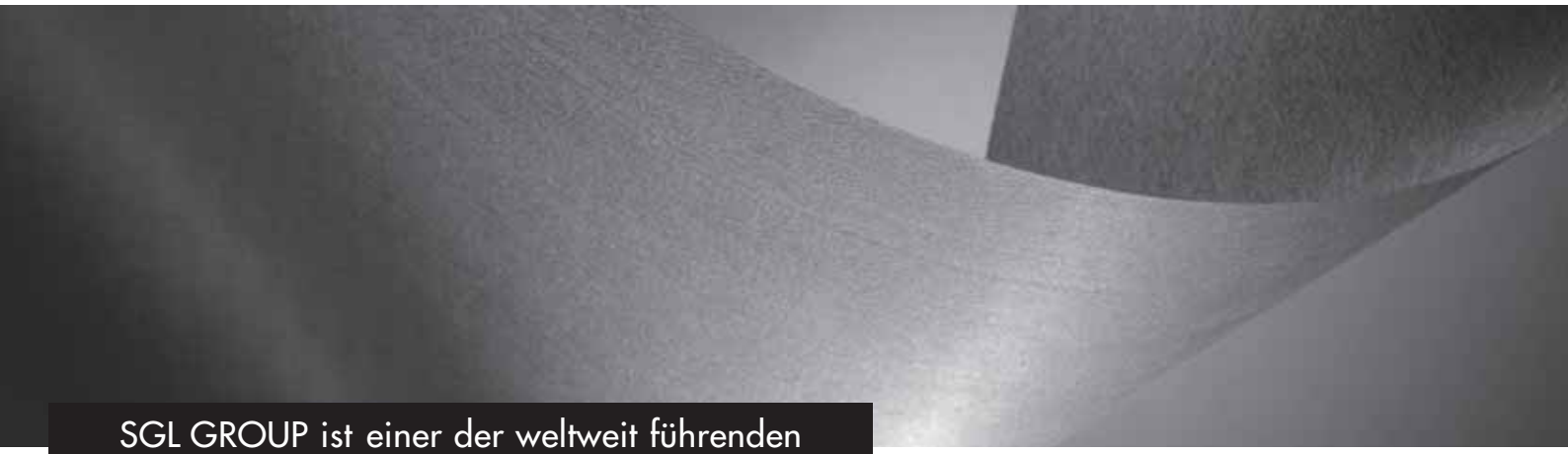
H_2-ÜBERSCHALL-JET

[Quelle: LAPCAT]

Mit einem futuristischen Design und einer atemberaubenden Geschwindigkeit ist eine neue Flugzeugkonstruktion durch den Blätterwald der Medien gesaust. Konkret geht es dabei um die Studie eines wasserstoffbetriebenen Flugzeugs mit dem Namen *Lapcat A2*. Das 143 m lange und 300 Passagiere fassende Flugzeug könnte zukünftig Kontinente mit 6.400 Stundenkilometern verbinden. Die Flugzeit von Europa bis nach Australien – die heute Tage dauert – könnte auf nicht einmal fünf Stunden zusammenschrumpfen.

Hintergrund dieser Studie ist die seit Jahren andauernde Entwicklungsarbeit zahlreicher europäischer Firmen, die zunächst im Rahmen des Cryoplane-Projekts (5. EU-Förderrahmenprogramm) an wasserstoffbetriebenen Flugzeugen forschten, ohne wirklich zielführende Entscheidungen zu schaffen. Im Rahmen des 6. EU-Förderrahmenprogramms wurden die Arbeiten in einem neuen sieben Mio. Euro teuren Projekt unter dem Namen *LAPCAT* (*Long-Term Advanced Propulsion Concepts and Technologies*) weitergeführt. Seit April 2005 forschen elf Partner (u. a. das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt sowie die Universität in Stuttgart - ITLR) insgesamt 36 Monate lang an zukunftsweisenden Flugzeugentwürfen.

Als Treibstoff favorisieren die Entwickler unter der Führung der European Space Agency (ESA) nach wie vor flüssigen Wasserstoff, da dieser über eine höhere gravimetrische Energiedichte als Kerosin verfügt. Aufgrund der hohen geplanten Geschwindigkeit (fünfmal schneller als der Schall) verzichteten die Designer auf Kabinenfenster. Stattdessen könnten Flachbildschirme ein Bild vom Äußeren ins Innere übertragen. Einsatzbereit könnte solch eine Maschine allerdings frühestens in 25 Jahren sein, sagte Alan Bond, der Chef der ebenfalls an diesem Projekt beteiligten Entwicklerfirma Reaction Engines, der Tageszeitung *The Guardian*. ||



SGL GROUP ist einer der weltweit führenden Hersteller von Produkten aus Kohlenstoff

Komponenten für Brennstoffzellen
Fuel Cell Components der SGL Group fertigt SIGRACET® Gasdiffusionsschichten (GDL) in drei unterschiedlichen Stärken als Standardrollenware bis 450 mm Breite (hydrophobiert, mit Mikrolayer-Beschichtung) für alle bekannten PEM- und DMFC-Brennstoffzellen.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte Herrn Nico Haak.

SGL GROUP
THE CARBON COMPANY
Fuel Cell Components
SGL TECHNOLOGIES GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 18
86405 Meitingen
Telefon +49 8271 83-3360
Telefax +49 8271 83-1427
fuelcellcomponents@sglcarbon.de

Hannover Messe,
21.-25. April 2008
Standnummer F54/2 (Halle 13)

Broad Base.
Best Solutions.

HYDROGEN ENERGY PLANT H_2-KRAFTWERK

Die sonnenreichen Regionen dieser Erde zählen auch zu den ölreichen Regionen. Da die Erdölvorkommen aber endlich sind, orientieren sich bereits einige der dortigen Länder um: in Richtung einer nachhaltigen Energieversorgung. Abu Dhabi, Hauptstadt der Vereinigung arabischer Emirate, ist einer der Vorreiter und hat Ende Januar 2008 die Planung eines Wasserstoffkraftwerks bekannt gegeben.

Die Energieversorgung von Abu Dhabi liegt in den Händen von Masdar, einer mit 15 Mrd. US-$ ausgestatteten Regierungsorganisation, die die Zukunftsfähigkeit der Stadt sichern und sie zum weltweiten Zentrum für Zukunftsenergien machen soll. Dafür plant die im April 2006 gegründete Initiative Investitionen in Millionenhöhe in den Bereichen Solarenergie, Kohlenstoffreduzierung, Umweltdesign und Wasserstoff.

Gemeinsam mit Hydrogen Energy, einem Zusammenschluss von BP und Rio Tinto (HZwei berichtete im Juli 2007), unterzeichnete Masdar kürzlich eine Vereinbarung über die Anfertigung einer Machbarkeitsstudie für den Bau eines Gasturbinenkraftwerks in Abu Dhabi, das mit Wasserstoff befeuert wird. Der Wasserstoff soll aus Erdgas generiert und anschließend zur Stromerzeugung genutzt werden. Mit einer Gesamtleistung von 500 MW wäre diese Anlage weltweit die größte ihrer Art und könnte fünf Prozent des Strombedarfs von Abu Dhabi decken. Erste Arbeiten haben bereits begonnen, so dass die Studie Ende 2008 abgeschlossen sein soll.

Lewis Gillies, der Geschäftsführer von Hydrogen Energy, sagt: „Mit Hilfe von Masdar hat Abu Dhabi Führungsstärke bewiesen, bei der Erschaffung einer geeigneten Umgebung, um Wasserstoff, Kohlendioxidsequestierung und alternative Energien erfolgreich einsetzen können.“ Sultan Al Jaber, Geschäftsführer von Masdar, sagt: „Masdar hat ein einfaches Versprechen – das Zentrum der Welt für Zukunftsenergielösungen zu sein. Dabei handelt es sich nicht um einen Vorschlag. Das ist eine Tatsache.“ ||

STAXERA BAUT PRODUKTIONSZENTRUM

Ende Januar 2008 hat die Staxera GmbH ihr neues Entwicklungs- und Produktionszentrum eröffnet. Die 500 Quadratmeter große Halle, in der zukünftig die Entwicklung und Produktion von Stacks für Hochtemperatur-Brennstoffzellen (SOFC) vorangetrieben werden soll, wurde innerhalb von acht Monaten in Dresden aufgebaut.

Der Anstoß für diesen Bau im Dresdener Entwicklungsgebiet für Hochtechnologiefirmen *Matpolis* an der Gasanstaltstraße – unweit des bisherigen Standortes – fiel im März 2007, nachdem die Wissenschaftler wichtige technische Entwicklungsfortschritte vorweisen konnten. Inzwischen sind in einem bestehenden und entkernten Gebäudekomplex Entwicklungslabors mit einer modernen Sicherheits-, Lüftungs- und Gasversorgungsinfrastruktur sowie ein Bürofläche für bis zu 35 Mitarbeiter entstanden. Zuvor hatte Staxera, die 2005 als Gemeinschaftsunternehmen der Webasto AG und der H.C. Starck GmbH gegründet worden war, in den Räumen des Fraunhofer Institutszentrums in der Dresdener Winterbergstraße gearbeitet. ||

MIKRO-ZELLEN GANZ GROSS

Es tut sich was im Bereich portabler Brennstoffzellen (s. HZwei Titelstory vom Jan. 2008). Wie Angstrom Power Inc. Mitte Januar 2008 bekannt gab, befinden sich derzeit Mikro-Brennstoffzellen des kanadischen Unternehmens in Handsets des Typs *Motorola SLVRTM L7* in einem sechsmonatigen Test. Sie sollen über eine doppelt so lange Laufzeit wie Lithium-Ionen-Akkus verfügen, heißt es aus Vancouver. Vorgestellt wurden die neuen Systeme mit der so genannten *EverOn*™-Fähigkeit während der weltweit größten Messe für Consumer-Technik *International Customer Electronics Show* (CES), die vom 7. bis 10. Januar 2008 in Las Vegas stattfand. >>

BESTELL-FORMULAR

[ ] **Hiermit bestelle ich HZwei – das Magazin für Wasserstoff und Brennstoffzellen und erhalten das Buch *Wasserstoff-Autos* kostenlos dazu…**

Das Abonnement gilt für 1 Jahr und kostet 24 Euro inkl. MwSt. zzgl. 6 Euro Versand.

Name Vorname

Adresse

Straße, PLZ, Ort

Ort, Datum 1. Unterschrift

Diese Bestellung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich beim Verlag widerrufen werden. Zur Fristwahrung genügt die Rückmeldung innerhalb dieser 10 Tage.
Ich habe von meinem Rücktrittsrecht Kenntnis genommen und bestätige dies mit meiner 2. Unterschrift.

Ort, Datum 2. Unterschrift

Die Bestellung ist nur gültig, wenn beide Unterschriften vorhanden sind.

Bitte per Post oder Fax absenden an:
Hydrogeit Verlag, Gartenweg 5, 16727 Oberkrämer,
Fax: 033055-21320 oder im Internet bestellen unter
www.hzwei.info

„Die Nachfrage nach Smart-Phones und Multimedia-Geräten steigt und damit auch die der Bedarf nach effizienten Energieversorgungslösungen, die helfen, eine *always-on*-Erfahrung zu ermöglichen“, sagte Jerry Hallmark, Manager für Energiesystemtechnik bei Motorola Mobile Devices. Motorola arbeite daher mit Angstrom an der Entwicklung einer Brennstoffzellentechnik, die den steigenden Energieanforderungen von Next-Generation-Geräten genüge.

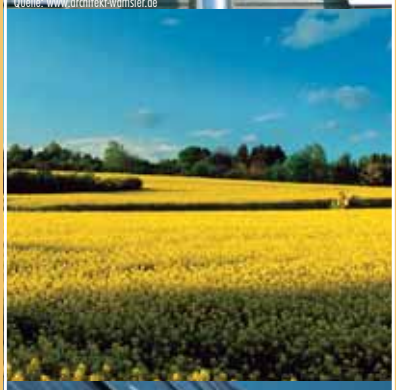
Der Mobion®-DMFC-Chip [Quelle: MIT MicroFuel Cells]

Neues kommt auch von der *4. Hydrogen and Fuel Cell Expo*, die vom 27. bis 29. Februar 2008 in Tokio stattfand. MTI MicroFuel Cells stellte den neuen Prototyp einer mobilen Brennstoffzelle für Digitalkameras vor. „Digitalkameras machen das zweitgrößte Umsatzsegment im Verbrauchermarkt für Lithium-Ionen-Akkus aus“, sagte Peng Lim, CEO von MTI. „Angesichts der immer fortgeschritteneren Funktionen, mit denen neue Modelle ausgestattet sind, wie zum Beispiel Videoaufnahmen und deren Wiedergabe, gewinnt die Betriebsdauer der Batterie an entscheidender Bedeutung. Dieser Kameragriffprototyp veranschaulicht unsere Fähigkeit, Stromverbrauchsprobleme für Hersteller zu lösen.”

Die demonstrierte Technik basiert auf den von MTI entwickelten Mobion®-Chips (s. Abb.), die in unterschiedliche Applikationen integriert werden können. In diesem Fall werden die Mini-Direktmethanol-Brennstoffzellen in den Kameragriff digitaler Spiegelreflexkameras eingebaut. Der Prototyp ist darauf ausgelegt, doppelt so viel Energie wie ein herkömmlicher im Griff befindlicher Akku der gleichen Größe zu liefern. MTI Micro ist ein Tochterunternehmen von Mechanical Technology Inc., das die Mobion®-Mikrobrennstoffzellentechnik entwickelt hat. ||

Auflösung des Sudoku-Rätsels von S. 33

5	7	4	9	1	6	8	2	3
3	2	9	7	5	8	6	1	4
6	1	8	2	3	4	7	5	9
1	8	5	3	7	9	2	4	6
4	3	2	8	6	1	8	7	5
9	6	7	5	4	2	1	3	8
8	5	6	4	2	7	3	9	1
2	4	1	6	9	3	5	8	7
7	9	3	1	8	5	4	6	2



DENEX®
2008

MESSE UND KONGRESS
FÜR DEZENTRALE ENERGIESYSTEME, BIOENERGIE
UND ENERGIEEFFIZIENTES BAUEN UND SANIEREN

25. - 27. APRIL 2008, MESSE KASSEL

www.denex.info

Kongresse und Foren:
Bioenergie für den Klimaschutz
Kraft-Wärme-Kopplung kleiner Leistung
Oberflächennahe Geothermie
u.v.m.

REECO

BEWEGUNG IN BERLIN

ELEMENT 1 Koordinierungsstelle Wasserstoff Berlin

Lange Zeit bewegte sich in Berlin-Brandenburg – abgesehen von den CEP- und HyFleet-Busprojekten – kaum etwas in Sachen Wasserstoff und Brennstoffzellen, doch das hat sich mittlerweile geändert. Die Brandenburger Politiker zeigen sich zwar immer noch etwas zurückhaltend, aber vom Berliner Senat kommen eindeutige Signale, dass dieser Sektor als zukunftswürdig eingestuft und gefördert werden soll. Es gibt inzwischen gleich mehrere Aktivitäten auf Landesebene.

Seit dem 1. Januar 2008 steht den Berliner Akteuren eine Anlaufstelle für Aktivitäten im Bereich Wasserstoff zur Seite: *Element 1*. Die *Koordinierungsstelle Wasserstoff* für Berlin hat sich zum Ziel gesetzt, Ideen, Projekte und Akteure zu vernetzen und darüber zu informieren, regionale Kompetenzen zu bündeln und als Sprachrohr der Berliner Aktivitäten gegenüber Politik und Wirtschaft zu fungieren. Element 1 wird als Projekt von der Spilett New Technologies GmbH realisiert und durch die Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologien und Frauen gefördert.

Außerdem fand am 25. Februar 2008 der 1. Berlin-Brandenburger Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Stammtisch in Berlin Mitte statt. Organisiert wurde dieses Treffen, das in Zukunft alle drei Monate abgehalten werden soll, von Barbara Makowka H2Gate. Dass das Interesse und auch der Bedarf an einem derartigen Branchenstammtisch vorhanden sind, belegt die relativ große Teilnehmerzahl von fast 40 Personen.

Nur einen Tag darauf veranstaltete der Deutschen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verbandes e.V. (DWV) ebenfalls in Berlin seine Jahrespressekonferenz. Der vor Ort fast vollständig versammelte Verbandsvorstand informierte die anwesenden Pressevertreter über Branchenhöhepunkte des vergangenen sowie diesen Jahres und zeigte sich hoch erfreut, dass „mit der Gründung der NOW GmbH am 18. Januar 2008 nun endlich auch der offizielle Startschuss für die operative Umsetzung des NIP gegeben wurde." Als Gastredner war André Martin, Koordinator der JTI-Gründung in Brüssel, geladen, der über Aufgaben und Inhalte der Joint Technology Initiative auf europäischer Ebene sprach (mehr darüber im HZwei Juli-Heft). ||

WIRKSAMERE KATALYSATOREN

In Kalifornien ist es einem US-amerikanischen Unternehmen gelungen, die Wirksamkeit von Katalysatoren um den Faktor 1000 zu erhöhen. QuantumSphere Inc., nach eigenen Angaben einer der führenden Hersteller von Nanometallen und -legierungen für den Einsatz in portablen Elektrogeräten, hat Ende Februar 2008 verlautbart, dass es einen Durchbruch bei der Produktion von sauberem Wasserstoff durch Wasserelektrolyse erzielt habe. Kevin Maloney, Präsident und Hauptgeschäftsführer von QuantumSphere, erklärte: „Unsere nano-skaligen Nickel- und Eisenpartikel verbessern dieses Verfahren [Bem. v. d. Red.:

Kimberly McGrath, Leiterin BZ-Entwicklung, zeigt QSI-Nano NiFe (l.) und Standard–Elektroden [Quelle: QuantumSpere]

Elektrolyse], indem sie die verfügbare Oberfläche für die Katalysatorreaktion drastisch vergrößern, um Wasserstoff auf kommerziellen Elektroden zu erzeugen."

Mit QSI-Nano NiFe™ sei es möglich, so heißt es, die wirksame Oberfläche von kommerziellen Elektroden um das Tausendfache zu erhöhen. Diese Steigerung sei durch den Einsatz von Nanopartikeln möglich. Ein Gramm von dem neuen QSI-Nano®-Material hat eine Oberfläche, die ungefähr so groß wie ein Fußballfeld ist. Momentan haben die mit Elektroden beschichteten QSI-Nano NiFe™ eine Haltbarkeit von 1.000 Stunden unter rauen Bedingungen übertroffen (33 % KOH, 1 A/cm^2). Dem 2002 gegründeten Unternehmen aus Santa Ana gelang es mit dieser Technik, die Herstellung von Wasserstoff und Sauerstoff in einem alkalischen Elektrolyseur mit einem Wirkungsgrad von 85 % bei Umgebungsbedingungen zu demonstrieren. Bisher verwendetes Katalysatormaterial ist demgegenüber deutlich teurer und ineffizienter. ||

TERMINKALENDER

APRIL

21.-25.04. Gemeinschaftsstand „Wasserstoff und Brennstoffzellen“
Messe, Hannover, Tobias Renz Fair-PR, Tel. 089-7201-384-0, Fax -20, *www.fair-pr.de*

21.-25.04. Clean Moves Expo & Konferenz
Ausstellung & Konferenz, Hannover, Halo Energy, Tel. +32-28503671, *www.halo-energy.com*

24.04. Mini-BHKW – Grundlagen, Planung, Betrieb
Praxisseminar, Ulm, WBzU, Tel. 0731-17589-0, Fax -10, *www.wbzu.de*

25.-27.04. DENEX
Messe, Kassel, Reeco GmbH, Tel. 07121-3016-0, Fax -100, *www.denex.info*

30.4.-2.05. Small Fuel Cells
Konferenz, Atlanta/USA, The Knowledge Foundation, Tel. +1-(617) 232-7400, Fax -9171, *www.knowledgefoundation.com*

MAI

07.05. DWV Mitgliederversammlung
Versammlung, Leuna, DWV, Tel. 0700-49376-835, Fax -329, *www.dwv-info.de*

21.-22.05. Fuel Cell
Konferenz & Messe, Long Beach/USA, Fuel Cell Magazine, Tel. +1-720-528-3770, *www.fuelcell-magazine.com*

23.-25.05. EnergyTech
Messe, Hannover, Profair Consult + Project GmbH, Tel. 05121-20626-0, Fax -26, *www.messen-profair.de*

27.-28.05. VDI Wissensforum Brennstoffzelle
Kongress, Braunschweig, VDI, Tel. 0211-62144-48, Fax -30, *www.vdi.de/brennstoffzelle2008*

JUNI

02.-03.06. efficient energy
Kongress & Messe, Stuttgart, Peter Sauber Agentur, Tel. 0711-22835-14, Fax -55, *www.messe-sauber.de*

03.-05.06. Power-Gen Europe
Konferenz & Messe, Mailand/Italien, PennWell Corp., Tel. +44-1992-656-617, Fax -700, *www.powergeneurope.com*

11.-12.06. Ulm Electro-Chemical Talks
Konferenz, Ulm, ZSW/WBZU, Tel. 0731-17589-21, Fax -10, *www.wbzu.de*

15.-19.06. World Hydrogen Energy Conference
Konferenz & Messe, Brisbane/Australien, ICMS, Tel. +61-73-3074000, Fax -8440909, *www.whec2008.com*

26.06. Mini-BHK – Grundlagen
Praxisseminar, Ulm, WBzU, Tel. 0731-17589-0, Fax -10, *www.wbzu.de*

30.06.-04.07. Lucerne Fuel Cell Forum
Konferenz & Messe, Luzern/Schweiz, European Fuel Cell Forum, Tel. +41-56-496-7292, Fax -4412, *www.efcf.com*

JULI

7.-11.07. International Symposium on Hazards & Prevention
Konferenz, St. Petersburg/Russland, ISHPMIE, Tel./Fax 7-499-613-4972, *torus@torus-press.ru, www.ishpmie2008.ru*

09.07. USV mit Brennstoffzellen
Fachseminar, Ulm, WBzU, Tel. 0731-17589-0, Fax -10, *www.wbzu.de*

16.07. Brennstoffzellen- & Wasserstoff-Technologie
Basisseminar, Ulm, WBzU, Tel. 0731-17589-0, Fax -10, *www.wbzu.de*

24.-25.07. Mini-BHKW – Planung, Wirtschaftlichkeit, Vertrieb
Praxisseminar, Ulm, WBzU, Tel. 0731-17589-0, Fax -10, *www.wbzu.de*

21.-30.07. European Summer School on Hydrogen Safety
Seminar, Belfast/UK, University of Ulster, Tel. +44-2890368731, *v.molkov@ulster.ac.uk, www.engj.ulst.ac.uk/esshs/*

SEPTEMBER

29.-30.09. f-cell
Kongress & Messe, Stuttgart, Peter Sauber Agentur, Tel. 0711-22835-14, Fax -55, *www.f-cell.de*

OKTOBER

08.-09.10. Fuel Cells Science & Technology
Kongress & Messe, Kopenhagen/Dänemark, Elsevier, Tel. +44-1865-843-691, Fax -958, *www.fuelcelladvances.com*

FIRMEN-EINTRAG

Bitte nehmen Sie uns in das HZwei-Firmenverzeichnis auf. Dieser Auftrag gilt für 2 Ausgaben und kostet 50 Euro zzgl. MwSt. pro Rubrik. *Eintrag bis zu 150 Zeichen:*

Firma

Adresse

Tel., Fax, Internet

Rubrik:
- ☐ Forschung & Entwicklung
- ☐ Hersteller
- ☐ Medien
- ☐ sonstige Dienstleister
- ☐ Veranstalter
- ☐ Vereine & Verbände
- ☐ Weiterbildung
- ☐ Zulieferer
- ☐ eigener Vorschlag

Bitte per Post oder Fax senden an: Hydrogeit Verlag | Gartenweg 5 | 16727 Oberkrämer | Fax: 033055-21320

FIRMENVERZEICHNIS

BRENNSTOFFZELLEN

ElektroChemischeGeneratoren ECG GmbH, Goldenbergstr. 2, 50354 Hürth, Tel. 02233-406185, *kontakt@ecg-online.com, www.ecg-online.com*

h-tec, Lindestr. 48 A, 23558 Lübeck, Tel. 0451-49895-0, Fax -15, *info@h-tec.com, www.h-tec.com*

ELEKTROLYSEURE

Diamond Lite S.A., Rheineckerstr. 12, PF 9, CH - 9425 Thal, Tel. +41-(0)71-880020-0, Fax -1, *diamondlite@diamondlite.com, www.diamondlite.com*

FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

DLR Institut für Technische Thermodynamik, Pfaffenwaldring 38-40, 70569 Stuttgart, Tel. 0711-6862-346, Fax -747, *www.dlr.de/tt*

Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE, Heidenhofstr. 2, 79110 Freiburg/Br., Tel. 0761-4588-0, Fax -9000, *www.ise.fhg.de*

Fraunhofer-Institut Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM), Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin, Tel. 030-3147283-3, Fax -5, *www.izm.fraunhofer.de*

GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Max-Planck-Str. 1, 21502 Geesthacht, Tel. 04152-87-0, Fax -1403, *www.gkss.de*

HIAT gGmbH, Schwerin, *www.hiat.de*, CCMs/MEAs für PEFC, DMFC & PEM-Elektrolyse, DMFC-Membranentwicklung, Prozessentwicklung MEA/CCM-Fertigung, Qualitätssicherung

IMM Institut für Mikrotechnik Mainz GmbH, Carl-Zeiss-Str. 18-20, 55129 Mainz, Tel. 06131-9900, *www.imm-mainz.de*, Reformer und Wärmetauscher

Zentrum für BrennstoffzellenTechnik ZBT gGmbH, Carl-Benz-Str. 201, 47057 Duisburg, Tel. 0203-7598-0, Fax -2222, *info@zbt-duisburg.de, www.zbt-duisburg.de*

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm, Tel. 0731-9530-0, Fax -666, *info@zsw-bw.de, www.zsw-bw.de*

MEDIEN

H2Gate, Rosenhagenstr. 42, 22607 Hamburg, Tel. 040-8901824-4, Fax -5, *www.h2gate.de*

oak Media GmbH, Technologiepark 13, 33100 Paderborn, Tel. 05251-205194, Fax -95, *www.energieportal24.de*

SONSTIGE DIENSTLEISTER

Elektro-Ausbildungszentrum Aalen, Mohlstr. 3, 73431 Aalen, Tel. 07361-9580-0, Fax -290, *eaz@eaz-aalen.de, www.eaz-aalen.de*

VERANSTALTER

14. Gemeinschaftsstand Wasserstoff + Brennstoffzellen, Hannover Messe 2008, 21.-25. April. c/o Tobias Renz FAIR-PR, Tel. 089-7201384-0, Fax -20, *www.fair-pr.com*

E-world energy & water GmbH, Norbertstr. 5, 45131 Essen, Tel. 0201-1022-210, Fax -333, *www.e-world-2008.com, mail@e-world-essen.com*

Hamburg Messe und Congress GmbH, Rentzelstrasse 70, 20357 Hamburg, Tel. 040-3569-0, Fax -2180, *www.hamburg-messe.de*

Hydrogen Expo US, c/o Freesen & Partner GmbH Schwalbennest 7a, 46519 Alpen, *www.hydrogenexpo.com*

Peter Sauber Agentur Messen und Kongresse GmbH, Fritz-von-Graevenitz Str. 6, 70839 Gerlingen, Tel. 07156-4362452, *www.f-cell.de*

VEREINE & VERBÄNDE

Deutscher Wasserstoff- & Brennstoffzellen-Verband e.V., Unter den Eichen 87, 12205 Berlin, Tel. 0700-49376-835, Fax -329, *www.dwv-info.de*

Fördergesellschaft Erneuerbare Energien, Köpenicker Str. 325, 12555 Berlin, Tel. 030-65762706, *www.fee-ev.de*

HyCologne, Goldenbergstr. 2, 50354 Hürth, Tel. 02233-406130, *www.hycologne.de*

WEITERBILDUNG

Elektro-Ausbildungszentrum Aalen, Mohlstr. 3, 73431 Aalen, Tel. 07361-9580-0, Fax -290, *eaz@eaz-aalen.de, www.eaz-aalen.de*

h-tec, Lindestr. 48A, 23558 Lübeck, Tel. 0451-49895-0, Fax -15, *info@h-tec.com, www.h-tec.com*

Heliocentris, Rudower Chaussee 29, 12489 Berlin, Tel. 030-639263-25, Fax -29, *info@heliocentris.com, www.heliocentris.com*

Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm e.V., Helmholtzstr. 6, 89081 Ulm, Tel. 0731-1 75 89-0, Fax -10, *info@wbzu.de, www.wbzu.de*

ZULIEFERER

IMI Norgren Buschjost GmbH + Co. KG, Detmolder Str. 256, 32545 Bad Oeynhausen, Tel. 05731-791-0, Fax -179, *www.buschjost.de*

GSR Ventiltechnik GmbH & Co. KG, Im Meisenfeld 1, 32602 Vlotho, Tel. 05228- 779-0, Fax -190, *www.ventiltechnik.de*

Praxair Deutschland GmbH & Co. KG, Hans-Böckler-Str. 1, 40476 Düsseldorf, Tel. 0211-2600-0, Fax -123, *www.praxair.de*

Sharp Electronics (Europe) GmbH, Sonninstraße 3, 20097 Hamburg, Tel. 040-2376-0, Fax -2510, *www.sharp.de*

SMA Technologie AG, Hannoversche Str. 1-5, 34266 Niestetal, Tel. 0561-9522-327, *www.sma.de*

H2 Expo

Internationale Konferenz und Fachmesse für Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Technologien

22.–23. Okt. 2008

CCH – Congress Center Hamburg

Bis 31. Mai 2008 buchen und den Frühbucherrabatt nutzen!

www.h2expo.de

Hamburg Messe und Congress