

Pressemitteilung

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e. V.



Deutscher Wasserstoff- und
Brennstoffzellen-Verband

Nr. 4/14 (16. März 2014)

Forschung unterstützt die Markteinführung

*Gewinner im Wettbewerb um Innovationspreis des DWV
stehen fest*

Der DWV hat die Preisträger seines traditionellen Wettbewerbs um den Innovationspreis Wasserstoff und Brennstoffzelle bekanntgegeben.

Dieses Jahr gibt es wieder Preisträger in allen drei Klassen: Dissertationen, Master- und Bachelorarbeiten. Obwohl sich die Preisträger mit ganz verschiedenen Themen beschäftigt haben, gibt es eine Parallele zwischen ihren Arbeiten: in allen Fällen sind die Ergebnisse eine Hilfe dabei, Wasserstoff als Energieträger und Brennstoffzellen als Wandler in den Energiemarkt einzuführen. Hier Einzelheiten zu den ausgezeichneten Arbeiten aus dem Jahr 2013.

Dissertation: Verbundwerkstoffen für Brennstoffzellen auf den Zahn gefühlt

Dr. Thorsten Derieth wurde 1972 in Kleve am Niederrhein geboren, machte eine Ausbildung zum Chemielaboranten und studierte danach Chemie an der Hochschule Duisburg-Essen. 2003 erwarb er sein Diplom; in der Arbeit dazu beschäftigte er sich auch schon mit den Eigenschaften von Bipolarplatten aus gefüllten Polymeren. Derzeit ist er Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Zentrum für Brennstoffzellen-Technik, ZBT GmbH in Duisburg, wo er ab 2009 die hier besprochene Dissertation anfertigte.

In der Regel ist eine „Brennstoffzelle“ in Wirklichkeit ein Stapel („Stack“) von in Serie geschalteten einzelnen Brennstoffzellen. Eines der wichtigsten Wiederholelemente darin ist die Bipolarplatte, die aus einem elektrisch gut leitenden, korrosionsstabilen Material bestehen muss. Um die ambitionierten Kostenziele zu erreichen, müssen die Platten in einem Massenproduktionsverfahren herstellbar sein. Metallische Bipolarplatten sind gut leitfähig und verarbeitbar, jedoch korrosionsanfällig. Polymere sind chemisch stabiler, jedoch meist elektrische Isolatoren. Darum fügt man elektrisch leitfähige Füllstoffe hinzu. Oft handelt es sich dabei um

Der DWV informiert über Wasserstoff als Energieträger und Brennstoffzellen als Energiewandler im Rahmen einer umweltverträglichen Energiewirtschaft, vor allem auf der Grundlage erneuerbarer Primärenergien.

Nachdruck frei — Belegexemplare erbeten

Hrsgb.: Dt. Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V., Berlin;
Post: Moltkestr. 42, 12203 Berlin
Tel.: (030) 39820 9946-0; Fax: -9

Verantw.: Dr. Ulrich Schmidtchen, Berlin
Internet: <http://www.dwv-info.de>
E-Mail: h2@dwv-info.de



Mitglied der
European Hydrogen
Association

Grafit. Solche Verbundwerkstoffe können in den industriell üblichen Verfahren für Serienfertigung verarbeitet werden.

Thorsten Derieth untersuchte in seiner Dissertation die Herstellung und Verarbeitung von mit Kohlenstoff hochgefüllten Polymeren durch Extrusion und Spritzguss, und zwar von der Materialauswahl bis zur Optimierung der beiden Prozesse. Durch die Verfahrenskombination wird es möglich, chemisch stabile Materialien in großer Stückzahl auch mit der erforderlichen komplexen Struktur einer Bipolarplatte herzustellen. Im Mittelpunkt der Arbeit standen dabei extrem hoch gefüllte Kunststoffe mit einem Kohlenstoffanteil über 80%. Die elektrische Leitfähigkeit des Werkstoffs und auch seine mechanischen Eigenschaften sind Funktionen des Füllgrads.

Dabei fand er u. a. einen Zusammenhang, der es erlaubt, den maximalen Füllgrad zu bestimmen. Dieser hängt nur gering von der Beschaffenheit des Grafit ab. Daher kann man ohne Verlust an elektrischer Funktionalität für hochgefüllte Polymere Grafit-Sorten verwenden, die sich besser verarbeiten lassen und darüber hinaus erheblich kostengünstiger zu beziehen sind. In Zahlen ausgedrückt konnten der Massendurchsatz beim Compoundieren am Doppelschneckenextruder in Abhängigkeit von der Grafit-Sorte um den Faktor 10 gesteigert und die Bezugskosten um den Faktor 2 bis 3 reduziert werden. Auf dem Weg zur kostengünstigen Serienfertigung von Brennstoffzellen stellen solche Veränderungen einen enormen Fortschritt dar.

Masterarbeit: Wie viel Wasserstoff ist noch im Hydridtank?

Ingo Franke wurde 1983 in Bad Kreuznach geboren und machte eine Ausbildung zum KFZ-Elektriker. Danach erwarb er 2005 die Fachhochschulreife und durchlief den Bachelorstudiengang Physikalische Technik mit dem Schwerpunkt Technische Physik an der Hochschule RheinMain Wiesbaden (Bachelorabschluss 2009). Nach seinem Masterabschluss ist er dort derzeit im Labor für Wasserstofftechnologien als Forschungstrainee tätig.

Wasserstoff bildet mit bestimmten Metallen chemische Verbindungen, sogenannte „Hydride“. Diese eignen sich für eine Reihe von Anwendungen sehr gut als Speichermaterial. Für die praktische Anwendung allerdings besteht ein Problem darin, dass für derartige Behälter derzeit kein anwendungsnahes Konzept für einen Füllstandssensor bekannt ist.

Nr. 4/14 (16. März 2014)

Ingo Franke sagte sich, dass die chemischen Prozesse, die sich bei Herstellung und Lösung der Bindung zwischen Gas und Metall abspielen, sich auch in Veränderungen der optischen Eigenschaften der Speichersubstanzen äußern müssten. Er konstruierte einen Aufbau, der die Bestimmung des gebundenen Wasserstoffanteils durch eine Kombination aus Infrarotspektroskopie und Abgeschwächter Totalreflektion (ATR) ermöglicht und dies den mit einer hochempfindlichen Waage gemessenen Gewichtsverlusten gegenüberstellt. Einzelne Elemente des Aufbaus und auch das System für die Messdatenerfassung mussten dabei von ihm erst entwickelt werden.

In den gemessenen Spektren konnte er eindeutig den Wasserstoffdesorptionsprozess mit seinen Phasenübergängen nachweisen und dem optischen Signal einen Massenanteil zuordnen, womit der angestrebte Sensoreffekt nicht nur gefunden, sondern auch skaliert worden war.

Ingo Franke hat durch seine Arbeit und deren Ergebnisse den Grundstein dafür gelegt, dass im Wasserstofflabor der Hochschule RheinMain in zwei Richtungen weitergearbeitet werden kann: Einerseits werden in Zukunft materialwissenschaftliche Aspekte, wohl nicht nur an Speichermaterialien, weiter verfolgt werden, andererseits soll der gefundene Sensoreffekt nun auch in einem miniaturisierten, anwendungsbereiten Wasserstoff-Füllstandssensor umgesetzt werden.

Bachelorarbeit: Haushaltsbuch für Brennstoffzellenstacks

Julian Büsselmann wurde 1988 in Oldenburg (Oldenburg) geboren und studierte Chemietechnik an der Hochschule Emden/Leer. Die Bachelorarbeit fertigte er als studentische Hilfskraft beim NEXT ENERGY Forschungszentrum in Oldenburg, Bereich Brennstoffzellen, an. Gegenwärtig studiert er Applied Life Sciences an der Hochschule Emden/Leer.

Das Verhalten einer Brennstoffzelle hängt von einem ganzen Bündel von Betriebsparametern ab. Der Einfluss jedes einzelnen lässt sich aber nicht einfach unabhängig untersuchen, weil sie alle auf verschiedene Art und Weise zusammenhängen. In Julian Büsselmanns Bachelorarbeit wurde ein modellhaft gewählter Stack in einer speziellen Anlage durchgemessen und hinsichtlich der Parameter Stöchiometrie, Druck, Gastemperatur und relativer Feuchte charakterisiert und optimiert.

Nr. 4/14 (16. März 2014)

Dabei zeigte sich z. B., dass es möglich war, die Stöchiometrie auf der Anodenseite herabzusetzen und 20% Wasserstoff einzusparen. Auch wurde festgestellt, dass auf die Kathodenbefeuchtung verzichtet werden kann und die relative Feuchte an der Anode verdoppelt werden sollte. Durch die optimierten Parameter erhöht sich die Spannung beim Nennstrom im Vergleich zur Herstellerangabe um 13%.

Durch die Ergebnisse wurde die Gesamteffizienz des Prüflings gegenüber dem Einsatz mit den bisherigen Parametern gesteigert, bei gleichzeitiger Einsparung von Brennstoff. Hierin liegt der Nutzen für die gesamte Brennstoffzellenbranche, da die Erhöhung der Effizienz ein zentraler Bestandteil der Wirtschaftlichkeit ist. Das Verfahren lässt sich auch auf andere Stacks und noch weitere Betriebsparameter anwenden.

Hinweis für Redaktionen:

Die Preisverleihung findet am Nachmittag des 27. Mai 2014 anlässlich der diesjährigen DWV-Mitgliederversammlung in Krefeld statt. Wenn Sie daran teilnehmen wollen, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung. Sie sind herzlich eingeladen.

Fotos der Preisträger stellen wir auf Anfrage gerne zur Verfügung.