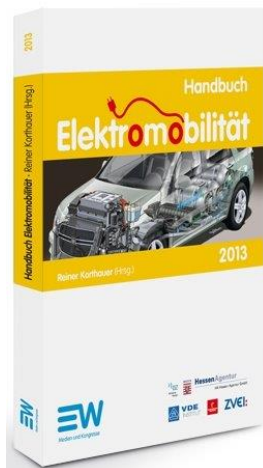


ENERGIE-NEWSLETTER

WASSERSTOFF, BRENNSTOFFZELLE + ELEKTROMOBILITÄT



THEMEN

Zusammenarbeit: Flüssiggas-Brennstoffzellensystemen Hoppecke und Truma verkünden Partnerschaft	2
Initiative Brennstoffzelle auf der HANNOVER MESSE Sieben Hersteller präsentieren Brennstoffzellen-Heizgeräte	2
dena und performing energy unterzeichnen Kooperationsvereinbarung Stark Gemeinsam Power-to-Gas vorantreiben	3
VDI/VDE Innovation + Technik GmbH in Sachsen Erweiterte Geschäftsstelle	4
Brennstoffzellenantrieb für eine saubere Zukunft Toyota unterstützt Londoner Umweltinitiative	5
Handbuch Elektromobilität 2013 Grenzenlos mobil mit Batterie und Brennstoffzelle	5
Fraunhofer-Gesellschaft Längeres Leben für Lithium-Schwefel-Batterien	6
Windkraft und Wasserstoff versorgen Anwenderzentrum h2herten vollständig mit Energie Innovative Windstrom-Elektrolyse-Anlage nimmt Alltagsbetrieb auf	8
DLR-Know-how für Power-to-Gas-Anlage in Hamburg Wasserstoff aus Windenergie im Erdgasnetz	9
Batterieprüfstand der FuelCon AG im Laboreinsatz Ostfalia Hochschule setzt auf Evaluator-B	10
VDE-Studie: Elektro- und IT-Branche verhalten optimistisch Batterien und Speicher sind Schlüsseltechnologien	10
Hohe Ausbeute Zellfreie Enzymkaskade stellt Wasserstoff aus Xylose her	11
Impressum	12

>>>HANNOVER MESSE 2013

Zusammenarbeit: Flüssiggas-Brennstoffzellensystemen **HOPPECKE UND TRUMA VERKÜNDEN PARTNERSCHAFT**

Accumulatorenwerke Hoppecke Carl Zoellner & Sohn GmbH und Truma Gerätetechnik GmbH & Co.KG gingen eine starke Partnerschaft ein: Beide Unternehmen würden im Bereich der dezentralen Stromversorgung zusammenarbeiten, heißt es in einer gemeinsamen Pressemitteilung der beiden Unternehmen. Hoppecke sei ein führender Hersteller von Industriebatterien, Ladegeräten und Energiesystemen. Truma produziere leistungsstarke Brennstoffzellensysteme, die aus Flüssiggas Strom erzeugten. Hoppecke setze die Brennstoffzellenprodukte von Truma als Energieerzeuger in grid.systemizer ein, den Backup-Systemen der neuen Generation. Ein System dieser Baureihe sei während der HANNOVER MESSE (Halle 27, Stand B70) zu sehen.

Das Truma Brennstoffzellensystem VeGA wandle in einem Reformer Flüssiggas (Propan oder Butan) in Wasserstoff um und erzeuge in einer elektrochemischen Reaktion Strom. Da neben Wärme und Wasser lediglich eine geringe Menge CO₂ entstehe, sei dies eine sehr saubere Art der Stromversorgung. Zudem sei die kompakte Bauweise ideal für Kunden, die Leistungen bis 250 Watt bei gleichzeitig geringem Platzbedarf wünschten.

Das Brennstoffzellensystem VeGA ermögliche rund um die Uhr und zu jeder Witterung eine zuverlässige, netzunabhängige und umweltfreundliche Stromversorgung mit einer Leistung von 250 Watt beziehungsweise 6000 Wattstunden pro Tag. Flüssiggas sei ein sauberer, gut verfügbarer und kostengünstiger Energieträger mit einer hohen Energiedichte. Die Technologie sei extrem effizient, leise und umweltschonend – und könne sogar in Naturschutzgebieten eingesetzt werden. Dank dieser Vorteile und des geringen Gasverbrauchs der VeGA seien lange Betriebszeiten möglich. Je nach Anwendungsfall könnten so Effizienzsteigerungen realisiert und Personal- sowie Wartungskosten reduziert werden.

„Die Partnerschaft mit Truma bietet Hoppecke die Möglichkeit, das bestehende Produktangebot weiter auszubauen“, sagt Michael Entrup, Leiter der Geschäftseinheit Reserve Power. „Die Brennstoffzellen bilden eine

wichtige Komponente in unserer Strategie, Energielösungen bis hin zur Energieverfügbarkeit anzubieten. Die Kooperation mit Truma ist ein weiterer Schritt in der Entwicklung und Bereitstellung von sauberen Energiesystemlösungen.“

>>>ACCUMULATORENWERKE HOPPECKE CARL ZOELLNER & SOHN

>>>TRUMA GERÄTETECHNIK GMBH & CO.KG



Truma Brennstoffzellensystem VeGA

FOTO/ABB.: TRUMA

Initiative Brennstoffzelle auf der HANNOVER MESSE **SIEBEN HERSTELLER PRÄSENTIEREN BRENNSTOFFZELLEN-HEIZGERÄTE**

Die Initiative Brennstoffzelle (IBZ) präsentiert auf der HANNOVER MESSE (Halle 27, Stand E51) erstmals sieben aktuelle Brennstoffzellen-Heizgeräte. Dabei sind die Hersteller Baxi Innotech, Buderus (Bosch Thermotechnik), Ceramic Fuel Cells, Elcore, Hexis, Vaillant und Viessmann. Ferner zeigen die beteiligten Energieversorger EWE, EnBW, E.ON, MVV Energie und VNG - Verbundnetz Gas, welche wichtige Rolle Brennstoffzellen-Heizgeräte im Kontext der Energiewende spielen können.

Auch der bundesweit größte Praxistest für Brennstoffzellen-Heizgeräte, Callux, ist vor Ort vertreten und stellt auf einer großen Projektkarte vor, wieviele Anlagen bereits installiert wurden. Auf dem „Public Forum“ unweit des IBZ-Messestandes referierte IBZ-Sprecher Andreas Ballhausen über das Thema „Residential Fuel Cells – Stepping from Field Test to Market!“.

>>>INITIATIVE BRENNSTOFFZELLE (IBZ)



In Anwesenheit von Bundesumweltminister Peter Altmaier unterzeichneten Stephan Kohler (links), Vorsitzender der Geschäftsführung der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena), und Werner Diwald (rechts), Sprecher der Initiative „performing energy – Bündnis für Windwasserstoff“, die Kooperationsvereinbarung zur Weiterentwicklung des Power-to-Gas-Ansatzes.

FOTO/ABB.: DENA

**dena und performing energy
unterzeichnen Kooperationsvereinbarung**

STARK GEMEINSAM POWER-TO-GAS VORANTREIBEN

Die innovative Systemlösung Power-to-Gas soll mittel- bis langfristig dazu beitragen, die schwankenden erneuerbaren Energien in das deutsche Energiesystem zu integrieren und die gewünschten CO₂-Reduktionsziele der Bundesregierung zu erreichen. Um die Weiterentwicklung dieses Ansatzes zu forcieren, haben die von der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) initiierte Strategieplattform Power-to-Gas und die Initiative performing energy – Bündnis für Windwasserstoff eine Kooperationsvereinbarung auf der HANNOVER MESSE

unterzeichnet. Durch die Vereinbarung begründen die beiden Initiativen eine enge Vernetzung und einen intensiven fachlichen Austausch.

„Power-to-Gas ist ein vielversprechender Ansatz: Sowohl für die Nutzbarmachung des nicht direkt in das Stromnetz integrierbaren Stroms aus erneuerbaren Energien als auch für die Vermeidung von CO₂-Emissionen in weiteren Bereichen des Energiesystems“, betonte Stephan Kohler, Vorsitzender der dena-Geschäftsführung, bei der Vertragsunterzeichnung. „Gemeinsam mit performing energy wollen wir unsere Kräfte bündeln, damit aus der Option eine marktreife Technologie wird.“

„Die Nutzung von Windwasserstoff bietet deutliche Klimaschutzvorteile gegenüber konventionellen Technologien. Sie verringert die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern beispielsweise im Industriebereich und ermöglicht den Einsatz schadstofffreier und hocheffizienter Brennstoffzellenfahrzeuge“, erläuterte Werner Diwald, Mitglied des Vorstands der Enertrag AG und Sprecher von performing energy. „Der enge Schulterschluss beider Initiativen leistet einen wichtigen Beitrag, um die Weiterentwicklung dieser Systemlösung zügig

voranzubringen. So kann die Energiewende wirtschaftlich umgesetzt und die von der Bundesregierung gesteckten Klimaziele effizient erreicht werden.“

Sowohl die dena-Strategieplattform als auch die performing energy-Initiative zielen darauf ab, perspektivisch Power-to-Gas großtechnisch nutzbar zu machen. Die dena-Strategieplattform fokussiert sechs verschiedene Handlungsfelder: von energiewirtschaftlichen Grundlagen und Technologie- und Anwendungsforschung über systemtechnische Voraussetzungen bis zu marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Die performing energy-Initiative konzentriert sich zusätzlich auf die technische und wirtschaftliche Machbarkeit von Wind-Wasserstoff-Systemen und liefert darüber hinaus einen Rahmen für konkrete Forschungsprojekte zur Vorbereitung der zeitnahen Markteinführung.

Power-to-Gas ist eine Technologie, um erneuerbare Energien durch Nutzung des bestehenden Erdgasnetzes in das Energiesystem zu integrieren. Damit Strom dort gespeichert werden kann, muss er zunächst in Wasserstoff umgewandelt werden. Dieser kann direkt oder weiterverarbeitet als synthetisches Erdgas in das bestehende Erdgasnetz eingespeist, dort gespeichert und in Gaskraftwerken und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen genutzt werden. Darüber hinaus kann das synthetische Gas auch im Kraftfahrzeugverkehr und in der industriellen Wasserstoffnutzung zum Einsatz kommen.

Die Strategieplattform Power-to-Gas wird von der dena gemeinsam mit 30 Partnern aus Wirtschaft, Forschung und Verbänden umgesetzt, um die Weiterentwicklung der Systemlösung Power-to-Gas zu unterstützen.

Die derzeit 15 Partner aus Wirtschaft, Forschung und Verbänden der Initiative performing energy ermitteln die Voraussetzungen für einen künftigen Betrieb von Wind-Wasserstoff-Systemen und realisieren gemeinsam Demonstrationsprojekte zum Nachweis ihrer technischen und betrieblichen Machbarkeit. Hierbei stellt sich das Bündnis für Windwasserstoff die Aufgabe, Optimierungspotenziale entlang der Wertschöpfungskette zu identifizieren und für nachfolgende Technologiegenerationen nutzbar zu machen. Wind-Wasserstoff-Systeme umfassen dabei alle Elemente, die der Produktion, Speicherung und Bereitstellung von Wasserstoff dienen. Es werden hierbei Anwendungen sowohl in einem kleinen Maßstab im Bereich von einigen hundert Kilowatt wie

auch Anlagen mit Leistungen bis zum Megawatt-Bereich verfolgt, sodass verschiedene Nutzungs- und Anforderungsprofile in der Praxis getestet und bewertet werden.

>>>STRATEGIEPLATTFORM POWER TO GAS

>>>PERFORMING ENERGY – BÜNDNIS FÜR WINDWASSERSTOFF

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH in Sachsen ERWEITERTE GESCHÄFTSSTELLE



Die VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (VDI/VDE-IT) verstärkt ihr Engagement im Freistaat Sachsen mit der offiziellen Eröffnung ihrer neuen und erweiterten Geschäftsstelle in Dresden. Hier werden künftig zehn Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Förderprogramme des Freistaats Sachsen und der Bundesregierung sowie Netzwerke und Cluster in den Innovationsfeldern Erneuerbare Energien, Energietechnik, Elektronik, Mikrosystemtechnik sowie Elektromobilität betreuen.

Bereits seit 2008 unterstützt die Dresdner Geschäftsstelle der VDI/VDE-IT den Freistaat Sachsen bei der Umsetzung der Verbundinitiative Erneuerbare Energien Sachsen (EESA). Auch den vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Spitzenclustern „Cool Silicon“ und „Solarvalley Mitteldeutschland“ steht die VDI/VDE-IT beratend und organisierend zur Seite. Jetzt baut die VDI/VDE-IT ihre Aktivitäten für Sachsen weiter aus.

Inhaltlicher Schwerpunkt sind die für Sachsen besonders bedeutsamen Technologiefelder Erneuerbare Energien, Energietechnik, Elektronik, Mikrosystemtechnik und Elektromobilität. Im Auftrag des Freistaats und der Bundesregierung organisiert die VDI/VDE-IT Förderprogramme sowie Cluster- und Netzwerksaktivitäten.

Ein Arbeitsschwerpunkt wird die Betreuung der von Bund und Land geförderten Projekte im sächsischen Schaufenster Elektromobilität sein. Des Weiteren ist die VDI/VDE-IT als Projektträger für Förderprogramme der Bundesregierung zur Elektromobilität sowie Elektronik und Mikrosystemtechnik tätig.

>>>VDI/VDE INNOVATION + TECHNIK GMBH



Kit Malthouse, Deputy Mayor of London for Business and Enterprise (links) und Katsuhiko Hirose Project General Manager Fuel Cell System Development, Energy Affairs Dept., TMC (rechts) vor der London Bridge

FOTO/ABB.: TOYOTA

Brennstoffzellenantrieb für eine saubere Zukunft **TOYOTA UNTERSTÜTZT LONDONER UMWELTINITIATIVE**

Toyota ist der "Mayor's London Hydrogen Partnership" (LHP) beigetreten. Durch eine Vernetzung von Stadtführung, Behörden des Großraums London und weiteren Interessengruppen will man den Weg für eine umweltschonende Mobilität in der britischen Metropole ebnen und gleichzeitig Arbeitsplätze sowie Investitionen sichern. Die Initiative sieht die Zukunft des öffentlichen Verkehrs in der Brennstoffzellentechnologie.

„Im Rahmen der Kooperation werden Pläne für den Einsatz von Brennstoffzellenfahrzeugen und Wasserstoff-Tankstellen im städtischen Umfeld Gestalt annehmen“, so Kit Malthouse, Stellvertretender Bürgermeister von London. „Toyota bringt sein technologische Wissen und seine weltweite Erfahrung in unsere Vision eines schadstoffarmen öffentlichen Verkehrs ein. Ich freue mich sehr über dieses Engagement zugunsten einer ökonomischen Zukunft Londons.“

Graham Smith, Managing Director, Toyota Motor Europe: „Unser Know-How kann dazu beitragen, einen umweltfreundlichen Verkehr mit Hilfe von Brennstoffzellenfahrzeugen in London zu ermöglichen. Wir glauben, dass diese Technologie gerade auch für den städtischen Einsatz ein großes Potenzial bietet. Wir werden zu den ersten Automobilherstellern gehören, die 2015 Brennstoffzellenfahrzeuge in den Regionen einführen, in de-

nen bereits ein Wasserstoff-Tankstellennetz etabliert ist.“

Darüber hinaus betont Smith wie wichtig es sei, dass verschiedene Parteien wie Automobilhersteller und Regierungsbehörden zusammenarbeiten, um gemeinsam eine schadstoffarme Gesellschaft zu realisieren. Die Londoner Initiative sei ein hervorragendes Beispiel für einen fruchtbaren Dialog, der die Vorteile der Brennstoffzellentechnologie zu nutzen und auch zu realisieren wisse.

Toyota unterstützt aktiv auch verschiedene weitere Initiativen in Deutschland, Nordeuropa und Großbritannien, die sich für die Markteinführung von Brennstoffzellenfahrzeugen und den Aufbau eines Tankstellennetzes stark machen. In Deutschland soll die Zahl der Wasserstofftankstellen bis 2015 von derzeit 14 auf 50 Stationen wachsen.

>>> [TOYOTA DEUTSCHLAND GMBH](#)

Handbuch Elektromobilität 2013

GRENZENLOS MOBIL MIT BATTERIE UND BRENNSTOFFZELLE

Das neue Handbuch Elektromobilität 2013 gibt einen Einblick in die zentralen Themenfelder der Elektromobilität und bietet gleichzeitig einen Überblick über den aktuellen Stand der Entwicklung und Umsetzung. Auch diese Ausgabe wird wie die Jahrgänge 2011 und 2012 von Dr. Reiner Korthauer herausgegeben und über die ew Medien und Kongresse GmbH verlegt.

Deutschland hat sich für den Umstieg auf erneuerbare Energien entschieden. Eine wichtige Frage im Zusammenhang mit dem zukünftigen Energiesystem ist, wie wir auch in Zukunft noch sicher und bezahlbar mobil sein können, ohne die Umwelt und das Klima weiter zu belasten. Mobilität ist für uns heute selbstverständlich. Die Art und Weise wie wir heute mobil sind, ist aber nur noch bedingt zukunftsfähig, denn sie ist durch die fast ausschließliche Nutzung von fossilen Kraftstoffen unausgewogen, verbraucht zu viele Ressourcen und ist wenig effizient und nachhaltig. Jetzt gilt es tragfähige Lösungen für die Zukunft zu entwickeln und die Weichen für die Umsetzung zu stellen.

Gerade das Ineinandergreifen von Energiewende, Netzausbau und der Elektromobilität bietet die Chance, in Deutschland neue Technologien – vor allem im Energiebereich – zu erproben, diese dann gezielt einzusetzen und somit eine Vorreiterrolle zumindest in Europa zu übernehmen. Aus dem Inhalt:

- Die Zukunft der Elektromobilität: Disruptionen und Perspektiven
- Elektromobilität – Zukunft „Made in Germany“
- Elektromobilität aus Sicht der elektrotechnischen Normung
- Erfolgsfaktor Ladeinfrastruktur
- Strategie zur Entwicklung eines Ladestationsnetzes
- Elektromobilität – Zukunftsstrategien für mittelständische Unternehmen der Elektrobranche
- Stationäre Energiespeicher in Verbindung mit Elektromobilität

- Wind-Wasserstoff für die Elektromobilität
- Leistungselektronik in Hybrid- und Elektrofahrzeugen
- Das Batteriesystem Zink/Luft
- Elektromobilität in Dänemark, Norwegen und Schweden
- Das Leitprojekt e-SolCar – Einsatzmöglichkeiten von E-Fahrzeugen zur Stabilisierung zukünftiger Stromnetze
- Der Weg zur Betriebserlaubnis das VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut testet Elektro- und Hybrid-Fahrzeuge

>>>BESTELLUNG (PRINT/PDF): [HANDBUCH ELEKTROMOBILITÄT 2013](#)

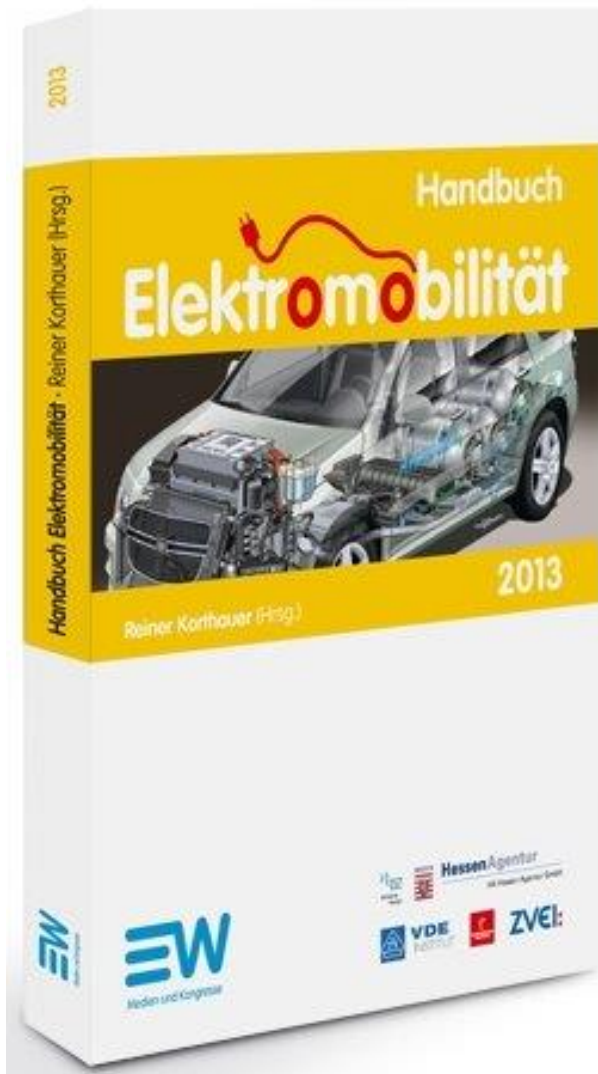
Fraunhofer-Gesellschaft

LÄNGERES LEBEN FÜR LITHIUM-SCHWEFEL-BATTERIEN

Elektroautos haben nach wie vor einen schweren Stand auf Deutschlands Straßen. Die Fahrzeuge seien zu teuer und ihre Reichweite zu gering, heißt es in einer Mitteilung der Fraunhofer-Gesellschaft. Doch jetzt sei ein Durchbruch bei der leistungsfähigen und kostengünstigen Lithium-Schwefel-Batterie gelungen.

Mehr als 40 Millionen Autos rollen derzeit über Deutschlands Straßen. Lediglich ein Bruchteil davon fahre jedoch mit elektrischer Energie. Rund 6400 Fahrzeuge seien es aktuell laut Verkehrsministerium. Die Gründe lägen in der vergleichsweise geringen Reichweite und den hohen Kosten der Stromspeicher: Käufer müssten nach wie vor mehrere Tausend Euro für die Akkus auf den Tisch legen und die Suche nach einer Aufladestation beginne oft schon nach den ersten 100 Kilometern. Forscher arbeiteten deshalb an effizienteren Technologien. Äußerst vielversprechend sei dabei die Lithium-Schwefel-Batterie. Sie sei wesentlich leistungsfähiger und kostengünstiger als die bislang bekanntere Lithium-Ionen-Variante. Doch bislang sei sie wegen ihrer geringen Lebensdauer noch in keinem Auto zu finden. Das könnte sich in absehbarer Zeit ändern.

Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS in Dresden hätten jetzt ein neues Batteriedesign entwickelt, das die Aufladezyklen von Lithium-Schwefel-Akkus um das Siebenfache erhöhe.



„Bisher kam man bei Tests kaum über 200 Zyklen hinaus. Durch eine besondere Kombination aus Anoden- und Kathodenmaterial konnten wir nun die Lebensdauer von Lithium-Schwefel-Knopfzellen auf 1400 Zyklen ausdehnen“, beschreibt Dr. Holger Althues, Leiter „Chemische Oberflächentechnologie“ am IWS den Durchbruch seines Teams. Die Anode ihres Prototyps bestehe nicht – wie sonst üblich – aus metallischem Lithium, sondern aus einer Silizium-Kohlenstoff-Verbindung. Diese sei wesentlich stabiler, da sie sich bei jedem Ladevorgang weniger verändere als das Lithium-Metall. Denn je stärker sich das Anodenmaterial verforme, desto mehr vermische es sich mit dem flüssigen Elektrolyten, der zwischen Anode und Kathode liege und den Strom transportiere. Bei diesem Vorgang zer-setze sich die Flüssigkeit in Gas und Feststoffe. Die Batterie trockne aus. „Im Extremfall ‚wächst‘ die Anode bis zur Kathode und sorgt mit einem Kurzschluss für den vollständigen Zusammenbruch der Batterie“, erklärt Althues.

Entscheidend für die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer einer Batterie sei das Zusammenspiel von Anode und Kathode. Beim Lithium-Schwefel-Modell bilde elementarer Schwefel die Kathode. Der Vorteil: Schwefel sei im Vergleich zum knappen Kobalt, dem hauptsächlich in Lithium-Ionen-Batterien verwendeten Kathodenmaterial, in nahezu unbegrenzten Mengen verfügbar und dadurch günstiger. Doch auch der Schwefel trete mit dem flüssigen Elektrolyt in Wechselwirkung. Die Leistungsfähigkeit der Batterie sinke, im schlimmsten Fall verliere sie vollständig an Kapazität. Die Forscher am IWS hätten poröse Kohlenstoffe genutzt, um diesen Vorgang zu entschleunigen. „Wir haben die Poren der Kohlenstoffe exakt angepasst, damit sich der Schwefel dort einlagern kann und sich langsamer mit dem Elektrolyt verbindet“, veranschaulicht Althues. Zusammen mit seinen Kollegen habe der Forscher eine Methode entwickelt, um diese speziellen Kathoden herzustellen.

Doppelt so weit fahren

Die Experten vom IWS würden die Leistungsfähigkeit einer Batterie in Watt-Stunden pro Kilogramm (Wh/kg) messen. Von Lithium-Schwefel-Batterien versprechen sie sich langfristig eine Energiedichte von bis zu 600 Wh/kg. Zum Vergleich: Aktuell verwendete Lithium-Ionen-Akkus kämen lediglich auf maximal 250 Wh/kg. „Mittelfristig realistisch sind eher Zahlen um 500

Wh/kg. Das heißt, man kann bei identischem Batteriegewicht doppelt so weit fahren“, so Althues. Im Umkehrschluss seien deutlich leichtere Batteriemodelle möglich. Das sei nicht nur für Automobil-, sondern auch für Smartphone-Hersteller interessant: Die mobilen Alleskönner würden mit leichteren Akkus deutlich an Gewicht verlieren. „Vielleicht macht Lithium-Schwefel ja sogar das elektrische Fliegen möglich. Bis dahin muss aber noch viel passieren“, ergänzt Althues. Aktuell arbeiteten die Wissenschaftler daran, das Material weiter zu optimieren und es an größeren Batteriemodellen einzusetzen. Auch auf geeignete Herstellungsmethoden wollten sie ihr Augenmerk legen. Denn nur so bestehe die Chance, dass die Technologie es in den Massenmarkt schaffe und sich die Zahl der Elektroautos auf deutschen Straßen entscheidend vergrößere.

>>>FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.



Beschichtung von Elektroden im Rolle-zu-Rolle-Verfahren: Die Forscher haben jetzt das Design von Anode und Kathode für Lithium-Schwefel-Batterien optimiert.

FOTO/ABB.: JÜRGEN JEIMANN/FRAUNHOFER IWS

**Windkraft und Wasserstoff versorgen
Anwenderzentrum h2herten vollständig mit Energie**

INNOVATIVE WINDSTROM-ELEKTROLYSE- ANLAGE NIMMT ALLTAGSBETRIEB AUF

Im April 2013 geht die erste Windstrom-Elektrolyse-Anlage Nordrhein-Westfalens in Herten in Betrieb. Die innovative Anlage werde das Anwenderzentrum h2herten ganzjährig dezentral, klimaneutral und bedarfsgerecht mit hochwertigem Strom und Wasserstoff aus der erneuerbaren Energie Wind versorgen, meldet das Wasserstoff-Kompetenzzentrum h2herten. Das zugrunde liegende Energieversorgungskonzept setze Maßstäbe für eine nachhaltige und dezentrale Energieversorgung der Zukunft.



Anwenderzentrum h2herten – das bundesweit erste auf Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Technologien ausgerichtete kommunale Technologiezentrum

FOTO/ABB.: H2HERTEN

„Eine der zentralen Herausforderungen der Energiewende ist die Speicherung regenerativ erzeugter Energie, um die schwankende Stromerzeugung aus Wind und Sonne dennoch jederzeit bedarfs- und lastgerecht zur Verfügung stellen zu können. Wasserstoff bietet sich ideal als Speichermedium an, da er langfristig gelagert und bei Bedarf in Brennstoffzellen wieder verstromt werden kann“, stellt Volker Lindner, Stadtbaurat und Erster Beigeordneter der Stadt Herten, fest.

Prof. Dr. Karl Klug von der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen, der das Anlagenkonzept mitentwickelt hat, ergänzt: „Der Schlüssel für eine stabile, sichere und hochwertige Energieversorgung mit regenerativer Energie ist das von uns entwickelte Energiekomplementär-

system, das das erforderliche Zusammenspiel der Windkraftanlage mit dem Elektrolyseur, den Energiespeichern, der Brennstoffzelle und den Verbrauchern regelt.“

Die Anlage soll jährlich rund 250 Megawattstunden Strom und etwa 6500 Kilogramm Wasserstoff für den Eigenbedarf des Anwenderzentrums h2herten erzeugen. Basis für die Energieversorgung aus erneuerbarer Energie sei die benachbarte Windkraftanlage Hoppenbruch. Mit Hilfe eines Windkraft-Simulators werde die Windkraft in Echtzeit in das Versorgungssystem integriert, so dass der veranschlagte Energiebedarf des Anwenderzentrums h2herten im täglichen Lastgang tatsächlich zuverlässig, stabil und sicher bedient werden könne.

Dazu sei ein Energiekomplementärsystem auf Basis von Wasserstoff entwickelt worden, das die fluktuierende Windkraft ergänze. Konkret bedeute dies: Die Anlage produziere bei überschüssiger Windenergie mittels eines Elektrolyseurs Wasserstoff, der wiederum bei Flaute sowie zum Ausgleich von Spitzenlasten und zur Stabilisierung des Netzes in einem Brennstoffzellensystem rückverstromt werden könne.

Mit dem Anlagenkonzept, das speziell auf den Bedarf einer Gewerbeimmobilie ausgerichtet sei, sei technologisches Neuland beschritten worden. Die mit der Konzeption, der Umsetzung, der Organisation und Finanzierung der Anlage gesammelten Erfahrungen spiegeln in kleinem Maßstab (Stichwort „Minigrid“) die mit der Energiewende einhergehenden Herausforderungen bei der Umgestaltung der bestehenden Energieversorgung wider. Der Anlage komme somit in vielerlei Hinsicht Modellcharakter für die Energiewende zu.

Mit dem Aufbau und der Inbetriebnahme der Windstrom-Elektrolyse-Anlage seien zwei wichtige Meilensteine erreicht worden. Im nun folgenden Alltagsbetrieb könnten praktische Erfahrungen gesammelt und das zugrundeliegende Konzept abschließend bewertet werden.

>>>WASSERSTOFF-KOMPETENZZENTRUM H2HERTEN



Elektrolyse-Teststand mit im DLR entwickelten Elektroden für die alkalische Wasserelektrolyse. Die DLR-Forscher arbeiten an effizienteren Verfahren zur Herstellung von Wasserstoff durch die Elektrolyse.

FOTO/ABB.: DLR

DLR-Know-how für Power-to-Gas-Anlage in Hamburg

WASSERSTOFF AUS WINDENERGIE IM ERDGASNETZ

Strom aus Wind spielt in unserem Energiesystem eine immer größere Rolle. Nur: Der Wind weht nicht immer dann, wenn der Strombedarf hoch ist und umgekehrt. In der Umwandlung von Windstrom in Wasserstoff sehen viele Experten eine Möglichkeit, überschüssige Windenergie zu speichern. Mit einem neuartigen, beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) weiterentwickelten PEM-Verfahren kann Wasserstoff sehr viel flexibler und effizienter als bisher hergestellt werden. Mit dieser Technologie realisiert E.ON Hanse AG in Hamburg nun eine Power-to-Gas-Anlage, die Wasserstoff im Großmaßstab in ein Erdgasnetz einspeisen soll.

Bereits im zweiten Quartal 2013 soll in Hamburg-Reitbrook der Bau der Anlage beginnen. Mit der geplanten Power-to-Gas-Anlage wird mit überschüssigem,

regenerativ erzeugtem Strom Wasserstoff hergestellt, der ins Erdgasnetz eingespeist werden kann. In dieser Form kann die Energie sowohl bundesweit transportiert, als auch in großen Mengen und über längere Zeiträume gespeichert werden. Durch Power-to-Gas-Anlagen werden die Erdgasnetze zu einer Art Bypass für die ausgelasteten Höchstspannungs-Stromnetze und zugleich zum „Großakku“ für regenerativen Strom.

Die Herausforderungen bei der Umwandlung von überschüssiger Windenergie in Wasserstoff liegen bislang bei der Effizienz und den Kosten des Verfahrens. Außerdem müssen die Betreiber in der Lage sein, die Elektrolyse-Anlagen je nach Windangebot sehr schnell hoch und wieder herunterzufahren. „Die beim DLR entwickelten PEM-Elektrolyseure sind sehr flexibel und können innerhalb von Minuten in den Vollastbetrieb hochfahren. Vor allem können die PEM-Anlagen mit demselben Energieeinsatz zirka zehn Prozent mehr Wasserstoff erzeugen wie mit der altbewährten Alkali-Technologie“, erläutert Dr.-Ing. Josef Kallo, Projektleiter im DLR und Leiter des Fachgebiets Elektrochemische Systeme beim Institut für Technische Thermodynamik, die Vorteile der Technologie. Zudem sind die PEM-Anlagen kleiner und leichter zu warten als ihre Vorgänger. In den kommenden Jahren wollen die Wissenschaftler die Herstellungskosten der PEM-Elektrolyseure senken, in dem sie bislang verwendete teure Materialien, wie zum Beispiel Titan, durch beschichteten Edelstahl ersetzen. Ziel der Projektpartner ist es, die PEM-Technologie für den großtechnischen Einsatz weiterzuentwickeln. Power-to-Gas-Anlagen können so zu einer großtechnisch einsetzbaren Brücke zwischen den Strom- und Gasnetzen werden.

Experten rechnen aufgrund der dynamischen Entwicklung bei den Erneuerbaren Energien in den nächsten zehn Jahren mit einem Speicherbedarf von 40 Terrawatt-Stunden Energie. Nur ein Tausendstel der benötigten Kapazität von 40 Gigawatt-Stunden steht heute in Form von Pumpspeichern zur Verfügung. Das bundesweite Erdgasnetz hat eine Speicherkapazität von mehr als 200 Terrawatt-Stunden und bietet sich hier als eine Lösung an.

Das Projekt wird von einem Konsortium mit den Industriepartnern Hydrogenics, Solivicore und E.ON durchgeführt. Wissenschaftliche Beiträge leisten neben dem DLR auch das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesys-

teme (ISE). Das Projekt erhält eine Förderung des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), die durch die Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie NOW koordiniert wird. Mit der Förderzusage seitens des Projektträgers Jülich (PTJ) entsteht in Hamburg-Reitbrook ein dreijähriges Modellprojekt mit einem Gesamtvolumen von 13,5 Mio. Euro.

>>>DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT E. V.

>>>E.ON VERTRIEB DEUTSCHLAND GMBH

Batterieprüfstand der FuelCon AG im Laboreinsatz

OSTFALIA HOCHSCHULE SETZT AUF EVALUATOR-B



Das hohe industrielle Interesse rund um Elektromobilität und mobile Anwendungen ruft einen deutlich gestiegenen Bedarf an sehr gut ausgebildeten Hochschulabsolventen für die Forschung und Entwicklung von Batterietechnologien hervor. Um junge Studierende der Elektrotechnik besser auf die von der Wirtschaft gefragten Einsatzgebiete im Bereich des Batterietestens vorbereiten zu können, setzt die Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften deshalb seit Beginn des Semesters einen Batterieprüfstand der Firma FuelCon aus Magdeburg ein.

Im Zuge ihres Studiums absolvieren die Studierenden der Fakultät Elektrotechnik an der Ostfalia Hochschule verschiedene Laborpraktika, um einen praktischen Einblick in die Forschungsarbeit zu erhalten. So werden gegenwärtig zwei Versuche mit Hilfe des FuelCon Prüfstandes Evaluator-B30 durchgeführt, um Batterien zu qualifizieren. Die erste Versuchsreihe beschäftigt sich mit der Bestimmung der Kapazität einer Batterie. Dazu müssen die Studierenden die Batterie entsprechend der Herstellerangaben voll aufladen und somit den SOC (State Of Charge) auf 100 Prozent setzen. Im Anschluss wird der Prüfling mit einem konstanten Strom bis zur Entladeschlussspannung entleert. Anhand der Zeit können die angehenden Ingenieure nun feststellen, ob der

Prüfling die im Datenblatt des Herstellers angegebene Kapazität tatsächlich erreicht. Im zweiten Versuch können sich die Studierenden an der Innenwiderstandsmessung erproben, bei der eine Standard-Entladekurve gefahren und von kurzen, regelmäßigen Stromsprüngen unterbrochen wird. Für beide Versuche wird der im Evaluator-B30 enthaltene Sequenzdesigner genutzt. So können die Prüfläufe einfach per Drag & Drop aus vorbereiteten Prüfschritten zusammengestellt werden.

Für zukünftige Laborpraktika ist geplant, am Evaluator-B30 Prüfstand auch reale Fahrzyklen an Lithium-Ionen Batterien durchzuführen. Ziel dieser Tests ist es, den angehenden Ingenieuren die Möglichkeit zu geben, anhand des hochschuleigenen Elektroautos Erfahrungen im Bereich der emissionsfreien Fortbewegung zu sammeln. Dieses Elektromobil wird derzeit noch mit Bleiakumulatoren betrieben und soll auf die energiereicheren Lithium-Ionen Akkus umgerüstet werden. Da der Umgang mit Li-Ionen Akkus immer ein gewisses Risiko mit sich bringt, wurde der Evaluator-B30 für diese Untersuchungen mit einer Prüfkammer ausgestattet. Die Kammer wird mit Stickstoff geflutet, um so in der inertisierten Umgebung einen Brand zu vermeiden.

>>>FUELCON AG

>>>OSTFALIA HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN

VDE-Studie:

Elektro- und IT-Branche verhalten optimistisch

BATTERIEN UND SPEICHER SIND SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN



Die Elektro- und Informationstechnik bleibe Wirtschaftsmotor Deutschland, heißt es in einer Pressemitteilung des Verbands der Elektrotechnik Elektronik und Informationstechnik (VDE). Ob sich die wirtschaftliche Lage der deutschen Elektro- und IT-Branche 2013 gegenüber dem Exportrekordjahr 2012 verbessern werde, sei allerdings noch unsicher. 55 Prozent der Elektro- und IT-Unternehmen seien hier unentschieden, 38 Prozent sähen die Entwicklungsperspektiven optimistisch. Das zeige eine neue VDE-Studie, die auf einer Umfrage unter den 1300 VDE-Mitgliedsunternehmen und Hochschulen basiere.

73 Prozent der Befragten seien der Meinung, dass Industrie 4.0, das heißt die Vernetzung von Maschinen, Anlagen und Produktionsprozessen, den Wirtschaftsstandort Deutschland stärken werde. Dass Deutschland seine wirtschaftliche Position aufgrund seiner guten Technologieposition weiter stärken könne, erwarten 61 Prozent. Die stärksten Impulse für den Standort gingen von den Bereichen Energieeffizienz, Smart Grids und Elektromobilität aus. Die wichtigsten Schlüsseltechnologien seien die Energietechnik sowie Batterie- und Speichertechnologien, gefolgt von der Automatisierungstechnik, der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) sowie der Mikroelektronik / Mikrosystemtechnik. Haupt-Innovationstreiber sei das hohe Ausbildungs-niveau in Deutschland, das größte Innovationshemmnis die Verfügbarkeit qualifizierten Personals. Damit bleibe der Faktor Wissen der wichtigste Dreh- und Angelpunkt der Innovationskraft im deutschen Elektro- und IT-Sektor.

>>>Verband der Elektrotechnik Elektronik und Informationstechnik (VDE)

Hohe Ausbeute

ZELLFREIE ENZYMKASKADE STELLT WASSERSTOFF AUS XYLOSE HER



Brennstoffzellen sind eine zukunfts-trächtige Art der Stromerzeugung. Allerdings wird der benötigte Wasserstoff noch größtenteils aus Kohle, Öl und Erdgas hergestellt. Eine Gewinnung aus kostengünstiger Biomasse ist eine interessante Alternative, liefert bisher jedoch zu geringe Ausbeuten.

Ein amerikanisch-mexikanisches Team stellt in der Zeitschrift Angewandte Chemie nun ein zellfreies Biosystem aus 13 Enzymen vor, das Wasserstoff aus Xylose, einem Hauptbestandteil von Pflanzen, mit einer Ausbeute von über 95 Prozent produzieren kann.

Xylose, eine Pentose (Zuckermolekül aus fünf Kohlenstoffatomen), ist einer der Hauptbausteine von Lignocellulose-Biomasse - also Holz und verholzten Pflanzenteilen. Für die Wasserstoffgewinnung ist es ökonomisch nicht sinnvoll, Xylose von anderen Biomasse-Bestandteilen zu trennen. Es gibt Mikroorganismen, die

Xylose und Glucose, den Baustein von Cellulose, in Wasserstoff umsetzen können. Allerdings nur in geringer Ausbeute.

Y.-H. Percival Zhang, Virginia Tech (Blacksburg, USA) und seine Kollegen aus den USA und Mexiko greifen daher zu einem Trick: Sie bedienen sich zwar der entsprechenden Enzyme von Mikroorganismen, jedoch in einem zellfreien System. 13 Enzyme und verschiedene biologische Co-Faktoren wie NADPH stellten sie jetzt zu einer komplexen Kaskade zusammen, die in natürlichen metabolischen Systemen so aber nicht existieren. In einem Bioreaktor ließ sich so Wasserstoff aus Xylose mit über 95 Prozent Ausbeute gewinnen.

Ein Wermutstropfen dabei: Im ersten Reaktionsschritt wird Xylose zu Xylulose isomerisiert, die dann im zweiten Schritt durch Anknüpfen einer Phosphatgruppe aktiviert werden muss. Dazu wird ATP (Adenosin-triphosphat), der „Energiespeicher“ von Zellen gebraucht, um chemische Energie in die Enzymkaskade zu „pumpen“. Leider ist ATP ein sehr teurer Rohstoff. Worauf es beim ATP ankommt, ist die Spaltung der energiereichen Bindungen zwischen den einzelnen Phosphatgruppen. Die Idee der Forscher: Sie wollten ATP durch kostengünstiges Polyphosphat ersetzen, das ebenfalls energiereiche Phosphatbindungen enthält. Dazu ist allerdings eine Xylulokinase, ein Enzym, das Phosphatgruppen an Xylulose knüpft, nötig, die mit Polyphosphat statt ATP klar- kommt.

Polyphosphat kommt in Gesteinen vulkanischen Ursprungs und in Dampfquellen in den Tiefen der Ozeane vor. Urtümliche Mikroorganismen könnten dieses daher benutzt haben. Die Forscher isolierten das Gen für eine Xylulokinase aus *Thermotoga maritima*, einem thermophilen Mikroorganismus, der in solchen Umgebungen vorkommt, und stellten das Enzym gentechnisch her. Wie erhofft, kann das Enzym auch mit Polyphosphat arbeiten und die ATP-abhängige Xylulokinase in der Enzymkaskade erfolgreich ersetzen.

Bereits zuvor hatte das Team einen synthetischen enzymatischen Weg für die Gewinnung von Wasserstoff aus Cellulose entwickelt. Nun können die beiden Hauptbestandteile von Biomasse, Cellulose und Xylose, gemeinsam umgesetzt werden, ein neuer Ansatz für eine kostengünstige Produktion von Wasserstoff.

>>>ORIGINALARTIKEL IN DER „ANGEWANDTE CHEMIE“

TERMINE

14. UND 15. MAI, BRÜSSEL, BELGIEN

Europäischer Energiekongress

>>>ANMELDUNG >>>PROGRAMM (PDF)

TERMINE

15. UND 16. MAI 2013, ULM

WBZU-Seminar:

Zukünftige Energiespeicher und –systeme

>>>PROGRAMM UND ANMELDUNG (PDF)

TERMINE

3. BIS 7. JUNI 2013, ULM

**6th International Conference on
Polymer Batteries and Fuel Cells**

>>>PROGRAMM UND ANMELDUNG

TERMINE

4. JUNI 2013, FRANKFURT

12. Brennstoffzellenforum Hessen

>>>PROGRAMM UND ANMELDUNG

TERMINE

16. BIS 19. JUNI 2013, VANCOUVER, KANADA

Hydrogen + Fuel Cells 2013

>>>INFORMATIONEN & ANMELDUNG

Anmeldung Deutscher Pavillon bis 19. April

>>>Peter Sauber Agentur (Mail)

TERMINE

17. UND 18. JUNI 2013, BERLIN

Vollversammlung NIP

>>>ANMELDUNG

Impressum

HERAUSGEBER & REDAKTION:

EW MEDIEN UND KONGRESSE GMBH,
KLEYERSTRASSE 88, 60326 FRANKFURT/M.,
TEL.: +49 69 71 04 68 70
GESCHÄFTSFÜHRER: KRISTIAN SENN, DR. HANNO BERNETT
HANDELSREGISTER: FRANKFURT/M.,
REGISTERNUMMER: HRB 8500,
UST-ID-NR.: DE 114225638
E-MAIL: INFO@ENERGIE.DE

VERANTWORTLICHER REDAKTEUR (I.S.D.P.):

MARTIN FUHRMANN

REDAKTIONSTEAM JOURNALISTENBÜRO PRESSCONTACT:

SUSANNE ADLER, MARTIN FUHRMANN, WERNER STÜTZEL

MOBIL: 01 52 – 21 97 59 43

>>> NEWS@PRESSCONTACT.DE