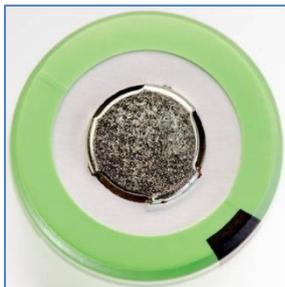


# ENERGIE-NEWSLETTER

## WASSERSTOFF, BRENNSTOFFZELLE + ELEKTROMOBILITÄT



WORLD OF ENERGY SOLUTIONS, 6. bis 8. Oktober 2014, Stuttgart

**Kanada erstes offizielles Partnerland** 2

Interview mit Thomas Gschwind, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW

**Förderprogramm: zusätzliche Dynamik durch Nachfragebündler** 5

Im Rahmen der WORLD OF ENERGY SOLUTIONS 2014

**Matchmaking-Event Sustainable Energy and Transport Technologies** 7

WORLD OF ENERGY SOLUTIONS, 7. Oktober 2014, Stuttgart

**Brennstoffzellenheizgeräte-Seminar für das Fachhandwerk** 7

Forscher beobachten das Phänomen Lithium-Plating

**Live-Schaltung ins Innere der Batterie** 8

Kostenfreier Job-Letter auf energie.de

**Stellenangebote frei Haus** 9

Nutzererwartungen, Erfahrungen und kommunale Ansprüche

**Ist Elektromobilität im Alltag angekommen?** 10

H2Expo im Rahmen der WindEnergy Hamburg 2014

**Speicherlösungen im Fokus beider Branchen** 12

Gemeinsame Pressemitteilung von DWV und performing energy

**Zeichen setzen für Energiewende im Straßenverkehr** 13

Fuel Cell Box 2015

**10. NRW-Schülerwettbewerb zur H2- und BZ-Technik gestartet** 14

Kabelloses Laden der Batterien an den Endhaltestellen

**2015 startet der Linienbetrieb mit E-Bussen in Berlin** 15

In eigener Sache: ENERGIE-NEWSLETTER Wasserstoff, Brennstoffzelle + Elektromobilität

**Als Abonnent immer bestens informiert** 17

Impressum 17

**Sonderaktion kostenfreies Probeabo: Als Abonnent immer bestens informiert**

# WORLD OF ENERGY SOLUTIONS



6.–8. Oktober 2014  
Messe Stuttgart

WORLD OF ENERGY SOLUTIONS, 6. bis 8. Oktober 2014, Stuttgart

## KANADA ERSTES OFFIZIELLES PARTNERLAND

**Kanadas Energiemarkt ist im Umbruch: Der Ausbau erneuerbarer Energien, dezentraler Energieversorgungsstrukturen und Smart-Grid-Anwendungen sowie die Modernisierung des Übertragungsnetzes bieten Chancen für die Branche, heißt es in einer Pressemitteilung der Landesmesse Stuttgart GmbH. Der weltweit drittgrößte Energieexporteur wandle sich auch zum Technologielieferanten. Die in der Batterie-, Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie aktiven kanadischen Unternehmen positionierten sich mit Leuchtturmprojekten in Europa und Asien auf dem Weltmarkt. In Stuttgart präsentiere sich das Land mit Marktneuheiten und einem umfangreichen Vortragsprogramm. Das Potenzial sei deutlich: Kanada und Deutschland könnten viel voneinander lernen.**

*Die erste mit einem Hybrid-Antrieb und Corvus Batteriespeichersystem ausgestattete Fähre der Scandlines.*

FOTO/ABB.: SCANDLINES

In großen Teilen Kanadas wie auch in Deutschland bestimmen der Übergang zu regenerativen Energieszenarien die politisch-wirtschaftliche Agenda. Trotz aller geografisch-klimatischen Unterschiede könnten beide Länder von einem Austausch profitieren, zum Beispiel beim Ausbau der Übertragungsnetze mittels HGÜ-Technologie, der Netz-Integration von Wind- und Solarenergie sowie beim Ausbau der CO<sub>2</sub>-freien Mobilität. „Unternehmen aus Kanada und Deutschland sind technologische Vorreiter der Energiezukunft und erarbeiten sich damit weltweit Marktchancen. Wir erwarten uns von der WORLD OF ENERGY SOLUTION 2014 deshalb eine Initialzündung, gerade im internationalen B2B-Bereich“, so Bob Stasko, Energy Storage Ontario.

Durch aktuelle Projekte, unter anderem in Süd-Korea, China, den USA und Europa, zeige Kanada als Partnerland der WORLD OF ENERGY SOLUTIONS die neuen Dimensionen des



Marktes für integrierte Energiesystemlösungen auf. Technologische Lösungen und Dienstleistungen wie z. B. Power-to-Gas-Anlagen würden zunehmend direkt für den globalen Markt konzipiert und in internationalen Kooperationen bereits marktfähig realisiert.

Eine deutsch-kanadische Forschungsk Kooperation des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE aus Freiburg und der University of British Columbia in Vancouver fokussiere beispielsweise auf innovative Brennstoffzellenentwicklungen für automobiler Anwendungen oder auf Wasserstoffherzeugung durch PEM-Elektrolyseure. „Kanada ist für uns ein exzellentes Partnerland für die Forschung und Entwicklung von Brennstoffzellen- und Elektrolysesystemen. Durch die globale Spitzenposition zahlreicher kanadischer Universitäten sowie von Firmen wie z. B. AFCC, Ballard, Greenlight Innovation oder Hydrogenics ergeben sich für deutsche Forschungseinrichtungen sowie Industrieunternehmen eine Vielzahl von Anknüpfungspunkten für enge Kooperationen“, so Dr. Christopher Hebling, Leiter des Bereichs Energietechnik am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE.

Eine Besonderheit stelle das kanadische Marktpotenzial für intelligente Off-Grid-Lösungen für abgelegene Siedlungen dar, deren Stromversorgung in etwa 150 Orten noch über konventionelle Dieselgeneratoren realisiert werde. Kombi-

nierte Lösungen von Biomasseanlagen, Wind- und Solarenergie könnten dazu beitragen, gleichzeitig Kosten zu senken und die Versorgungssicherheit zu erhöhen.

#### **Beispielprojekte im Kanada-Pavillon und im Vortragsprogramm**

Corvus Energy lieferte im Juni 2014 die 2,7 MWh Batteriespeichersysteme für den Hybrid-Antrieb von drei Scandlines Hybrid-Fähren auf der Route Puttgarden-Rodby (MS Deutschland, MS Schleswig Holstein und MS Prins Richard). Die Systeme (Energy Storage System ESS) bestehen aus 399 Corvus Energy AT6500 Lithium Polymer Batterien.

Electrovaya schloss im April 2014 einen Liefervertrag über Lithium-Ionen Super Polymer-Batterien für den chinesischen Automobilhersteller Dong Feng ab. Die Batterien kommen in den Dong Feng Plattformen für zwei- und viertürige Elektrofahrzeuge zum Einsatz

*Seit Dezember 2013 erfolgreich in Betrieb: die Power-to-Gas-Anlage in Falkenhagen, Brandenburg, mit Elektrolyseuren von Hydrogenics.*

FOTO/ABB.: HYDROGENICS / E.ON



Hydrogenics wird in Stuttgart eine neue Generation von PEM-Elektrolyseuren vorstellen, wie sie z. B. in der aktuell im Bau befindlichen Power-to-Gas-Anlage der E.ON Hanse AG (Hamburg) zum Einsatz kommen wird. Der weltweit erste 1-Megawatt-PEM-Elektrolyseur wird Ende 2014 ausgeliefert und 2015 den Regelbetrieb aufnehmen.

HTEC präsentiert in Stuttgart die Pläne für die nächste Generation von Wasserstoff-Tankstellen in Kalifornien.

### Kanadische Konferenzbeiträge

- "Hydrogen Infrastructure in North America – the Four Corners Hydrogen Energy Center in Woodside California" – Colin Armstrong HTEC, Hydrogen Technology & Energy Corp., Vancouver, British Columbia
- "Energy storage in Ontario" – Robert Stasko, Energy Storage Ontario
- "High power energy storage for commercial marine propulsion systems" – Grant Brown, Corvus Energy Canada, Richmond, British Columbia
- "Business case for heavy duty fuel cells" – Sabina Russell, Ballard Power Systems Inc., Burnaby, British Columbia
- "Hybrid powertrain research in Canada" Prof. Dr. Saeid Habibi, McMaster University, Depart. of Materials Science & Engineering, Hamilton, Ontario
- "Fuel cells and telecommunications backup power at reasonable cost" – Martin Tröger, Hydrogenics, Mississauga, Ontario, und Gladbeck, Deutschland

### Kanadische Aussteller der WORLD OF ENERGY SOLUTIONS

- Botschaft von Kanada, Berlin
- CHFCA Canadian Hydrogen and Fuel Cell Association, Vancouver, British Columbia
- CSA – Canadian Standards, Toronto, Ontario
- Electrovaya, Mississauga, Ontario
- Energy Storage Ontario, Toronto, Ontario
- Greenlight Innovation, Burnaby, British Columbia
- HTEC – Hydrogen Technology and Energy Corporation, Delta, British Columbia
- Hydrogenics, Mississauga, Ontario, und Gladbeck, Deutschland
- Linamar Corporation, Guelph, Ontario



- Konsulat von Kanada, Internationales Marketingcenter Ontario, München
- McMaster University, Centre of Automotive Excellence, Hamilton, Ontario

Kanada ist das erste offizielle Partnerland der WORLD OF ENERGY SOLUTIONS. Damit würdige die Messe das langfristige Engagement der kanadischen Bundes- und Provinzregierungen für den nachhaltigen Umbau der Energiesysteme und trage der Bedeutung des kanadischen Clean-Technology-Sektors Rechnung. Am 7. Oktober lädt das Partnerland ab 17.45 Uhr zur „Canadian reception“ mit der kanadischen Botschafterin Marie Gervais-Vidricaire ins ICS.

>>>WORLD OF ENERGY SOLUTIONS

>>>VORLÄUFIGE AUSSTELLERLISTE

Interview mit Thomas Gschwind, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

## FÖRDERPROGRAMM: ZUSÄTZLICHE DYNAMIK DURCH NACHFRAGEBÜNDLER

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg setzt bei der Umsetzung des Förderprogramms „Wärmewende im Heizungskeller“ erstmals auf die Unterstützung durch sogenannte Nachfragebündler. Thomas Gschwind, Referent für Elektromobilität, Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie im baden-württembergischen Umweltministerium, sprach mit der Newsletter-Redaktion, wie sich diese neue Vorgehensweise in der Praxis bewährt hat.



*Thomas Gschwind, zuständiger Referent für Elektromobilität, Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie im Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg und Jurymitglied des f-cell awards*

FOTO/ABB.: UMWELTMINISTERIUM BW

**Sehr geehrter Herr Gschwind, welche Ziele verfolgt das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg mit dem kürzlich aufgelegten Förderprogramm „Wärmewende im Heizungskeller“?**

Dezentral einsetzbare Brennstoffzellen-Heizgeräte sind aufgrund ihrer Effizienz und Flexibilität ein idealer Baustein für die zukünftige Energieversorgung. Die Kombination aus Strom- und Wärmeerzeugung führt zu einem hohen Gesamtwirkungsgrad. Im Vergleich zu konventionellen Heiztechnologien arbeiten Brennstoffzellen-Heizgeräte wesentlich effizienter und können dazu beitragen, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß deutlich zu verringern. Die Brennstoffzellentechnologie hat deshalb aus Sicht des Umweltministeriums Baden-Württemberg großes Potenzial, sich zu einer Schlüsseltechnologie für eine nachhaltige Energieversorgung zu entwickeln. Aus diesem Grund will das Ministerium diese Technologie unterstützen.

Brennstoffzellengeräte wurden in den vergangenen Jahren bereits ausgiebig getestet und sind nun reif für die Markteinführung. Allerdings sind die Preise noch relativ hoch. Ein Grund dafür ist, dass bisher nur geringe Stückzahlen produziert werden und noch keine Fließbandproduktion stattfindet. Mit dem Förderprogramm „Wärmewende im Heizungskeller“ will das Umweltministerium Baden-

Württemberg einen zusätzlichen Impuls für diese innovative Technologie geben und die Markteinführung erleichtern.

**Bei diesem Programm setzen Sie – bundesweit erstmalig – auf die Unterstützung sogenannte Nachfragebündler. Was hat das Umweltministerium zu diesem Schritt bewogen und wie funktioniert das Konzept in der Praxis?**

Die Herausforderung ist, dass die Mittel für das Förderprogramm nur für das Jahr 2014 zur Verfügung stehen. Die Abwicklung des Programms muss daher relativ zügig erfolgen. Deswegen haben wir uns entschieden, auf Unterstützung durch sogenannte Nachfragebündler zu setzen, um die Endkunden zeitnah über das Förderprogramm zu informieren. Die Nachfragebündler stehen bereits im engen Kontakt mit den potenziellen Antragstellern und können deshalb schneller und direkter reagieren. Die Nachfragebündler identifizieren die Endkunden, beraten diese und unterstützen sie auch bei der Antragstellung. So soll erreicht werden, dass innerhalb der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit eine möglichst große Verbreitung des Programms erreicht wird.

**Wie waren die Reaktionen der Unternehmen, die Sie darauf angesprochen haben, als Nachfragebündler zu fungieren und aus welchen Bereichen stammen diese?**

Das Umweltministerium hat die Information über die Ausschreibung der Nachfragebündlertätigkeit, die Anfang Juni erfolgte, möglichst breit gestreut. Es sollten sowohl eine relativ breite örtliche Verteilung erreicht als auch Nachfragebündler aus den unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern gewonnen werden. Insgesamt haben wir 17 Bewerbungen erhalten. Leider konnten nur elf Bewerber als Nachfragebündler beauftragt werden, da ansonsten das Programm bei weitem überzeichnet worden wäre. Jeder der beauftragten Nachfragebündler hat eine Zusage erhalten, bis zu zehn Brennstoffzellen-Heizgeräte vermitteln zu dürfen. Da das Förderprogramm mit 800.000 Euro ausgestattet ist, konnten nicht mehr Bewerber berücksichtigt werden. Insgesamt war die Resonanz auf unsere Ausschreibung erfreulich hoch. Im Umweltministerium sind deutlich mehr Anfragen eingegangen, als es die 17 Bewerbungen widerspiegeln. Jedoch war für einige der anfragenden Unternehmen der Zeitraum bis Ende September zu knapp bemessen. Zu

den beauftragten Nachfragebündler gehören sowohl große Energieversorgungsunternehmen als auch Energieagenturen, Herstellern von Brennstoffzellenheizgeräten, Stadtwerke und Handwerksunternehmen. Ein Kriterium bei der Auswahl der Nachfragebündler war, dass möglichst viele verschiedene Hersteller von Brennstoffzellen-Heizgeräten innerhalb des Förderprogramms berücksichtigt werden.

**Wie hat sich die Unterstützung durch die Nachfragebündler bisher bewährt? Wie viele Anträge sind seit Beginn des Förderprogramms im baden-württembergischen Umweltministerium eingegangen?**

Die Nachfragebündler sind ausgesprochen engagiert und bewerben das Programm aktiv über das Internet, mit Flyern sowie über ihre regelmäßig erscheinenden Informationsschriften. Auch konnten wir feststellen, dass es innerhalb der Gruppe der Nachfragebündler eine große Bereitschaft gibt, sich untereinander abzustimmen bzw. zusammen zu arbeiten. Die Nachfragebündler haben sich aus Sicht des Umweltministeriums bestens als Bindeglied zwischen Fördergeber und Endkunde bewährt und für eine hohe Dynamik bei der Umsetzung des Programms gesorgt.

Bisher sind 20 Anträge zur Förderung der Installation eines Brennstoffzellen-Heizgeräts im Ministerium eingegangen. Dies entspricht einer Fördersumme von knapp 140.000 Euro. Ich gehe davon aus, dass bis Ende des Monats so viele Anträge vorliegen, dass die vorhandenen Fördermittel in Höhe von 800.000 Euro vollständig ausgeschöpft werden.

**Mit dem Förderprogramm sollen sowohl Privatkunden als auch das Gewerbe angesprochen werden. In welchem dieser beiden Bereiche haben Brennstoffzellen-Mikro-KWK-Anlagen Ihrer Meinung nach das größte Potenzial?**

Die Brennstoffzelle-Heizgeräte können in beiden Bereichen sinnvoll eingesetzt werden. Wenn man bedenkt, dass alleine in Baden-Württemberg circa 50.000 Heizungsanlagen pro Jahr getauscht werden, bundesweit sind es sogar um die 600.000, erkennt man schnell die Dimension, die sich im privaten Sektor ergibt. Hier besteht ein enormes Potenzial, das genutzt werden sollte. Die größten Chancen liegen daher meiner Meinung nach im privaten Bereich. Wenn die Technologie sich dort durchsetzen kann, bedeutet dies in Sachen Klimaschutz und Energieeffizienz einen großen Schritt vorwärts.

**Das Förderprogramm ist befristet, die Anträge müssen bis Ende September eingereicht werden. Plant das Umwelt-**

**ministerium Baden-Württemberg, das Förderprogramm im Jahr 2015 in ähnlicher Form weiterzuführen?**

Eine Fortführung des Programms ist zurzeit nicht vorgesehen, da die Mittel nur für das Jahr 2014 zur Verfügung stehen. Für 2015 sind bisher noch keine Mittel bereit gestellt. Zukünftige Planungen werden auch davon abhängen, wie hoch die Akzeptanz dieser Ausschreibung ist. Falls die Zahl der Anträge das Fördervolumen übersteigen sollte, wird das Umweltministerium eventuell eine Fortführung des Programms im nächsten Jahr prüfen.

**Auf Landesebene haben Nordrhein-Westfalen, Hessen und Sachsen ähnliche Förderprogramme aufgelegt. Wie bewerten Sie die Chancen, dass es auch auf Bundesebene ein Förderprogramm für Brennstoffzellen-Mikro-KWK-Anlagen geben wird?**

Die von den vier Bundesländern aufgelegten Programme sind ein sinnvoller Schritt, die Markteinführung von Brennstoffzellen-Heizgeräten zu unterstützen, auch wenn die Bundesländer zum Teil unterschiedliche Schwerpunkte setzen. So können z.B. in Nordrhein-Westfalen Privathaushalte noch keinen Antrag stellen, während dies in Baden-Württemberg ausdrücklich erwünscht ist. Es wäre aus Sicht des Umweltministeriums Baden-Württemberg durchaus sinnvoll, wenn es ein bundesweites, einheitliches Förderprogramm geben würde. Die Chancen dafür stehen aus unserer Sicht gut und wir würden es begrüßen, wenn ein solches Programm relativ zeitnah aufgelegt würde. Für das Jahr 2015 sehe ich dies im Augenblick jedoch nicht. Wahrscheinlich wird ein bundesweites Förderprogramm erst 2016 oder später kommen.

**Eine letzte Frage. Sie sind Mitglied der Jury, die über die Vergabe des f-cell Awards 2014 entscheidet. Können Sie – ohne Produkte oder Namen zu nennen – unseren Lesern mitteilen, welche Entwicklungen Sie in diesem Jahr als besonders spannend einschätzen?**

Eine neue Entwicklung ist, dass in diesem Jahr eine große Anzahl der Einreichungen aus dem europäischen Ausland stammt. Dies ist ein Indiz für den hohen Stellenwert des f-cell awards, der zunehmend auch international wahrgenommen wird.

DAS INTERVIEW FÜHRTE MARTIN FUHRMANN.

>>>FÖRDERPROGRAMM „WÄRMEWENDE IM HEIZUNGSKELLER“

>>>UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG

>>>F-CELL AWARD 2014

Im Rahmen der **WORLD OF ENERGY SOLUTIONS 2014**

## INTERNATIONALES MATCHMAKING-EVENT SUSTAINABLE ENERGY AND TRANSPORT TECHNOLOGIES

Anlässlich der **WORLD OF ENERGY SOLUTIONS** laden die **e-mobil BW** und der **Cluster Elektromobilität Süd-West** in Zusammenarbeit mit dem **Steinbeis-Europa-Zentrum** am **Dienstag, 7. Oktober 2014** zum **Internationalen Matchmaking-Event „Sustainable Energy and Transport Technologies“** ein. In organisierten Gesprächen haben die Teilnehmer, Besucher und Aussteller die Möglichkeit, relevante Vertreter von Unternehmen, Universitäten, Forschungseinrichtungen, Clustern und Netzwerken aus dem In- und Ausland persönlich kennenzulernen.



Das Matchmaking-Event adressiert ein breites Themenspektrum der nachhaltigen Energie- und Mobilitätstechnologien: von innovativen Fahrzeugkonzepten über Komponenten des elektrischen und hybriden Antriebsstrangs, IKT im Fahrzeug, automatisiertes Fahren, Fahrzeugvernetzung, Produktionstechnologien für Fahrzeuge und Komponenten, Batterie- und Energiespeichertechnologie bis hin zu Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in mobilen und stationären Anwendungen

Zusätzlich wird am **Mittwoch, 8. Oktober 2014** im Rahmen von geführten Messerundgängen die Möglichkeit geboten, weitere interessante Unternehmen und Forschungseinrichtungen kennenzulernen.

>>>INTERNATIONALES MATCHMAKING-EVENT „SUSTAINABLE ENERGY AND TRANSPORT SOLUTIONS“

**WORLD OF ENERGY SOLUTIONS, 7. Oktober 2014, Stuttgart**

## BRENNSTOFFZELLENHEIZGERÄTE-SEMINAR FÜR DAS FACHHANDWERK

Im Rahmen der Fachmesse und Konferenz **WORLD OF ENERGY SOLUTIONS** findet am **7. Oktober** in **Stuttgart** das Seminar „**Brennstoffzellenheizgeräte – Entwicklungschancen für Betriebe**“ von **10:00 bis 17:30 Uhr** statt. Die Veranstaltung wende sich an **Betriebsinhaber und Mitarbeiter aus Industrie und Handwerk**, die sich umfassend über **Brennstoffzellen für die Hausenergieversorgung informieren möchten**, heißt es in einer **Meldung der Initiative Brennstoffzelle (IBZ)**.

Das Seminar gibt einen Überblick über die eingesetzten Technologien, das Geräteangebot, Praxiserfahrungen, technische Anforderungen für die Installation und Wartung sowie über Wirtschaftlichkeit, Fördermöglichkeiten und energetische Bilanzierung von Brennstoffzellenheizgeräten. Die Teilnahmegebühr beträgt **95 Euro netto** inklusive Mittagessen und Zutritt zur Messe.

In Halle 2, Stand E31, können Interessierte bei **EnBW Energie Baden-Württemberg** zudem aktuelle Brennstoffzellenheizgeräte zum Beispiel von **Hexis, Vaillant und Viessmann** in Augenschein nehmen.

>>>PROGRAMM & ANMELDUNG

>>>INITIATIVE BRENNSTOFFZELLE



Forscher beobachten das Phänomen Lithium-Plating

## LIVE-SCHALTUNG INS INNERE DER BATTERIE

Lithium-Ionen-Batterien gelten als Energiespeicher der Zukunft und sind vor allem für die Elektromobilität unverzichtbar. Sie haben die Fähigkeit, viel Energie zu speichern, sind aber vergleichsweise kompakt und leicht. Wenn sich beim Laden der Batterie allerdings metallisches Lithium bildet und ablagert, kann sich die Lebensdauer des Akkus verringern – oder sogar ein Kurzschluss auftreten. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Technischen Universität München (TUM) ist es nun gelungen, mithilfe von Neutronenstrahlen einen Blick in die Batterie zu werfen, ohne sie zu zerstören, und den Mechanismus des sogenannten Lithium-Platings aufzuklären.



*Lithium-Ionen-Akkus gelten als Energiespeicher der Zukunft.*

FOTO/AB.: ANDREAS HEDDERGOTT / TUM

Mobiltelefone, Digitalkameras, Camcorder, Notebooks: Sie alle werden mithilfe von Lithium-Ionen-Akkus betrieben. Diese zeichnen sich durch ihre hohe Energiedichte aus, sind aber trotzdem nicht zu schwer oder zu groß für die tragbaren Geräte. „Ein Lithium-Ionen-Akku kann das Drei- bis Vierfache an Energie speichern im Vergleich zu einem gleich großen Nickel-Cadmium-Akku“, erklärt Dr. habil. Ralph Gilles, Wissenschaftler an der Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II) der TUM. Auch Temperaturschwankungen und längere Lagerung stellen für die Lithium-Ionen-Batterien kein Problem dar.

Aufgrund dieser Vorteile gelten die Akkus als Schlüsseltechnologie für die Elektromobilität. In nicht allzu ferner Zukunft sollen die Elektrofahrzeuge mit Kraftstoffbetankten Transportmitteln mithalten können – auch was die Reichweite betrifft. Dazu sind leistungsfähige, sichere und schnell aufladbare Akkus notwendig.

### Lithium-Plating kann Kurzschluss verursachen

Ein bereits bekanntes, aber bisher nicht im Detail untersuchtes Phänomen steht diesem Ziel im Weg: Die Ablagerung von metallischem Lithium, das sogenannte Lithium-Plating.

Der Hintergrund: Die Energiespeicherung bei einem Lithium-Ionen-Akku funktioniert vereinfacht gesagt nach folgendem Prinzip. Sowohl der Pluspol (die Kathode) als auch der Minuspol (die Anode) haben die Fähigkeit, Lithium-Ionen zu binden. Während des Ladens zwingt das elektrische Feld die Ionen, von der Kathode zur Anode zu wandern. Beim Entladen dagegen strömen die Lithium-Ionen wieder zurück zur Kathode, wobei Energie frei wird.

Die Kathode in den Lithium-Ionen-Akkus besteht aus einem Lithium-Metall-Oxid, das Standardmaterial für den Minuspol der Batterie ist Graphit (Kohlenstoff), das eine Schichtstruktur aufweist. In diese Schichten lagern sich die Lithium-Ionen während des Ladens ein.

Nun kann es vorkommen, dass die Lithium-Ionen – statt sich wie erwünscht in die Anode einzulagern – metallisches Lithium bilden. Dieses Lithium lagert sich an die Anode an und steht damit zum Teil nicht mehr für den zuvor beschriebenen Prozess zur Verfügung. Das bedeutet, die Leistungsfähigkeit der Batterie ist vermindert. In extremen Fällen kann es sogar zu einem Kurzschluss kommen. Metallisches Lithium ist außerdem schnell entflammbar.

### Zerstörungsfreie Untersuchung mithilfe von Neutronenstrahlen

Bisher war es nicht möglich, den Mechanismus des Lithium-Platings genau zu beobachten. Wird die Batterie geöffnet, kann immer nur eine Momentaufnahme des Zustands beobachtet werden, erklärt Gilles. Allerdings ändert sich die Menge des metallischen Lithiums laufend. Mithilfe von

Neutronenstrahlen konnten die Wissenschaftler Dr. Veronika Zinth von der Forschungs-Neutronenquelle FRM II und Christian von Lüders vom Lehrstuhl für Elektrische Energiespeichertechnik die Prozesse in der Batterie live beobachten, ohne diese aufzuschneiden.

„Im Vergleich zu anderen Methoden kann man mittels Neutronen-Diffraktion genauere Aussagen treffen, wann wie stark das Lithium-Plating auftritt“, erklärt Zinth.

Am Materialforschungsdiffraktometer STRESS-SPEC am FRM II bestrahlten die Forscher die Batterie während des Ladens und Entladens mit Neutronenstrahlen. Der einfallende Neutronenstrahl wird an der Batterie nach dem Gesetz der Bragg'schen Gleichung gebeugt und schließlich in einem Detektor aufgenommen. Anhand dieser Signale ermitteln die Wissenschaftler indirekt, wie viel metallisches Lithium sich gebildet hat.

Schnellere Ladung bedeutet mehr metallisches Lithium  
Erste Ergebnisse der Messungen:

- Je schneller der Ladevorgang, desto mehr metallisches Lithium wird gebildet. Bis zu 19 Prozent der normalerweise am Lade- und Entladeprozess beteiligten Lithium-Ionen liegen dabei als metallisches Lithium vor. (Die Messung wurde bei -20 Grad Celsius durchgeführt.)
- In einer Pause von 20 Stunden nach einem schnellen Ladevorgang reagiert ein Teil des metallischen Lithiums wieder mit dem Graphit, Lithium-Ionen lagern sich in die Graphit-Schicht ein. Es handelt sich sozusagen um einen nachträglichen, langsamen Ladevorgang. Allerdings ist nur ein Teil des Lithium-Platings reversibel.
- Tiefe Temperaturen begünstigen die Bildung von metallischem Lithium.

Die Wissenschaftler planen weitere Experimente, die den Mechanismus des Lithium-Platings noch detaillierter aufklären sollen. Diese Ergebnisse könnten dabei helfen, herauszufinden, wie das Phänomen sich so gut wie möglich vermeiden lässt. Hierzu gehört auch die Beantwortung der Frage, wie schnell geladen werden kann, bevor Lithium-Plating einsetzt.

Die Studie ist Teil des BMBF-Projektes ExZellTUM (Exzellenzzentrum für Batteriezellen). Das Projekt ExZellTUM betrachtet die Entwicklung neuer Energiespeichersysteme

sowie neuer Fertigungsprozesse, Formierungsstrategien und Testtechnologien für deren Produktion. An dem Projekt sind der Lehrstuhl für Elektrische Energiespeichertechnik, das Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften, der Lehrstuhl für Technische Elektrochemie und die Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz beteiligt.

ORIGINALPUBLIKATION: LITHIUM PLATING IN LITHIUM-ION BATTERIES AT SUB-AMBIENT TEMPERATURES INVESTIGATED BY IN SITU NEUTRON DIFFRACTION, VERONIKA ZINTH, CHRISTIAN VON LÜDERS, MICHAEL HOFMANN, JOHANNES HATTENDORFF, IRMGARD BUCHBERGER, SIMON ERHARD, JOANA REBELO-KORNMEIER, ANDREAS JOSSEN, RALPH GILLES, JOURNAL OF POWER SOURCES, DOI: 10.1016/J.JPOWSOUR.2014.07.168

>>>TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

WORLD OF ENERGY SOLUTIONS: HALLE 2, STAND C 11

Kostenfreier Job-Letter auf [energie.de](http://energie.de)

## STELLENANGEBOTE FREI HAUS



**Der Stellenmarkt auf [energie.de](http://energie.de) ist die Jobbörse für die Fach- und Führungskräfte in der Energiewirtschaft.**

Unternehmen aus der Branche finden hier die passenden Spezialisten für ihre vakanten Stellen, für Bewerber ist es gleichzeitig die Karriereplattform für den erfolgreichen beruflichen Werdegang. Zudem informiert der kostenfreie Job-Letter einmal wöchentlich über neue Stellenangebote aus der Energie-Branche.

>>>STELLENANGEBOTE ENERGIE.DE

## Nutzererwartungen, Erfahrungen und kommunale Ansprüche

# IST ELEKTROMOBILITÄT IM ALLTAG ANGEKOMMEN?

Wissenschaftler der Frankfurt University of Applied Sciences haben im Rahmen einer sozialwissenschaftlichen Begleitforschung zu Erwartungen, Erfahrungen und Akzeptanz von Elektromobilität in der Modellregion Rhein-Main erste Zwischenergebnisse vorgelegt. Dazu wurden Elektrofahrzeug-Nutzer(inne)n und Kommunen befragt.



Sozialwissenschaftliche Begleitforschung zur Elektromobilität an der Frankfurt University of Applied Sciences: Ein wichtiger Aspekt für Nutzer ist u.a. die Lademöglichkeit der Batterie.

FOTO/ABB.: FRA-UAS/FACHGRUPPE NEUE MOBILITÄT

„Die Zulassungszahlen von Elektroautos bewegen sich in Deutschland trotz der fortschreitenden technologischen Entwicklung in den vergangenen Jahren auf niedrigem Niveau“, so Prof. Dr.-Ing. Petra K. Schäfer, Leiterin der Fachgruppe Neue Mobilität am Fachbereich Architektur, Bauingenieurwesen, Geomatik der Frankfurt University of Applied Sciences. „Grund dafür sind unter anderem die infrastrukturellen Herausforderungen, denen sich Städte, Gemeinden und Unternehmen stellen müssen sowie die noch zu geringe Akzeptanz durch potenzielle Nutzerinnen und Nutzer, was vor allem auf den hohen Kaufpreis und die mangelnde Wahrnehmung im Alltag zurückzuführen ist. Das politische Ziel, eine Million Elektro-Pkws bis zum Jahr 2020 auf deutschen Straßen zu sehen, ist angesichts unserer Ergebnisse und Analysen kritisch zu betrachten.“

### Befragung von Elektrofahrzeug-Nutzern in der Modellregion

In einer Umfrage mit 313 Elektrofahrzeug-Nutzern vor der ersten Nutzung gaben 72 Prozent der Nutzer an, das Elekt-

rofahrzeug nur für dienstliche Zwecke verwenden zu wollen. Knapp ein Viertel der Befragten teilte mit, dass sie das E-Fahrzeug (fast) täglich nutzen werden. Da die tägliche Verkehrsleistung von Dreiviertel der Befragten bei unter 100 Kilometer und von über der Hälfte sogar bei maximal 80 Kilometer liegt, ist die Nutzung eines Elektrofahrzeugs im täglichen Gebrauch bei einem Großteil der Nutzer in der Modellregion Rhein-Main ohne Einschränkungen der Reichweite möglich. Ein Großteil der Befragten gab jedoch an, für ein Elektrofahrzeug im privaten Gebrauch nicht wesentlich mehr als für ein konventionelles Fahrzeug ausgeben zu wollen. 38 Prozent seien überhaupt bereit, einen geringen Aufpreis zu zahlen. Ein wichtiger Aspekt für potenzielle Nutzer ist, neben den Anschaffungskosten und der Reichweite, die Abstellmöglichkeit des Elektrofahrzeugs bzw. die Lademöglichkeit der Batterie zu Hause und am Arbeitsplatz. 66 Prozent der Befragten verfügen über eine Abstellmöglichkeit am Wohnort, doch nur bei 24 Prozent ist dies verbunden mit einer potenziellen Lademöglichkeit. Immerhin etwas mehr als die Hälfte der Befragten gaben an, dass am Arbeitsort eine potenzielle Lademöglichkeit vorhanden sei.

### Befragung von Kommunen zur Elektromobilität

„Elektromobilität kann die Lebensqualität in Städten steigern, wenn sie sinnvoll in neue Mobilitäts- und Stadtentwicklungskonzepte eingebunden wird und dadurch für eine Verkehrsentslastung, weniger Lärm und geringere Schadstoffemissionen sorgt“, so Schäfer. „Die Befragung sowie erste weitergehende Analysen zeigen, dass es noch an ganzheitlichen Konzepten mangelt, die den Kommunen als strategische Planungsinstrumente an die Hand gegeben werden können. Dabei geht es beispielsweise um die ordnungspolitische und städtebauliche Gestaltung der Straßen- und Parkraumnutzung oder die Organisation des fließenden Verkehrs.“

Mit Unterstützung des Deutschen Städtetags (DST) und des Deutschen Städte- und Gemeindebundes (DStGB) wurden 23 Kommunen zu absolvierten, laufenden sowie geplanten Aktivitäten zur Elektromobilität befragt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Städte vor allem mit dem Thema (Batterie-)Ladeinfrastruktur beschäftigen. Fast alle haben bereits Maßnahmen hinsichtlich der Elektromobilität durchgeführt. Gerade die Parkraumgestaltung in Zusammenhang

mit Elektromobilität stellt sich als ein wichtiges, aber schwieriges Thema heraus. Elf Städte haben reservierte Stellplätze bzw. Parkstände für Elektrofahrzeuge eingerichtet, neun Kommunen Sicherungsboxen für (Elektro-)Fahrräder aufgebaut und vier Kommunen Park+Ride- bzw. Bike+Ride-Anlagen mit Ladesäulen ausgestattet. Dabei wird deutlich, dass die Begünstigung von Elektrofahrzeugen in vielen Städten eine Rolle spielt, die rechtlichen Rahmenbedingungen jedoch nicht abschließend geklärt sind. 15 Städte nutzen eigene Elektrofahrzeuge für den kommunalen Betrieb, in zehn Kommunen werden elektrisch angetriebene öffentliche Verkehrsmittel angeboten und in neun Kommunen existieren Sharing-Angebote für Bewohner oder Unternehmen. Die Kommunen sehen daher in Pedelecs und E-Bikes ein hohes Potenzial, um den Verkehr umweltfreundlicher zu gestalten und den Flächenverbrauch in Städten zu verringern, indem Pkws durch Elektroweiräder ersetzt werden. Ein Mittel sind Radschnellwege, deren Errichtung bereits in sechs Kommunen geplant ist. Die Städte wünschen sich eine verstärkte Förderung in diesem Bereich.

### Zum Projekt

Die Einrichtung von Modellregionen zur Sichtbarmachung der Elektromobilität im Jahre 2009 war eine Initiative des Bundesverkehrsministeriums zur Förderung der Elektromobilität in Deutschland. In der zweiten Förderperiode (2012-2015) haben sich 17 Partner der Modellregion

Rhein-Main zusammengeschlossen und die „Allianz Elektromobilität“ gegründet. Die Praxisprojekte widmen sich dem Aufbau von Elektrofahrzeugflotten. Die Partner der sozialwissenschaftlichen und ökologischen Begleitforschung in der Modellregion Elektromobilität Rhein-Main forschen zu den Erwartungen, den Erfahrungen und der Akzeptanz von Elektromobilität in den verschiedenen Projekten. Ziel ist es, neue Erkenntnisse über die Chancen und Barrieren des Mobilitätswandels in Richtung Elektromobilität zu erlangen. Das Konsortium besteht aus der Fachgruppe Neue Mobilität der Frankfurt University of Applied Sciences, den Instituten für Soziologie und Humangeografie der Goethe-Universität Frankfurt am Main, sowie dem Nachhaltigkeits-Ingenieurbüro e-hoch-3 aus Darmstadt.

Die Frankfurt University of Applied Sciences forscht auch im Teilvorhaben des europäischen Elektromobilitäts-Projekts „Electric Vehicles For Alternative City Transport Systems“ (E-FACTS). Dabei werden der Betrieb von Elektrofahrzeugen in den Innenstädten von Frankfurt am Main, Stockholm und Arnheim untersucht und vorangetrieben. Die Forscher(innen) bringen ihre Fachkenntnis zudem in das Verbundprojekt Well2Wheel ein und begleiten für das Land Hessen kommunale Elektromobilitätsprojekte.

>>>FRANKFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

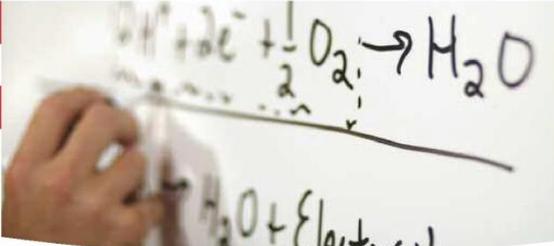
>>>FACHGRUPPE NEUE MOBILITÄT

ANZEIGE

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung  
www.H2BZ-Hessen.de



# 13 Brennstoffzellen- forum Hessen



VORANKÜNDIGUNG

14. Oktober 2014    Deutsche Nationalbibliothek  
Frankfurt am Main

H<sub>2</sub>BZ  
Initiative  
Hessen



HessenAgentur  
HA Hessen Agentur GmbH

Bei uns hat  
**ENERGIE ZUKUNFT**

www.energieland.hessen.de

**H2Expo im Rahmen der WindEnergy Hamburg 2014**

## **SPEICHERLÖSUNGEN IM FOKUS BEIDER BRANCHEN**

**Die Fachmesse H2Expo findet vom 23. bis 26. September 2014 im Rahmen der internationalen Leitmesse WindEnergy Hamburg statt, die auf dem Gelände der Hamburg Messe Premiere hat. Die H2Expo zeigt Ansätze für die Integration der Erneuerbaren in den Energiemarkt, die Lösungen im Bereich Speicherung und Mobilität bieten. Darüber hinaus gebe es für die Besucher der Fachmesse durch die Synergien mit der Windenergie-Branche eine Fülle von Informations- und Networking-Möglichkeiten, heißt es in einer Pressemitteilung der Hamburg Messe und Congress GmbH.**

Die Speicherung von Windstrom werde auf der WindEnergy Hamburg ein wichtiges Thema sein, schließlich sei dies ein wesentlicher Punkt für den Erfolg der Energiewende. Verschiedene Unternehmen, die in der Windbranche tätig sind, hätten auch Komponenten und Lösungen für das Speicherthema im Portfolio. Aussteller General Electric (GE) habe die Turbine der Reihe „Brilliant“ im Programm, ein 2,5-Megawatt-Modell für Standorte mit niedrigen bis mittleren Windgeschwindigkeiten. Eine Neuheit sei die Option einer in den Gleichstromzwischenkreis des Stromrichters integrierten Speicherbatterie. Sie diene vor allem zur Stabilisierung kurzzeitiger Fluktuationen der Ausgangsleistung und zur Frequenzregelung. Die maximale Batteriekapazität betrage 200 Kilowatt je Turbine. Es bestehe die Wahl zwischen Lithium- und Natrium-Schwefel-Batterien. Das Modell ziele auf eine Prämie ab, die Stromversorger für höhere Netzstabilität dank der Spannungsregulierung zahlen, abhängig von den jeweiligen Netz- und Marktgegebenheiten.

### **Innovative Lösungen in der Entwicklung**

WindEnergy-Hamburg-Aussteller Enercon verfüge über langjährige Erfahrung mit Speichertechnologien für erneuerbare Energien, beispielsweise Inselsysteme mit Windenergieanlagen, Batterien, Schwungräder sowie Wasserstoffherzeugung und -speicherung. Gemeinsam mit Partnern arbeite Enercon an diversen Pilotprojekten zur Energiespeicherung, zu denen das Unternehmen die Windturbinen sowie intern entwickelte Stromrichter, Steuerungs- und Systemintegrationstechnik beitrage. Ein Pilotprojekt sei die 10-Megawatt-Stromspeicheranlage aus Lithium-Ionen-Batterien, die derzeit gemeinsam mit dem Kooperations-

partner „Energiequelle“ in dem energieautarken Dorf Feldheim in Brandenburg gebaut werde. Nach der Inbetriebnahme werde die Anlage als regionales Regulierungskraftwerk fungieren. Die gespeicherte Energie könne auf dem öffentlichen Energiemarkt verkauft und in das kommunale Energienetz eingespeist werden.

Auch andere Aussteller würden die Messebesucher über ihre Aktivitäten im Bereich der Energiespeicherung informieren. Vanadis Power beispielsweise liefere eine Vanadium-Redox-Flussbatterie an Energiespeicher Nord GmbH. Die 1-Megawattstunden-Anlage könne bis zu 325 Kilowatt Spitzenleistung abgeben und gehöre zu den weltweit größten dieses Typs. Sie habe eine erwartete Standzeit von 20 Jahren ohne Kapazitätsverlust während der vielen Lade- und Entladezyklen, sei für einen Akkumulator mit hoher Kapazität relativ kostengünstig und auch feuersicherer als andere Batterietypen. Die japanische Sumitomo Electric Industries werde ihre Entwicklungen im Bereich stabiler Energiespeicher vorstellen und ihrerseits die Vorteile von Redox-Flussbatterien einschließlich ihrer Netzintegrationsmöglichkeiten aufzeigen.

TÜV Süd biete ein neues Zertifikat für Energiespeicher mit der Bezeichnung „Renewable Energy Storage Systems“ (RESS) an und reagiere damit auf das weltweite Wachstum der erneuerbaren Energien und dezentralen Netze. Zweck dieser Zertifizierung stationärer Speicheranlagen sei die Bereitstellung einer zuverlässigen, transparenten Bescheinigung der Effizienz und Effektivität solcher Anlagen, die für Hersteller, Händler, Installationsbetriebe und Endnutzer gleichermaßen interessant sei. Geprüft würden neben der Dokumentation die mechanischen, elektrischen und Software-Bestandteile der Anlage im Hinblick auf Sicherheit, Umweltschutz und Netzverträglichkeit. Auch die Überprüfung der Fertigung sei enthalten.

### **Storage Tour und Fachvorträge**

Um die gesamte Bandbreite des Themas zu zeigen, weise die „Storage Tour“ die Fachbesucher auf die Aussteller hin, die sich mit diesem Thema befassen. In Fachvorträgen sollen Ansätze für die Integration der Erneuerbaren in den

Energiemarkt erläutert werden, die Lösungen im Bereich Speicherung und Mobilität böten. Auf dem FORUM in Halle B6 gingen Experten auf die aktuellen Branchenthemen ein. Explizit um „Speicherung für die Energiewende“ gehe es am 23. September mit Experten-Beiträgen von E.ON Innovation Center Energy Storage, Siemens AG Industry Solutions, Deutsche Energie-Agentur (dena) und anderen.

#### Weitere Themenschwerpunkte und Ride & Drive

Themen der H2Expo seien ebenso Elektromobilität, Wasserstoff und Brennstoffzellen. Zu den Ausstellern in diesen Branchenbereichen zählten beispielsweise die NOW – Nationale Organisation für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt, der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellenver-

band sowie balticFuelCells und KBB Underground Technologies. Auch auf dem FORUM würden Themenbereiche wie Systemintegration, Infrastruktur und Mobility sowie Health & Safety diskutiert.

Fahrzeuge mit alternativen Antrieben könnten Fachbesucher beim Ride & Drive-Parcours testen. Für eine Probefahrt auf einer Route um das Messegelände stünden unter anderem der Mercedes-Benz F-CELL, der Honda FCX Clarity und der Toyota FCHV-adv zur Verfügung. Auf dem Stand von Toyota Motor Europe sei auch der Prototyp Toyota FCV zu sehen. Das wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen-Modell solle im kommenden Jahr zunächst in Japan auf den Markt kommen, danach auch in Europa und den USA.

>>>H2EXPO

Gemeinsame Pressemitteilung von DWV und performing energy

## ZEICHEN SETZEN FÜR ENERGIEWENDE IM STRAßENVERKEHR



**Damit die Umsetzung der Energiewende gelingt und die Klimaziele in Deutschland erreicht werden können, ist die Einbeziehung von Straßenverkehr und Transportwesen dringend erforderlich. Der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband (DWV) und die Windwasserstoff-Initiative performing energy (PE) fordern deshalb in Abstimmung mit der Industrie die Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG).**

Es sei dringend erforderlich, die Definition des Begriffs „Biotreibstoffe“ um „durch Elektrolyse erzeugten Wasserstoff, dessen aufgenommene Energie nachweislich aus erneuerbaren Energiequellen stammt“, zu erweitern, heißt es in einer gemeinsamen Pressemitteilung der beiden Verbände. Wasserstoff, der mit Wind- oder Solarstrom produziert werde, sei nicht nur in der Lage, die Versorgungssicherheit im Stromsektor zu erhöhen. Er sichere auch die nachhaltige Mobilität unserer Zukunft. Dem grünen Wasserstoff (auch: Speichergas, Power-to-Gas, Windgas, oder EE-Wasserstoff) werde damit ein gleichberechtigter Marktzugang gewährt, und Windkraft- und Solaranlagen könnten durch den Einsatz dieser „strombasierten Kraftstoffe“ ebenfalls zur Reduktion der Treibhausgasemissionen im Verkehr beitragen.

„Mobilität ist zu 20 Prozent an den CO<sub>2</sub>-Emissionen beteiligt“, so Werner Diwald, Vorstandsvorsitzender des DWV und Sprecher der Initiative performing energy. „Die In-

tegration der Mobilität bei der Umsetzung der Energiewende wird – im Gegensatz zu einem rein stromorientierten Konzept – zu kostenoptimierten Lösungen führen. Davon profitiert nicht nur die regionale Wirtschaft, sondern insbesondere die Umwelt,“ erklärt der Vorsitzende.

Die Nutzung von Wasserstoff, der unter Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt worden sei, biete im Straßenverkehr, in der Schifffahrt und auch in anderen Bereichen des Transportwesens deutliche Klimaschutzzvorteile gegenüber konventionellen Technologien und werde die Kostenentwicklung der Energiewende enorm dämpfen. „Wasserstoff als Energieträger lässt Strom und Mobilität zu einem kommunizierenden System werden und kann so zur Versorgungssicherheit, zur Wirtschaftlichkeit, zum Umweltschutz und damit auch zur Sicherung des Wirtschaftsstandortes Deutschland beitragen“, so Diwald weiter.

Sollte Wasserstoff bei den beabsichtigten Gesetzesänderungen nicht berücksichtigt werden, bestehe die Gefahr, dass die Markteinführung von Power-to-Gas in unnötiger Weise blockiert werde, warnt der Branchenexperte

>>>DWV

WORLD OF ENERGY SOLUTIONS: HALLE 2, STAND B 01.5

>>>PERFORMING ENERGY - BÜNDNIS FÜR WINDWASSERSTOFF

Fuel Cell Box 2015

## 10. NRW-SCHÜLERWETTBEWERB ZUR WASSERSTOFF- UND BRENNSTOFFZELLENTÉCHNIK GESTARTET



**Nordrhein-Westfalen sucht auch im Schuljahr 2014/2015 Ingenieure und Ingenieurinnen für die Zukunft der Energiewende. Die Energieversorgung einer Marsmission soll modellhaft entwickelt und eingesetzt werden.**

Der NRW-Schülerwettbewerb „Fuel Cell Box“ zur Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik beginnt zum zehnten Mal. Ziel des Wettbewerbs 2014/2015, den die EnergieAgentur.NRW erneut in Kooperation mit der H-TEC EDUCATION GmbH durchführt, ist es, das Verständnis für den Energieträger Wasserstoff und die Effizienztechnik Brennstoffzelle in den weiterführenden nordrhein-westfälischen Schulen weiter zu vertiefen. In diesem Jahr übernimmt wieder NRW-Klimaschutzminister Johannes Rempel die Schirmherrschaft.

**Die Aufgabe:** In diesem Schuljahr befasst sich der Wettbewerb mit der Speicherung erneuerbarer Energien durch Wasserstoff und der anschließenden Nutzung des Wasserstoffs als Treibstoff für eine Brennstoffzelle in einem unbemannten Raumschiff sowie einem Erkundungsfahrzeug. Ein Energieversorgungsmodul soll im Modellmaßstab hergestellt und bewegt werden, um eine Rohstofferkundungsmission zum Mars zum Erfolg zu führen. Mit Hilfe eines Baukastens, der „Fuel Cell Box“, muss ein entsprechendes System inklusive Wasserstoffinfrastruktur entwickelt werden. Dafür ist die „Fuel Cell Box“ mit einem Elektrolyseur, einem Wasserstoffspeicher, einer Brennstoffzelle, einer Batterie, diversen Kabeln und Anschlussmaterialien sowie einem Elektromotor ausgestattet.

**Der Ablauf vom Herbst 2014 bis Frühjahr 2015:** Bevor es zur praktischen Entwicklung des Systems geht, müssen die Jugendlichen die Aufgabe bis Mitte Dezember zunächst schriftlich lösen. Dafür stellen die Veranstalter themenbezogene Unterrichtsmaterialien zur Verfügung. Auf Grundlage der eingesandten Lösungen werden bis Februar 2015 maximal 20 Teams ausgewählt, die dann die Möglichkeit erhalten, ihre schriftlich dargestellten Lösungsideen bis Ende April mit Hilfe der „Fuel Cell Box“ in die Tat umzusetzen. Teilnehmen können die Jahrgangsstufen neun bis elf aller weiterführenden Schulen aus NRW.

**Der Bonus:** Die Fuel Cell Boxen gehen nach der erfolgreichen Teilnahme am Wettbewerb in den Besitz der Schule über. Insgesamt haben bereits 180 Teams aus allen Schulformen in NRW eine technisch sehr gut ausgestattete Fuel Cell Box erhalten. Dass dies eine nachhaltige Investition ist, zeigt eine interne Umfrage, nach der die „Fuel Cell Boxen“ auch außerhalb des Wettbewerbs im Unterricht eingesetzt werden, teilweise auch außerhalb des Unterrichts in schulischen Arbeitsgruppen

Dr. Thomas Kattenstein, Leiter des Netzwerkes Brennstoffzelle und Wasserstoff der EnergieAgentur.NRW, das den Wettbewerb seit 2004 organisiert: „Unser landesweiter Wettbewerb erfreut sich großer Beliebtheit. An den bisher neun Ausschreibungen haben mehr als 1.500 Teams mit mehr als 4.300 Schülerinnen und Schülern teilgenommen. Der weibliche Anteil liegt bisher leider nur bei knapp 20 Prozent. Doch die Mädchen sind erfolgreich: Bereits viermal haben weibliche Teams den Wettbewerb gewonnen. Wir wollen daher auch dieses Jahr besonders Schülerinnen für innovative und kreative Teamarbeit rund um die Brennstoffzelle begeistern.“

>>>SCHÜLERWETTBEWERB FUEL CELL BOX 2015

>>>ENERGIEAGENTUR.NRW GMBH

WORLD OF ENERGY SOLUTIONS: HALLE 2, STAND E 23

>>>H-TEC EDUCATION GmbH

H-TEC EDUCATION IST MITVERANSTALTER DES FACHSEMINARS **WASSERSTOFF, BRENNSTOFFZELLE UND BATTERIE IN FORSCHUNG, PRAXIS UND UNTERRICHT**, DAS SICH AN LEHRER ALLER FACHRICHTUNGEN RICHTET. DAS SEMINAR FINDET AM 6. OKTOBER IM RAHMEN DER WORLD OF ENERGY SOLUTIONS IN STUTTGART STATT.

Kabelloses Laden der Batterien an den Endhaltestellen

## 2015 STARTET DER LINIENBETRIEB MIT E-BUSSEN IN BERLIN

**Berlin wird als erste europäische Hauptstadt auf einer kompletten Innenstadtlinie E-Busse mit kabellosem Ladesystem testen. Im Sommer 2015 soll der Betrieb mit Elektro-Bussen auf der BVG-Linie 204 starten. Damit setze Berlin Zeichen beim Ausbau der Elektromobilität, heißt es in einer gemeinsamen Pressemitteilung der TU Berlin, den Berliner Verkehrsbetrieben, Bombardier Transportation, Solaris Deutschland und Vossloh Kiepe. Die Technische Universität Berlin begleitet das Projekt wissenschaftlich.**

Der Bund fördere das Modellprojekt im Rahmen des „Internationalen Schaufensters Elektromobilität Berlin-Brandenburg“. Die BVG erhalte Bundesfördermittel in Höhe von insgesamt knapp 2,3 Millionen Euro. Weitere rund 1,3 Millionen Euro Fördermittel sollen an die TU Berlin gehen. Auch die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt sei in das Vorhaben eingebunden.

Alexander Dobrindt, Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur: „Elektromobilität wird künftig im öffentlichen Nahverkehr eine größere Rolle spielen. Hier gibt es viel Potenzial. Deshalb unterstützen wir mit rund vier Millionen Euro den Einsatz von Elektrobussen auf der Linie 204 vom Zoologischen Garten bis zum Südkreuz. Das ist ein wegweisendes Projekt, bei dem Berlin zu den Vorreitern zählt.“

*Im Sommer 2015 soll der Betrieb mit Elektro-Bussen auf der BVG-Linie 204 starten. An den beiden Endhaltestellen sollen die Batterien der Solaris-Busse des Typs Urbino 12 electric kabellos geladen werden.*

FOTO/ABB.: SOLARIS

Michael Müller, Senator für Stadtentwicklung und Umwelt: „Berlin ist schon heute eine der führenden Metropolen beim Ausbau der Elektromobilität. Im Rahmen des Schaufensters Elektromobilität fördert das Land bereits zahlreiche Projekte mit dem Ziel, unsere Stadt nachhaltig zu einem noch lebenswerteren Ort für alle Berlinerinnen und Berliner zu machen. Mit dem E-Bus-Projekt setzen wir nun ein weiteres Ausrufezeichen.“

Die BVG werde das Projekt mit einem Konsortium leistungsfähiger und innovativer Partner realisieren. Beteiligt sind neben der TU Berlin:

- Bombardier Transportation GmbH: induktives PRIMOVE Schnellladesystem und PRIMOVE Batteriesystem
- Solaris Deutschland GmbH: Elektrobusse
- Vossloh Kiepe GmbH: Traktionsmotor und Energiemanagement

Die BVG werde insgesamt vier 12-Meter-Busse für den elektrischen Betrieb auf der 6,1 Kilometer langen Linie zwischen Bahnhof Zoologischer Garten und Bahnhof Südkreuz anschaffen. Bei der Ladung der Bordbatterien für die Elektromotoren setzten die Projektpartner auf eine innovative Technologie, das System PRIMOVE von Bombardier Transportation.

An den Endhaltestellen würden dafür unter dem Fahrbahnbelag Ladeplatten für eine kontaktlose Energieüber-



tragung verlegt. Vergleichbar mit einer elektrischen Zahnbürste versorgten sich die Solaris-Busse des Typs Urbino 12 electric ohne Kabelkontakt mit der nötigen Energie. Durch Übertragungsleistungen von bis zu 200 Kilowatt seien an den jeweiligen Endpunkten der Linie nur Ladezeiten von wenigen Minuten notwendig. Die Busse seien so ausgelegt, dass sie – etwa bei Verspätungen durch Staus – auch eine bis zwei Nachladepausen auslassen könnten und trotzdem einsatzfähig blieben.

Im Rahmen des geförderten Schaufensters laufe das Projekt bis Sommer 2016. Die BVG plane danach einen deutlich längeren Einsatz der E-Busse.

Das Fachgebiet „Methoden der Produktentwicklung und Mechatronik“ der TU Berlin führe im Rahmen des Projekts

eine systematische technisch-wirtschaftliche Gesamtbeurteilung durch, bei der Machbarkeit und Vorteilhaftigkeit der technischen Lösungen bewertet und mit alternativen Konzepten verglichen werden sollen. Weitere Forschungsschwerpunkte seien auf dem Gebiet der Busklimatisierung definiert. Die TU Berlin werde eine der zwei Ladestationen unweit vom Bahnhof Zoo auf dem TU-Gelände hinter der Bibliothek an der Hertzallee errichten und den Betrieb des Ladepunktes zum „Auftanken“ der Busse sicherstellen. Hinsichtlich der Ladetechnologie würden Verfügbarkeitsrisiken und Optimierungsmaßnahmen untersucht.

>>>TU BERLIN

>>>BOMBARDIER TRANSPORTATION

>>>SOLARIS DEUTSCHLAND GMBH

>>>VOSSLOH KIEPE GMBH

## TERMINE

14. BIS 16. SEPTEMBER 2014, JENA

**GDCh-Konferenz „Polymers and Energy“**

>>>WEBSITE

17. SEPTEMBER 2014, FRANKFURT

**12. Hessischer Mobilitätskongress**

>>>WEBSITE

16. BIS 20. SEPTEMBER 2014

**automechanika Frankfurt**

>>>WEBSITE

18. SEPTEMBER 2014, BINGEN

**17. Energietag Rheinland-Pfalz**

>>>PROGRAMM & ANMELDUNG

23. BIS 26. SEPTEMBER 2014, HAMBURG

**H2Expo**

>>>WEBSITE

6. BIS 8. OKTOBER 2014, STUTTGART

**World of Energy Solutions / f-cell**

>>>PROGRAMM

14. OKTOBER 2014, FRANKFURT AM MAIN

**13. Brennstoffzellenforum Hessen**

>>>VORANKÜNDIGUNG

15. OKTOBER 2014, STUTTGART

**Dezentrale Speicher –**

**Auswirkungen auf Netzstabilität und Netzbelastung**

>>>WEBSITE

21. BIS 23. OKTOBER 2014, MÜNCHEN

**eCarTec Munich**

>>>WEBSITE

22. UND 23. OKTOBER, DUISBURG

**Fachtagung „Kunststoffe für Brennstoffzellen und moderne Batterietechnik“**

>>>PROGRAMM & ANMELDUNG

4. UND 5. NOVEMBER, STUTTGART

**green2market**

>>>PROGRAMM

>>>ANMELDUNG

6. BIS 8. NOVEMBER 2014, STRALSUND

**19. Symposium „Nutzung regenerativer Energiequellen und Wasserstofftechnik“**

>>>WEBSITE

12. UND 13. NOVEMBER 2014, FRANKFURT AM MAIN

**Deutscher Mobilitätskongress 2014 – Mobility 4.0: Datenfluss und Mobilität**

>>>WEBSITE

18. NOVEMBER 2014, BERLIN

**IRES-Symposium 2014 zu politischen Rahmenbedingungen und Finanzierungsfragen der Speicherung Erneuerbarer Energien**

>>>Programm & Anmeldung

20. NOVEMBER 2014, DÜSSELDORF

**Jahrestreffen des Netzwerks Brennstoffzelle und Wasserstoff NRW**

>>>WEBSITE

In eigener Sache: **ENERGIE-NEWSLETTER Wasserstoff, Brennstoffzelle + Elektromobilität**

## ALS ABONNENT IMMER BESTENS INFORMIERT



Sie sind interessiert an den aktuellen Entwicklungen in den Zukunftsfeldern Wasserstoff, Brennstoffzelle, Energiespeicher und Elektromobilität? Als Abonnent des ENERGIE-Newsletters „Wasserstoff, Brennstoffzelle + Elektromobilität“ erhalten Sie wöchentlich die aktuelle Branchen-Nachrichten per E-Mail einfach und unkompliziert auf Ihren Rechner.

### Sonderaktion Probe-Abo!

Testen Sie kostenlos und unverbindlich unser Angebot mit einem vierwöchigen Probe-Abo. Schreiben Sie uns dazu eine **E-Mail**. Bitte geben Sie Namen, Position und Firma an.

Falls Ihnen unser Informationsangebot gefällt und die Vorteile des Newsletters Sie überzeugt haben, können Sie den kostenpflichtigen, wöchentlich erscheinenden ENERGIE-Newsletter „Wasserstoff, Brennstoffzelle + Elektromobilität“ auf der Website >>>[energie.de](http://energie.de) der EW Medien und Kongresse GmbH dauerhaft abonnieren. Dort finden Sie alle relevanten Informationen zu Kosten und Versand:

**Laufzeit:** Das Jahresabonnement für 216 Euro umfasst 48 Ausgaben im Jahr. Es verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, wenn es nicht spätestens vier Wochen zum Ende der Vertragslaufzeit abbestellt wird.

**Bezahlung:** Sie registrieren sich auf [energie.de](http://energie.de) für den ENERGIE-Newsletter, wir senden Ihnen eine Rechnung zu. Danach erhalten Sie bequem und pünktlich jede Woche den elektronischen ENERGIE-Newsletter »Wasserstoff, Brennstoffzellen + Elektromobilität« als E-Paper im PDF-Format per E-Mail.

**Ihr Vorteil:** Als Abonnent haben Sie Zugriff auf das Online-Archiv, in dem alle Newsletter-Ausgaben dauerhaft und sofort nach dem Versand archiviert werden.

### Impressum

HERAUSGEBER & REDAKTION:

EW MEDIEN UND KONGRESSE GMBH,  
KLEYERSTR. 88, 60326 FRANKFURT/M.,  
TEL.: +49 69 71 04 68 70

GESCHÄFTSFÜHRER: KRISTIAN SENN

HANDELSREGISTER: FRANKFURT/M.,

REGISTERNUMMER: HRB 8500,

UST-ID-NR.: DE 114225638

E-MAIL: [INFO@ENERGIE.DE](mailto:INFO@ENERGIE.DE)

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

MARTIN FUHRMANN

REDAKTIONSTEAM JOURNALISTENBÜRO PRESSCONTACT:

SUSANNE ADLER, MARTIN FUHRMANN, WERNER STÜTZEL

GESTALTUNG: SUSANNE ADLER

MOBIL: 01 52 – 21 97 59 43

>>> [NEWS@PRESSCONTACT.DE](mailto:NEWS@PRESSCONTACT.DE)

>>>BEZUGSQUELLE DES KOSTENPFLICHTIGEN ENERGIE-NEWSLETTERS