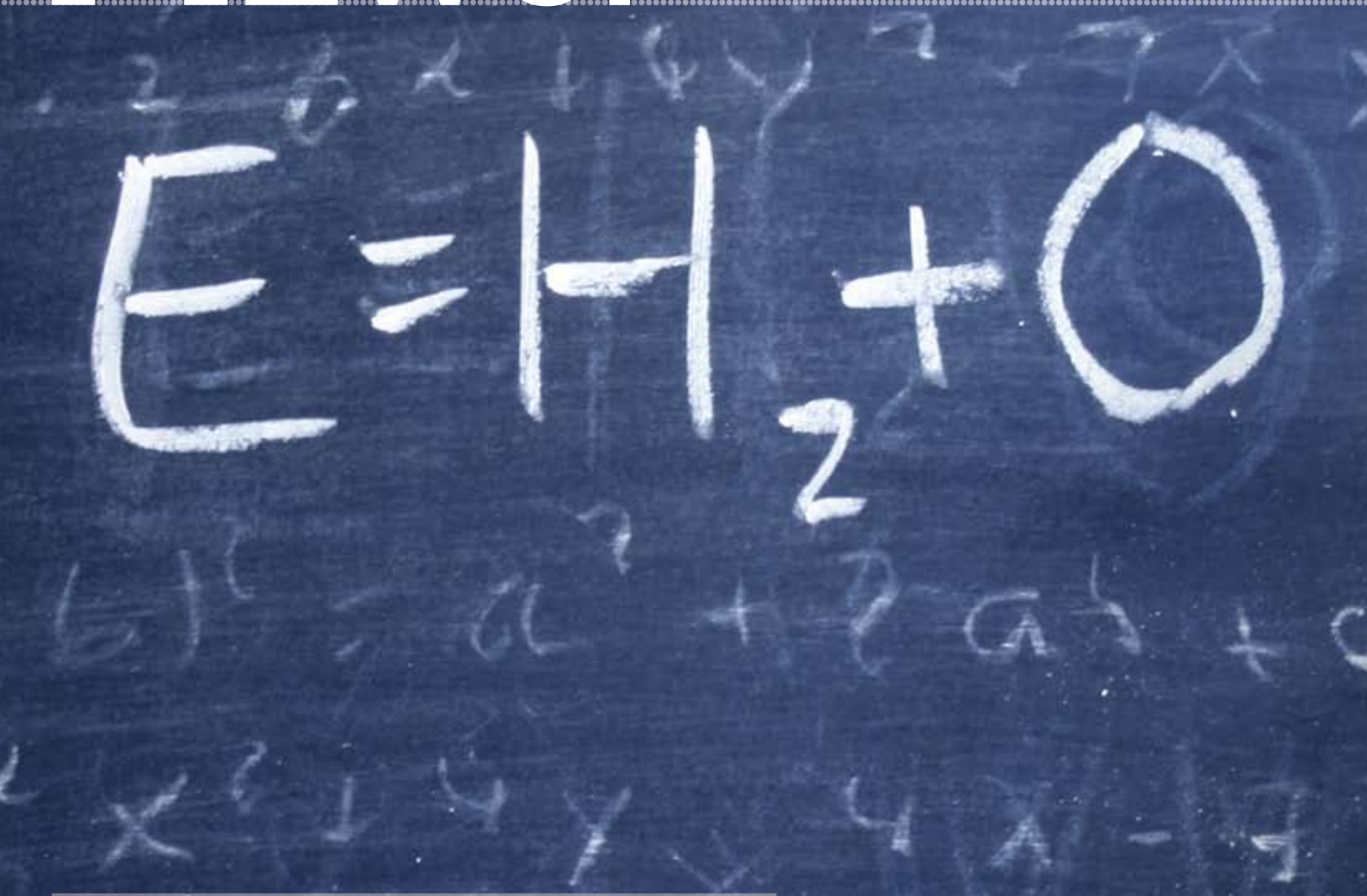
Hydrogeit Verlag / www.hzwei.info / 10. Jahrgang / April 2010 / 7 €

HZwei

DAS MAGAZIN FÜR WASSERSTOFF UND BRENNSTOFFZELLEN



→ BZ-HEIZGERÄTE: VON DER inhouse5000 BIS ZUR BLOOM BOX

→ AUFTAKT ZUR 18. WELTWASSERSTOFF-KONFERENZ IN ESSEN

2. Teil der neuen Serie über Elektromobilität Modellregion: Berlin-Brandenburg

18. WORLD HYDROGEN ENERGY CONFERENCE

16.–21. Mai 2010
Messe Essen

Hydrogen Energy
18 WHEC 2010

INHALTSVERZEICHNIS

2 Impressum

3 Editorial

4 Meldungen
CellEra plant platinfreie Brennstoffzelle
Flurförderung mit Brennstoffzelle
DWV-Jahrespressekonferenz

6 Kongresse
18. WHEC in Essen
Energie im Wandel
elektro:mobilia in Köln

10 Messe
Industrieschau Hannover Messe
16. H_2- & BZ-Gemeinschaftsstand
Interview mit Arno A. Evers

14 Hausenergie
Lagebericht aus der BZ-Heizgeräte-Branche
inhouse5000 startet in den Feldtest
Bloom Energy lüftet Geheimnis

19 Entwicklung
HyTRAN entwickelt Pkw-Antrieb & Lkw-APU

22 Elektromobilität
Elektrilisierter Autosalon in Genf
Serie Teil 2: Modellregion Berlin-Potsdam
Range Extender, Klimatisierung und Smart Grids
Neue BZ-Studie von Mercedes
Lithium ist da

32 Fertigung
Von der Einzelzellen- zur Stack-Fertigung
Innovative BZ-Fertigungsverfahren

36 Infrastruktur
Air Liquide setzt auf Wasserstoff

38 Europa
JTI startet erste Projekte

41 Terminkalender

42 Firmenverzeichnis

44 Literatur

10 *Die Hannover Messe 2010 steht unter Strom*

18 *Bei eBay, USA, stehen die ersten Bloom Boxes*

31 *Hauptstadt-Airport erhält eine Multifuel-Tankstelle*

IMPRESSUM HZwei

ISSN: 1862-393X
Jahrgang: 10. (2010)

Verlag: Hydrogeit Verlag
Gartenweg 5
D - 16727 Oberkrämer

Sitz: Oberkrämer
UStID.: DE 221143829

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
Satz: Henrike Hiersig, Weimar
Anzeigen: Kirsten Laasner Projektmanagement, Kirchheim

Lektorat: Dione Gutzmer, Berlin
Druck: Möller Druck und Verlag GmbH, Ahrensfelde

Druckauflage: 4.200 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: jederzeit möglich, 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: WHEC2010-Plakatentwurf
[Quelle: EnergieAgentur.NRW]

VERSACHLICHUNG

Liebe Leserinnen und Leser!

Der Elektromobilitäts-Hype geht weiter. Noch nie gab es derart viele Seminare, Workshops, Konferenzen und Messen zu diesem Thema wie in diesen Tagen. Fast stündlich werden es mehr. Und fast überall steht eine Eins, maximal eine Zwei vor dem Veranstaltungstitel: 1. Internationale Messe für Elektromobilität, 1. Internationale Leitmesse für hybride und elektrische Antriebstechnologien, 1. Schweizer Forum Elektromobilität, 2. Kompetenztreffen Elektromobilität, 1. VDI-Fachkonferenz Elektromobilität, 1. E-Energy-Jahreskongress, 2. Deutscher Elektro-Mobil Kongress usw.

Auch die Lobbyisten haben diesen neuen Trend erkannt und prompt entsprechende Interessensverbände ins Leben gerufen: Der Fachverband Elektromobilität e.V. (FVEM) wurde am 24. Oktober 2009, dem Weltklimatag, gegründet, der Bundesverband eMobilität e.V. (BEM) im Juli 2009. Auf Initiative des BEM fand am 18. Februar 2010 auch gleich der 1. Tag der Elektromobilität statt.

Vor lauter Elektromobilität muss man fast schon aufpassen, dass wesentliche Dinge nicht aus den Augen verloren gehen, so wie beispielsweise die 18. Weltwasserstoffkonferenz in Deutschland. Die WHEC2010 ist endlich mal wieder eine Veranstaltung, bei der es nur um Wasserstoff und Brennstoffzellen geht. Monatelang haben sich die Organisatoren auf diesen Jahreshöhepunkt vorbereitet, und die Chancen stehen gut, dass er ein Erfolg wird. Die anvisierte Teilnehmerzahl von 1.500 Gästen dürfte noch übertroffen werden, und auch im Ausstellungsbereich wird die Beteiligung mit rund 100 Messeständen deutlich über der zunächst erwarteten Anzahl (70) liegen.

Mit hunderten von Vorträgen und Posterpräsentationen können insbesondere die deutschen Vertreter vorstellen, was in den vergangenen Jahren erreicht wurde. Das interessiert nicht nur die extra angereisten internationalen Fachleute, sondern auch die hiesige Öffentlichkeit. Die deutschen Branchenvertreter werden dort zeigen müssen, dass es richtig von der Bundesregierung war, einen großen Millionenbetrag zur Förderung der H_2- und BZ-Technik zur Verfügung zu stellen. Die Weltwasserstoffkonferenz bietet die einmalige Möglichkeit, etwaigen Kritikern zu beweisen, welch immenses Potential in dieser Technologie steckt.

Die Umstände dafür sind so gut wie noch nie: Die Imagekampagne Energie im Wandel lenkt bereits im Vorfeld der 18. WHEC die Blickrichtung gen Essen, so dass aus dem Kongress – bei positivem Verlauf – eine Werbeveranstaltung für saubere Energieträger und effiziente Energiewandlung werden könnte.

Die Möglichkeit ist also da, noch im Jahresverlauf das Interesse wieder mehr auf Wasserstoff und Brennstoffzellen zu lenken und den Elektromobilitäts-Hype etwas zu dämpfen. Dies wäre im Interesse aller Beteiligten, damit endlich eine seriöse, ernsthafte Diskussion über Brennstoffzellen und/oder Batterien geführt werden kann.

Der BZ-Branche kommt hierbei sogar eine gewisse Verantwortung zu: Die misslichen Erfahrungen aus den vergangenen zwölf Jahren, in denen zunächst hohe Erwartungen geschürt und dann nicht erfüllt wurden, sollten der Elektromobilitätsbranche erspart bleiben. Ansonsten fährt der gänzlich verwirrte Verbraucher am Ende weder mit BZ-Autos noch mit reinen Batterie-Autos, sondern mit Benzin- und Diesel-Autos.

Das Jahr 2010 bietet optimale Rahmenbedingungen, die derzeit sehr stark emotionalisierte Debatte auf die Sachebene zurückzuholen: zuerst kommt die Hannover Messe, dann die WHEC, und im Herbst folgen die H2Expo sowie die f-cell. Wenn es uns also bis zum Jahresende nicht gelingt, die Wasserstoff-, Brennstoffzellen- und Batterietechnologie als gleichwertige Partner in einer zukünftigen nachhaltigen und effizienten Energiewirtschaft darzustellen, dann sollten wir schleunigst das Gerede über potentielle Leitmärkte beenden. ||

Herzlichst

Sven Geitmann
HZwei Herausgeber

REITZLE IST EIN GELBER ENGEL

Der Vorstandsvorsitzende der Linde AG, Prof. Dr. Wolfgang Reitzle, ist vom Präsidium des Allgemeinen Deutschen Automobil-Clubs (ADAC) mit dem Mobilitätspreis *Gelber Engel* geehrt worden. Am 14. Januar 2010 erhielt der Linde-Chef im Beisein von Bundespräsident Horst Köhler in München die Auszeichnung für „die Persönlichkeit 2010“.

Mit Reitzle ehrt der ADAC eine Person, die nach Meinung des Clubs in den vergangenen Jahren herausragende Verdienste in den Bereichen Mobilität, Verkehr und Automobil erworben hat. Diese Auszeichnung verdankt er auch seinem langjährigen, starken Engagement für Wasserstoff als Treibstoff für Automobile. Reitzle setzte sich bereits in den 1990er-Jahren, als er noch bei BMW im Vorstand aktiv war, für die Weiterentwicklung der Wasserstofftechnik ein. Heute forciert der promovierte Diplomingenieur nicht zuletzt durch die Unterstützung des United Nations Environment Programme (UNEP) massiv den Ausbau einer europäischen Wasserstoffinfrastruktur. ||

W. Reitzle [Quelle: Linde AG]

CellEra PLANT PLATINFREIE BRENNSTOFFZELLE

Ein neuer Brennstoffzellentyp könnte der Kommerzialisierung von Brennstoffzellen zu neuem Schwung verhelfen. Wie die BrainsToVentures AG am 29. Januar 2010 verkündete, hat CellEra Technologies, ansässig in Caesarea, Israel, den ersten Prototyp einer platinfreien Brennstoffzelle (Platinum-Free Membrane Fuel Cell = PFM-FC) entwickelt, der innerhalb von zwei Jahren reif für die Massenfertigung sein soll. Es handelt sich hierbei um eine alkalische Brennstoffzelle, die anstelle eines flüssigen Elektrolyten über eine Membran verfügt, die für den OH^--Ionentransport verantwortlich ist.

„Anstelle von Platin kann CellEra Nichtedelmetalle wie Eisen oder Kobalt als Katalysator einsetzen“, erläuterte Prof. Walter Czarnetzki gegenüber HZwei. Czarnetzki war von dem deutschen Risikokapitalgeber BrainsToVentures AG mit der Beurteilung der Technik sowie des Businessplans (Due-Diligence-Prüfung) vor dessen Beteiligung beauftragt worden. Wie Prof. Czarnetzki, der an der Hochschule Esslingen im Bereich BZ-Entwicklung forscht, berichtete, ist er extra nach Israel gefahren und hat vor Ort Messungen an dem Prototyp vorgenommen. Er sagte: „Der Stack sieht ähnlich aus wie eine PEM-Brennstoffzelle und vereint die Vorzüge der PEM- sowie der AFC-Technik.“ Überzeugt von den positiven Ergebnissen kaufte sich BrainsToVentures Anfang dieses Jahres bei CellEra mit insgesamt zwei Millionen US-Dollar im Rahmen der zweiten Finanzierungsrunde ein. Bei der ersten Runde waren 2008 ebenfalls 2 Mio. $ für das 2007 gegründete Unternehmen zusammengekommen. Mögliche Einsatzbereiche sind im stationären Sektor der Ersatz von Dieselgeneratoren sowie von Batterien in der Telekommunikations- und Informationstechnik. Nach Aussage von Czarnetzki bietet diese Technik aber auch für zahlreiche andere Anwendungen (z.B. Autos) erhebliches Potential. Gegenüber der Financial Times Deutschland erklärte der Geschäftsführer Ziv Gottesfeld, die Tücken der Technologie habe man gemeistert, allerdings „ist es immer eine Herausforderung, aus einem Prototyp ein serienreifes Produkt zu machen.“ ||

METALLHYDRIDSPEICHER UNTER STROM

Die Speicherung von Wasserstoff in Metallhydriden könnte mit einem gänzlich neuen Ansatz doch noch erfolgreich sein. Amerikanische und chinesische Wissenschaftler haben herausgefunden, dass ein ans Material angelegtes elektrisches Feld die Speicherkapazität von Metallhydrid für Wasserstoff deutlich verbessern kann. Puru Jena, Physikprofessor an der Virginia Commonwealth University, berichtete Anfang Februar 2010 gemeinsam mit Kollegen von der Universität Beijing und dem Shanghai Institute of Technical Physics in „Proceedings of the National Academy of Sciences“ von dieser zunächst nur theoretischen Erkenntnis. Darin heißt es: „Bisher zielten die Anstrengungen nur darauf, die Zusammensetzung des Speichermaterials zu verändern. Wir zeigen hier, dass ein angelegtes elektrisches Feld dasselbe tun kann wie dotierte Metallionen.“ Gemäß der Theorie der Wissenschaftler wird der Wasserstoff wieder freigesetzt, sobald das elektrische Feld entfernt wird, so dass sich der Prozess unter normalen Druck- und Temperaturbedingungen sehr schnell umkehren lässt. ||

FLURFÖRDERUNG MIT BRENNSTOFFZELLE

Die ersten kommerziell erhältlichen Gabelstapler mit Brennstoffzellenantrieb sind Anfang dieses Jahres offiziell in Betrieb gegangen. Nachdem es bereits seit mehreren Jahren in regelmäßigen Abständen Ankündigungen und Präsentationen von Staplerprototypen und Testfahrzeugen gegeben hat, sind im Januar 2010 zwei in Serie gefertigte Flurfördergeräte an Kunden ausgeliefert worden. Dabei handelte es sich um Exemplare von Linde Material Handling (MH), die am 20. Januar an die Linde Gases Division nach Pullach gingen.

Linde MH nimmt brennstoffzellenbetriebene Gabelstapler ab sofort in sein Produkt-Portfolio auf. Die BZ-Stapler basieren auf Elektromodellen des Typs *Linde E30*, die für bis zu 3 t ausgelegt sind. Anstelle der ansonsten installierten 80-V-Akkumulatoren verfügt diese Ausführung über ein PEM-Brennstoffzellensystem von der kanadischen Firma Hydrogenics sowie einen Gastank, der bei 350 bar 1,6 kg Wasserstoff speichert. Die Befüllung erfolgt an der werkseigenen H_2-Betankungsstation. Leistungsspitzen, die beim Anheben oder Anfahren auftreten, werden über die zusätzlich integrierten Kondensatoren abgepuffert.

Ein weiteres mit einem BZ-Batterie-Hybrid-Antrieb ausgerüstetes Flurfördergerät der Still GmbH ist seit dem 27. Januar 2010 im Distributionszentrum der BASF Coatings AG

in Münster im Erprobungseinsatz. Der kompakt gebaute brennstoffzellenbetriebene Schubmaststapler vom Typ *FM-X 20* entstand in Zusammenarbeit mit Hoppecke Batterien und ist das zweite Exemplar mit seriellem Hybridantrieb, das im Rahmen des Landesförderprogramms *progres.nrw* bei BASF im industriellen Einsatz getestet wird. Ein Gegengewichtsgabelstapler *R 60-25* ist bereits seit geraumer Zeit im Einsatz und kann ebenso wie der jetzt neu ausgelieferte Stapler an der von Linde Gas aufgebauten H_2-Tankstelle auf dem Werksgelände innerhalb von drei Minuten betankt werden. ||

→ Linde Gas in Hannover: Halle 27, Stand K 60
→ Hydrogenics in Hannover: Halle 27, Stand H 52

BZ-Stapler im Einsatz bei Linde MH [Quelle: Linde MH]

NEUE H_2-ANLAGE IN LUDWIGSHAFEN

Die BASF SE hat ihr Verbundsystem in Ludwigshafen weiter ausgebaut und am 21. Januar 2010 eine zusätzliche Wasserstoffproduktionsanlage in Betrieb genommen. Das Chemieunternehmen erweiterte damit den bestehenden Betrieb im Werksteil Nord und investierte einen hohen zweistelligen Millionenbetrag. Die Produktionskapazität stieg dadurch auf rund 1,4 Mrd. Kubikmeter Synthesegas pro Jahr. Hergestellt werden vor Ort vornehmlich Wasserstoff, das in einem Reaktor bei hohen Temperaturen aus Erdgas und Wasserdampf erzeugt wird, und Oxo-Gas, eine Mischung aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff. Hintergrund dieser Werkserweiterung ist die steigende H_2-Nachfrage der insgesamt 90 Betriebe am Standort Ludwigshafen. ||

ENERGIEINFRASTRUKTUR 21

Welche Rolle kommt Wasserstoff im neuen globalen Energiesystem des 21. Jahrhunderts zu? Dieser Frage widmet sich der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V. (DWV) in einer neuen Veröffentlichung *Energie-Infrastruktur 21*. Dr. Joachim Wolf, der stellvertretende Vorsitzende, stellte die neue Publikation während der Jahrespressekonferenz des Verbandes am 18. Februar 2010 in Berlin als Mitautor vor.

Die 32-seitige farbige Broschüre geht auf eine Initiative verschiedener Wasserstoffverbände (Deutschland, Frankreich, Schweden, Spanien, Italien und Europa) zurück und wurde gemeinsam von der Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH und flow-advice angefertigt. Inhaltlich beleuchtet sie den Wechsel von der fossilen zur erneuerbaren Energieversorgung, wobei der thematische Schwerpunkt auf Wasserstoff und Brennstoffzellen und deren Rolle liegt. Wolf betonte: „Fossile Energieformen werden verbraucht, erneuerbare Energien werden gebraucht. Da das Angebot an erneuerbaren Energien schwankend ist, die Nachfrage ebenso, und weil man Elektrizität nur schlecht speichern kann, spielen andere Speichermöglichkeiten im System von morgen eine zentrale Rolle zum Ausgleich der Differenzen. Wasserstoff ist nicht die einzige davon, wird aber eine wichtige Rolle spielen.“ Die Autoren beleuchten den aktuellen Stand der Energieversorgung und begründen die Notwendigkeit des Paradigmenwechsels. Darüber hinaus stellen sie Folgerungen für die Politik und die Gesellschaft auf und skizzieren einen Weg in eine neue nachhaltige Energiezukunft.

Das Heft, das in englischer und deutscher Sprache verfügbar ist, kann kostenlos beim DWV bestellt werden. ||

→ Download unter www.dwv-info.de
→ Der DWV in Hannover: Halle 27, Stand G 52

Thema: Kongresse | **Autor:** Sven Geitmann

„MADE IN NORDRHEIN-WESTFALEN“

18. Weltwasserstoffkonferenz in Essen

In Vorbereitung auf die WHEC2010 gestalteten Grafikstudenten verschiedene Posterentwürfe (s. auch Cover-Grafik). Dies ist das Siegerplakat. [Quelle: EnergieAgentur.NRW]

Lange haben die Organisatoren auf diesen Augenblick hingearbeitet: die Eröffnung der 18. Weltwasserstoffkonferenz, die am 16. Mai 2010 in Essen stattfinden wird. Die Erwartungen sind hoch: Es soll eine große, interessante Veranstaltung mit über 1.500 Teilnehmern werden, auf der sich Experten aus der ganzen Welt austauschen, gleichzeitig aber auch Normalbürger informieren können. Dafür hat die Konferenzleitung aus den zahlreichen Anmeldungen für Posterpräsentationen und Referate ein spannendes Vortragsprogramm mit über 250 Präsentationen in zehn Parallelsitzungen und mehr als 250 Postern an allen vier Tagen gestrickt. Begleitend dazu gibt es eine Fachausstellung mit etwa 100 Ständen auf mehr als 1.000 Quadratmetern Messefläche.

Als vor Jahren die Entscheidung über den Austragungsort für die WHEC2010 zugunsten von Essen ausfiel, mag sich der ein oder andere gewundert haben, warum diese bis dato eher unscheinbare Stadt an der Ruhr ausgewählt wurde. Inzwischen dürfte es aber auch den Skeptikern klar sein, dass dies eine weitblickende Entscheidung war. Nordrhein-Westfalen hat sich in der Zwischenzeit weltweit als überaus wichtige Energieregion, in der insbesondere erneuerbare Energien und innovative Technologien zu Hause sind, etabliert. Und Essen hat spätestens seit der Wahl zur Weltkulturhauptstadt 2010 sein graues Image gegen ein glamouröses Erscheinungsbild eingetauscht.

Über diese Entwicklung zeigte sich auch die Wirtschaftsministerin von Nordrhein-Westfalen, Christa Thoben, erfreut und sagte Ende Januar 2010: „Nordrhein-Westfalen hat jetzt schon eine führende Position in der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie.“ Sie fügte hinzu: „Wir sehen in der Brennstoffzelle das Potenzial, ein Exportschlager ‚Made in Nordrhein-Westfalen‘ zu werden.“ Nicht ohne Grund bezeichnen die politischen Landesvertreter das Bundesland als „Europas Energieregion Nr. 1“, denn dort wird mehr Energie umgewandelt und genutzt als in jedem anderen Bundesland.

EIN GROSSES NETZWERK Die NRW-Landesregierung unterstützt im H_2- und BZ-Sektor eine Vielzahl an Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprojekten der Industrie und der Wissenschaft. So wurden bisher rund 90 Projekte mit einem Gesamtvolumen von 165 Mio. Euro durch das Land und die Europäische Union mit 100 Mio. Euro gefördert. Weitere 60 Mio. Euro stellen NRW und die EU für das Leitprojekt *NRW Hydrogen HyWay* zur Verfügung. Diese Wasserstoffautobahn soll sich vom Aachener Raum über Köln bis ins Rhein-Ruhr-Gebiet und weiter ins Münsterland entlangziehen und eine Vielzahl von geplanten und bereits gestarteten Projekten miteinander verbinden.

Die Koordinierung dieser zahlreichen Projekte erfolgt durch die EnergieAgentur.NRW. Deren Geschäftsführer Dr. Frank-Michael Baumann erläuterte: „Eine besondere Rolle beim Aufbau der Energietechnologiekompetenz im Land spielt seit zehn Jahren das Netzwerk Brennstoffzelle und Wasserstoff. Dem Netzwerk gehören mittlerweile 360 Mitglieder aus der Energieregion Nordrhein-Westfalen, den anderen Bundesländern sowie aus dem Ausland an. Es ist damit das größte Netzwerk mit dieser Thematik in Europa. Es ist zugleich ein wichtiger Standortfaktor, wie die Ansiedlung von mehreren ausländischen Brennstoffzellenunternehmen in NRW belegt.“ Baumann fügte noch hinzu: „Wir sehen uns als die Energieregion Nr. 1 in Deutschland.“

UMFANGREICHES KONFERENZPROGRAMM Die EnergieAgentur.NRW organisiert auch federführend die 18. Weltwasserstoffkonferenz, die aufgrund ihrer hochkarätigen Besetzung und thematischen Ausrichtung im In- und Ausland auf großes Interesse stößt. Die WHEC 2010 beginnt offiziell bereits am 16. Mai 2010. Die Aktivitäten der meisten WHEC-Teilnehmer werden sich an diesem Sonntag jedoch auf die Anreise und die Registrierung, vielleicht verbunden mit einer ersten Probefahrt beim Ride-&-Drive-Angebot, beschränken. Der Sonntag ist gleichzeitig Bürgertag. Die eigentliche internationale Konferenz mit ihren Vorträgen und der begleitenden Fachmesse startet dann jedoch erst am Montag, dem 17. Mai, um 9.30 Uhr mit der Begrüßung durch den Konferenzleiter Prof. Dr. Detlef Stolten. Die Eröffnungsrede wird anschließend Prof. Dr. T. Nejat Veziroglu, Präsident der International Association for Hydrogen Energy (IAHE), halten. Veziroglu organisierte bereits im Jahr 1976 die erste große Wasserstoffkonferenz.

Von den dann folgenden Rednern aus Politik und Wirtschaft erhoffen sich die Veranstalter „markante Signale“ für den Auf- und Ausbau einer Wasserstoffwirtschaft. Die EnergieAgentur.NRW orientiert sich dabei am Gedankengut des englisch-amerikanischen Philosophen und Mathematikers Alfred North Whitehead (1861-1947), der sagte: „Ideen halten sich nicht. Es muss etwas mit ihnen getan werden.“ Dieser Spruch ist als Leitgedanke für die Teilnehmer und Referenten der Weltwasserstoffkonferenz auserkoren worden.

Als politische Vertreter sind der NRW-Ministerpräsident Dr. Jürgen Rüttgers, Landeswirtschaftsministerin Christa Thoben sowie Bundesverkehrsminister Dr. Peter Ramsauer eingeladen. Für Europa stellt EU-Kommissar Philippe Vannson deren Strategie (EU Hydrogen and FC Policy) dar und Nancy Garland vom US-Department of Energy wird die amerikanische Ausrichtung darlegen. Seitens der Wirtschaft werden nachmittags unter anderem Dr. Dieter Zetsche von der Daimler AG sowie Prof. Dr. Wolfgang Reitzle von der Linde AG im Plenum diskutieren, wobei Reitzle insbesondere auf die Realisierung einer wasserstoffbasierten, nachhaltigen Mobilität eingehen wird.

Von Dienstag bis Donnerstag gibt es parallel zehn thematisch unterteilte Sessions, die am 20. Mai gegen 15.00 Uhr ihren Abschluss finden werden. Dr. Johannes Töpler, Vorsitzender des Programmkomitees, sagte dazu: „Bei der fachlichen Qualität liegen wir an der oberen Grenze aller bisherigen Veranstaltungen.“ Freitag, der 21. Mai, ist abschließend für die Exkursionen zu Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Standorten innerhalb des Bundeslandes reserviert. Es werden jeweils drei ganz- und halbtägige Fahrten mit mindestens zwei Zielen – beispielsweise zum DLR-Solarturm in Jülich oder zum Chemiepark Hürth – angeboten.

Als Offerte für den Nachwuchs wird am Montag während der internationalen Fachmesse (jeweils von 9.00 bis 18.00 Uhr in Halle 3) ein Schüler- und Lehrertag und am Dienstag, dem 18. Mai, ein Studententag abgehalten. Den Besuchern wird zudem Gelegenheit gegeben, mit Brennstoffzellenautos Probe zu fahren. Zusätzlich bietet Essen als Gastgeberstadt und diesjährige europäische Kulturhauptstadt RUHR.2010 mit mehr als 2.000 Einzelveranstaltungen ein umfangreiches Rahmenprogramm an. Die Organisatoren setzen damit ganz bewusst auf eine offene, informative Veranstaltung. ||

→ *www.whec2010.com*

NACHWUCHSFÖRDERUNG

Um speziell auch die jüngere Generation für Wasserstoff zu begeistern, wurde in diesem Jahr die Finalrunde des mittlerweile 5.-Fuel-Cell-Box-Schülerwettbewerbs zur WHEC gelegt. In der Endrunde dieses ebenfalls von der EnergieAgentur.NRW veranstalteten Wettstreits treten insgesamt 20 Teams mit ihren selbst entworfenen Brennstoffzellenschiffen gegeneinander an. Dafür händigte Dr. Jens Baganz, Staatssekretär im Düsseldorfer Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie, den Teams, die sich zuvor im 200 Mannschaften umfassenden Teilnehmerkreis qualifiziert hatten, Ende Januar 2010 je eine von der Firma h-tec zur Verfügung gestellte Fuel Cell Box aus. Die dreiköpfigen Gruppen hatten anschließend zwei Monate Zeit, ihre Ideen für fahrtüchtige brennstoffzellenbetriebene Fähren in die Tat umzusetzen. Die Präsentation der Siegermodelle erfolgt am 14. Mai 2010 auf dem Baldeneysee in Essen. Die Preisverleihung wird durch Dr. Jens Baganz vorgenommen. Der Staatssekretär sagte: „Nur durch eine zielgerichtete Nachwuchsförderung in den Natur- und Technikwissenschaften können wir die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit unseres Landes sichern.“

Prof. Dr. Detlef Stolten (IEF-3 im FZ Jülich), Ake Johnsen (h-tec), Prof. Dr. Achim Bachem (Vorstandsvorsitzender FZ Jülich), Dr. Jens Baganz (Staatssekretär MWME), Dr. F.-M. Baumann (EnergieAgentur.NRW) (v.l.) [Quelle: FZ Jülich]

Bei dem europaweiten Demonstrationsprojekt Zero Regio wurden vom November 2006 bis November 2009 insgesamt acht Brennstoffzellenfahrzeuge bei verschiedenen Anwendungen eingesetzt (5 in Deutschland, 3 in Italien) und nicht wie im Januar-Heft abgedruckt 100.

Tel. +49.7221.6 41 03
www.dittrich-systeme.de
J. DITTRICH

Sicher ist sicher!
Unser neuer Wasserstoffdetektor erhöht die Betriebssicherheit der Brennstoffzelle.

Der Detektor ist spezifisch für H2, langlebig, robust und mit einem elektrochemischen Festelektrolytsensor ausgerüstet.

Sie finden uns in:
Halle 8, Stand D26

INNOVATIVE GASMESS-SYSTEME VON J. DITTRICH ELEKTRONIC

Thema: Kongresse | **Autor:** Sven Geitmann

SCHAUFENSTER DEUTSCHLAND

Kommunikationskampagne „Energie im Wandel“

Die Wasserstoff- und Brennstoffzellenbranche hat ein Kommunikationsproblem: Im öffentlichen Meinungsbild steht die Brennstoffzelle derzeit im Schatten der Batterie, und selbst die Redakteure vieler Fachmedien wissen momentan nicht, wie sie mit der Wasserstofftechnik umgehen sollen. Um hier gezielt positive Impulse für die Branche zu setzen, hat die Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) gemeinsam mit der EnergieAgentur.NRW am 16. Februar in Berlin eine deutschlandweite Kommunikationskampagne gestartet mit dem Titel „Energie im Wandel – Willkommen im Wasserstoff- und Brennstoffzellenland“. Außerdem soll mit dieser Kampagne gezielt auf die Weltwasserstoffkonferenz aufmerksam gemacht werden.

Rund 60 Partner aus allen Wirtschaftsbereichen haben sich zusammengeschlossen, um innerhalb von 100 Tagen über die Vielfalt der H_2- & BZ-Technologien und ihre Bedeutung für den Standort sowie die Energiemärkte der Zukunft zu informieren. Zum Start der Initiative, die durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) unterstützt wird, waren bereits über 40 Einzelprojekte geplant, die jeweils vor Ort die Bürger, die Medien und auch die Politik ansprechen und aktivieren sollen.

Dr. Frank-Michael Baumann, Staatssekretär Rainer Bomba und Dr. Klaus Bonhoff (v.l.) [Quelle: www.energieimwandel.de]

Bei diesen Partneraktionen handelt es sich beispielsweise um eine Autorallye von Berlin nach Hamburg, ein Schülerprojekt über Brennstoffzellen in der Schifffahrt, einen Journalisten-Workshop oder eine Klimawerkstatt. Den Höhepunkt bildet der Kampagnenabschluss, der bewusst zur WHEC 2010 nach Essen gelegt wurde.

Bundesverkehrsminister Dr. Peter Ramsauer erklärte: „Neben der Batterie spielt die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie eine zentrale Rolle für die Mobilität und Energieversorgung von morgen. Hier sind die deutschen Unternehmen Weltspitze. Diese Position wollen wir ausbauen. Dazu braucht es Akzeptanz in der Bevölkerung.“ Der NOW-Geschäftsführer Dr. Klaus Bonhoff ging darauf ein und sagte: „Wir wollen schaufensterartig zeigen, was alles heute schon in Deutschland passiert.“ Außerdem betonte Bonhoff: „Brennstoffzellen und Batterien stehen nicht im Wettbewerb miteinander, sondern gemeinsam wird ein Schuh daraus.“

Rainer Bomba, Staatssekretär im BMVBS, sagte bei der Auftaktveranstaltung in Berlin: „Ich bin Ingenieur und seit Jahren Fan der Brennstoffzellentechnik.“ Die Haltung des Ministeriums stellte er unzweideutig klar: „Wir stehen zum Thema Brennstoffzelle.“ Hinsichtlich der Ziele im Bereich der Elektromobilität erklärte Staatssekretär Bomba: „Die Bundesregierung will 1 Mio. Elektrofahrzeuge und 500.000 Fahrzeuge mit Brennstoffzelle. Dies ist eine Mindestforderung.“ Bezogen auf Deutschland fügte er hinzu: „Es gilt, die Vorreiterrolle zu behalten und diese nicht zu verspielen.“ Zum Thema Absatzförderung sagte Staatssekretär Bomba: „Natürlich werden wir uns zur rechten Zeit irgendwann mal Gedanken darüber machen.“ ||

→ *www.energieimwandel.de*

→ *Die EnergieAgentur.NRW in Hannover: Halle 27, Stand F 21*
→ *Die NOW in Hannover: Halle 27, Stand J 40*

Thema: Kongresse | **Autorin:** Alexandra Huss

ZVEI ALS TREIBER DER ELEKTROMOBILITÄT

elektro:mobilia in Köln

NRW-Wirtschaftsministerin Christa Thoben will 250.000 Elektromobile in Nordrhein-Westfalen bis 2020 [Quelle: Koelnmesse]

Die Teilnehmerzahl hat sich in nur einem halben Jahr um das Dreifache gesteigert. Zum zweiten Kompetenztreffen Elektromobilität, das am 3. und 4. März 2010 in Köln stattfand, erschienen 300 Gäste im Kongresszentrum auf dem Messegelände, im Juli 2009 waren es 100. Diese Entwicklung zeigt, wie sehr das Interesse in und an der Branche in den letzten Monaten zugenommen hat.

Das Thema Elektromobilität beschäftigt nicht nur die Autobranche. Auch die Elektroindustrie redet fleißig mit, allen voran der Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI), der als Mitveranstalter zu dieser Konferenz mit begleitender Fachausstellung eingeladen hatte. Der zweitägige Kongress war hochkarätig besetzt, und die rund 20 Vorträge gaben einen informativen Überblick über den aktuellen Stand der deutschen Aktivitäten und die Vielfalt der Themen, die im Zusammenhang mit der Einführung der Elektromobilität noch abzuarbeiten sind.

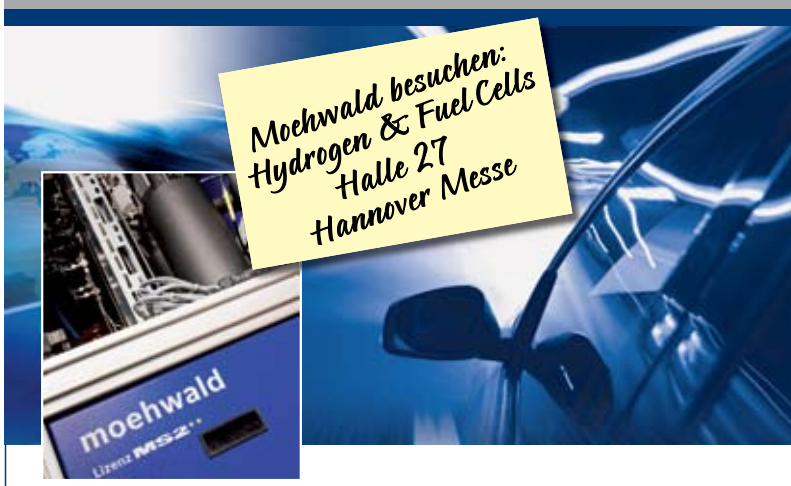
NUR EINE FRAGE DER ZEIT Trotz zahlreicher Bedenken, die von den Referenten immer wieder angebracht wurden, waren sich die meisten einig, dass die flächendeckende Elektromobilität in Deutschland und Europa nur noch eine Frage der Zeit ist. Dr. Klaus Mittelbach, Vorsitzender der ZVEI-Geschäftsführung, bezeichnete die Elektromobilität als „dominante Technologie“, die es zu entwickeln gelte. Er bezeichnete die Elektrotechnik- und Elektronikindustrie als potentielle Systemführer im Bereich der Elektromobilität. Zusammen mit dem Verband der Automobilindustrie (VDA) und dem Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (bdew) hatte der ZVEI bereits 2009 ein an die Politik gerichtetes Positionspapier Elektromobilität veröffentlicht. Der zweitgrößte deutsche Industrieverband sieht sich selbst daher ganz klar als Treiber für die Sache in Deutschland.

Die Vorträge der Vertreter aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft sowie von Interessensverbänden wie dem ADAC und dem Bundesverband Windenergie machten deutlich, dass ein langer Atem notwendig ist und viele kleine Schritte getan werden müssen, damit Elektromobilität in Deutschland funktionieren kann. Das Ziel der Bundesregierung, bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge – das bedeutet nicht nur Autos, sondern auch Zweiräder, leichte Nutzfahrzeuge und Busse – auf die Straßen zu bringen, ist machbar. Entscheidend für den Erfolg der Etablierung wird allerdings sein, in der Bundesrepublik ein branchenübergreifendes System auf die Beine zu stellen, das einen Wechsel von den heute bekannten Verkehrsstrukturen hin zu einer nachhaltigen Mobilität mit elektrischen Fahrzeugen, erneuerbarer Energien und intelligenten Verkehrskonzepten ermöglicht. Das Wissen und die Kompetenzen für die Realisierung der Elektromobilität sind im Land verfügbar. Das zeigten auch die knapp 25 Aussteller auf der 1. Fachmesse elektro:mobilia und die Präsentation des Projekts *Cologne E-Mobil,* eines der Vorhaben, das im Rahmen des Förderprogramms Modellregionen Elektromobilität initiiert wurde.

GIPFELTREFFEN IN BERLIN Die gesamte Veranstaltung machte deutlich, dass es Deutschland gelingen kann, im Wettbewerb um die Elektromobilität mit anderen Ländern, allen voran China, zu bestehen, wenn alle Beteiligten an einem Strang ziehen. Dies soll unter Federführung der Politik geschehen. Aus gegebenem Anlass lädt die Bundeskanzlerin Angela Merkel Autohersteller, Batterieproduzenten, Zulieferer, Energieversorger und Wissenschaftler am 3. Mai 2010 zum Elektromobilitätsgipfel nach Berlin ein.

Das Kompetenztreffen Elektromobilität wird auch nächstes Jahr wieder gemeinsam mit der Fachausstellung elektro:mobilia in Köln durchgeführt, und zwar am 23. und 24. Februar 2011. ||

best testing – best quality



- Modernste Teststände für
  - Brennstoffzellen, Brennstoffzellensysteme und Reformer
  - Traktionsbatterien
  - Hybridantriebe
  - Einspritztechnik
  - Hydraulische Komponenten
- Erfahrung und Know-how
  - 30 Jahre Prüfstandsbau
  - Kooperation mit MS2 im Brennstoffzellenbereich
  - Über 1.000 Prüfstände weltweit für Entwicklung und Produktion
  - Weltweiter Vertrieb und Service

Infos unter: **www.moehwald.de**

Moehwald GmbH
Michelinstraße 21 · D-66424 Homburg
Kontakt: Peter Wommer
Tel. +49 (0)68 41-707-148
E-Mail: p.wommer@moehwald.de

moehwald
Bosch Group

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

IM ZEICHEN DER ENERGIEEFFIZIENZ

Industrieschau in Hannover

Auch schon 2009 war der Test-Track vor Halle 27 zu finden

Während der diesjährigen Hannover Messe, die vom 19. bis 23. April 2010 stattfindet, dreht sich alles um Energie und Effizienz. Dies wird nicht zuletzt durch den Start der neuen Leitmesse *MobiliTec* deutlich. Aber auch auf den anderen acht Leitmessen stehen innovative Techniken zusammen mit nachhaltiger Energieversorgung im Mittelpunkt, sei es auf der *Industrial Automation*, der *Research & Technology* oder bei den *Efficiency Days,* die erstmalig abgehalten werden.

Eine besondere Bedeutung misst die Deutsche Messe AG in diesem Jahr der Elektromobilität bei, weshalb die Internationale Leitmesse für hybride und elektrische Antriebstechnologien, mobile Energiespeicher und alternative Mobilitätstechnologien gemeinsam mit der nachhaltigen Energieversorgung in die Halle 27 gelegt wurde. Während die *MobiliTec* im hinteren Bereich der Halle zu finden sein wird, liegt vorne rechts direkt an der Magistrale vom West-Eingang zum Congress Centrum der Bereich Wasserstoff und Brennstoffzellen, während vorne links alle Unternehmen aus dem Bereich *Renewables* gebündelt positioniert sind. Diese Zusammenstellung soll Halle 27, so die Hoffnung der Veranstalter, zum Besuchermagnet werden lassen. In Halle 13 befinden sich in diesem Jahr erstmals alle Themenfelder der Energieerzeugung und -versorgung für industrielle Anwendungen inklusive der Kabeltechnik.

Auf der *MobiliTec* werden Fahrzeug-, System- und Komponentenhersteller sowie Energieversorger gemeinsam mit Experten aus Wissenschaft und Politik darstellen, wie neuen Mobilitätskonzepten zum Durchbruch verholfen werden kann. Unter anderem wird dort – wie schon im Vorjahr – die Netzwerkinitiative *E-Motive* mit einem Gemeinschaftsstand präsent sein. Außerdem wird es direkt im Ausstellungsbereich ein thematisch dazu passendes internationales Forum geben. Draußen auf dem Freigelände vor Halle 27 wird der *MobiliTec Test Track* aufgebaut, auf dem interessierte Besucher Probefahrten absolvieren können.

Das Thema Energieeffizienz steht aber auch bei den industriellen Prozessen im Mittelpunkt. Während der fünf Messetage können sich Interessenten in Halle 15 im Rahmen der *Efficiency Days* an Vorträgen, Diskussionen und Vorführungen beteiligen und ihr Know-how gezielt der richtigen Besuchergruppe präsentieren. Die Deutsche Messe AG organisiert dieses Angebot gemeinsam mit dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) sowie dem Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI).

GLOBAL HANDELN Auch der in diesem Jahr wieder stattfindende *World Energy Dialogue* (20. und 21. April 2010) widmet sich den Bereichen Erneuerbare Energien und Energieeffizienz als Kernelementen integrierter Nachhaltigkeits- und Verbundkonzepte. In diesem Jahr steht der Kongress, der wie gewohnt von Prof. Klaus Töpfer, Gründungsdirektor des Instituts für Nachhaltigkeitsstudien, geleitet wird, unter dem Motto: „Nachhaltige Energieversorgung für dynamisch wachsende Großstädte“. Außerdem werden weitere wichtige Fragen angesprochen: „Möglichkeiten der Mobilität in den Städten der Zukunft“, „Verbundsysteme für den Energietransport“ und „Chancen, die Solarstrom aus Afrika der Welt bieten kann“. Wolfgang Pech, Geschäftsbereichsleiter der Deutschen Messe, erklärte dazu: „Wir veranstalten den World Energy Dialogue bereits zum fünften Mal und haben damit eine für die gesamte Energiewirtschaft bedeutende Plattform geschaffen. Die sichere und nachhaltige Energieversorgung ist eine Aufgabe, die nur länderübergreifend gelöst werden kann.“

Wie in jedem Jahr übernimmt die Kanzlerin Angela Merkel am Vorabend der Messe die Eröffnung der weltweit größten Industrieschau. Dieses Mal wird sie vom italienischen Ministerpräsidenten Silvio Berlusconi begleitet. Italien ist das Partnerland der Hannover Messe 2010 und gleichzeitig eine der wichtigsten ausländischen Ausstellernationen bei Industriemessen in Deutschland. ||

CELL MOTOR ®

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

VOM EKG-REKORDER BIS ZUM MOTORSEGLER

16. Gemeinschaftsstand Wasserstoff & Brennstoffzellen

Das Diskussionsforum: Erste Anlaufstelle auf dem Gemeinschaftsstand

Die Halle 27 soll in diesem Jahr der Besuchermagnet auf der Hannover Messe werden. Dort, in unmittelbarer Nähe zum Eingang West, ist auch der Gemeinschaftsstand Wasserstoff und Brennstoffzellen zu finden, der gleich vorne am Hallenhaupteingang platziert wurde. Über 140 Aussteller hatten zum Redaktionsschluss bei Europas größter H_2- und BZ-Plattform zugesagt, so dass wieder mit vielen interessanten Neuigkeiten gerechnet werden kann.

150 Aussteller aus über 20 Ländern erwartet der Organisator Tobias Renz auf seiner 5.000 Quadratmeter großen Gemeinschaftsstandfläche. Dies würde bedeuten, dass sich die Ausstelleranzahl (2009: 148) ebenso wie die Internationalität (2009: 22 Länder) auf hohem Niveau festigt – und das trotz der Folgen der Weltwirtschaftskrise und trotz der nur einen Monat später stattfindenden WHEC2010-Fachmesse.

Im Mittelpunkt wird wieder die Brennstoffzelle als autarker Energieversorger stehen. Eine interessante Anwendung im Mikro-BZ-Bereich stellt das Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme vor: den mobilen, mit einer Direktmethanolbrennstoffzelle betriebenen EKG-Rekorder *Telesmart MBZ*. Derartige medizinische Geräte zur Überwachung der Herz-Kreislauffunktionen sind auf eine dauerhafte, zuverlässige Energieversorgung angewiesen. Aus diesem Grund entwickelte das Hamburger Unternehmen mehrere Prototypen für eine mobile Patientenüberwachung. Projektleiter Dr. Alexander Dyck von der Partnerfirma FWB Kunststofftechnik erklärte: „Speziell in der medizinischen Anwendung kommt es auf lange und zuverlässige Betriebszeiten an und natürlich auf eine einfache Bedienbarkeit."

Mit Interesse wird in Hannover auch der erste Auftritt von der eZelleron GmbH erwartet. Das Start-up-Unternehmen, das 2008 in Dresden gegründet wurde, hat sich ebenfalls auf Mikro-Brennstoffzellen (1 bis 75 W) spezialisiert. In diesem Sektor für portable Anwendungen und Ladegeräte gab es bereits zahlreiche Ankündigungen angeblich serienreifer Produkte, die bisher aber die Erwartungen nicht erfüllen konnten.

ANTARES DLR-H2 IN HANNOVER Auch für Nicht-BZ-Experten präsentiert Renz einen besonderen Höhepunkt: das weltweit erste bemannte und ausschließlich mit Brennstoffzellen angetriebene Flugzeug vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), das seinen Erstflug im Juli 2009 absolvierte und Ende 2009 einen Höhenflugweltrekord aufstellte. Die *Antares DLR-H2* ist ein Motorsegler mit einer Spannweite von 20 Metern und in Hannover das erste Mal auf einer Messe zu sehen. Start, Flug und Landung erfolgen dank des Brennstoffzellenantriebs gänzlich CO_2-frei (s. HZwei Okt. 2009 & Jan. 2010).

Erstmalig wird in diesem Jahr die Truma Gerätetechnik GmbH & Co. KG mit dabei sein und ihre netzunabhängige Stromversorgung für Campingfahrzeuge präsentieren. Das Unternehmen aus Putzbrunn baut auf ein Reformer-Brennstoffzellen-System, das über eine elektrische Leistung von 250 W verfügt (6.000 Wh/Tag). Es wird mit Flüssiggas betrieben und ermöglicht einen autarken Betrieb von Heizung, Beleuchtung, Unterhaltungselektronik und Klimageräten fernab von Stromnetz oder lauten Dieselaggregaten. Mit einer handelsüblichen 11-kg-Propangasflasche können rund 28 kWh erzeugt werden; ausreichend Strom für mehrere Tage abseits der Zivilisation.

Die Proton Motor Fuel Cell GmbH (PM) wird gemeinsam mit Smith Electric Vehicles ihr Brennstoffzellen-Range-Extender-Elektrofahrzeug als Funktionsmuster vorstellen. Anfang Februar hatten beide Unternehmen eine Absichtserklärung unterzeichnet, in der es um die anvisierte Herstellung und den Verkauf von elektrischen Fahrzeugen mit Brennstoffzellen als Reichweitenverlängerung geht. PM-Geschäftsführer Thomas Melczer erklärte: „Brennstoffzellen-Range-Extender sind eine attraktive Option für die Überwindung der derzeitigen Beschränkungen von Elektrofahrzeugen." Kurz danach hatte die Puchheimer Firma, die bereits zum zwölften Mal in Hannover ausstellt, für ihren Triple-Hybrid-Brennstoffzellen-Antrieb in Frankfurt den Zukunftspreis *Alternative Antriebstechnologien 2010* erhalten. Die von der Innovationsvereinigung der Deutschen Wirtschaft (IDWI) ausgelobte Auszeichnung fördert zukunftsträchtige Ideen und Projekte, um so den direkten Draht zu den führenden Produzenten Deutschlands herzustellen.

Ausgezeichneter Triple-Hybrid-BZ-Bus [Quelle: Proton Motor]

Wie bereits im Vorjahr gibt es auch 2010 wieder eine 3.000 Quadratmeter große Ride+Drive-Area. Auf dem Freigelände werden vornehmlich brennstoffzellenbetriebene Elektrofahrzeuge und Scooter der SFC Smart Fuel Cell AG den Messebesuchern für Probefahrten zur Verfügung stehen. ||

Hannover Messe, Halle 27:
→ DLR: Stand J 60
→ eZelleron: Stand J 47
→ Fraunhofer ISE: Stand K 55
→ Proton Motor: Stand J 64
→ SFC: Stand J 66 & Freigelände
→ Truma: Stand G 43

Thema: Messe | **Interviewpartner:** Arno A. Evers

MEHR ALS NUR ’NE VISION

Interview mit Arno A. Evers, dem Urvater der H_2- & BZ-Branche

Arno A. Evers [Quelle: Tobias Renz FAIR]

Er ist der Gründer des Gemeinschaftsstandes Wasserstoff und Brennstoffzellen, der jedes Jahr – mittlerweile zum 16. Mal – während der Hannover Messe aufgebaut wird. 1995 startete der gebürtige Hamburger mit zehn Ausstellern, 2006 waren es 100. Nach zwölf erfolgreichen Jahren zog sich der Starnberger Unternehmer jedoch aus dem aktiven Messegeschäft zurück und bereiste fortan die Welt, um für die Deutsche Messe AG die Hannover Messe zu promoten, neue Eindrücke zu sammeln und von unterschiedlichen Erdteilen über dortige Aktivitäten zu berichten. Jetzt zieht er Bilanz über vergangene, aktuelle und zukünftige Entwicklungen der Energiebranche und teilt diese vorab exklusiv in der HZwei mit, bevor er auf der Hannover Messe sein erstes Buch im Hydrogeit Verlag präsentiert: *The Hydrogen Society – More Than Just a Vision?*

HZwei: Sehr geehrter Herr Evers, vor mittlerweile vier Jahren haben Sie sich aus dem aktiven Messegeschäft zurückgezogen. Haben Sie diese Entscheidung jemals bereut?

Evers: Erst einmal vielen Dank für den Urvater, Herr Geitmann. Diesen Hut setzte ich mir allerdings noch nicht auf. Der gebührt zunächst anderen. Da kenne ich einige, denen er besser steht. Bereut habe ich bisher nichts. Im Gegenteil, die letzten vier Jahre haben mir etwas Ruhe und auch Gelassenheit verschafft, die ich im täglichen Messegeschäft wohl nie erreicht hätte.

HZwei: Was waren denn damals konkret die Gründe für den Verkauf Ihres Gemeinschaftsstandes an die Deutsche Messe AG?

Evers: Im Jahr 2005, nach zwölf Jahren harter Arbeit, zog ich eine Bilanz und wagte zum ersten Mal eine Hochrechnung, wie sich wohl der Gemeinschaftsstand Wasserstoff und Brennstoffzellen ab 2007 entwickeln würde. Da sagte ich mir: „Diese Nummer wird dir zu groß.“ Ich hatte zu Hochzeiten fünf nicht unbedingt schlecht bezahlte Mitarbeiter, die ihre Aufgaben gut meisterten. Allerdings, Sozial- und andere Abgaben sowie Reisekosten usw. summierten sich. Da ich als Einzelunternehmen firmiere, lebe ich von dem Delta zwischen Kosten und Ertrag. Da kamen schon beträchtliche Summen zusammen, allerdings, das Delta war zu klein, wenn ich meine Aufgabe und vor allem meine Verantwortung dazu in Bezug setzte. Also habe ich den Gemeinschaftsstand der Deutschen Messe AG angeboten. Aus einem Konzeptvorschlag von zwei Seiten wurden dann 16 Seiten Kleingedrucktes: Unser Vertrag, der dann am 20. April 2006 unterschrieben wurde.

HZwei: Als Organisator des Gemeinschaftsstandes hat Tobias Renz, der zuvor Ihr Projektleiter war, Ihre Funktion übernommen. Waren Sie mit allen seinen Entscheidungen, die er seitdem getroffen hat, einverstanden, oder war es schwierig, sich von der Verantwortung zu trennen?

Evers: Herr Renz war mir von Anfang an als äußerst fleißiger und vor allem loyaler Mitarbeiter bekannt. Ich stellte ihn im Herbst 1995 per Handschlag ein. Er fing einen Tag nach unserem Vorstellungsgespräch an. Sein erster Job war die Bauaufsicht bei CHANCEN 2000 auf der CeBIT 1996. Ich gab ihm eine CAD-Zeichnung über 4.500 Quadratmeter Messebau in die Hand und sagte: „Pass mal auf, dass da alles richtig gemacht wird.“ Das war das Briefing. Die drei Veranstaltungen unter seiner Regie zum Thema Wasserstoff und Brennstoffzellen auf der Hannover Messe von 2007 bis 2009 haben mir gut gefallen. Der letzte Gemeinschaftsstand in dieser Konstellation liegt ja in diesem Jahr noch vor uns. Ich bin zwar gespannt, weiß aber schon jetzt, dass die Organisation wieder perfekt sein wird. Hauptsache ist, dass erstens die Aussteller, zweitens die Besucher, drittens die Medienvertreter und viertens die von uns beziehungsweise jetzt von Firma Tobias Renz FAIR eingeladenen VIP-Vertreter zufrieden sind. Das ist das Ziel.

HZwei: Nach dem Messegeschäft sind Sie vier Jahre lang durch die Welt gereist. Wo überall waren Sie und was haben Sie in dieser Zeit genau gemacht?

Evers: Das ist leicht erklärt: Mein Vertrag mit der DMAG sah eine vierjährige Promotion des Gemeinschaftsstandes vor. Wo kann man das besser machen als auf anderen Veranstaltungen zu unserem Thema? Also haben wir mit meinem Team 54 Konferenzen und auch Messen in aller Welt besucht, um über Hannover zu informieren. Darüber hinaus habe ich rund 300 Infografiken entwickelt und online gestellt. Dabei geht es um Hintergrundinformationen zu Themen wie Energiebilanzen, Energieeffizienz, Herstellung von Wasserstoff usw. Außerdem sind von mir auf www.energie.de bisher 50 EnergieGedanken, Gedankenanstöße rund ums Thema Energie, erschienen.

HZwei: Was ist die wichtigste Erkenntnis, die Sie aus den vielen Gesprächen und von den zahlreichen Veranstaltungen mitgenommen haben?

Evers: Die wichtigste Erkenntnis ist eigentlich, dass das zentrale Thema, nämlich die wirklich umweltfreundliche Herstellung von dem Energieträger Wasserstoff, oft nur am Rande und unter ‚ferner liefen‘ behandelt wird. Vielen Aktiven in unserer Szene scheint es irgendwie egal zu sein, wie der Wasserstoff, den sie dann speichern, verteilen oder in Brennstoffzellen wieder umwandeln wollen, eigentlich erzeugt wird.

HZwei: Schauen wir kurz noch mal etwas weiter zurück: Im Jahr 1965 begannen Sie Ihre berufliche Laufbahn bei einem Erdölförderunternehmen am Arabischen/Persischen Golf. Wie kam es damals zu diesem Stimmungswandel vom Ölförderer zum Wasserstoffförderer?
Evers: Als gelernter Elektromechaniker ging ich 1965 nach London und arbeitete dort für die englische Firma Decca Ltd. Hier kam ich 1968 nach Doha, Qatar. Damals in der Tat ein Fischkistendorf, genau wie Dubai, Abu Dhabi oder Manama in Bahrain. Hier war ich mit meinem Lötkolbenkoffer als Service Engineer im Einsatz. Sehr interessante Zeiten. Dass Öl nicht das Ende vom Lied ist, war mir damals irgendwie schon klar.

HZwei: Sie haben danach jahrelang für die Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH als Pressesprecher gearbeitet und hatten die Ehre, Ludwig Bölkow selbst kennen lernen und mit ihm arbeiten zu können. Welche Eindrücke haben Sie aus dieser Zeit mitgenommen?
Evers: Davon möchte ich keine Sekunde missen. Bei MBB in Hamburg machte ich ab 1969 eine Zweitlehre zum Industriekaufmann und wurde dann relativ schnell Pressesprecher. Als Auszubildender lernte ich dort auch Rüdiger Grube, den heutigen Bahnchef, kennen. Wir brachten gemeinsam die Lehrlingszeitschrift *Spant* heraus. Von Ludwig Bölkow bekam ich Anfang der siebziger Jahre eigentlich den einzigen schriftlichen „Arbeitsauftrag" in meinem Leben: Die Umstellung der Airbus Innenausstattungsinstallationen von Toulouse nach Hamburg öffentlichkeitswirksam zu begleiten. Ludwig Bölkow war wohl einer der letzten Chefs, der sich auskannten. Er kam auch oft in mein Büro. Solche Leute benötigen wir heute, um die Wasserstoffgesellschaft Realität werden zu lassen.

HZwei: Wissen Sie schon, was Sie jetzt als nächstes machen werden? Ein unruhiger Geist wie Sie ist doch sicherlich immer auf dem Sprung nach was Neuem, oder?
Evers: Bei dem Master-Studiengang Wasserstoff-Technologie der International Dresden University habe ich als Dozent gute Erfahrungen gemacht. Gern will ich so wie da mein Wissen an Interessierte weitergeben. Schön wäre es ja, wenn die Grundlagen für eine echte Wasserstoffgesellschaft mit vollem Elan aber auch mit großem Durchhaltevermögen in Angriff genommenen werden könnten. Das können wohl am besten junge Leute leisten, egal welcher Nation oder Hautfarbe. Die will ich gern dazu motivieren.

HZwei: Die Quintessenz aus all diesen Erfahrungen haben Sie jetzt in einem Buch niedergeschrieben. Darin enthalten sind auch zahlreiche Fotoaufnahmen von Ihren Reisen und viele Grafiken Ihrer Poster, die Sie bereits weltweit präsentiert haben. Worum genau geht es in diesem Buch?
Evers: Das ist richtig. Dabei habe ich meinem Verleger, der die erste Idee zu diesem Buch hatte, viel zu verdanken. Es geht darin genau um diese Fragen: Wie sieht die Energiebilanz der Welt beziehungsweise in Deutschland tatsächlich aus? Wie und warum hat sie sich überhaupt dahin entwickelt? Wie kann man Wasserstoff echt sinnvoll und erneuerbar erzeugen?

HZwei: An wen richten Sie sich mit Ihrem ersten Wasserstoffbuch?
Evers: Meine Zielgruppe sind vor allem Leute wie die, die ich beim letzten Fuel Cell Seminar kennen gelernt habe: Concerned Cititzen. Auf Deutsch würde man sagen: Besorgte beziehungsweise betroffene Bürger. Diese Gruppe wird immer größer, allerdings mangelt es ihr an neutraler Aufklärung. Diese will ich gern leisten. Natürlich sind auch alle Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Insider angesprochen, sich einmal neutral zu informieren.

HZwei: Wenn Sie einen Wunsch frei hätten, was würden Sie sich für die deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Branche wünschen?
Evers: Der Wunsch ist einfach: Dass die Energiebilanz Deutschlands und der Welt in ein paar Jahren grundlegend anders aussieht als heute. Noch kann man das positiv beeinflussen, irgendwann ist der Zug allerdings abgefahren. Dann ist es zu spät. Die Weichen werden jetzt gestellt. Seien wir dabei!

HZwei: Herr Evers, ich danke Ihnen für das interessante Gespräch.
Evers: Herr Geitmann, ich danke Ihnen auch.

→ *Weitere Informationen zum Buch: s. S. 44*

Thema: Hausenergie | **Autor:** Sven Geitmann

WARTEN, WARTEN, WARTEN

Lagebericht aus der BZ-Heizgeräte-Branche

Die Heizgeräte von morgen sehen aus wie moderne Kühlschränke

Während der Hannover Messe steht auf dem Gemeinschaftsstand Wasserstoff und Brennstoffzellen seit jeher das Thema Brennstoffzellenheizgeräte mit im Mittelpunkt der Betrachtungen. Die Initiative Brennstoffzelle (IBZ) wird mit all ihren Mitgliedsunternehmen in diesem Jahr zum achten Mal in Folge mit einem Gemeinschaftsstand vor Ort vertreten sein. CFCL aus Australien stellt in Hannover seine Hochtemperatur-BZ-Technik mittlerweile zum siebten Mal in Folge aus, die Riesaer Brennstoffzellentechnik ist mit ihrem inhouse-Gerät zum vierten Mal vertreten. Auch die großen Energieversorgungsunternehmen werden wieder fleißig mit innovativer Technik Werbung für eine nachhaltige Strom- und Wärmeproduktion machen. Aber was gibt es wirklich Neues?

Die Baxi-Gruppe, der das IBZ-Mitglied Baxi Innotech angehört, hatte im Juli 2009 ihre geplante Fusion mit De Dietrich Remeha verkündet. Mittlerweile firmieren der britische und der niederländische Heizgerätehersteller tatsächlich von Apeldoorn, Niederlande aus unter dem Namen BDR Thermea. Im November 2009 erteilte die EU-Wettbewerbsbehörde die Freigabe für diese Transaktion. Nach Unternehmensangaben ergänzen sich die Firmenprofile der beiden Partner, so dass eine starke Position der neuen Gruppe in den schnell wachsenden Märkten in Ost-Europa, der Türkei, Russland, Nord-Amerika und China gewährleistet ist. Insbesondere im Bereich der CO_2-armen Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung soll die führende Stellung weiter ausgebaut werden. Rob van Banning, bisheriger Geschäftsführer der De-Dietrich-Remeha-Gruppe und neuer BDR-Geschäftsführer, sagte: „Mit unseren komplementären geographischen Stärken und unternehmerischen Kulturen haben wir eine neue Gruppe kreiert, die der echte Führer bei europäischen Heizgeräten ist.“ Die unterschiedlichen Marken (z.B. Baxi, Brötje, De Dietrich, Remeha, Senertec) der früheren Gruppen sollen bestehen bleiben.

Das neue Logo kombiniert Elemente beider Gruppen [Quelle: BDR]

CALLUX-PROJEKT IM ZWEITEN JAHR Kurz nach der vollzogenen Fusion der Muttergesellschaft präsentierte das Tochterunternehmen Baxi Innotech eines ihrer aktuellen Brennstoffzellenheizgeräte an besonderer Stelle: an Bord der Rickmer Rickmers, des Hamburger Museumsschiffs. Bei diesem Gerät des Typs Gamma 1.0 handelte es sich um das erste von insgesamt 100 Exemplaren, die durch den Energieversorger E.ON Hanse im Wirtschaftsraum der Hansestadt im Rahmen des bundesweiten Callux-Projekts installiert werden sollen. Nach Unternehmensangaben befindet sich diese BZ-Version derzeit in der Endtestphase. Derartige Feldtests sollen „den technischen Feinschliff“ dieser für Einfamilienhäuser konzipierten Anlagen bringen. Ende 2009 waren rund 50 Brennstoffzellenheizgeräte installiert. Bis Ende 2012 sollen es 800 sein.

Parallel zu der technischen Weiterentwicklung im Zuge des im Herbst 2008 gestarteten Callux-Vorhabens wird auch an neuen Informations- und Ausbildungsangeboten für Handwerksbetriebe gearbeitet. Hier federführend ist Prof. Manfred Hoppe von der Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung (FPB) der Universität Bremen, der zusammen mit verschiedenen Marktpartnern (Weiterbildungszentrum Brennstoffzelle Ulm, Elektro Technologie Zentrum Stuttgart, ModernLearning Berlin u. a.) an einem geeigneten Aus- und Weiterbildungsmodul mit ausführlichen grundlegenden Informationen zur Kraft-Wärme-Kopplung und zur Brennstoffzelle arbeitet.

TOYOTA TESTET 30 SOFC-GERÄTE Analog zu den Brennstoffzellenaktivitäten in Deutschland tut sich auch in Japan einiges im Bereich der Hausenergieversorgung. Mitte Januar 2010 kündigte Toyota an, insgesamt 30 Festoxid-Brennstoffzellensysteme, die gemeinsam mit Aisin Seiki Co., Osaka Gas

Kai Klinder, NOW-Geschäftsführer (l.), und Alexander Schuler, Hexis-Geschäftsführer, mit SOFC-Modell

Co. und Kyocera Co. entwickelt wurden, in einem breit angelegten Feldversuch untersuchen zu wollen. Die zum Einsatz kommenden Generatoren sind ein Drittel leichter und kompakter als die Vorgängermodelle (93 cm x 58 cm x 30 cm), arbeiten mit Erdgas und liefern 700 Watt elektrische Leistung. Das Vorhaben gehört zum *Solid Oxid Fuel Cell Verification Project,* das von NEDO (New Energy and Industrial Technology Development Organization) ins Leben gerufen wurde.

Bei PEM-Brennstoffzellen ist die japanische Heizgerätebranche längst über dieses Feldteststadium hinaus. Takehiko Kato, Vorsitzende der interlink corporation, erklärte Ende 2009 gegenüber dem BrennstoffzellenMagazin: „In Japan können Endverbraucher stationäre Brennstoffzellen für die Hausenergieversorgung bereits kaufen. Zurzeit sind 3.000 Anlagen im Einsatz. Im Zeitraum von April 2009 bis Ende März 2010 rechnen die Hersteller mit einem Absatz von weiteren 7.000 Geräten. Zurzeit kostet eine stationäre 1-kW-Brennstoffzelle etwas über 22.400 Euro. Die japanische Regierung subventioniert diesen Preis mit rund 10.500 Euro, um den Absatz anzukurbeln."

Eine direkte Konkurrenz für Deutschland, wo erst in einigen Jahren mit dem Markteintritt gerechnet werden kann, sieht Guido Gummert, Geschäftsführer von Baxi Innotech, trotzdem nicht. Gegenüber der WirtschaftsWoche sagte er: „Zu unterschiedlich sind Märkte und technische Vorgaben, als dass Anbieter aus Japan bald bei uns auftreten." Dr. Klaus Bonhoff, Geschäftsführer der NOW GmbH, sieht dies anders. Gegenüber HZwei sagte er: „Wir befinden uns in einem globalen Markt. Selbstverständlich werden die Japaner auch versuchen, hier ihre Anlagen vertreiben zu können. Wir befinden uns daher momentan mit den Callux-Partnern in einer regen Diskussion, wie die japanische Technologie einzuschätzen und wie gut ihre Technik tatsächlich ist."

AUSTRALIEN Der Mitbewerber von Down Under, Ceramic Fuel Cells Limited (CFCL), startete im Oktober 2009 die Serienfertigung an seinem deutschen Standort in Heinsberg (s. HZwei Jan. 2010). Im Februar 2010 verkündete das australische Unternehmen den Verkauf einzelner *BlueGen*-Module an verschiedene Energieversorger. Mit der RheinEnergie AG hat CFCL einen Kooperationspartner gefunden, der ab April 2010 zusammen mit der Fachhochschule Köln die Praxistauglichkeit eines ersten Testgerätes für einen möglichen späteren Einsatz bei potentiellen Kunden untersucht möchte. Auch E.ON Ruhrgas wird ein Gerät testen, und zwar in seiner Versuchsanlage in Essen. Alliander, ein Strom- und Gasanbieter, der sowohl in Deutschland als auch in den Niederlanden aktiv ist, wird ein Modul in einem seiner Gebäude am Industriepark Oberbruch testen.

POLITISCHE IRRITATIONEN Keine guten Nachrichten kommen von politischer Seite. Anlässlich der aktuellen Reduzierung der Einspeisevergütung von Solarstrom denkt die Regierungskoalition auch über Kürzungen im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) nach. Dies meldete jedenfalls der Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung (BKWK) am 18. Januar 2010 in einer Pressemeldung. Vor nicht einmal zwei Jahren hatte die damalige Regierung die Förderung der kleinen Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung beschlossen. Dies betraf neben dem Callux-Projekt auch das Zuhause-Kraftwerk-Vorhaben, das im September 2009 gemeinsam vom Ökostromanbieter Lichtblick und dem Autokonzern VW angekündigt wurde. Seitens der Lichtblick AG hieß es gegenüber der HZwei-Redaktion: „In der Tat steht die Fortführung des Impulsprogramms für 2010 auf der Kippe. Es heißt, Finanzmangel sei der Grund. Dies sei keine Absage an die KWK-Technik oder das Programm selbst."

Kritik an den Überlegungen zur Streichung kam nicht nur vom BKWK, sondern auch aus einzelnen Bundesländern. Margit Conrad, Umweltministerin von Rheinland-Pfalz, mahnte, dass damit der Klimaschutz ausgehebelt werde. Rainer Bomba, Staatssekretär im Verkehrsministerium, konnte derartige Überlegungen, die KWK-Förderung zu reduzieren, auf Nachfrage der Redaktion allerdings nicht bestätigen. Er sagte am 16. Februar 2010 während der Auftaktveranstaltung zur Kampagne *Energie im Wandel* in Berlin: „In der Tat wäre das ein schlechtes Zeichen. Wir wollen hier etwas Neues beginnen und nicht eine Branche beerdigen. Wird sind eher für die Förderung." ||

→ *www.bdrthermea.com*
→ *CFCL in Hannover: Halle 27, Stand K 46*
→ *IBZ in Hannover: Halle 27, Stand L 41*

Thema: Hausenergie | **Autorin:** Katrin Grosser

POWER NACH MASS

inhouse5000 startet in den Feldtest

Die ersten Modelle dieser vom Bundeswirtschaftsministerium ausgezeichneten inhouse5000 sind bereits in Betrieb. [Quelle: inhouse engineering GmbH]

Das Prinzip der Brennstoffzelle wurde noch vor dem Generator entdeckt, aber erst heute werden die technologischen Voraussetzungen entwickelt, so dass Brennstoffzellen ihr Potenzial voll entfalten können. Im Bereich der Hausenergieversorgung muss dafür eine Vielzahl an Techniken aufeinander abgestimmt werden. Die Partner des inhouse-Konsortiums arbeiten seit mehreren Jahren erfolgreich an ihrem BZ-Heizgerät, das mittlerweile in der fünften Generation vorliegt. Im November 2009 gingen die ersten Geräte in den Feldtest. Im März 2010 erhielt das Konsortium auf der Internationalen Handwerksmesse in München den vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie ausgelobten *Bundespreis 2010 für hervorragende innovatorische Leistungen.*

Die Aufgabenverteilung bei den umfangreichen Entwicklungsarbeiten am inhouse-Heizgerät orientiert sich an den jeweiligen Fachgebieten der beteiligten Partner: So entwickelt die inhouse engineering GmbH die PEM-Brennstoffzellen-Stacks, die für einen Leistungsbereich von bis zu 5 kW ausgelegt sind. Außerdem ist das Berliner Unternehmen für die Brennstoffzellenperipherie sowie die Anlagensteuerung zuständig. Die DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH kümmert sich um die Entwicklung eines passenden Mehrstoffbrenners. Zudem entwickelt die Freiberger Firma zusammen mit der TU Bergakademie Freiberg und der Riesaer Brennstoffzellentechnik GmbH den Erdgas-Dampfreformer. In Riesa erfolgen die Endmontage sowie die Inbetriebnahme der Geräte. Wichtiger Entwicklungspartner war von Anfang an zudem die Otto-von-Guericke Universität.

ZWEITE FELDTESTGENERATION Die ersten praktischen Erfahrungen sammelte das Konsortium mit dem Brennstoffzellensystem *inhouse4000* nach der Installation mehrerer Versuchsanlagen. Dazu gehörte auch ein zweijähriger Testbetrieb im Botanischen Garten von Chemnitz. Mittlerweile wurde die Entwicklung der zweiten Feldtestanlagen-Generation abgeschlossen. Die *inhouse5000* hat eine elektrische Leistung von 5 kW brutto bei einer thermischen Leistung von 10 kW. Die Leistungsabgabe kann im Bereich von 30 bis 100 % moduliert werden. Der bisher erreichte elektrische Wirkungsgrad beträgt 25 %. Dieser soll durch die Weiterentwicklung im Feldtest auf über 30 % und mittelfristig bis auf 40 % erhöht werden. Damit würden diese Brennstoffzellensysteme einen vorderen Platz in der Reihe der KWK-Technologien einnehmen. Eingesetzt werden können diese Heizgeräte im netzgekoppelten Betrieb in Mehrfamilienhäusern, Pflege- und Altenheimen, Gaststätten, Hotels oder öffentlichen Gebäuden, um die Grund- und Mittellast sowohl bei der Strom- als auch bei der Wärmeversorgung sicherzustellen.

Ein erstes Exemplar vom Typ inhouse5000 wurde im November 2009 bei dem italienischen Energieversorger ENEL erfolgreich in Betrieb genommen. Das Gerät wird dort in den nächsten zwei Jahren intensiv erprobt und getestet. Das Ziel von ENEL ist, die Anwendung von brennstoffzellenbasierten KWK-Systemen in Italien weiter zu evaluieren und mit anderen Technologien wie dem Stirling-Motor zu vergleichen. Darüber hinaus konnten bisher fünf weitere Energieversorger als Feldtestpartner gewonnen werden: Vattenfall Europe mit einem Standort in Berlin, die Stadtwerke Döbeln, die VSE Saarbrücken sowie die GASAG Berlin. Außerdem wird die inhouse4000 der Stadtwerke Chemnitz im Botanischen Garten durch ein neues Gerät ersetzt. Für die nächsten sieben Anlagen werden derzeit intensiv weitere Feldtestpartner gesucht. Der erste wird das Next Energy EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie sein.

WEITERENTWICKLUNG BIS 2013 An den Erkenntnissen aus dem Feldtest sollen neben den Entwicklern auch die Anwender und Zulieferer partizipieren. Neben der Überprüfung der Geräteparameter und der Lebensdauer dienen diese Feldtests auch dazu, neue Erfahrungen zu sammeln mit

DAS MAGAZIN FÜR WASSERSTOFF UND BRENNSTOFFZELLEN
HZwei
HZwei, das Magazin für Wasserstoff und Brennstoffzellen – NEU: Jetzt mit dem Zukunftsthema „Elektromobilität“

- dem Betrieb der Geräte im Umfeld realer Heizungssysteme
- der Optimierung von Regelungsstrategien zur Sicherstellung hoher elektrischer und Gesamtnutzungsgrade sowie einer hohen Lebensdauer
- der Weiterentwicklung, insbesondere der peripheren Komponenten zur Anpassung der Systeme auf die Anforderungen von und die Einbindung in Heizungssysteme
- dem Ziel der Kostensenkung für die Komponentenherstellung

In den letzten Jahren wurde die Brennstoffzellentechnologie bereits von vielen Komponentenentwicklern als potenzieller Zukunftsmarkt erkannt. Leider sind einige der erforderlichen Einzelteile noch nicht kommerziell erhältlich, so dass es für einen Markterfolg unbedingt notwendig ist, gemeinsam mit Zulieferern passende und optimierte Komponentenlösungen zu entwickeln. In engen Kooperationen mit den Zulieferern werden daher parallel zum Feldtest robuste, zuverlässige und preiswerte Peripheriekomponenten entwickelt.

Begleitet wird der Feldtest von einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit. Mindestens einmal jährlich finden Workshops zum neuesten Stand der Entwicklungen im Brennstoffzellensektor statt. Der diesjährige 8. Riesaer Brennstoffzellen-Workshop mit dem Thema „Brennstoffzellensysteme – vom Labor in die Praxis“ findet am 2. September 2010 in den Räumen der Sparkasse Riesa statt. Hier sollen die Erkenntnisse aus dem bisherigen Laborbetrieb mit ersten Praxisergebnissen aus den Feldtests verglichen werden, und es soll offen über eventuelle Probleme diskutiert werden. 2013 soll nach Ende des Feldtests eine neue Gerätegeneration bereitstehen, die sowohl die technologische Reife aufweist, als auch preislich für eine breite Markteinführung geeignet ist. ||

ENTWICKLUNG VON DER INHOUSE 4000 ZUR INHOUSE 5000

Entwicklungsstand	2005	2009
Bruttoleistung elektr.	4.000 W	5.000 W
Max. Leistung therm.	8.500 W	10.000 W
Abmessungen (BxLxH)	0,8x1,2x1,7m	0,7x1,0x1,5m
Eigenenergiebedarf	1.500 W	700 W
Wirkungsgrad elektr.	24 %	30 %
Wirkungsgrad gesamt	75 %	85 %

In Hannover in Halle 27, Stand J 47:
→ DBI Gas- und Umwelttechnik, inhouse engineering, Riesaer Brennstoffzellentechnik, TU Bergakademie Freiberg

Autorin:

Dr.-Ing. Katrin Grosser
Riesaer Brennstoffzellentecnik GmbH
→ info@rbz-fc.de

FÖRDERUNG ÜBER NIP

Die Bundesregierung unterstützt die Weiterentwicklung und Einführung der Brennstoffzellentechnologien durch die gezielte Förderung im Rahmen des von den Bundesministerien BMVBS, BMWi, BMBF sowie BMU gemeinsam formulierten Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP). Der vom Strategierat Wasserstoff und Brennstoffzellen vorgelegte Nationale Entwicklungsplan zum NIP unterstreicht dabei die Notwendigkeit, in Demonstrationsprojekten die Brennstoffzellentechnologie auf ihre Alltagstauglichkeit zu überprüfen und die daraus gewonnenen Erkenntnisse zu nutzen, um die Marktreife herzustellen.
In diesem über das NIP geförderten Feldtest fungiert die DBI - Gastechnologisches Institut gGmbH Freiberg als Koordinator und Ansprechpartner. Insgesamt zwölf Brennstoffzellenheizgeräte vom Typ inhouse5000 werden im Rahmen dieses Demonstrationsprojektes an unterschiedlichen Standorten bei verschiedenen Anwendern installiert und in einem zweijährigen Feldtest unter realen Bedingungen betrieben. Dabei geht es konkret um eine Technologievalidierung sowie die Marktvorbereitung für einen kommerziellen Einsatz.

Thema: Hausenergie | **Autor:** Sven Geitmann

BLOOM ENERGY LÜFTET GEHEIMNIS

Bloom Box bei eBay, FedEx, Google und Walmart im Test

Die Fertigung bei Bloom Energy ist weit gediehen [Quelle: Bloom Energy]

Plansee liefert den SOFC-Interkonnektor, ein Schlüsselbauteil der Bloom Box [Quelle: Plansee]

Monatelang hüllte sich Bloom Energy in Schweigen. Auf der Homepage war lediglich ein Werbe-Trailer ohne konkrete Inhalte zu sehen. Klar war nur, bei dem Start-up aus Kalifornien geht es um saubere Energie, wahrscheinlich um keramische Brennstoffzellen. Am 22. Februar 2010 lüftete der Geschäftsführer Dr. KR Sridhar das Geheimnis: Bloom Energy arbeitet seit mittlerweile neun Jahren an Hochtemperatur-Brennstoffzellen und hat bereits erste Systeme bei großen US-amerikanischen Firmen im Feldtest.

Diese Vorgehensweise in der Kommunikation unterscheidet sich gänzlich von den bisherigen Gepflogenheiten in der Brennstoffzellenbranche: Anstatt anzukündigen und dann nicht liefern zu können, sagt Bloom Energy lange nichts und zeigt dann, was alles schon da ist – und das ist beachtlich. Das Unternehmen aus Sunnyvale, USA, verfügt über Fertigungsstrukturen wie in der konventionellen Heizungsbranche. Der Unterschied ist lediglich, dass am Firmensitz in Kalifornien keine veralteten Ölbrenner gebaut werden, sondern moderne Brennstoffzellen-Heizgeräte – eine *Bloom Box* pro Tag. Wem das wenig erscheint, dem sei gesagt, dass dies in der BZ-Branche einer Revolution gleichkommt, da andernorts noch mühsam einzelne Anlagen in wochen- wenn nicht sogar monatelanger Handarbeit zusammengeschraubt werden.

PROMINENTE PARTNER Die Technik, die dahinter steckt, stammt ursprünglich aus der Weltraumforschung. Für eine Marsmission der NASA konzipierte der aus Indien stammende Sridhar vor etwa zehn Jahren ein Gerät zur Sauerstofferzeugung. Da dies dann doch nicht benötigt wurde, funktionierte er es um und nutzt es nun zur Stromerzeugung auf der Erde. Im Jahr 2001 gründete er zunächst Ion America. 2002 stießen John Doerr und Kleiner Perkins, der bereits bei anderen Firmengründungen (z.B. Google, Amazon, Netscape) frühzeitig mit an Bord war, als erste Investoren hinzu. Mittlerweile hat das Unternehmen rund 300 Mio. Euro eingesammelt und unter anderem den ehemaligen US-Außenminister Colin Powell als Aufsichtsratsmitglied gewinnen können.

In den Folgejahren entwickelten die Ingenieure in Silicon Valley die Technik vom Prototyp zum Produkt und lieferten 2006 das erste 5-kW-Feldtestgerät an die Universität von Tennessee, Chattanooga. Im Juli 2008 folgte die erste kommerzielle 100-kW-Anlage, die an Google ausgeliefert wurde. Im Februar 2010 stellte Bloom Energy weitere seiner Bloom Boxes vor, die bereits seit mehreren Monaten auf dem Gelände der Firmenzentrale von eBay in San Jose stehen und 15 % der Serverkosten abdecken. Bei dieser Präsentation waren auch der kalifornische Gouverneur Arnold Schwarzenegger sowie der Google-Gründer Larry Page vertreten. Weitere Testkunden sind Coca-Cola, FedEx und Walmart. Eines dieser Systeme kostet rund eine halbe Millionen Euro. Der Zielpreis für eine Einfamilienhausversion liegt bei knapp 2.500 Euro.

Zum Einsatz kommt dabei eine Festoxid-Brennstoffzelle, die nach Auskunft der Universität von Tennessee einen Wirkungsgrad von 60 % aufweist. Kernstück des Systems sind quadratische, etwa 10 cm große Flachzellen, die jeweils rund 25 W leisten. Ein etwa 15 cm hoher Stack reicht nach Aussage von KR Sridhar aus, um ein europäisches Einfamilienhaus mit Energie zu versorgen, zwei dieser Stacks reichen für ein amerikanisches. Das gesamte System weist die Größe eines Kleinwagens auf und kann 100 Haushalte oder ein Bürogebäude mit Strom versorgen.

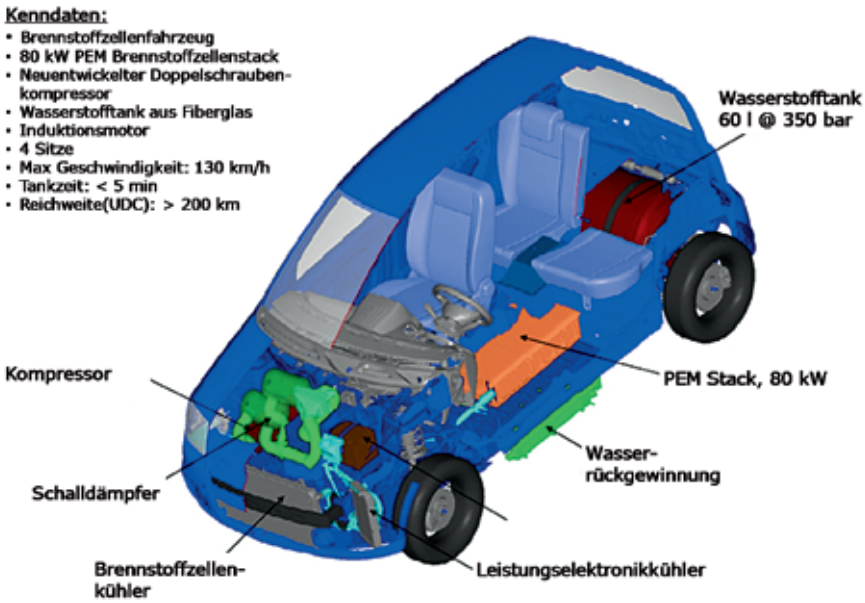
KR Sridhar zeigt sich vom Erfolg seiner Boxen überzeugt. Er sagte: „Wir werden den gleichen Einfluss auf Energie haben wie das Handy auf die Kommunikation.“ ||

Dr. KR Sridhar [Quelle: Bloom Energy, Jakub Mosur]

Thema: Entwicklung | **Autoren:** Lutz Eckstein, Kai Scholz-Starke, Jan Hammer

ERFOLGE EINES EUROPÄISCHEN KONSORTIUMS

HyTRAN entwickelt Pkw-Antrieb & Lkw-APU

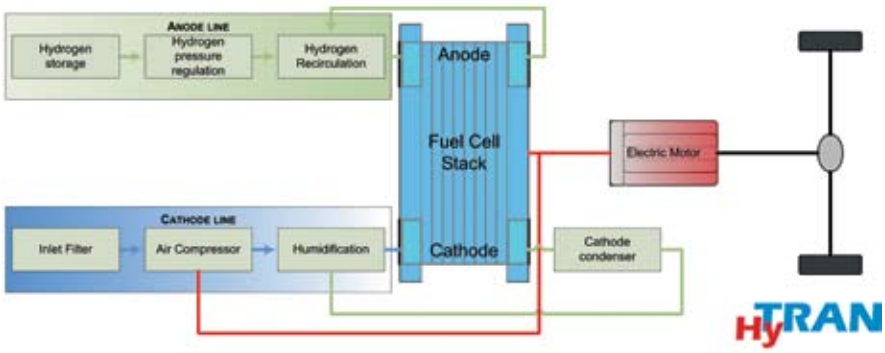


Package des Fiat-Panda-HyTRAN-Prototyps [Quelle: Centro Richerche Fiat]

Im Rahmen des Projekts *HyTRAN* (Hydrogen and Fuel Cell Technologies for Road Transport) hat ein Konsortium aus insgesamt 17 europäischen Fahrzeugherstellern, Zulieferern, Hochschulen und Forschungsinstituten zwei kommerziell einsetzbare Brennstoffzellen-Systemlösungen erarbeitet und getestet. Als erste Plattform ist ein Kleinwagen (Fiat Panda) mit Wasserstoff-Brennstoffzellenantrieb aufgebaut worden. Als zweite Plattform wurde ein BZ-Hilfsaggregat (APU) mit integrierter Onboard-Dieselreformierung entwickelt.

Neben der Entwicklung von bauraum- und gewichtsoptimierten Komponenten mit hoher Haltbarkeit und Effizienz stand die Generierung von Komponenten- und Systemwissen im Mittelpunkt der Forschungsaktivitäten. Die EU-weite Vernetzung der einzelnen Projektpartner im Rahmen eines integrierten Forschungsprojektes sowie die Verbreitung des erarbeiteten Wissens bildeten weitere Schwerpunkte von HyTRAN.

Im Rahmen der ersten Technologieplattform (TP1) wurde ein Wasserstoff-Brennstoffzellenantrieb für ein Fahrzeug der Kompaktklasse mit einer Stack-Leistung von 80 kW entwickelt. Einen weitaus komplexeren Ansatz verfolgt die zweite Technologieplattform mit der Entwicklung einer 5-kW-APU (Auxiliary Power Unit) mit On-board-Dieselreformierung. Beide entwickelten Systemlösungen basieren auf PEM-Brennstoffzellentechnologie.



Antriebsstrangstruktur für den BZ-Prototyp [Quelle: RWTH Aachen]

BZ-ANTRIEB FÜR KOMPAKTWAGEN

Die Herausforderung bestand in der Integration eines Brennstoffzellenstacks in ein Fahrzeug der Kompaktklasse bei gleichzeitiger Gewährleistung eines hohen Maßes an Sicherheit, Fahrbarkeit, Energieeffizienz sowie Fahrkomfort.

Ausgehend von einem kommerziell verfügbaren BZ-Sack sind die notwendigen peripheren Komponenten zur Luft- und Brennstoffversorgung definiert worden. Für die Kathodenseite wurde dazu ein Doppelschraubenkompressor entwickelt, der die für die Zellreaktion notwendige Luft mit definiertem Druck und Durchfluss und vorgegebener Temperatur bereitstellt. Durch eine integrierte Wassereinspritzung und nachfolgende Abscheidung von Wassertropfen wurde sichergestellt, dass die Kathodenluft ausreichend befeuchtet in den Stack eingeleitet werden kann. Auf eine separate Befeuchtungseinheit kann auch im Hinblick auf die hervorragenden Trockenlaufeigenschaften des verwendeten Stacks verzichtet werden.

Die Versorgung des Brennstoffzellenstacks mit reinem Wasserstoff wird über einen Drucktank (350 bar) realisiert, der über ein System aus Druckminderungs- und Sicherheitsventilen an den Stack angebunden wurde. Hervorzuheben ist hier die zusätzliche Befeuchtung des Brennstoffes über eine Wasserstoffrezyklierungseinheit, bei der feuchtes, aus der Anode austretendes Gas zurück zum Anodeneingang geführt und dem Frischgas beigemischt wird. Die vom Stack produzierte elektrische Leistung wird über einen Asynchronmotor direkt zum Antrieb des Fahrzeuges genutzt.

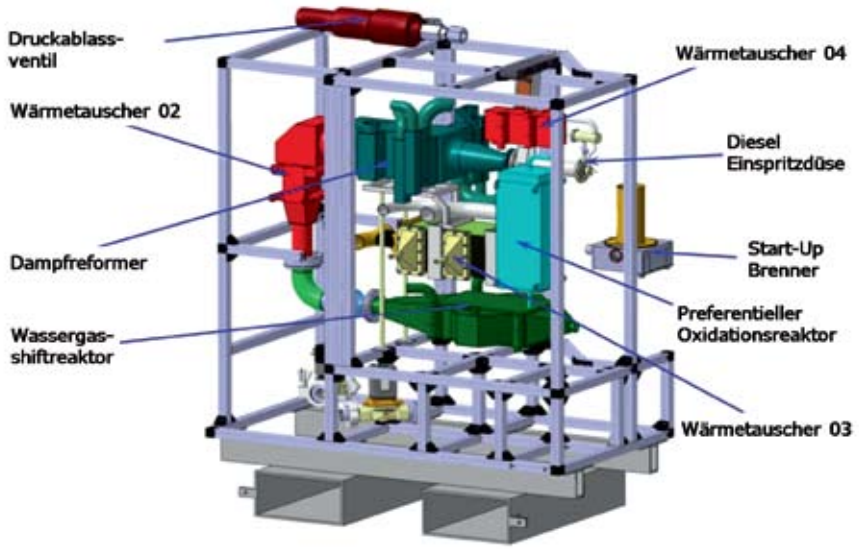
Durch diese Bordnetzarchitektur wird eine kosten- und bauraumintensive Hochspannungsbatterie zur Abdeckung von Lastspitzen vermieden. Der Stack stellt direkt die Leistung bereit, die das Fahrzeug zur Erfüllung der Fahraufgabe und zur Versorgung der Nebenaggregate benötigt. Aus der Lastanforderung des Fahrers resultiert eine hochdynamische Belastung des Stacks. Während der Brennstoffzellenstack prinzipiell dazu geeignet ist, schnelle Lastsprünge durchzuführen, wird die Dynamik des Gesamt-

systems durch die Eigenschaften der vorgeschalteten Peripherie bestimmt. Anodenseitig werden gesteuerte Proportionalventile zur Mengensteuerung eingesetzt. In Kombination mit dem Hochdruckwasserstofftank ergibt sich ein ausreichend schnelles Regelverhalten. Auf der Kathodenseite bildet der Kompressor das Element, welches maßgeblich auf das Zeitverhalten des Luftmassenstroms wirkt. Der Drucktank ist hierbei im Heck des Fahrzeuges untergebracht und mit dem im Unterboden befindlichen Stack verbunden. Asynchronmotor sowie Nebenaggregate sind im Vorderwagen verbaut.

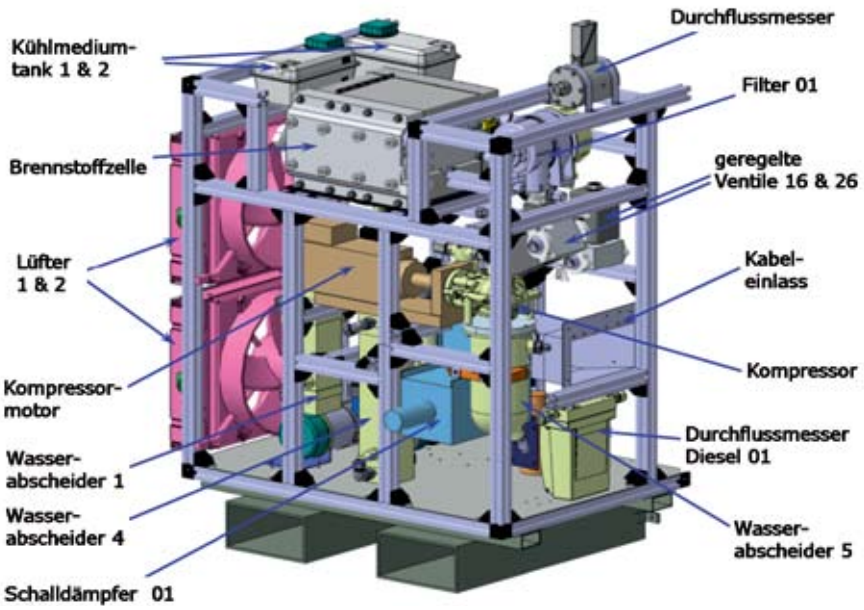
Der Fiat-Panda-HyTRAN-Prototyp nahm im Mai 2009 an der *Viking Rally* teil (s. HZwei Juli-Heft). Bei der Fahrt über 750 km von Oslo zum Veranstaltungsort Stavanger erreichte er mit der zweitbesten Zeit in seiner Klasse den Zielort und profilierte sich dabei gegenüber den zwölf Konkurrenten mit dem geringsten Wasserstoffverbrauch. Damit stellte der Prototyp sowohl seine Alltagstauglichkeit als auch seine Energieeffizienz im Vergleich mit konkurrierenden Fahrzeugen unter Beweis.

BZ-APU FÜR LASTWAGEN Das zweite Teilprojekt realisiert den komplexen Prozess der Dieselreformierung in einem kompakten System. Als Demonstrator wurde ein Laborsystem aufgebaut, in dem Reformationsreaktoren, Luftversorgung und ein 5-kW-Stack kombiniert wurden. Einsatzgebiete für ein solches Hilfsaggregat sind in erster Linie kommerzielle Lastkraftwagen, die einen stetigen Leistungsbedarf zum Beispiel zur Frachtraumkühlung oder zur Versorgung der Fahrerkabine während der Ruhezeiten aufweisen.

Die Hauptaufgabe der anodenseitigen Aufbereitungsanlage besteht in der Bereitstellung einer ausreichenden Menge wasserstoffhaltigen Reformats, das den Anforderungen des BZ-Systems entspricht. Bei der Dampfreformierung von Diesel entsteht ein Synthesegas, dessen Hauptbestandteile Stickstoff, Wasserstoff, Schwefeloxid sowie Kohlenmonoxid und -dioxid sind. Die MEA (Membrane Electrode Assembly) von PEM-Brennstoffzellen reagiert auf Kohlenmonoxid im Anodengas mit einer Abnahme der Leistungsfähigkeit bis hin zum Ausfall. Aus diesem Grund muss der CO-Gehalt im Synthesegas bei Eintritt in die Anode auf ein Niveau von unter 100 ppm abgesenkt werden.



Komponentenanordnung auf der heißen Seite [Quelle: Heinrich Gillet GmbH, Tenneco]



Komponentenanordnung auf der kalten Seite [Quelle: Heinrich Gillet GmbH, Tenneco]

Um diese Bedingungen zu erfüllen, ist an die Dampfreformierung eine Gasreinigungskaskade angeschlossen. In der ersten Filterstufe wird zunächst der Schwefelgehalt, der aufgrund des schwefelhaltigen Dieselkraftstoffes nicht zu vermeiden ist, gesenkt. Nachfolgend wird der CO-Gehalt des Synthesegases in einem Wassergas-Shiftreaktor verringert. Die letzte Gasreinigungsstufe bildet ein weiterer Reaktor, der nach dem Prinzip der preferentiellen Oxidation (PrOx) arbeitet. Sowohl Reformer als auch Wassergas-Shiftreakor und preferentielle Oxidationseinheit wurden im Rahmen von HyTRAN simuliert, konstruiert und getestet.

Neben der Entwicklung der einzelnen Reaktoren bestand eine der Hauptaufgaben darin, ein integriertes Laborsystem zu entwickeln. Zielvorgaben bei der Konstruktion des Gesamtsystems waren ein sicherer Systembetrieb, eine möglichst starke Miniaturisierung sowie eine gute Zugänglichkeit aller Komponenten. Aufgrund des Prototypenstadiums der essentiellen Bauteile war es notwendig, ein Mindestmaß an Zugänglichkeit zu gewährleisten, um Diagnose, Reparatur und Austausch durchführen zu können. Hierzu wurde das Laborsystem in zwei Teile aufgeteilt, die sich durch die durchschnittliche Betriebstemperatur der Bauteile unterscheiden lassen. Reformer, Wassergas-Shiftreaktor und PrOx arbeiten bei Temperaturen über 100 °C, während Stack, Kompressor und die übrigen Hilfskomponenten deutlich geringere Betriebstemperaturen aufweisen.

Zusätzlich zu den Kernkomponenten wurden Bauteile installiert, die zur Kalibrierung des Prototyps und zur Entwicklung eines Regelungssystems notwendig sind. Ein marktreifes Produkt wird eine erheblich höhere Packungsdichte zulassen, da diese zusätzlichen Bauteile entfallen und die Anforderungen an ein Laborsystem nicht mehr erfüllt werden müssen.

Das assemblierte System wurde Labortests unterzogen, die darauf abzielten, die Funktionalität der einzelnen Komponenten sowie des Gesamtsystems zu überprüfen. Dazu wurde eine halbautomatisierte Steuerung entworfen, die die verschiedenen Stellglieder und Sensoren des Prototyps in einer zustandsbasierten Regelung miteinander verbindet. Einzelne Komponenten des Reformierungs- und Gasreinigungssystems zeigen Optimierungspotential hinsichtlich Dauerhaltbarkeit und Zuverlässigkeit, wobei die Entwicklungshürden schnell identifiziert wurden. Insbesondere werden die Fertigungsmethoden und Materialien der Reaktoren sowie die Konstruktion der Entschwefelungseinheit einer Überprüfung unterzogen. ||

HyTRAN-PROJEKT

Das HyTRAN-Projekt hat sich zum Ziel gesetzt, Brennstoffzellentechnologie im europaweiten Forschungs- und Entwicklungsverbund auf den Weg zur kommerziellen Verwertbarkeit zu bringen. Das Anfang 2004 gestartete Vorhaben wurde im Zuge des 6. Rahmenprogramms von der Europäischen Kommission gefördert und ging Ende 2009 zu Ende.

→ Der Fiat Panda in Hannover: Halle 27, Stand: G 52
→ IMM in Hannover: Halle 27, Stand G 46

→ www.hytran.org
→ www.vikingrally.no

Literatur:
[1] Lucas, K.: Thermodynamik: Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen
Womann, M et al: SAE Paper No. 2008-01-0315

Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Lutz Eckstein
Leiter Institut für Kraftfahrzeuge –
RWTH Aachen University

Dipl.-Ing. Kai Scholz-Starke
Wissenschaftlicher Mitarbeiter –
RWTH Aachen University
→ scholz.starke@ika.rwth-aachen.de

Dipl.-Ing. Jan Hammer
Teamleiter Alternative Antriebe –
RWTH Aachen University

Mit Sicherheit
schnell reagieren

GSR®
Ventiltechnik

RRV®
Rapid Reaction Valve
- geringe Schaltzeiten
- für Dosieranwendungen
- in individuellen Größen erhältlich

GSR-SP-JM-1003_3

Besuchen Sie uns
vom 17.-19. Mai 2010
auf der WHEC in Essen

Hydrogen Energy

GSR Ventiltechnik GmbH & Co. KG
Im Meisenfeld 1 • D-32602 Vlotho
Postfach 2060 • D-32595 Vlotho
Tel.: +49 5228 779-0
Fax: +49 5228 779-190
www.ventiltechnik.de
info@ventiltechnik.de

Innovative Ventiltechnik

Thema: Elektromobilität | **Autor:** Sven Geitmann

ELEKTRILISIERTER AUTOSALON IN GENF

2013 ist Schlüsseljahr für E-Autos

Das Bahnkonzept vom Rinspeed UC? soll zur Diskussion über Mobilität anregen [Quelle: Rinspeed]

Zum 80. Mal hat der Automobilsalon in Genf stattgefunden. Vom 4. bis 14. März 2010 gab es visionäre Fahrzeugstudien zu bewundern, wobei sich (fast) alles um Elektroautos drehte, ähnlich wie bereits im Januar während der Detroiter Autoshow. Brennstoffzellen waren kaum zu sehen.

Äußerst präsent zeigte sich Volkswagen. Der Vorstandsvorsitzende Martin Winterkorn sagte: „Ziel ist die Marktführerschaft in der E-Mobilität bis 2018." Ziel sei, das „Elektroauto für alle" in die Großserie zu bringen. Dafür werde 2013 das „Schlüsseljahr" des reinen Elektroautos, da dann der *e-up!* in Serie geht. Wenige Monate später soll der *E-Golf* und zum Jahresende der *E-VW-Jetta* kommen. „Das Herz der Marke Volkswagen schlägt in Zukunft auf Elektrisch", sagte Winterkorn.

Auch die zu VW gehörende Marke Audi kam elektrisch daher und feierte mit der Studie *A1 e-tron* Weltpremiere in Genf. 2012 soll dieser Hybridwagen in Kleinserie auf den Markt kommen. Rupert Stadler, Vorsitzender des Vorstands bei Audi, sagte: „So wie der Name *quattro* zum Synonym für den Allradantrieb geworden ist, soll *e-tron* der Markenname von Audi für E-Mobilität werden." Neben dem 75-kW-Elektromotor verfügt der A1 e-tron über einen Range Extender auf Wankelmotorbasis.

Selbst der ebenfalls mit VW verbandelte Porsche-Konzern wirkte elektrisiert und zeigte mit dem *918 Spyder,* wie Rennsport und Elektromobilität zusammenpassen: Eine Spitzengeschwindigkeit von über 320 km/h und Beschleunigung von 0 auf 100 km/h in knapp 3,2 Sekunden bei 3,0 l Verbrauch auf 100 km und 70 g_{CO2} pro km. Dies ermöglicht einerseits der Hochdrehzahl-V8-Motor mit 368 kW und andererseits der Elektroantrieb an Vorder- und Hinterachse mit insgesamt 160 kW; serienreif in zwei Jahren, Preis etwa 500.000 Euro.

Der ehemalige VW-Chef-Designer Murat Günak ging ebenfalls in Richtung E-Mobilität und kreierte zusammen mit Heuliez den *Mia*. Noch innerhalb dieses Jahres sollen die ersten 1.500 Stück angeboten werden. Günak sagte: „Das Auto der Zukunft wird leicht, kompakt, emotional, sauber, unkompliziewrt und sympathisch sein müssen." Vertriebspartner, die den Kleinwagen für rund 18.000 Euro verkaufen, sind bereits vorhanden. In Deutschland steht die Conenergy AG bereit. Noch ist die französische Karosseriefirma allerdings mit der Investorensuche beschäftigt, da sie 2009 Insolvenz anmelden musste.

Auch die Firma Rinspeed von Frank M. Rinderknecht war mit einem Elektroauto vor Ort: *UC?,* der *Urban Commuter.* Der Ingenieur verfolgte bei der Gestaltung dieses Kleinwagens das Konzept, bei dem Langstrecken per Bahn zurückgelegt werden, indem das Auto in extra konzipierte Zugwaggons geladen wird. Unterstützung erhielt Rinderknecht vom Schweizer Stromversorger Axpo.

Die EDAG Group präsentierte die neue Entwicklungsstufe ihres Konzeptfahrzeugs *Light Car – Open Source* und zeigte erstmalig eine Space-Frame-Struktur, bei der Leichtbauweise und moderne Fügeverfahren zum Einsatz kommen. Anfang des Jahres hatte das Fuldaer Mobilitätsunternehmen erst ein eigenes Kompetenzzentrum Elektro-

Einer vorne, zwei hinten – Mia mit Schiebetüren [Quelle: Conenergy]

mobilität gegründet, um die Kompetenzen innerhalb der Gruppe bündeln zu können.

RWE und Harman International zeigten eine Infotainment-Anwendung für E-Autos, bei der während der Aufladung auch ein High-Speed-Datenaustausch möglich wird. Hans Roth, Direktor Global Business Development bei Harman, erklärte: „Laden wird noch intelligenter." Carolin Reichert, Geschäftsbereichsleiterin für Elektro-Mobilität bei RWE, konkretisierte: „Die schnelle Datenleitung im Ladekabel ermöglicht jetzt zusätzlich das Downloaden von Software und großen Datenmengen – ganz bequem und zeitsparend während des Ladens. Das Elektroauto wird bald so multifunktional sein wie ein Smartphone."

Honda präsentierte die Studie *3R-C,* die am Lac Léman Weltpremiere feierte. Das für eine Person ausgelegte Elektro-Dreirad ähnelt eher einem Fahrrad mit Haube als einem Auto. Außerdem zeigten die Japaner den *EV-N,* der an den *Honda N360* aus dem Jahr 1967 erinnert. Der Zweitürer besitzt eine Lithium-Ionen-Batterie, die von den ins Dach integrierten Solarzellen aufgeladen wird. Zudem hatte Honda kurz zuvor die zweite Generation einer Solar-H_2-Betankungsstation vorgestellt, mit der BZ-Fahrzeuge über Nacht in der eigenen Garage befüllt werden können. Sie schafft in acht Stunden 0,5 kg H_2, was für den normalen Tagesbedarf ausreichen soll, und kommt ohne teuren Kompressor aus.

Bei genauerem Hinsehen waren auch BZ-Autos zu sehen. So zeigte Hyundai den *ix35 FCEV,* der 2012 in Kleinserie kommen soll. Jürgen Stolze, Pressechef von Toyota, legte sich in Genf fest: „Im Jahr 2015 werden wir unser erstes Serienmodell mit Brennstoffzelle auf den Markt bringen." Demgegenüber erklärte VW-Sprecher Hartmuth Hoffmann: „Wir glauben, dass die Brennstoffzelle erst wesentlich später als der Batterieantrieb eine Option darstellen wird." ||

VOLVO FÜHRT ALCOGUARD EIN

Eine Brennstoffzelle soll Autofahrer vor Alkoholfahrten schützen. Volvo hat jetzt den bereits seit 2008 erhältlichen *Alcoguard* (s. HZwei Okt. 2007) auch in Deutschland auf den Markt gebracht. Das Messgerät von der Größe einer Fernbedienung dient zur Alkoholkontrolle und verhindert das Starten, sobald der Atemtest einen definierten Wert überschreitet. Betrieben wird das Modul mit einer Brennstoffzelle. Eine hundertprozentige Sicherheit bietet der Alcoguard zwar nicht, aber nach Meinung des schwedischen Automobilbauers ist es insbesondere für Flottenkunden geeignet. In Deutschland kostet das Gerät 850 Euro zuzüglich 50 bis 90 Euro für den Einbau. ||

Jetzt in Serie verfügbar!

Die Fronius Energiezelle

Fronius hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Zukunft nachhaltig zu gestalten. Die Erforschung erneuerbarer Energien steht dabei ganz oben. Mit der Fronius Energiezelle ist uns weltweit das erste TÜV Süd zertifizierte Brennstoffzellensystem gelungen. Ein weiterer Schritt zur sicheren, emissionsfreien Energieerzeugung in bewährter Fronius Produktqualität. Dieses Brennstoffzellensystem ist nun als Serienprodukt verfügbar.
Folgen Sie uns in die Welt der Fronius Energiezelle.
www.fronius.com/energiezelle

Fronius
POWERING YOUR FUTURE

Thema: Elektromobilität | **Autor:** Hermann Blümel

ELEKTROMOBILITÄT DURCH SOZIALE INNOVATION

Serie Teil 2: Modellregion Elektromobilität: Berlin-Potsdam

Integrierte Mobilitätskonzepte sollen unter Einbeziehung elektrischer Straßenfahrzeuge entwickelt und in der Praxis erprobt werden. Diese programmatische Ausrichtung hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) im Förderprogramm Modellregion Elektromobilität festgelegt. Das Ziel ist, neue, auf Elektrofahrzeugen basierende Mobilitätsdienstleistungen und neue Geschäftsmodelle zu erarbeiten. Auch die lokal und regional unterschiedlichen Erfordernisse sowie stadtplanerische und städtebauliche Aspekte der Infrastruktur sind zu untersuchen. Zudem sollen Erfahrungen mit den sozial- und gesellschaftspolitischen Aspekten der Elektromobilität gesammelt werden. Wie sieht es diesbezüglich in der Hauptstadtregion Berlin-Potsdam aus?

„Mobilität, so wie wir sie heute praktizieren, ist nicht zukunftsfähig." Diese Aussage stellte Bundespräsident Horst Köhler an den Anfang seines Grußworts ‚Anders ans Ziel kommen' bei der ADAC-Preisverleihung am 14. Januar 2010. Soziale Innovationen sind somit im Verkehrssektor unabhängig von der Antriebstechnik unumgänglich. Das absehbare Ende des Erdölzeitalters sowie das Wachstum der Motorisierung in Indien, China und vielen anderen Schwellenländern erfordern die Neuorientierung der Mobilitätskonzepte.

Der integrierte Ansatz des Programms *Modellregion Elektromobilität* bietet gute Voraussetzungen, um die Potentiale der Elektromobilität genau analysieren zu können. Dies ist erforderlich, weil batterieelektrisch angetriebene Fahrzeuge das Leistungsprofil und den Gebrauchsnutzen von Verbrennungsmotorfahrzeugen voraussichtlich noch lange nicht erreichen werden. Ihr Marktanteil wird daher weitgehend auch von sozialen Innovationen bestimmt.

NEUE ENTWICKLUNGSMUSTER Alle in der Modellregion Berlin-Potsdam laufenden und geplanten Projekte sind nach dieser Programmatik ausgerichtet. Sie bauen auf den vielfältigen bereits in der Region gesammelten Erfahrungen auf. Hierzu zählt unter anderem die Einführung von Erd- und Biogas als Kraftstoff, die Entwicklung eines Carsharing-Programms, die öffentliche Nutzung von Fahrrädern und deren Integration in die tradierten Angebote des öffentlichen Verkehrs sowie der Aufbau der hierfür erforderlichen Infrastrukturen. Nach diesen Erfahrungen kann die Einführung von Elektromobilität nur dann gelingen, wenn das soziotechnische System Kraftfahrzeug in einem übergreifenden Ansatz berücksichtigt wird. Dieses System besteht aus alltäglichen Verhaltensweisen, Technik, Regeln und einer bestimmten Vorstellungswelt (s. Abb. 1).

Die Vorstellungswelt des soziotechnischen Systems Pkw wird seit Jahrzehnten auf der Seite der Automobilindustrie, der Automobilwirtschaft und derer Kunden bis weit in die angrenzenden Branchen hinein vom Leitbild „größer, stärker, schneller" geprägt. Es werden immer wieder neue informationstechnische und komfortorientierte Applikationen hinzugefügt. Die Mobilitätssoziologie umschrieb dieses Leitbild als „Rennreiseinfo-Limousine". Die Entwicklung der Automobiltechnik ist somit gekennzeichnet durch stetige kleine Schritte zur Optimierung eines in seinem Kern seit einem Jahrhundert stabilen Produktes. Die Einführung von Elektrofahrzeugen mit Batteriespeicher erfordert weitreichende Brüche mit diesen tradierten Entwicklungsmustern und Strukturen – auf der Seite der Hersteller, des Handels und der Energieversorger.

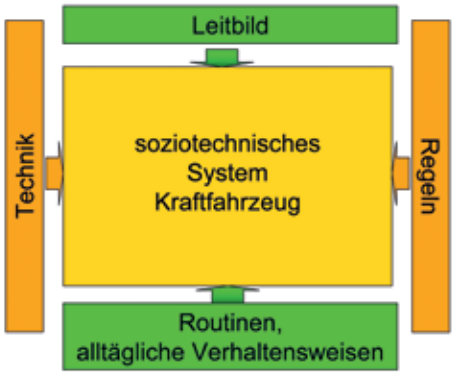


Abb. 1: Soziotechnisches System Kraftfahrzeug [Quelle: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung]

NEUES NUTZUNGSVERHALTEN Elektromobilität erfordert auch vom Endverbraucher eine Neuorientierung: Das von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor gewohnte Leistungsprofil ist nur mit Hybridfahrzeugen realisierbar, nicht mit batterieelektrischen Antrieben. Veränderte Nutzungskonzepte sind daher eine Bedingung für das Entstehen eines relevanten Marktes. Neben der Transportaufgabe hat das Auto für den Verbraucher die Funktion einer individuellen Visitenkarte. Autokäufer wählen – wie alle Konsumenten bei ihren vielfältigen Kaufentscheidungen – das Produkt, mit dem sie sich von anderen Autobesitzern unterscheiden können. Fahrzeuge mit alternativem Antrieb sollten folglich als solche erkennbar sein. Das konventionelle Design der heutigen Konversionsmodelle verfehlt diese Forderung.

Weitreichende soziale Innovationen werden somit über die Entwicklung der Elektromobilität entscheiden. Nicht allein der technische Nachweis, dass die in einer Batterie gespeicherte Energie zum Antrieb von Elektromotoren in Kraftfahrzeugen genutzt wird, ist Innovation, sondern deren massenhafter Kauf und Einsatz im Alltagsverkehr.

Es besteht großer Handlungsbedarf insbesondere in den Stadtgebieten, wo eine starke Nutzungskonkurrenz durch hohe Nutzungsdichte und Nutzungsvielfalt besteht. Hier dominiert der innerstädtische Verteilerverkehr mit Lastfahrzeugen die Luftverschmutzung. Er löst zudem lokal temporäre Verkehrsengpässe aus und trägt überdurchschnittlich zur Verkehrslärmbelästigung und zur Erhöhung der Unfallrisiken bei. Emissionsarme Fahrzeugantriebe in Verbindung mit logistischen Innovationen eröffnen technische und organisatorische Lösungsansätze.

Typisch in diesen Stadtgebieten sind auch Kapazitätsengpässe beim ruhenden Verkehr. Carsharing kann diese entschärfen. Die Erleichterung des Zugangs zu dieser Mobilitätsdienstleistung sowohl durch eine Angebotserweiterung

Abb. 2: Handlungsfelder der Modellregion Berlin-Potsdam [Quelle: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung]

des öffentlichen Verkehrs, als auch durch eine Integration in Wohnungsdienstleistungen (z.B. von Wohnungsbaugesellschaften) ist ein weiterer zu untersuchender Ansatz.

DREITEILUNG DES HANDLUNGSSPEKTRUMS Die Projekte der Modellregion Berlin-Potsdam sind entsprechend diesem konzeptionellen Ansatz und Handlungsbedarf in drei Handlungsfeldern konzentriert (s. Abb. 2):

Im Handlungsfeld **WohnMobilE** wird die Akzeptanz einer Mobilitätsdienstleitung untersucht, die in die Immobiliendienstleistung von Wohnungsbausgesellschaften integriert ist (Carsharing mit Elektro-Pkw). Drei Standorte in Berlin und Potsdam sind hierfür ausgewählt. Diese unterscheiden sich wesentlich hinsichtlich der verkehrs- und verhaltensrelevanten Rahmenbedingungen: der räumlichen Lage und städtebaulichen Struktur, der Anbindung an den öffentlichen Verkehr, der Sozialstruktur der Mieter und des lokalen Parkdrucks. Bei ausreichender Nachfrage werden den Mietern neben den Elektrofahrzeugen auch Verbrennungsmotorfahrzeuge angeboten, um das Entscheidungsverhalten und die antriebsabhängigen Nutzungsprofile zu untersuchen.

City-ELog hat das Ziel, die verkehrs- und umweltseitigen Potentiale zu demonstrieren, die ein elektrisch betriebener innerstädtischer Verteilerverkehr eröffnet. Die logistische Seite und der ordnungsrechtliche Rahmen werden dafür entsprechend den Vorteilen des stadtverträglichen Antriebs weiterentwickelt. Auf verkehrlicher Seite bietet die Entzerrung der Belieferungszeiten ein erhebliches Potential, lokale Kapazitätsengpässe im Straßennetz durch das Halten in zweiter Spur sowie die dadurch verursachten umweltseitigen Belastungen zu vermeiden. Voraussetzung hierfür sind angepasste Logistikkonzepte. Dank des emissionsarmen Elektroantriebs könnten Belieferungen von Einzelhandel und Privathaushalten außerhalb der üblichen Geschäftszeiten erfolgen. Für die Zustellung von Kurier-, Express- und Paketsendungen eröffnet zudem eine Weiterentwicklung der bekannten Packstation neue Optionen. Auch die Verbindung von Belieferung und Entsorgung des Einzelhandels ermöglicht verkehrliche Minderungspotentiale. Als Demonstrationsgebiet ist ein hoch verdichtetes Gründerzeitviertel mit vielfältigen Nutzungskonflikten gewählt worden, das eine hohe Wohnqualität aufweist, daneben aber auch eine hochfrequentierte Einkaufsstraße und eine Vielzahl an Dienstleistungsunternehmen umfasst. >>

www.e-mobil-kongress.de

17. + 18. Juni '10
World Conference Center Bonn

Zweiter Deutscher
Elektro-Mobil
Kongress

© nova-Institut

Simultanübersetzung Deutsch ⇆ Englisch!

Elektrofahrzeuge für unbegrenzte Mobilität
Schwerpunkte des Kongresses:
▪ Aktueller Stand der Elektromobilität ▪ Elektrofahrzeuge heute und morgen ▪ Komponenten für ein erfolgreiches Elektrofahrzeug ▪ Erfolgsfaktor Energiespeicher ▪ Ladekonzepte ▪ Infrastruktur ▪ Marketing/Finanzierung ▪ Kommunale Strategien ▪ Nachhaltigkeit der Elektromobilität

Fahrevent mit Elektrofahrzeugen direkt am World Conference Center Bonn

Zielgruppen
▪ Automobilindustrie ▪ Zulieferer ▪ Elektrobranche ▪ Energieversorger ▪ Städteplaner ▪ Politik ▪ Wissenschaft ▪ Forschung

Seien Sie als Sponsor, Aussteller oder Partner ein Teil der Veranstaltung und nutzen Sie den Leitkongress zur Elektromobilität für Ihre erhöhte Präsenz in der Öffentlichkeit.

Bereits zugesagt haben ...
B.A.U.M. Consult GmbH ▪ Deutsche Bahn AG ▪ Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Material-forschung ▪ IAV GmbH Ingenieursgesellschaft Auto und Verkehr ▪ IBM Research Division ▪ ISEA - Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe ▪ Michelin Deutschland ▪ RWE Effizienz GmbH ▪ Toyota Deutschland ▪ TÜV SÜD Automotive GmbH ▪ WIMA Fabrik elektronischer Bauelemente GmbH & Co. KG

Kontakt: Nicklas Monte, Kongressmanagement, Tel.: +49 (0) 2233 4814-42, Fax: +49 (0) 2233 4814-50, nicklas.monte@nova-institut.de

Veranstalter
nova

in Kooperation mit
IAV GmbH

Premium-Partner
Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

nova-Institut GmbH | Chemiepark Knapsack | Industriestraße | 50354 Hürth | www.nova-institut.de/nr

„Mit nur einem Fahrschein Bus, Bahn, Elektrorad und Elektroauto fahren“ ist das Ziel der Projekte im dritten Handlungsfeld: Integration von Elektromobilität und öffentlichem Verkehr **BeMobility.** Die vollständige Integration eines elektrisch betriebenen Bike- und Car-Sharings in das traditionelle Angebot des Öffentlichen Nahverkehrs umfasst die Angebotsseite. Diese reicht von der Entwicklung unterschiedlicher Produktbilder für verschiedene Zielgruppen über die Platzierung wohnortnaher Stationen sowie Stationen an innerstädtischen Knotenpunkten des öffentlichen Verkehrs und auf P&R-Plätzen bis hin zur Kommunikation sowie der tariflichen Integration. Der Zugang zu den Fahrzeugen soll mittels des ÖPNV-Fahrscheins erfolgen. 500 Kunden sollen diese Angebotserweiterung des öffentlichen Verkehrs mit 40 E-Autos und rund 50 Pedelecs testen. Sightseeing-Touren mit Elektrorädern für die zahlreichen per Bahn nach Potsdam kommenden Touristen stehen zur Verfügung und bilden einen besonderen Baustein dieses Handlungsfelds. Es ist beabsichtigt, dieses Angebotsmodul auf dem Weg der am Markt gut eingeführten *Welcome-Card* zu vertreiben. Umgesetzt wird dieses Projekt von der Deutschen Bahn AG.

Die **Ladeinfrastruktur** bildet die Klammer um alle Handlungsfelder. Berlin ist durch zwei gewerbliche Anbieter mit insgesamt rund 200 geplanten Ladeplätzen im öffentlichen Raum hervorragend ausgestattet. Diese wurden auf der Grundlage des Berliner Straßengesetzes ordnungsrechtlich als Sondernutzung öffentlichen Straßenlandes ausgewiesen und damit für das Nachladen der Batterien reserviert. Die Sondernutzung umfasst das Aufstellen und die Nutzung der Ladestation sowie den eigentlichen Ladevorgang auf einer mit Verkehrszeichen eindeutig abgegrenzten Stellfläche. Berlin stellt die mit der E-Mobilität verbundene Sondernutzung während der Dauer des Pilotvorhabens als „Anlagen, die dem Umweltschutz dienen“ gebührenfrei zur Verfügung und verzichtet auf die Gebühren aus der Parkraumbewirtschaftung. ||

Autor:

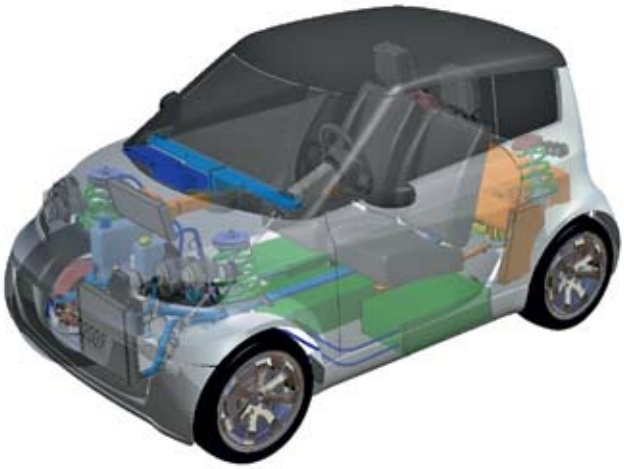
Hermann Blümel
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin
→ Hermann.Bluemel@senstadt.berlin.de

Thema: Elektromobilität | **Autor:** Rik W. De Doncker

GUTE AUSSICHTEN FÜR ELEKTROMOBILITÄT

Über Range Extender, Klimatisierung und Smart Grids

Elektrofahrzeuge sind nicht so neu, wie es angesichts der aktuellen Diskussion um Klimaschutz und Ressourcenschonung erscheinen mag. Aus technischer Sicht könnten Elektrofahrzeuge bereits seit Jahrzehnten auf die Straße gebracht werden. In Einzelanfertigungen oder Kleinserien ist das auch schon längst geschehen. Die dazu notwendigen Komponenten wie Umrichter, Ladegeräte und leistungsstarke Batterien sind prinzipiell vorhanden und erprobt. Forschung und Wirtschaft stehen nun vor der Aufgabe, die bestehenden Einzelkomponenten für den großflächigen Einsatz in Elektrofahrzeugen zu modifizieren. Die größte Herausforderung besteht darin, zuverlässige und gleichzeitig bezahlbare Gesamtsysteme zu entwickeln. Zudem müssen diese Systeme durch eine einfache Handhabung auf die Akzeptanz potenzieller Nutzer treffen, was für eine breite Einführung unverzichtbar ist.



Elektrofahrzeugkonzept StreetScooter der RWTH Aachen [Quelle: Institut für Kraftfahrzeuge, RWTH Aachen University]

VORTEILE IM STADTVERKEHR UND ALS ZWEITWAGEN

Elektrofahrzeugen wird derzeit eine bedeutende Rolle beim Umbruch der individuellen Mobilität zugeordnet. Die Rede ist von einer Million elektrisch angetriebenen Autos, die 2020 auf Deutschlands Straßen unterwegs sein sollen. Wobei von „unterwegs sein“ nur in den wenigsten Fällen die Rede sein kann. Laut Statistik machen 90 % aller Fahrten weniger als 40 km aus und 80 % aller Fahrzeuge sind weniger als 60 km am Tag unterwegs. Angesichts dieser Werte und der noch immer begrenzten Batteriekapazitäten wird schnell deutlich, wo Elektrofahrzeuge derzeit die meisten Chancen haben: im Kurzstrecken- beziehungsweise Stadtverkehr und als Zweitwagen. Damit verbunden wäre dann auch eine erhebliche Entlastung innerstädtischer Bereiche von Lärm, Feinstaub und sonstigen mit dem konventionellen Automobilverkehr verbundenen Emissionen.

Aktuell steht bei großen Automobilproduzenten nicht selten das Hybridfahrzeug, in dem Elektro- und Verbrennungsmotor parallel arbeiten, im Vordergrund der Entwicklungs- und Marketingaktivitäten. Viele Experten gehen jedoch davon aus, dass dieser Entwicklungsweg sich langfristig nicht gegen den Trend zum reinen Elektroauto durchsetzen wird, da Elektroautos bei höherem Reichweitenbedarf einfach mit einem Strom erzeugenden Range Extender zum Serien-Hybridfahrzeug „aufgerüstet“ wer-

den können. Ein solcher Range Extender kann aus einer Brennstoffzelle, aber auch aus einem Verbrennungsmotor mit angekoppeltem Generator bestehen. Die Vorteile dieser Variante sind langfristig geringere Kosten, ein besserer Wirkungsgrad und die Tatsache, dass nicht zwei unterschiedliche Antriebsstränge aufeinander abgestimmt werden müssen. Zudem können bei reinem Elektroantrieb problemlos alle Räder einzeln angetrieben werden, was wiederum Vorteile bei der Realisierung von Fahrerassistenzsystemen mit sich bringt.

An der RWTH Aachen wird derzeit im Rahmen des fakultätsübergreifend angelegten *StreetScooter*-Projekts solch ein reines Elektrofahrzeug entwickelt, das mit einem Preis von 5.000 Euro plus Batteriekosten für breite Käuferschichten erschwinglich und zudem auf die Erweiterung um einen Range Extender vorbereitet ist.

STABILISIERUNG DER STROMVERSORGUNG Über ihre umweltschonende Nutzung im Stadt- beziehungsweise Kurzstreckenverkehr hinaus sind mit dem großflächigen Einsatz von Elektrofahrzeugen, die an der üblichen Haushaltssteckdose nachgeladen werden können, eine Reihe von Vorteilen und Chancen verbunden. Wie schon gezeigt, steht die überwiegende Anzahl aller Autos täglich etwa 23 Stunden ungenutzt auf Parkplätzen, in Parkhäusern und in Garagen. Handelt es sich dabei um Elektrofahrzeuge, die über Stecker und Steckdosen permanent mit dem örtlichen Stromverteilnetz verbunden sind, könnte die Aufladung ihrer Batterien über eine zentrale Steuerung gezielt in Zeiten geringer Netzbelastung gelegt werden, um zumindest die Lastschwankungen im System der Stromversorgung abzumildern. Besser noch: Mithilfe bidirektionaler Ladegeräte wäre sogar die Gesamtkapazität der angeschlossenen Autobatterien für die Zwischenspeicherung elektrischer Energie zu nutzen, um diese dann in Zeiten hoher Nachfrage zur Stabilisierung der Höchstspannungsnetze abrufen zu können.

Dieser Effekt ist insbesondere vor dem Hintergrund einer massiven Zunahme der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen von großer Bedeutung. Denn erneuerbare Energie, die häufig fernab der Verbrauchszentren erzeugt wird, braucht sowohl den Ausbau des Höchstspannungsnetzes als auch leistungsfähige und flexible Speicherkapazitäten. Erst wenn es gelingt, die naturgegeben volatile Stromerzeugung aus Wind und Sonne zuverlässig mit erwarteten und unerwarteten Verbrauchsschwankungen in Einklang zu bringen, lässt sich Versorgungssicherheit weiterhin in gewohnter Qualität realisieren. Dazu könnten Elektrofahrzeuge einen wichtigen Beitrag liefern.

SMART GRIDS: INTELLIGENTE STROMNETZE Das heutige Stromnetz ist allerdings nicht in der Lage, die bei E-Mobilität dezentral verteilten Verbraucher koordiniert zu steuern. Um das gewünschte Verhalten des Gesamtsystems zu erreichen, sind daher das Sammeln von Messdaten und der Austausch von Informationen erforderlich. Dazu muss das Stromnetz „intelligenter“ werden *(Smart Grid)*. Intelligente Netze ermöglichen neben der Berücksichtigung und Optimierung von E-Mobilität auch die Integration eines hohen Anteils dezentraler Energieeinspeisung und die Anpassung des Lastprofils der Endverbraucher. Auch deshalb sind Weiterentwicklungen in den Bereichen Smart Metering und Smart Grids unabdingbare Voraussetzungen für den Erfolg der Elektromobilität. Ebenso mitentscheidend ist die frühzeitige Zusammenarbeit von Automobilherstellern und Energieversorgern. Zusätzlich gilt es, vorhandene Bedenken auf Konsumentenseite zu überwinden. Dazu wiederum könnten die Energieversorger beitragen, indem sie die Nutzung der Autobatterien als Pufferspeicher entsprechend honorieren.

EFFIZIENTE KLIMATISIERUNG Elektrofahrzeuge müssen darüber hinaus ebenso wie konventionell angetriebene Fahrzeuge hohe Standards in den Bereichen Sicherheit und Komfort erfüllen. Um die Belastung für die Fahrer in Grenzen zu halten und auch die Komforterwartungen der übrigen Fahrzeuginsassen zu erfüllen, ist eine optimale Beheizung beziehungsweise Klimatisierung der Fahrzeugkabine ein wesentlicher Faktor. Besondere Maßnahmen zur Begrenzung des dafür deutlich erhöhten Energiebedarfs mussten bisher kaum ergriffen werden, da der Mehrverbrauch an Kraftstoff für die Klimatisierung bei konventionellen Antrieben weitgehend akzeptiert wird. Elektrofahrzeuge stellen jedoch wenig Abwärme zur Verfügung, und die Speicherkapazität ihrer Batterien ist begrenzt. Zusätzlich müssen sie mit einem umfangreichen Thermomanagement ausgestattet werden, das optimale Betriebstemperaturen für alle elektrischen Komponenten erlaubt.

Angesichts der vergleichsweise geringen Batteriekapazitäten gilt es, den Energiebedarf für die Heizung und Klimatisierung der Fahrzeugkabine wesentlich zu senken. Möglicherweise können hier Lösungsansätze aus der Gebäudetechnik erfolgreich auf Fahrzeugkabinen übertragen werden. Dabei müssen jedoch die besonderen Anforderungen der Fahrzeugtechnik berücksichtigt werden. Letztlich muss es das Ziel sein, die Transmissions- und Lüftungswärmeverluste deutlich zu senken, ohne den Komfort der Passagiere zu mindern. >>

f-cell

Die Brennstoffzelle | 10. Forum für Produzenten und Anwender

Das internationale Forum für die Branche

27.-28.9.2010
Stuttgart

Haus der Wirtschaft

Fachvorträge
Messe
f-cell *award*

www.f-cell.de

EnBW · Baden-Württemberg Umweltministerium · Wirtschaftsförderung Region Stuttgart · Peter Sauber Agentur Messen und Kongresse GmbH

FAZIT Zum Erfolg der Elektromobilität gehört weit mehr als „nur“ die Entwicklung eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs mit möglichst großer Batteriekapazität und Reichweite. Die effiziente Innenraumklimatisierung spielt dabei ebenso eine Rolle wie die Einplanung und Einbindung der Ladeanforderungen und Speichermöglichkeiten in noch zu entwickelnde intelligente Stromversorgungsnetze. Zudem muss es darum gehen, bezahlbare und praktikable Gesamtsysteme zu entwickeln, die Besitzer von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren dazu bewegen können, zumindest für bestimmte Nutzungen – zum Beispiel als Zweit- oder Stadtwagen – auf Elektrofahrzeuge umzusteigen. ||

E.ON ENERGY RESEARCH CENTER

Das E.ON Energy Research Center der RWTH Aachen ist das Ergebnis einer Public Private Partnership aus Wirtschaft und Wissenschaft. Zwei Big Player arbeiten hier auf Augenhöhe zusammen: Die E.ON AG als einer der größten Energiekonzerne Europas hat sich mit der weit über die nationalen Grenzen hinaus renommierten Aachener Hochschule verbündet, um ein in dieser Form einmaliges Projekt zu realisieren.
An diesem Energieforschungszentrum ist man davon überzeugt, dass sich Energieforschung nicht allein auf einzelne technische Probleme konzentrieren darf. Zur Lösung komplexer globaler Problemstellungen setzt man hier vielmehr auf interdisziplinäre Ansätze und Untersuchungen. Dementsprechend sind die Professuren des E.ON Energy Research Centers über die vier Fakultäten Elektrotechnik und Informationstechnik, Wirtschaftswissenschaften, Maschinenbau sowie Georessourcen und Materialtechnik verteilt. Abgesehen von dieser formalen Aufteilung steht die internationale, interdisziplinäre, fakultätsübergreifende wissenschaftliche Zusammenarbeit im Vordergrund der Forschungsaktivitäten.
Die fünf Forschungsinstitute des E.ON Energy Research Centers stehen gleichrangig nebeneinander. Der Bereich *Applied Geophysics and Geothermal Energy* wird von Prof. Christoph Clauser geführt; für das Fachgebiet *Future Energy Consumer Needs and Behavior* zeichnet Prof. Reinhard Madlener verantwortlich. Prof. Dirk Müller untersucht Problemstellungen im Bereich *Energy Efficient Buildings and Indoor Climate* und Prof. Antonello Monti im Bereich *Automation of Complex Power Systems.* Prof. Rik W. De Doncker ist Direktor des E.ON Energy Research Centers der RWTH Aachen und leitet gleichzeitig das *Institute for Power Generation and Storage Systems.* An diesem Institut führt Prof. Dirk Uwe Sauer im Arbeitsbereich der stationären elektrochemischen Energiewandlungs- und Speichersysteme den Lehrstuhl und das Forschungsgebiet *Electrochemical Energy Conversion and Storage Systems.*

Autor:

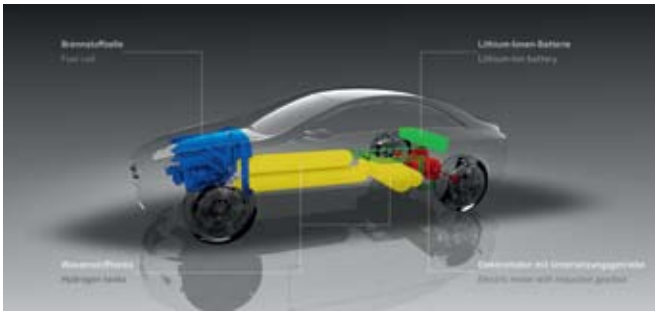
Prof. Dr. Rik W. De Doncker
Direktor des E.ON Energy Research Centers der RWTH Aachen

Erforschen unterschiedliche Aspekte der Elektromobilität: Die Professoren Sauer, De Doncker, Madlener und Monti des E.ON Energy Research Centers der RWTH Aachen (v.l.) [Quelle: Andreas Steindl]

LEITANBIETER FÜR E-MOBILITÄT

In einem Positionspapier, das am 10. Februar 2010 vorgestellt wurde, hat die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech) die hochtrabenden deutschen Pläne vom „Leitmarkt für E-Mobilität“ auf den Boden zurückgeholt. Die nationale Wissenschaftsakademie bescheinigt der Bundesrepublik in der Elektromobilität bislang keine Führungsrolle. Trotz des wachsenden Interesses hierzulande an der Elektromobilität müsse sich Deutschland mächtig anstrengen, um ein weltweit führender Automobilstandort zu bleiben. Insbesondere bei dem wichtigen Thema Batterietechnik sei die Konkurrenz um Jahre voraus, heißt es. Konkret kritisiert acatech, es mangele Deutschland bislang an einem „System Elektromobilität unter Einbeziehung der für die Erforschung, Vermarktung und die politischen Rahmenbedingungen erforderlichen Akteure.“ Es wird daher empfohlen, Deutschland zu einem Leitanbieter der Elektromobilität zu machen, anstatt die Schaffung eines nachfrageorientierten Leitmarkts anzustreben. Das Positionspapier stammt von einem Expertenkreis verschiedener Wirtschafts- und Wissenschaftsvertreter aus der Automobil- und Zuliefererindustrie sowie von Energieversorgern. ||

NEUE BZ-STUDIE VON MERCEDES



Der F 800 Style als potentieller Nachfolger der B-Klasse F-CELL [Quelle: Daimler AG]

Auf dem Autosalon Genf hat Mercedes im März 2010 eine neue Studie präsentiert: den *F 800 Style.* Das Forschungsfahrzeug verfügt über eine neuentwickelte Multiantriebsplattform, bei der unterschiedliche Techniken für den Vortrieb sorgen können. Demonstriert wird dieses Konzept mit einer Plug-in-Hybrid- sowie einer Brennstoffzellen-Version. „Hybrid- und Elektronantriebe mit Brennstoffzelle sind zwei wichtige Bausteine unseres breit aufgefächerten Antriebsportfolios, mit dem wir weltweit alle Kundenanforderungen an die Mobilität von heute, morgen und übermorgen erfüllen können“, sagte Dr. Thomas Weber, Mitglied des Vorstands der Daimler AG. Forschungschef Herbert Kohler fasste das Ziel von Daimler so zusammen: „Wir wollen grüne Autos faszinierender und faszinierende Autos grüner machen.“

In der Variante als Plug-in-Hybrid leistet der 4,75 m lange Fünfsitzer 300 kW. Gemeinsam beschleunigen der V6-Benziner mit Direkteinspritzung (220 kW) und der E-Motor (80 kW) die Oberklassen-Limousine innerhalb von 4,8 Sekunden bis auf 100 km/h (max. 250 km/h abgeregelt). Der Strom aus der Lithium-Ionen-Batterie (Energieinhalt: >10 kWh), die platzsparend unter der Rücksitzbank liegt, reicht für 30 km. Gemeinsam mit dem Verbrennungsmotor reduziert sie den Benzinverbrauch auf gerade mal drei Liter.

Die Wasserstoffvariante verfügt über einen im Heck installierten 100-kW-Elektromotor, der elf Sekunden benötigt, um das Auto auf 100 km/h zu beschleunigen. Die Spitzengeschwindigkeit des Hecktrieblers liegt bei 180 km/h. Die Komponenten des BZ-Antriebs stammen aus dem E-Drive-Systembaukasten und kommen bereits in der B-Klasse F-CELL sowie im BZ-Bus Citaro zum Einsatz. Die im Motorraum installierte Brennstoffzelle benötigt im Durchschnitt 0,9 kg H_2 auf 100 km. Die Li-Ionen-Akkus (Energieinhalt: 1,4 kWh) liegen hinter der Rücksitzbank, während jeweils zwei 700-bar-Druckgastanks (insg. 5,2 kg H_2) im Mitteltunnel zwischen den Passagieren und unter der Rückbank platziert sind und eine Reichweite von fast 600 km ermöglichen.

Während dessen wurde bekannt, dass die neue A- und auch B-Klasse ab Ende 2011 nicht mehr mit Sandwichboden produziert wird. Diese Bauweise hatte wesentlich dazu beigetragen, dass alle Komponenten des BZ-Systems Platz an Bord fanden. Vorstandschef Dieter Zetsche versicherte gegenüber der Berliner Zeitung, dass insgesamt vier Fahrzeuge für die Nachfolge von A- und B-Klasse in Arbeit seien, bei denen alternative Antriebe uneingeschränkt integriert werden könnten. ||

FREIE STROMWAHL

Gerade erst gegründet, hat der Fachverband Elektromobilität (FVEM) eine Ladesäule für Elektroautos vorgestellt, an der Kunden beim Tanken den Stromversorger selbst aussuchen können. Die Mustersäule stand zu Demonstrationszwecken kurzfristig am Schloss Riede in Bad Emstal, wo auch der FVEM-Geschäftssitz ist. Der FVEM wurde am 24. Oktober 2009, dem Weltklimatag, gegründet und verfolgt das Ziel, die Entwicklung und den Test von Ladesäulen in der Europäischen Union voranzutreiben. ||

KOSTENLOS LADEN

Der ADAC hat im Januar 2010 damit begonnen, Ladesäulen für Elektromobile zu installieren, an denen alle Besitzer eines Elektrofahrzeugs bis Ende 2011 kostenlos „tanken“ können. Die erste *e-mobil-Station* entstand an der Zentrale des Automobil-Clubs in München. Insgesamt sollen bundesweit 25 Stationen entstehen. ADAC-Präsident Peter Meyer sagte: „Wir sind überzeugt, dass Elektromobilität auf allen Ebenen unterstützt werden sollte.“ Die Installation der E-Tankstellen, die mit Strom aus erneuerbaren Energien betrieben werden, erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Energieversorger RWE, der bis Anfang 2011 insgesamt 1.000 Ladepunkte in Betrieb nehmen will. ||

Zellen testen.
Informationen sichern.

Software für F&E und Erprobung

Vom Messen zum Wissen

Datenmanagement
- Komponenten testen
- Tests automatisieren
- Dokumentieren
- Prüffeld überwachen

Informationsmanagement
- Tests organisieren
- Daten interpretieren
- Zusammenhänge erkennen
- Labordatenbank führen

Mit unseren Softwarelösungen unterstützen wir Sie bei der Entwicklung und Erprobung innovativer Technologien.

Werum Software & Systems AG
21337 Lüneburg
Tel. +49 (0) 4131 8900-0
info@werum.de

werum
SOFTWARE & SYSTEMS

EIN BOmobil FÜR BOCHUM

[Quelle: Hochschule Bochum]

Auch Bochum möchte zur Modellregion für Elektromobilität werden. Aus diesem Grund hat sich am 2. Februar 2010 das Netzwerk *ruhrmobil-E* gegründet, dessen Netzwerkpartner innerhalb der kommenden zwei Jahre einen elektrisch betriebenen Kleintransporter entwickeln wollen: das *BOmobil*. Diese Neuentwicklung, die frei von konventionellen Gestaltungsrichtlinien verbrennungsmotorisch betriebener Fahrzeuge ist, soll Platz für zwei Personen und 400 kg Zuladung bieten. Der Ministerpräsident von Nordrhein-Westfalen Jürgen Rüttgers verkündete am 30. Januar 2010 die Entscheidung, das 5-Mio.-Euro-Projekt mit Mitteln aus dem NRW-Landeswettbewerb ElektroMobil.NRW zu unterstützen: „Die Landesregierung will, dass hier großräumig die erste Modellregion Europas entsteht.“ ||

→ *www.ruhrmobil-e.de*

LITHIUM IST DA

Durch den Wechsel vom Benzin- zum Elektroauto wird die Ressourcenabhängigkeit nicht zwangsläufig vom Öl aufs Lithium verlagert, denn Lithium ist in ausreichendem Maße vorhanden. Dies hat jedenfalls Mitte Januar 2010 das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) gemeldet.

Die heute leistungsfähigsten Batterien sind auf Lithium angewiesen. Bislang gingen viele Experten davon aus, dass die Vorkommen dieses Alkalimetalls nicht sonderlich üppig sind (s. MIR-Report – The Trouble with Lithium). Innerhalb eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projektes (Systemforschung Elektromobilität) hat das Karlsruher ISI jetzt herausgefunden, dass die weltweit vorhandenen Lithium-Reserven auch bei hoher Nachfragesteigerung bis 2050 ausreichen werden.

Prof. Dr. Martin Wietschel vom Fraunhofer ISI sagte: „Wenn wir von einem Szenario der Marktdurchdringung ausgehen, bei denen Elektrofahrzeuge bis 2050 weltweit 50 % der Neuzulassungen im motorisierten Individualverkehr erreichen, werden unter Berücksichtigung der Verwendung von recyceltem Material sowie der Lithium-Nachfrage für andere Anwendungen dann erst rund 20 % der weltweit vorhandenen Lithium-Ressourcen verbraucht sein.“ Dabei gehen diese Berechnungen von einer vorsichtigen Schätzung der Vorräte aus. Die hohe Recyclingquote kann nach Angaben von Dr. Gerhard Angerer, ebenfalls ISI, rund 25 % des Gesamtbedarfs decken. Die Wissenschaftler weisen allerdings darauf hin, dass Lithium nur in wenigen Ländern vorkommt, von denen einige in politisch instabilen Regionen liegen. Deshalb seien trotz ausreichender geologischer Vorkommen Versorgungsstörungen nicht völlig auszuschließen. Hinzu kommt, dass diese Vorkommen häufig in bislang weitgehend unberührten Ökosystemen (z.B. Salzseen in Südamerika und China) zu finden sind. Die Wissenschaftler empfehlen daher effiziente Recyclingprogramme für Lithium und die Entwicklung neuer Batterietechnologien, um die Vorkommen zu schonen. ||

NUR NOCH BZ-BUSSE

Die Hamburger Hochbahn macht ernst: Ab 2018 will das hanseatische Verkehrsunternehmen keine Dieselbusse mehr anschaffen. Stattdessen sollen 60 bis 70 Brennstoffzellenbusse pro Jahr gekauft werden. Wie Heise online meldete, sagte der Vorstandsvorsitzende Günter Elste Anfang Januar 2010, die Hamburger Hochbahn wolle damit eine Vorreiterrolle einnehmen. Bis 2030 sollen alle Hamburger Busse mit Strom laufen. ||

STRATEGIEKREIS ELEKTROMOBILITÄT

eNOVA
Strategiekreis Elektromobilität

Die Vertreter verschiedener Automobilfirmen haben am 22. Januar 2010 den Strategiekreis Elektromobilität eNOVA gegründet. Die beteiligten Unternehmen sind gleichzeitig Partner der *Innovationsallianz Automobilelektronik* und verfolgen mit dem neuen Arbeitsbündnis das Ziel, Deutschland als Leitmarkt im Bereich Elektromobilität zu etablieren. eNOVA soll als Ansprechpartner für F&E-Elektromobilitätsthemen der deutschen Autoindustrie, aber auch für die Bundesregierung, Ministerien und Verbände in Deutschland und Europa dienen, insbesondere als Unterstützung der ebenfalls neu gegründeten Geschäftsstelle Elektromobilität. Außerdem soll eine neue Plattform zur Unterstützung der deutschen Automobilindustrie gegründet werden. Als Sprecher des Strategiekreises wurde Ende Februar Dr. Gösta Pfundtner, Leiter der Forschungsförderung der Daimler AG, gewählt. Als dessen Stellvertreter fungiert Dr. Christian Allmann von der Audi Electronics Venture GmbH. Angesiedelt ist die Geschäftsstelle am Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart (FKFS). Zu den bisherigen Partnern zählen Audi, BASF, BMW, Bosch, Continental, Daimler, Elmos, Hella, Infineon, Li-Tec, Porsche und ZF Friedrichshafen. Unterstützt wird der Strategiekreis über Förderungen vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. ||

→ *www.eenova.de*

BBI ERHÄLT CO_2-NEUTRALE TANKSTELLE

Prof. Dr. R. Schwarz, Geschäftsführung Berliner Flughäfen; H. Wolf, Berliner Wirtschaftssenator; W. Diwald, Enertrag-Vorstand; M. Platzeck, Ministerpräsident Brandenburg; R. Bomba, Staatssekretär im Bundesverkehrsministerium; H.-C. Gützkow, Geschäftsführer Total Deutschland

Der neue Hauptstadt-Airport Berlin Brandenburg International (BBI) wird erst nächstes Jahr eröffnet, aber schon heute macht er Schlagzeilen mit dem Bau einer CO_2-freien Multifuel-Tankstelle. Neben der Bereitstellung gleich mehrerer alternativer Energieträger (Wasserstoff, Erdgas, Biogas) soll die Station über eine eigene Energieversorgung verfügen.

Am 4. März 2010 stellten die beteiligten Partner das Vorhaben in Berlin-Schönefeld vor. Demnach wird ein Windpark mit 40 Anlagen von Enertrag am 15 km entfernten Autobahndreieck Spreeau errichtet, der grünen Strom liefert. Daraus soll auf dem Flughafengelände per Elektrolyse Wasserstoff erzeugt werden, der in Drucktanks gespeichert und direkt genutzt oder in einem Blockheizkraftwerk verbrannt wird. Weitere Stromkapazitäten dienen der Versorgung von Ladestationen für Elektroautos. Zudem soll Biogas in Verbindung mit Erdgas sowohl im BHKW als auch bei der Versorgung von CNG-Fahrzeugen genutzt werden.

Hans-Christian Gützkow, Geschäftsführer vom Energieversorger Total Deutschland, bezeichnete die Station als „die weltweit erste Tankstelle überhaupt, die komplett CO_2-neutral ist“ und kündigte an, dass – unabhängig vom Benzin- und Dieselgeschäft – mehrere Dutzend Pkw und Busse im Alltagsbetrieb mit einem breiten Mix an Kraftstoffen versorgt werden sollen. Gützkow sagte: „Im Oktober 2011 wird die Multienergietankstelle in Betrieb gehen.“ Staatssekretär Rainer Bomba erklärte: „Deutschland ist das Logistikland Nr. 1 in der Welt. Wir müssen Mobilität gewähren, bezahlbar machen und nachhaltig gestalten.“ Harald Wolf, stellvertretender Bürgermeister und Berliner Senator für Wirtschaft, Technologie und Frauen, zeigte sich erfreut, dass Berlin damit seinen Status als „Hauptstadt der Green Economy“ untermauert. Matthias Platzeck, Ministerpräsident von Brandenburg, erklärte: „Diese Tankstelle soll ein Zeichen setzen. Ich hoffe, dass es eine Art Initialzündung ist.“ ||

GGEMO GEGRÜNDET

Die *Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität* (GGEMO) ist am 1. Februar 2010 vom Verkehrs- und Wirtschaftsministerium in Berlin eingerichtet worden. Ziel dieser Einrichtung, die ihren Sitz im Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) hat, ist die Bündelung und Koordinierung der Aufgaben der Bundesregierung im Bereich Elektromobilität. Die Leitung übernimmt Ministerialrat Guido Zielke vom Ministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Als Erste besuchten die Staatssekretäre beider Ministerien, Rainer Bomba vom BMVBS sowie Jochen Homann vom BMWi, die neue Geschäftsstelle und machten deutlich, wie wichtig die Zusammenarbeit aller relevanten Akteure ist, damit Deutschland zum Leitmarkt für Elektromobilität werden kann. Eine der ersten konkreten Aufgaben der GGEMO ist die Vorbereitung des geplanten Spitzentreffens der Branchenvertreter mit der Bundeskanzlerin, dass für den 3. Mai 2010 in der Bundeshauptstadt vorgesehen ist. Dort soll unter anderem die *Nationale Plattform Elektromobilität* ins Leben gerufen und geklärt werden, wie die Verbände der Automobilhersteller, der Energiebranche sowie der Maschinenbau- und Elektroindustrie in einem Industriekreis Elektromobilität zusammengefasst werden können. ||

→ *www.ggemo.de*

Thema: Fertigung | **Autor:** Sven Geitmann

VON DER EINZELZELLEN- ZUR STACK-FERTIGUNG

Manufaktur ist out, Automatisierung ist in

Abb. 1: Vollautomatisierte Einzelzellenfertigung [Quelle: Fix Maschinenbau]

Der Zugang zum Brennstoffzellenmarkt kann nur über eine automatisierte Fertigung erreicht werden. Aus diesem Grund hat Fix Maschinenbau, ein mittelständisches Unternehmen aus dem Stuttgarter Raum, Anfang 2008 damit begonnen, am Zentrum für BrennstoffzellenTechnik in Duisburg eine voll automatisierte Fertigungsstrecke für Einzelzellen aufzubauen und zu optimieren. Nach noch nicht einmal zwei Jahren war die Projektlaufzeit zu Ende und die ersten Aufträge aus dem Automobilsektor waren generiert.

Die Fix Maschinenbau GmbH ist Teil der UTZ-Gruppe oder besser gesagt der Ursprung der UTZ-Gruppe (insg. 400 Mitarbeiter). Am 1. Januar 1960 als Einzelfirma gegründet, entstanden im Laufe der Jahre noch vier Schwesterfirmen innerhalb der Gruppe. Sie ist spezialisiert auf die Montageautomation. Den Zugang zum Brennstoffzellensegment fand das Korber Unternehmen Anfang 2008, als es das im Rahmen von PROINNO II geförderte Kooperationsprojekt startete. Zusammen mit dem ZBT ging es darin um die Entwicklung eines Produktions- und Prüfverfahrens zur Herstellung der Dichtungseinheit bei graphitischen NT/HT-Brennstoffzellen. Ziel dieses Gemeinschaftsprojektes war die Erforschung der Handhabungsschritte (Handling) von Bipolarplatten. Dazu zählten auch der Aufbau sowie die Optimierung eines Demonstrators für ein vollautomatisches Fertigungssystem am ZBT in Duisburg.

INVESTITION IN DIE ZUKUNFT Bereut hat in dem über 90 Mitarbeiter beschäftigenden Unternehmen diesen Schritt bis heute niemand, auch nicht Edgar Lederer. Der Leiter der Vorentwicklung, der damals extra für dieses Projekt freigestellt wurde, kümmert sich heute nur noch um Brennstoffzellen. Lederer sagt: „Wir haben den Brennstoffzellensektor damals als Zukunftsmarkt für uns entdeckt und dann schnell Zugang zu interessierten Unternehmen aus der Automobilbranche gefunden."

Einen regulären Markt für Brennstoffzellensysteme gibt es zwar noch nicht, aber damit es so weit kommen kann, müssen aus Sicht von Fix Maschinenbau zunächst einmal die entsprechenden Voraussetzungen geschaffen werden. Dazu zählt eine kostengünstige und automatisierte Fertigung, damit auch größere Stückzahlen in reproduzierbarer Qualität wirtschaftlich hergestellt werden können. Dies setzt zudem ein hohes Maß an qualitätssichernden Maßnahmen voraus. Fix Maschinenbau realisiert dies durch seine eigens darauf ausgerichteten Montagesysteme mit integrierter Prozessüberwachung und Rückverfolgbarkeit. Lederer erläutert das so: „Bei uns erfolgt die Prüfung im Produktionsprozess."

AUFBAU EINER FERTIGUNGSSTRASSE Innerhalb von nur eineinhalb Jahren entstand im ZBT-Neubau, dem Test-, Applikations- und Assemblierungszentrum (TAZ), eine elf Meter lange und sechs Meter breite Produktionsstrecke. Diese beinhaltet auch die komplette Stack-Montage, die aber bisher noch nicht voll-, sondern nur teilautomatisiert abläuft. Der Anlagenteil für die Einzelzellenfertigung (8 m x 3 m, s. Abb. 1) wurde in den vergangenen Monaten so weit optimiert, dass er voll einsatzbereit ist. Er beinhaltet eine Vielzahl einzelner Arbeitsschritte:

Zunächst müssen die graphitischen Bipolarplatten sicher gehandhabt werden (Handling). Dafür entwickelten die Partner ein spezielles Saugsystem, das unempfindlich gegenüber Kohlenstoffstaub ist. In mehreren Iterationsschritten optimierten die Wissenschaftler die Ansaugvorrichtung, damit der Weitertransport von Kohlenstoffstaub und Verstopfungen vermieden werden. Als nächstes erfolgt das Aufbringen der Dichtung auf jeweils zwei Bipolarplatten mittels Siebdruckverfahren (s. Abb. 2). Hierfür musste zunächst die geeignete Viskosität des Dichtungsmittels bestimmt werden, damit das Dichtungsmaterial einerseits sicher und schnell aufgebracht werden kann, andererseits aber im anschließenden Härtungsverfahren (s. Abb. 3) nicht zu lange für die Trocknung benötigt.

Für die Handhabung der Membran entwickelte Fix Maschinenbau zusammen mit den Wissenschaftlern vom ZBT eine spezielle Technologie, dank derer die dünne Folie sicher und präzise auf einer der beiden Bipolarplatten positioniert werden kann. Anschließend wird die zweite Platte angehoben, gewendet und auf die andere Platte mit der Membran aufgesetzt. Diese nun fertige Einzel-

Abb. 2: Aufbringen der Dichtung [Quelle: Fix Maschinenbau]

zelle wird dann noch temporär mit einem Clip verbunden und einer abschließenden Prüfung unterzogen, bei der auf Dichtheit und Kurzschluss getestet wird. Insgesamt dauert der Zusammenbau einer Einzelzelle weniger als 15 Sekunden.

STACK-MONTAGE Das Förderprojekt für die Erforschung der Einzelzellenfertigung lief im August 2009 aus. Die Kooperationspartner haben sich aber um eine Projektfortführung bemüht und Anfang Februar 2010 bereits den Zuwendungsbescheid erhalten. Bei diesem neuen Projekt geht es um die Erforschung geeigneter Fertigungs- und Prüfschritte für den vollautomatisierten Zusammenbau der vorgefertigten Einzelzellen zu einem kompletten Stack.

Edgar Lederer zeigt sich mit den bisher erreichten Ergebnissen sehr zufrieden: „Erste Aufträge liegen bereits vor.“ Auch Lars Preißner, ZBT-Abteilungsleiter Fertigungstechnik, ist sichtlich stolz über die guten Fortschritte. Er erklärte die Rolle des ZBT mit den Worten: „Wir versuchen ein Forum für die Industrie zu sein. Wir wollen unterschiedliche Firmen zusammenbringen, und dies ist uns, denke ich, bisher ganz gut gelungen.“

Ende Februar 2010 präsentierte das Zentrum für BrennstoffzellenTechnik diese Technik bereits auf der Metav, der Internationalen Messe für Fertigungstechnik und Automatisierung, in Düsseldorf. Weitere Einblicke wird es Mitte April während der Hannover Messe auf dem Gemeinschaftsstand von Nordrhein-Westfalen gewähren (Halle 16, Stand A10). ||

Abb. 3: Thermische Aushärtung mittels Infrarotstrahlung [Quelle: Fix Maschinenbau]

Thema: Fertigung | **Autor:** Sven Bornbaum

INNOVATIVE BZ-FERTIGUNGSVERFAHREN

Massentaugliche Produktionstechniken

Von der Konstruktion zur Fertigung [Quelle: Schunk Kohlenstofftechnik]

In Prototypen und Demonstratoren konnten PEM-Brennstoffzellen erfolgreich ihre grundsätzliche Eignung als effiziente Energiewandler beweisen. Es gibt aber bislang noch ein gravierendes Problem: die Kosten. Konkurrenzfähige Preise konnten bisher kaum erreicht werden. Brennstoffzellen werden aber zukünftig nur dann Erfolg auf dem Markt haben, wenn ihre Produktion wirtschaftlich ist. Um die Kosten bei der Herstellung von Brennstoffzellen signifikant zu senken, müssen massenfertigungstaugliche Produktionstechnologien für Komponenten und Zellstapel eingesetzt werden. Intelligente Fertigungskonzepte bieten hier mannigfaltige Möglichkeiten.

Ein wesentlicher Kostenfaktor bei der Produktion von Brennstoffzellensystemen entfällt auf die Fertigung der Stacks. Die damit verbundenen Kosten lassen sich im Wesentlichen folgendermaßen aufschlüsseln:

- Aufwendungen für die Komponentenbeschaffung inklusive Wareneingangprüfung
- Montagezeit mal Stundensatz der benötigten Anlage plus Personalkosten
- Aufwendungen für Konditionierung und Prüfung

Bei der Auslegung und Konstruktion eines Stacks muss besonders auf die Auswahl der verwendeten Bauteile sowie auf die Fertigungseignung in einem Serienprozess geachtet werden. Nur ein Stack, der sowohl mit kostengünstigen Komponenten als auch in robusten und massenfertigungstauglichen Verfahren herstellbar ist, kann zukünftig den wirtschaftlichen Zielen der Anwender entsprechen.

PLASTISCHE FORMGEBUNG Bei der Produktion von Bipolarplatten kommen derzeit vielfach immer noch spanabhebende Fertigungsverfahren zum Einsatz. Diese Herstellungsart bietet bei der Entwicklung eines Produktes zwar viele Freiheitsgrade zur Optimierung des Flowfield-Designs, aber für die Serienproduktion ist sie aus Kostengründen kaum geeignet. Gefräste Platten bieten wegen der aufwändigen Fertigung selbst bei stark steigenden Stückzahlen nur wenig Potenzial zur Kostensenkung. Deshalb hat sich die Schunk Kohlenstofftechnik GmbH entschieden, Platten in spanlosen Verfahren mittels plastischer Formgebung zu fertigen.

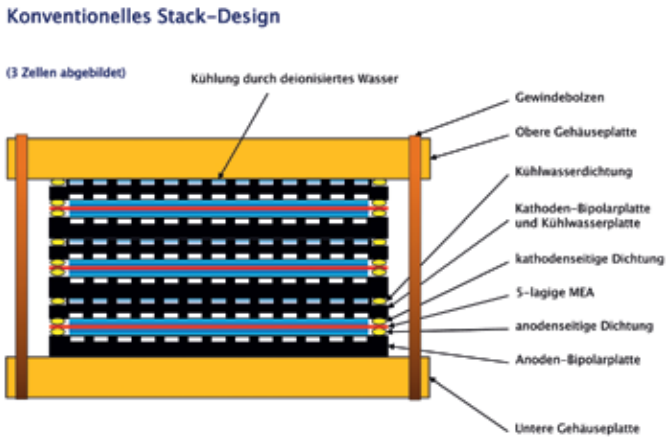
Während der letzten zehn Jahre entwickelte das Unternehmen ein Gesenkpressverfahren mit zugehörigem Werkstoff, das die Produktion von Bipolarplatten für PEM- und DMFC-Anwendungen mit komplexen Kanalgeometrien aus einer hochgraphithaltigen Pressmasse erlaubt. Bei dem gewählten Fertigungsverfahren erfolgt die Aufbereitung eines hochgefüllten Graphit-Composites mit einem duromeren Bindemittel, das anschließend im Heiß-Gesenkpress-Verfahren verarbeitet wird.

Schunk kann mit der gesamten Fertigungskette im eigenen Haus aufwarten: von der Herstellung der Formmassen über Werkzeugbau und Presstechnik bis zum Zugriff auf die Endbearbeitung von Bipolarplatten. Dies ist im Bereich Bipolarplatten weltweit einmalig. Zudem wurde 2008 in eine zusätzliche Fertigungslinie investiert, die in einzelnen Prozessschritten durch Teilautomatisierung eine erhöhte Produktivität und zusätzliche Reproduzierbarkeit schaffen wird.

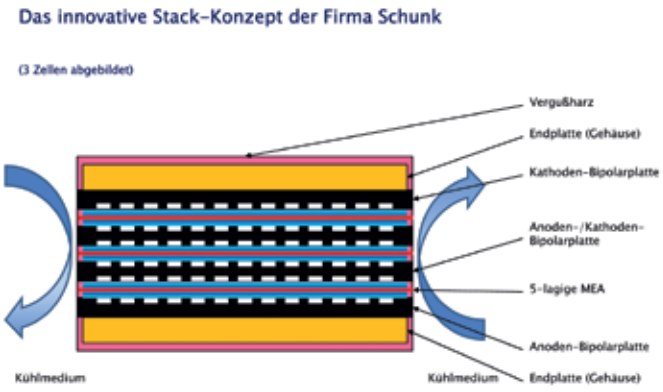
INTEGRIERTE BAUTEILE Bei der Stack-Montage wurde bisher meist mit losen Dichtungen gearbeitet. Das funktionierte zwar bei niedriger Stückzahl in vielen Fällen recht gut, aber eine Überführung in großvolumige Serienproduktion ist damit kaum realisierbar. Der hohe Zeitaufwand und die geringe Reproduzierbarkeit von Stacks, die teilweise bis zu 200 Platten und 800 lose Dichtungen aufweisen, macht eine wirtschaftliche Produktion unmöglich. Das Ziel von Schunk Kohlenstofftechnik ist daher schon seit geraumer Zeit die Entwicklung integrierter Bauteile.

Bereits im Jahre 2004 präsentierte Schunk als Ergebnis einer Kooperation mit Freudenberg FCCT fertiggepresste Platten mit im Spritzgussverfahren darauf applizierten Elastomerdichtungen. Durch den Einsatz dieser Bauteile konnte bei der Stack-Montage neben dem deutlich verringerten Handling-Aufwand vor allem das Fehlerrisiko minimiert werden, da die Dichtungen verliersicher und unverschiebbar auf der Platte positioniert sind. Durch die Lippenstruktur kann die Dichtung darüber hinaus Toleranzen umliegender Bauteile ausgleichen.

Eine noch höhere Stufe der Integration erreichten die Entwicklungspartner, indem zwei Bipolarplatten aus Graphit-Composite fertigstrukturiert gepresst und anschließend in einem Spritzgusswerkzeug mitsamt den Dichtungen miteinander verbunden wurden. Das Flowfield für die Kühlflüssigkeit liegt zwischen den beiden Platten. Man kann auf diese Weise echte Bipolarplatten mit internem Kühl-Flowfield herstellen, wobei sämtliche notwendigen Dichtungen bereits enthalten sind. Für den Stack-Hersteller bedeutet dies, dass er nur ein einziges Bauteil montieren muss anstelle von zwei Platten und drei losen Dichtungen. Diese Technologie erhöht die Fertigungssicherheit beim Bau von Stacks, da insbesondere die Risiken verrutschter Dichtungen komplett eliminiert sind.



Zellen mit interner Kühlung [Quelle: Schunk Kohlenstofftechnik]



Zellen mit externer Kühlung [Quelle: Schunk Kohlenstofftechnik]

SERIENFERTIGUNG VON BZ-STAPELN Im nächsten Schritt entwickelte Schunk Kohlenstofftechnik gemeinsam mit der Schwestergesellschaft Schunk Bahn- und Industrietechnik und der Ekpro GmbH einen Prozess, in dem komplette BZ-Stapel mit 42 Zellen in einem einzigen Arbeitsgang durch eine spezielle Vergusstechnik abgedichtet werden. Diese Stacks montiert Schunk nicht mehr unter Laborbedingungen, sondern produziert inzwischen in einer Fertigungsumgebung. Es kommen nur reine Bipolarplatten ohne Kühl-Flowfield zum Einsatz, da die Kühlung über die lateralen Außenflächen der Platten realisiert wird (s. Abb.). Dies hat den Vorteil, dass neben der geringeren Anzahl verbauter Komponenten auch ein sehr kompaktes Design möglich wird. Die Bipolarplatten haben darüber hinaus keinerlei Bohrungen oder Durchbrüche mehr für die Zufuhr der Betriebsmedien, was eine sehr kostengünstige Fertigung erlaubt. Für die Bipolarplatten wurde bereits ein geeignetes Presswerkzeug konzipiert, das zehn Platten in einem Hub herstellt.

Die MEA wird ebenfalls ohne zusätzliche Konfektionierung (wie z.B. Subgasket oder Dichtungsrand) eingesetzt und kann als flächig laminierte fünflagige Sheet-Ware inklusive der Gasdiffusionsmedien bezogen werden. Durch die externe Adressierung der Betriebsmedien und die Abdichtung des Zellstapels mittels Harzverguss entfallen sämtliche Dichtungen innerhalb der Zellen sowie aufwändige Manifolds in Bipolarplatte und MEA. Ein weiterer Vorteil der externen Medienversorgung ist die mit fast 100 % sehr hohe Ausnutzung der MEA- und Plattenfläche für die elektrochemische Reaktion. Dies erlaubt eine hohe Materialeffizienz bei möglichst geringem Verschnitt. Bereits die Konstruktion der MEA weist damit alle notwendigen Vorraussetzungen für eine kostengünstige Massenfertigung auf.

Bei der Stack-Montage sind somit nur die Bipolarplatten im Wechsel mit biegesteifen 5-Lagen-MEAs zu stapeln. Verglichen mit konventionellen Stacks ergibt das eine wesentlich geringere Anzahl zu handhabender Bauteile sowie eine deutlich höhere Fertigungssicherheit, da auch eine optimale Verpressung des Stacks auf einfache Weise gewährleistet wird. Der Einfluss des Werkers auf das Ergebnis wird durch die Teilautomatisierung einzelner Prozessschritte und spezielle Hilfsvorrichtungen minimiert, wodurch eine sehr hohe Reproduzierbarkeit erreicht wird. Für Systemintegratoren ist bei zugekauften Stacks eine gleichbleibende Qualität mit konstanter Leistungscharakteristik für ein Serienprodukt ein wichtiges Kriterium. Nach der Verpressung wird der komplette Stapel in seiner Verspannung fixiert und mit einem Vergussharz in einem Injektionsprozess abgedichtet.

LEITUNGSWASSER GENÜGT Weiteres Optimierungspotential bietet die Kühlung: Wassergekühlte Brennstoffzellen verfügen gegenüber luftgekühlten Modellen über eine höhere Leistungsdichte sowie über ein einfacheres Wärmemanagement innerhalb des Systemgehäuses. Allerdings benötigen konventionelle Stacks zur Flüssigkeitskühlung pro Zelle eine zusätzliche Platte, was als zusätzliches Bauteil sowohl bei der Beschaffung als auch in der Montage erhöhte Kosten verursacht. Darüber hinaus muss zur Vermeidung von Kurzschlüssen eine nichtleitende Flüssigkeit verwendet werden. Der Einsatz von deionisiertem Wasser verteuert allerdings die Produktion, da alle damit in Berührung kommenden Komponenten (Pumpen, Leitungen, Wärmetauscher) aus hochwertigen Werkstoffen hergestellt werden müssen, damit diese keine leitfähigen Ionen an die Kühlflüssigkeit abscheiden. Zusätzlich müssen häufig Überwachungs- und Regenerationsmechanismen integriert werden, um eine dauerhaft niedrige Leitfähigkeit zu gewährleisten.

Bei der vorliegenden Lösung nimmt die Kühlflüssigkeit die Wärme nicht zwischen den Bipolarplatten, sondern getrennt von den elektrisch leitenden Bauteilen an der Außenseite des Zellstapels auf. Zusätzliche Kühlplatten im Stack entfallen dadurch und die Verwendung von destilliertem Wasser wird obsolet. Stattdessen kann einfaches Leitungswasser mit antikorrosiven Zusätzen verwendet werden. Der externe Kühlmantel um den vergossenen Zellstapel vereinfacht somit die Komplexität und senkt die Kosten des Brennstoffzellensystems erheblich, obwohl die Vorteile der Wasserkühlung in vollem Umfang genutzt werden können.

Das zukunftsweisende Fertigungskonzept und die damit verbundenen Vereinfachungen für die Systemperipherie haben Schunk im Jahre 2009 zum zweiten Mal in Folge einen f-cell Award eingebracht, dieses Mal zusammen mit dem Partner Ekpro. ||

→ Schunk in Hannover: Halle 27, Stand K 60
→ Freudenberg in Hannover: Halle 27, Stand K 61

Autor:

Sven Bornbaum
Schunk Kohlenstofftechnik GmbH, Giessen
→ sven.bornbaum@schunk-group.com

Thema: Infrastruktur | **Autoren:** Guy Dereals, Philippe Paulmier, Dominique Lecocq, Yannick Rouaud

ENERGIETRÄGER DER ZUKUNFT

Air Liquide setzt auf Wasserstoff

H_2-Tankstelle am Olympia-Austragungsort in Whistler, Kanada [Quelle: Air Liquide]

Air Liquide ist Weltmarktführer bei Gasen für Industrie, Medizin und Umweltschutz. Seit vielen Jahrzehnten bietet der Konzern auch die Produktions- und Distributionsleistungen für Wasserstoff an, insbesondere für Raffinerien zur Entschwefelung von Kraftstoffen. Weltweit betreibt das Unternehmen mehr als 200 Wasserstofferzeugungsanlagen. Rund 7 Mrd. Kubikmeter Wasserstoff werden hier pro Jahr produziert. Allein in den vergangenen drei Jahren ist die weltweite Produktionskapazität um 50 Prozent gestiegen. Eindrücke von seinem konkreten Betätigungsfeld wird der Konzern während der WHEC 2010 in Essen vermitteln.

Zu den Großkunden aus der Petrochemie wird der Wasserstoff in der Regel via Pipeline transportiert. Mit einer Länge von 1.850 Kilometern betreibt Air Liquide das weltweit größte Pipeline-Netzwerk für Wasserstoff – davon verlaufen rund 240 Kilometer in Deutschland. Dank dieses Rohrsystems wird die Umwelt merklich entlastet: Erstens reduziert das Pipelinenetz die Lkw-Fahrten, und zweitens trägt der gelieferte Wasserstoff dazu bei, pro Jahr 780.000 Tonnen Schwefeldioxidemissionen in die Atmosphäre zu vermeiden, da er für die Entschwefelung von Mineralölkraftstoffen verwendet wird. Zum Vergleich: Diese Menge an Schwefeldioxid ist größer als die Gesamtemissionsmenge, die ein Land in der Größe Frankreichs jährlich ausstößt.

H_2-BEREITSTELLUNG – GASFÖRMIG UND FLÜSSIG Der Konzern beteiligt sich an zahlreichen internationalen Projekten und Veranstaltungen, um sowohl die Forschung als auch die Innovationen voranzubringen und darüber hinaus eine breitere Akzeptanz von Wasserstoff als alternativem Kraftstoff in der Öffentlichkeit zu erreichen. Beispiele hierfür sind die von der Europäischen Union geförderten Projekte *CUTE* und *HyChain-Minitrans*. Zudem hat Air Liquide im Chemiepark Marl eine weltweit einzigartige Wasserstoffabfüllanlage für Hochdruckkartuschen errichtet. Von hier aus werden alle 53 HyChain-Minitrans-Fahrzeuge, die im Rahmen dieses Feldtests zur Verbesserung der Praxistauglichkeit von Kommunalfahrzeugen, Lastenfahrrädern oder Bussen in vier europäischen Regionen eingesetzt werden, mit Wasserstoff versorgt. Darüber hinaus sind die Ingenieure auch an der Entwicklung von Wasserstoffspeicherbehältern in Fahrzeugen beteiligt – insbesondere für die Lagerung von gasförmigem Wasserstoff unter hohem Druck (350 bis 700 bar) und flüssigem Wasserstoff bei extrem niedrigen Temperaturen (-253 °C).

Zur Versorgung von Fahrzeugen mit Wasserstoff als Kraftstoff entwickelt Air Liquide spezielle Abfüllstationen mit zwei Druckstufen (bis zu 700 bar), die – vergleichbar mit einer normalen Tankstelle – eine einfache und sichere Bedienung möglich machen. Derzeit hat der Konzern weltweit mehr als 40 Tankstellen errichtet, die dem Wasserstoff langfristig zum Durchbruch verhelfen sollen.

Brennstoffzelle für Mobilfunkantennen in Gebieten ohne Stromanschluss [Quelle: Air Liquide]

ERFAHRUNGEN MIT BRENNSTOFFZELLEN Neben der direkten Nutzung von Wasserstoff im Verbrennungsmotor stellt die Brennstoffzelle eine vielversprechende Alternative für die Air Liquide dar. Stationäre Brennstoffzellen und das dafür erforderliche Equipment werden von der hundertprozentigen Tochtergesellschaft Axane entwickelt. Deren Brennstoffzellen ermöglichen die Versorgung mit Strom auch dort, wo ein Anschluss ans öffentliche Leitungsnetz fehlt – ohne Lärm und CO_2-Emissionen. Die Nutzung dieser „kabellosen Energie" bewährt sich beispielsweise bei einem französischen Telekommunikationsunternehmen, das abgelegene Netzstationen seines Mobilfunknetzes mit Brennstoffzellen ausrüstet. Ähnliche Projekte wurden auch bereits in Griechenland und Spanien realisiert.

ENTWICKLUNG VORANTREIBEN Ziel des Unternehmens ist es, die gesammelte Erfahrung und das Know-how dafür einzusetzen, technologische Brücken für die Energiewirtschaft zu bauen, um die Markteinführung wasserstoffbetriebener Fahrzeuge ab 2015 weiter voranzutreiben. Air Liquide setzt sich daher für die Förderung innovativer Technologien zur Verringerung von Emissionen ein und unterstützt die Einführung von Wasserstoff als Energieträger von morgen. ||

Autoren:

für Betankungsanlagen:
Dominique Lecocq, Air Liquide DTA
→ dominique.lecocq@airliquide.com

für Betankungsanlagen:
Yannick Rouaud, Air Liquide DTA

für Brennstoffzelle und Energieversorgung:
Guy Dereals, Air Liquide Engineering
Philippe Paulmier, Axane

WELTWASSERSTOFFKONFERENZ 2010
DIE ZUKUNFT HAT SCHON BEGONNEN

Wie sieht die Betankung eines Fahrzeugs mit Brennstoffzellenantrieb eigentlich aus? Wie lange dauert eine Befüllung? Welche technischen Möglichkeiten gibt es? Und an welchen Konzepten arbeitet Air Liquide? Auf all diese Fragen gibt es Antworten: auf der 18. Weltwasserstoffkonferenz (World Hydrogen Energy Conference 2010, Halle 3, Stand 650) und der Fachausstellung, die vom 16. bis 21. Mai 2010 in Essen stattfinden wird.
Die WHEC hat zum Ziel, den Energieträger Wasserstoff als Teil einer nachhaltigen, klimafreundlichen Energiewirtschaft zu positionieren. Zu der internationalen Tagung mit begleitender Messe werden 1.500 Besucher aus aller Welt erwartet. An den sechs Messetagen werden rund 50 Fahrzeuge für Testfahrten und Streifzüge durch NRW zur Verfügung stehen, die alle von Air Liquide mit Wasserstoff versorgt werden. Dafür wird eine „Wasserstofftankstelle" aufgebaut, und es gibt viele Informationen rund um Wasserstoff, von der Erzeugung bis zu den vielfältigen Anwendungen, sowohl für die erwarteten Experten als auch für Schüler und Studenten.

Thema: Europa | **Autor:** Christian Sattler

JTI STARTET ERSTE PROJEKTE

16 Fördervorhaben im 1. AIP benannt

Die europäische *Wasserstoff und Brennstoffzellen Joint Technology Initiative* (FCH JTI) soll als Private Public Partnership die rasche Entwicklung der Technologien in Richtung Markt unterstützen. Dafür stehen fast 1 Mrd. Euro zur Verfügung. Die ersten 16 Projekte, die sich im Annual Implementation Plan (AIP) 2008 beworben hatten, erhielten im Januar 2010 ihre Förderungszusage. Nach einem eher verhaltenen Start hat die JTI das Bewerbungsverfahren beschleunigt und hofft auf rege Beteiligung. Bewerbungen für den AIP 2010 können demnächst eingereicht werden.

Bis 2013 steht der JTI ein Budget von mindestens 940 Millionen Euro zur Verfügung, das jeweils zur Hälfte von der Europäischen Kommission (470 Mio. Euro Fördermittel) und der Industrie (470 Mio. Euro Gegenfinanzierung) bereitgestellt wird. Hinzu kommen Mittel, die durch die an den Projekten beteiligten Forschungseinrichtungen aufgebracht werden. Fortan werden die Themen Wasserstoff und Brennstoffzellen nicht mehr über das europäische Forschungsrahmenprogramm, sondern ausschließlich über die JTI organisiert. Die Mitglieder der JTI sind neben der Europäischen Kommission die Gesellschaft der Industrie (New Energy World Industry Grouping) und die Gesellschaft der Forschungseinrichtungen (N.ERGHY).

ANNUAL IMPLEMENTATION PLAN 2008 Das wesentliche Instrument der JTI ist die jährliche Ausschreibung von Forschungsthemen. Dies geschieht im so genannten *Annual Implementation Plan*. Der erste AIP wurde am 8. Oktober 2008 veröffentlicht. Um auszuloten, wie das neue Instrument JTI angenommen wird, wurden dort mit 28,1 Mio. Euro nur etwa 6 % des Förderbudgets von 470 Mio. Euro in den folgenden fünf Bereichen (Application Areas) ausgeschrieben:

1. Transport und Betankungsinfrastruktur: 8,9 Mio. Euro
2. Wasserstoffproduktion und Verteilung: 2,9 Mio. Euro
3. Stationäre Stromerzeugung und Kraftwärmekopplung: 12 Mio. Euro
4. Frühe Märkte: 2,6 Mio. Euro
5. Querschnittsthemen: 1,7 Mio. Euro

Bis Januar 2009 wurden 32 Anträge eingereicht. Von einem 20-köpfigen Gutachtergremium wurden am 20. Februar 2009 18 Anträge als förderwürdig ausgewählt, von denen nach erfolgreichen Verhandlungen 16 gefördert werden. Die Konsortien werden aus acht Ländern koordiniert, jeweils vier aus Griechenland und Deutschland, zwei aus Finnland und Italien und eines aus Dänemark, Island, den Niederlanden und Norwegen. Insgesamt sind 123 Partner aus 19 Ländern an den Projekten beteiligt, davon kommt ein Viertel aus Deutschland.

1. TRANSPORT & BETANKUNG Aus dem Bereich Transport und Betankungsinfrastruktur wurden drei Projekte ausgewählt. Im Topic „Demonstration wasserstoffbetriebener Straßenfahrzeuge“ wird das Projekt **H2 Moves Scandinavia** gefördert. Als einziges Demonstrationsprojekt ist es mit einem Budget von 19,5 Mio. Euro das größte, das derzeit in der JTI gefördert wird. Kernstück des Projektes werden eine Wasserstofftankstelle in Oslo sein, die 2011 ihren Betrieb aufnehmen soll, sowie zehn Mercedes F-Cell und zwei Alfa-Romeo-MiTo-Brennstoffzellenfahrzeuge.

Das Demonstrationsprojekt wird durch zwei Studien flankiert. Im Topic „Vorbereitung von großen Demonstrationsfahrzeugflotten in Europa“ durch das Projekt **NextHyLights**, in dem die Arbeiten aus den Projekten HyWays und HyLights für Skandinavien fortgeführt werden, und im Topic „Europäisches Brennstoffzellen Cluster“ durch das Projekt **Auto-Stack**, in dem ein europäischer PEM-Brennstoffzellenstack für den Fahrzeugeinsatz vorbereitet wird.

2. H_2-PRODUKTION & -VERTEILUNG In diesem Bereich stand das Thema Niedertemperaturelektrolyse im Mittelpunkt. Das Thema wurde ausgewählt, weil Niedertemperaturelektrolyseure kurzfristig eine große Bedeutung für die erneuerbare Wasserstoffproduktion haben können, wenn sie beispielsweise mit Spitzenstrom aus Windkraftanlagen, der nicht ins Netz eingespeist werden kann, betrieben werden. Es hätten sowohl neue Entwicklungen zur Alkali- als auch zur PEM-Elektrolyse gefördert werden können. Allerdings wurde kein Antrag zum Thema Alkalielektrolyse gestellt, so dass dieses in einem nächsten AIP wieder ausgeschrieben wird.

Gefördert werden zwei Projekte zu PEM-Elektrolyseuren: In **NEXPEL** soll ein PEM-Elektrolyseur aufgebaut werden,

H_2 Moves Scandinavia und NextHyLights werden auch mit Utsira, dem norwegischen Demonstrationsvorhaben für erneuerbare Wasserstofferzeugung, verknüpft. [Quelle: DLR]

Der HYDROSOL-2-Reaktor auf einem Solarturm der Plataforma Solar de Almería, Spanien. [Quelle: DLR]

der einen Wirkungsgrad von 75 % und eine Standzeit von 40.000 Stunden hat. In **PrimoLyzer** geht es um einen Stack (1 Nm^3/h), der über 2.000 h bei 100 bar betrieben wird. Die Kosten beider Systeme sollen bei weniger als 5.000 Euro/(Nm^3/h) liegen.

Außerdem wird mit dem Projekt **HYDROSOL 3-D** die Demonstration solar betriebener thermochemischer Kreisprozesse zur Wasserspaltung im Megawattmaßstab vorbereitet. Dies ist eine Technologie, die eher langfristig von Bedeutung sein wird, allerdings versprechen thermochemische Kreisprozesse die höchsten Wirkungsgrade bei der erneuerbaren Wasserstoffproduktion.

3. STATIONÄR & KWK Das größte Budget wird für den Bereich der stationären Stromerzeugung und Kraftwärmekopplung bereitgestellt. Sieben Projekte werden hier gefördert mit dem Schwerpunkt auf SOFC. Im Projekt **GENIUS** wird ein Modell entwickelt, das aus Standardmessdaten von SOFC-Anlagen Aussagen zu deren Degradation und Vorhersagen zu einem möglichen Versagen treffen kann. **ASSENT** beschäftigt sich mit Komponenten- und Systemverbesserungen stationärer Anwendungen, insbesondere mit dem Brennstoff- und Wassermanagement von SOFC. Um stationäre Hochtemperaturbrennstoffzellen möglichst rasch weiterzuentwickeln, werden fünf Projekte zu den Grundlagen der Degradation und den Standzeiten durchgeführt. Dies sind:

- **DEMMEA** zur Minimierung von Platinkorrosion in Phosphorsäure-BZ
- **KEEPEMALIVE** zur Analyse von stationären PEM-BZ mit Laufzeiten von 40.000 Stunden
- **LOLIPEM** zur Entwicklung von PEM-BZ bis 130 °C für Kraftwärmekopplung
- **MCFC-CONTEX** zur Analyse von Verunreinigungen in Schmelzkarbonat-BZ und zur Modellierung der Mechanismen
- **ROBANODE** zur Analyse von Degradationsmechanismen an SOFC-Anoden, insbesondere beim Betrieb mit Biogas

4. FRÜHE MÄRKTE Um Brennstoffzellentechnologie für frühe Märkte zugänglich zu machen, wird in zwei Projekten die Brennstoffversorgung für tragbare Mikrobrennstoffzellen weiterentwickelt. In **IRAFC** wird ein interner Alkoholreformer zum Betrieb von tragbaren Hochtemperatur-PEM-BZ entwickelt, die zwischen 190 und 220 °C arbeiten.

In **ISH2SUP** werden zwei innovative Lösungen für die Brennstoffversorgung von Mikro-BZ entwickelt. Beiden gemein ist, dass der Wasserstoff chemisch gespeichert ist. Ein-

- Wasserstoff
- Infrastruktur
- Brennstoffzellen

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

Kontakt: www.dwv-info.de / (030) 398 209 946-0

DWV
Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

Start der Medienkampagne »Energie im Wandel«: Wasserstoff und Brennstoffzellen in die Öffentlichkeit ... DWV hält Jahrespressekonferenz ab: Raus aus dem Naturschutzpark ... Neue DWV-Veröffentlichung: »Energie-Infrastruktur 21«

HyCell-Wasserstoffmobile bilden die Grundlage für Prepar-H2 [Quelle: DLR]

mal wird er aus Natriumborhydrid freigesetzt, im anderen Fall durch katalytische Elektrolyse aus Methanol. Beide Verfahren sollen Vorteile gegenüber einer Direktmethanol-BZ haben.

5. QUERSCHNITTSTHEMEN Als Querschnittsaktivität werden im Projekt **Prepar-H2** sozioökonomische Studien über die Auswirkung des Einsatzes von Wasserstoff und Brennstoffzellen für die Gesellschaft vorbereitet. Basierend auf den Ergebnissen von Flottendemonstrationen wie HyCell und HyFleet:CUTE soll durch Interviews mit allen beteiligten Gruppen eine Matrix erstellt und verbessert werden, die eine engere Verknüpfung der Gesellschaft mit den neuen Technologien herstellt.

Somit werden in zehn der 15 ausgeschrieben Themen Projekte durchgeführt. Es fiel auf, dass im Bereich der Querschnittsthemen von Vornherein zu zwei Themen keine Anträge eingereicht wurden. Dies wurde später auf die wenig vorteilhaften Förderbedingungen zurückgeführt, nach denen in dieser ersten Ausschreibung Studien genauso wie Entwicklungsprojekte behandelt wurden. Diesem Problem wurde Rechnung getragen und bereits für den AIP 2009 wurden geänderte Förderbedingungen eingeführt, die vergleichbar mit denen im europäischen Forschungsrahmenprogramm sind.

Auf Grund der Diskrepanz zwischen der beantragten Fördersumme und dem zur Verfügung stehenden Förderbudget sowie der einzuhaltenden Regeln der JTI waren die Verhandlungen bis zur Bewilligung in der ersten Ausschreibung sehr lang. Die Verhandlungen werden sich bei den folgenden Ausschreibungen deutlich verkürzen, da die Mechanismen nun etabliert sind.

ANNUAL IMPLEMENTATION PLAN 2009 So wurde der AIP 2009 nicht erst im Oktober 2009, sondern bereits am 2. Juli 2009 veröffentlicht. Die Einreichungsfrist endete am 15. Oktober 2009. Das Förderbudget für diesen zweiten AIP ist mit 71,3 Mio. Euro rund 2,5-mal so hoch wie das des AIP 2008. Die großen Budgets für mobile und stationäre Brennstoffzellenanwendungen ermöglichen mehrere Demonstrationsprojekte. Die Themen waren wieder in den fünf Bereichen der JTI ausgeschrieben:

- Transport- und Betankungsinfrastruktur: 26,4 Mio. Euro
- Wasserstoffproduktion und -Verteilung: 5,7 Mio. Euro
- Stationäre Stromerzeugung und Kraftwärmekopplung: 25,9 Mio. Euro
- Frühe Märkte: 10,3 Mio. Euro
- Querschnittsthemen: 3,0 Mio. Euro

Auf die Ausschreibung mit 29 verschiedenen Themen gingen 50 Anträge zu 24 der Themen ein. Positiv ist, dass bei den Querschnittsthemen die Beteiligung mit acht eingereichten Anträgen deutlich gestiegen ist und die verbesserten Förderbedingungen sich also positiv ausgewirkt haben. Negativ ist die geringe Anzahl von Anträgen. An einer besseren Sichtbarkeit der JTI und einer Verbesserung der Förderbedingungen wird daher intensiv gearbeitet.

Die Entscheidung der Gutachter erfolgte im Dezember 2009. 31 Anträge wurden positiv bewertet. Derzeit laufen die Verhandlungen, die zügig abgeschlossen werden sollen.

FORTFÜHRUNG Seit Dezember 2009 wird der AIP 2010 vorbereitet. Die auszuschreibenden Themen sind weitestgehend definiert und werden nun detailliert. Spätestens im April 2010 soll dann die JTI ihre formale Unabhängigkeit erhalten. Dann wird sie ihre volle Handlungsfähigkeit erhalten und entscheidend zur Einführung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in unsere Gesellschaft beitragen. ||

→ http://ec.europa.eu/research/fch/index_en.cfm

Autor:

Dr. Christian Sattler
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Köln und N.ERGHY, Brüssel
→ christian.sattler@dlr.de

EUROPEAN
FUEL CELL FORUM
2010

29. Juni bis 2. Juli 2010
im
Kultur- und Kongresszentrum KKL
Luzern / Schweiz

9th European SOFC
Forum

260 Präsentationen von
Forschern, Entwicklern und Anwendern
in zwei Parallelsitzungen
mit Posterschau und Einführungskurs
ca. 30 Austeller von Brennstoffzellen und Zubehör

Veranstaltet vom
European Fuel Cell Forum
Postfach 99
CH-5452 Oberrohrdorf / Schweiz
forum@efcf.com; www.efcf.com

TERMINKALENDER

APRIL

12.-13.04. Small Fuel Cells Konferenz, Cambridge/USA, The Knowledge Foundation, Tel. +1-(617) 232-7400, Fax -9171, *www.knowledgefoundation.com*

15.-18.04. i-Mobility
Messe, Stuttgart, Landesmesse Stuttgart GmbH, Tel. 0711-18560-26562, Fax -701, *www.i-mobility.mobi*

19.-23.04. Gemeinschaftsstand Wasserstoff und Brennstoffzellen
Messe, Hannover, Tobias Renz Fair, Tel. 089-7201-384-0, Fax -20, *www.h2fc-fair.com*

20.04. Zemships-Abschlusskonferenz
Konferenz, Hamburg, hySolutions, Tel. 040-3288-4475, Fax -3538, *www.zemships.eu*

26.-30.04. Progress in Hydrogen Safety
Seminar, Belfast/Nordirland, University of Ulster, Tel. +44-2890368731, *hysafer.ulster.ac.uk/*

26.-27.04. Lithium-Batterien
Praxisseminar, Ulm, WBzU, Tel. 0731-17589-0, Fax -10, *www.wbzu.de*

MAI

03.-06.05. NHA Hydrogen Conference & Expo
Konferenz, Long Beach CA/USA, NHA, Tel. +1-202-22355-47, Fax -37, *www.HydrogenConference.org*

06.-07.05. Mini-BHKW – Grundlagen
Praxis-Seminar, Ulm, WBzU, Tel. 0731-17589-0, Fax -10, *www.wbzu.de*

19.-21.05. genera2010
Messe, Madrid/Spanien, IFEMA, Tel. +34-91-722-3000, Fax -5788, *www.genera.ifema.es*

16.-21.05. Weltwasserstoffenergie-Konferenz
Konferenz & Messe, Essen, WHEC 2010 Büro, Tel. 01805-16201-0, Fax -1, *www.whec2010.com*

JUNI

03.-06.06. the electric avenue
Messe, Friedrichshafen, Tel. 07541-708-376, Fax -2376, *www.tea-expo.de*

08.-10.06. plug & drive
Kongressmesse, Nürnberg, ConTrac GmbH, Tel. 07386-97712-0, Fax -29, *www.plugunddrive.de*

8.-10.06. Power-Gen Europe
Konferenz & Messe, Amsterdam/Niederlande, PennWell Corp., Tel. +44-1992-656-615, Fax -700, *www.powergeneurope.com*

10.06. e.day 2010
Kongress, Dortmund, evu.it GmbH, Tel. 0231-930-9520, Fax -1108, *www.eday2010.de*

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

15.-17.06 Ulm ElectroChemical Talks
Konferenz, Ulm, WBZU, Tel. 0731-17589-21, Fax -10, *www.wbzu.de*

17.-18.06. Elektro-Mobil Kongress
Konferenz, Bonn, nova-Institut, Tel. 02233-4814-40, Fax -50, *www.e-mobil-kongress.de*

22.-24.10. Sicherheitsaspekte beim Umgang mit Wasserstoff
Praxisseminar, Ulm, WBzU, Tel. 0731-17589-0, Fax -10, *www.wbzu.de*

29.06.-01.07. BDEW Kongress
Kongress, Berlin, EW Medien & Kongresse, Tel. 030-2602412-1, Fax -2, *www.bdew.de*

29.06.-02.07. European SOFC Forum
Konferenz & Messe, Luzern/Schweiz, European Fuel Cell Forum, Tel. +41-56-496-7292, Fax -4412, *www.efcf.com*

JULI

1.-2.07 Energiespeicherung
Seminar, Ulm, WBZU, Tel. 0731-17589-21, Fax -10, *www.wbzu.de*

6.-7.07 VDI-Fachkonferenz Elektromobilität
Konferenz, Düsseldorf, VDI-Wissensforum, Tel. 0211-6214-201, Fax -154, *www.vdi.de/elektromobilitaet2010*

08.-09.07. DENEX
Konferenz & Messe, Wiesbaden, Reeco GmbH, Tel. 07121-3016-0, Fax -100, *www.denex.info*

15.-17.07. World Hydrogen Energy Summit Konferenz, Istanbul/Türkei, UNIDO-ICHET, Tel. +90-212-416-4848, Fax -8947, *www.unido-ichet.org*

SEPTEMBER

13.-17.09. Niedersächsische Brennstoffzellen-SummerSchool
Seminar, Braunschweig, Landesinitiative Brennstoffzelle & Batterietechnik Niedersachsen, Tel. 0551-49601-15, Fax -49, *www.brennstoffzelle-nds.de*

15.-19.09. Clean Tech World
Messe & Konferenz, Berlin, Clean Tech Media GmbH, Tel. 030-24087821-0, Fax -2, *www.cleantechworld.de*

16.09. Clean Tech Media Award
Preisverleihung, Berlin, Voigt Krüger & Partner, Tel. 030-2408782-0, *www.cleantech-award.de*

21.-22.09. H2 Fuel Cells Millenium Convergence Konferenz, Bukarest/Rumänien, Academia Romana, Tel. +401-21-28640, Fax -16608, *www.ipa.ro/html/evenimente.html*

22.-24.09. Grove Fuel Cell Symposium
Konferenz, London/England, Elsevier, Tel. +44-186537-3625, Fax -5855 *www.grovefuelcell.com*

23.-30.09. IAA Nfz
Messe, Frankfurt/M., Verband der Automobilindustrie, Tel. 069-97507-0, Fax -261, *www.iaa.de*

27.-28.09. f-cell
Kongress & Messe, Stuttgart, Peter Sauber Agentur Messe & Kongresse, Tel. 0711-656960-52, Fax -99, *www.f-cell.de*

OKTOBER

05.-07.10. Sicherheitsaspekte beim Umgang mit Wasserstoff
Praxisseminar, Ulm, WBzU, Tel. 0731-17589-0, Fax -10, *www.wbzu.de*

07.-10.10. RENEXPO Kongress & Messe, Augsburg, Reeco GmbH, Tel. 07121-3016-0, Fax -100, *www.renexpo.de*

19.-21.10. eCarTec Kongress & Messe, München, MunichExpo, Tel. 089-3229911-2, Fax -9, *www.ecartec.de*

29.10.-30.10. EnergieTage Hessen
Kongress & Messe, Wetzlar, Reeco GmbH, Tel. 07121-3016-0, Fax -100, *www.energietage.com*

NOVEMBER

17.-18.11. H_2Expo
Konferenz & Messe, Hamburg, Hamburg Messe und Congress GmbH, Tel. 040-*3569-2285, Fax -2180, www.h2expo.de*

FIRMENVERZEICHNIS

BERATUNG

Efficientics – Efficient Energy Consulting,
Dipl.-Ing. (FH) Christian Machens, Torgauer Str. 62,
04318 Leipzig, Tel. 0151-24155887,
machens@efficientics.com, www.efficientics.com

BRENNSTOFFZELLEN

ECG GmbH ElektroChemischeGeneratoren,
Widdersdorfer Str. 240, 50825 Köln, Tel. 0221-6777-3530,
kontakt@ecg-online.com, www.ecg-online.com

h-tec
Wasserstoff-Energie-Systeme GmbH,
Lindenstr. 48 A,
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

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

h-tec Wasserstoff-Energie-Systeme GmbH,
Lindenstr. 48 A, 23558 Lübeck, Tel. 0451-49895-0, Fax -15,
info@h-tec.com, www.h-tec.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*

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. 05251-148961-2, Fax -3,
www.energieportal24.de

TECHNOLOGIEZENTREN

H2Herten, Wasserstoff-Kompetenz-Zentrum,
Doncaster-Platz 5, 45699 Herten,
d.kwapis@herten.de, www.wasserstoffstadt.de

FIRMEN-EINTRAG

Bitte nehmen Sie uns in das HZwei-Firmenverzeichnis auf. Dieser Auftrag gilt für 4 Ausgaben und kostet 100 Euro zzgl. MwSt. pro Rubrik. *Eintrag bis zu 150 Zeichen:*

Firma

Adresse

Tel., Fax, Internet

Rubrik:

- ☐ **Beratung**
- ☐ **Brennstoffzellen**
- ☐ **Elektrolyseure**
- ☐ **Forschung & Entwicklung**
- ☐ **Medien**
- ☐ **Technologiezentren**
- ☐ **Veranstalter**
- ☐ **Vereine &Verbände**
- ☐ **Weiterbildung**
- ☐ **Zulieferer**
- ☐ **eigener Vorschlag**

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

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

VERANSTALTER

16. Gemeinschaftsstand Wasserstoff + Brennstoffzellen
Hannover Messe 2010, 19.-23. April, Tobias Renz FAIR, Megan McCool, *megan@h2fc-fair.com, www.h2fc-fair.com*

E-world energy & water GmbH,
Norbertstr. 5, 45131 Essen, Tel. 0201-1022-210, Fax -333, *www.e-world-2010.com, mail@e-world-essen.com*

Hamburg Messe und Congress GmbH,
Messeplatz 1, 20357 Hamburg,
Tel. 040-3569-2262, Fax -622262,
www.h2expo.de

Peter Sauber Agentur Messen und Kongresse GmbH,
Wankelstr. 1, 70563 Stuttgart, Tel. 711 656960-52, Fax -99, *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

Forum Elektromobilität e.V., c/o Fraunhofer Forum Berlin, Anna-Louisa-Karsch-Str.2, 10178 Berlin,
Tel. 030-2404745-8, Fax -9,
www.forum-elektromobilitaet.de

h2-netzwerk-ruhr, Doncaster-Platz 5, 45699 Herten, *info@h2-netzwerk-ruhr.de, www.h2-netzwerk-ruhr.de*

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

WEITERBILDUNG

h-tec Wasserstoff-Energie-Systeme GmbH,
Lindenstr. 48 A, 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

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

EPH elektronik Produktions- und Handelsgesellschaft mbH,
Rudolf-Diesel-Straße 18, 74354 Ottmarsheim,
Tel. 07143-8152-0, Fax -50, *www.eph-elektronik.de*

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

Moehwald GmbH, Michelinstraße 21, 66424 Homburg,
Tel. 06841-7-070, Fax -9108, *www.moehwald.de*

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

SMA Solar Technology AG, Sonnenallee 1, 34266 Niestetal,
Tel. 0561-9522-3308, Fax -4896, *www.sma.de*

BESTELL-FORMULAR

[ ] **Hiermit bestelle ich *HZwei* – das Magazin für Wasserstoff und Brennstoffzellen. Ich erhalte das Buch „Wasserstoff-Autos“ kostenlos dazu.**

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

Firma/Name Vorname

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

ARNO A. EVERS ZIEHT BILANZ

Präsentation seines ersten H_2-Buches in Hannover

Wie kann Wasserstoff sinnvoll nachhaltig erzeugt werden? Wie stehen die Chancen zur Realisierung einer Wasserstoffgesellschaft? Wie sieht die Energiebilanz deutschland- und weltweit tatsächlich aus? Wie können wir die Kraft der Sonne sinnvoll nutzen? Wer könnte diese Fragen besser beantworten als Arno A. Evers, der Gründungsvater von Europas größter Plattform für Wasserstoff und Brennstoffzellen. Er kennt sich in der internationalen H_2- und BZ-Szene aus wie kaum ein anderer und prägt seit über 15 Jahren diesen innovativen Zukunftsmarkt. Jetzt bringt er sein erstes Wasserstoffbuch im Hydrogeit Verlag heraus, auf Englisch, getreu seinem Motto: „Go to where the market is."

Arno A. Evers ist nicht nur in der deutschen H_2- und BZ-Szene eine bekannte Persönlichkeit. Weltweit hat er sich mit zahlreichen Vorträgen und Posterpräsentationen einen Namen gemacht. Während der vergangenen vier Jahre reiste der gebürtige Hamburger umher und sammelte Material, das er in dieser Form erstmalig in seinem neuen Buch veröffentlicht.

Das 180 Seiten umfassende Buch bietet eine Fülle an Informationen in einer einmaligen Konstellation aus Hintergrundtexten, tollen Fotoaufnahmen und sorgfältig ausgearbeiteten Grafiken. Es ist bewusst in englischer Sprache verfasst, um möglichst viele der so genannten Concerned Cititzen (besorgte bzw. betroffene Bürger) auf eine verständliche Art anzusprechen. „Dabei geht es uns um neutrale Analysen des Ist-Zustandes in der Energiewirtschaft sowie um Fakten über Energiebilanzen, Energieeffizienz, Herstellung von Wasserstoff, die man normalerweise nicht so einfach findet. Wir wollen damit vor allem junge Leute erreichen und motivieren, deren Engagement zur Realisierung der Wasserstoffgesellschaft unabdingbar ist", so Evers.

The Hydrogen Society – More Than Just a Vision?
Arno A. Evers, Vorwort: T. Nejat Veziroğlu
168 S., Hardcover, farbig, Englisch
Hydrogeit Verlag, Oberkrämer, April 2010
ISBN 978-3-937863-31-3, Preis: 34,50 Euro

→ *www.hydrogenambassadors.com,*
→ *www.hydrogeit-verlag.de/shop*

AIR LIQUIDE

Wasserstoff macht mobil …

Seit mehr als 40 Jahren steht Air Liquide auch in Deutschland für Know-how in Sachen Wasserstoff und Brennstoffzelle – von der Produktion, Distribution, Lagerung bis hin zu innovativen Anwendungen:

✓ größte Wasserstoffabfüllung Europas in Marl
✓ 240 km lange Pipeline im Ruhrgebiet
✓ wirtschaftlich tragfähige Tankstellenlösungen
✓ Kooperationspartner bei zahlreichen Projekten – wie z. B. der Weltwasserstoffkonferenz 2010

Beste Voraussetzungen für den „Zukunftssprit"!

AIR LIQUIDE Deutschland GmbH
Hans-Günther-Sohl-Straße 5 - 40235 Düsseldorf - Fon 0211 6699-0 - Fax 0211 6699-222 - www.airliquide.de

Besuchen Sie uns!
Halle 3, Stand 650

Hydrogen Energy
18 WHEC 2010