

Pressemitteilung

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e. V.



Nr. 2/20 (27. März 2020)

Wasserstofftechnologie effizienter und sicherer

Die Gewinner des DWV-Innovationspreises

Aus recht verschiedenen Disziplinen kommen die drei Preisträger für den DWV-Innovationspreis Wasserstoff und Brennstoffzelle für das Jahr 2019. **Der gemeinsame Nenner ihrer Arbeiten ist, dass sie dazu beitragen, Wasserstoff und Brennstoffzellen immer geeigneter für den Einsatz im großen Maßstab zu machen. Die Technik wird fortlaufend besser und sicherer.**

Leider konnte das Preisgericht, wie meistens, eine ganze Reihe guter Arbeiten nicht auf Platz 1 der jeweiligen Klasse setzen. Die durchgängige Qualität der Einreichungen zeigt, dass Deutschland sehr wohl die Möglichkeit hat, global an der Spitze der Forschung und Entwicklung zu bleiben. Wichtig ist, dass die Politik die Wege ebnet und die Türen öffnet.

Wärmeleitfähigkeit von Metallpulver und Metallhydriden

Bestimmte Metalle sind in der Lage, sich mit Wasserstoff zu verbinden, also Hydride zu bilden. Diese eignen sich als Speicher, weil sie volumenbezogen viel Wasserstoff binden können. Be- und Entladung solcher Hydride mit Wasserstoff sind aber auch thermische Prozesse: die Beladung erfolgt unter Wärmefreisetzung, und um den Wasserstoff wieder herauszuholen, muss man Wärme zuführen. Für die Konstruktion und Auslegung entsprechender Speichersysteme auf Basis von Metallhydrid-Pulverschüttungen ist also das Wissen um die Wärmeleitfähigkeit des Metallhydridbettes von fundamentaler Bedeutung. Das ist bei Pulvern ohnehin recht schwierig. Zudem ist die Kenntnis der effektiven Wärmeleitfähigkeiten im hydrierten und dehydrierten Zustand hier von besonderer Wichtigkeit, da sie sich extrem unterscheiden können. Zu dieser Thematik sind bisher nur sehr wenige Arbeiten publiziert worden. Insbesondere fehlt es an praktischen Ergebnissen, die die Wärmeleitfähigkeit unter realen Druck- und Temperaturbedingungen (bis zu 100 bar, bis zu 500 °C) beschreiben.

Herr Dr. Rene Albert, geboren 1987 in Berlin, hatte an der Universität Duisburg seinen Bachelor in Nano Engineering und seinen Master in

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: Ü[à^!; d[& @]æ 4, 1€FFÍ Be|ä
Tel.: (030) 39820 9946-0; Fax: -9

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

Nanoprosesstechnologie gemacht und fertigte seit 2016 am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr seine Dissertation an, in der er dieses Thema bearbeitete und damit wissenschaftliches Neuland betrat. Er entwickelte nicht nur Messmethoden, um die Wärmeleitfähigkeit unter relevanten Bedingungen zu bestimmen, sondern auch die erforderlichen Geräte. Mit diesen untersuchte er das Verhalten von mit Nickel aktiviertem Magnesium bzw. Magnesiumhydrid über mehr als 450 Be/Entladezyklen hinweg. Beim Vergleich der Ergebnisse mit den an einem Hydrid aus Magnesium und Eisen gewonnenen zeigten sich wichtige Unterschiede im Verhalten bei Alterung.

Die erzielten Ergebnisse finden bereits praktische Anwendung für ein Projekt, bei dem ein Hochtemperaturwärmespeicher (basierend auf ca. 400 kg Mg/MgH₂) im Demonstrationsbetrieb mit einer Energiemenge von 250 kWh_{th} getestet wird.

Robuste Membranen für die PEM-Elektrolyse

Das Herz von Elektrolyseuren wie auch Brennstoffzellen ist der Elektrolyt. Bei der PEM-Technik wird dafür eine Polymermembran verwendet, die meist aus dem Kunststoff Nafion besteht. Power-to-Gas wird in der Energietechnik immer wichtiger, und die Industrie verlangt nach immer größeren Elektrolyseuren. Zunehmend wird mit höheren Betriebstemperaturen und -drücken gearbeitet, um die Effizienz zu verbessern. Das erhöht aber auch die mechanischen Belastungen der Membran. Einerseits ist eine dünnere Membran besser für den Prozess, andererseits aber nur, wenn sie auch recht lange hält.

Frau Dunia Abed el Hafez, geboren 1993 in Freiburg / Br., suchte den Kompromiss in ihrer Masterarbeit, die sie zum Teil an der Universität Freiburg anfertigte, wo sie ihren Bachelor in Mikrosystemtechnik erworben hatte, und zum Teil am Helmholtz-Institut für Erneuerbare Energien. Sie untersuchte zwei Verfahren: zum einen die Wärmebehandlung der Membranen, zum anderen die mechanische Verstärkung der Membran durch Netze aus Polymerfasern. Durch geeignete Kombination beider Verfahren wurde es möglich, Membranen herzustellen, die deutliche Vorteile in Robustheit und Handhabung aufweisen, ohne dabei schlechtere elektrochemische Eigenschaften zu haben.

Wie kriegt man den Wasserstoff aus dem Tank?

Der Einsatz von Wasserstoff als Kraftstoff für Straßenfahrzeuge bewegt sich auf einem hohen Sicherheitsniveau. Die Tanks sind sehr robust und mit verschiedenen Sicherheitseinrichtungen ausgestattet. Natürlich wird es unvermeidlich zu Unfällen mit solchen Fahrzeugen kommen. Es ist davon auszugehen, dass nach einem Unfall der Tank eines Wasserstoff-Fahrzeugs zumindest noch teilweise gefüllt ist. Er sollte dann noch vor einem Abtransport von der Unfallstelle sicherheitshalber entleert werden. Aber wie macht man das gefahrlos?

Frau Eva-Maria Schröder, geboren 1981 in Waiblingen, entwickelte eine Vorrichtung dafür in ihrer Bachelorarbeit, die im Rahmen eines berufsbegleitenden Wirtschaftsingenieurstudiums mit Fachrichtung Maschinenbau an der Fachhochschule Südwestfalen in Kooperation mit der Technischen Akademie Esslingen (TAE) erstellt wurde. Die Entleervorrichtung muss so einfach konstruiert sein, dass sie von dem geschulten Fachpersonal an der Unfallstelle und anderswo (Polizei, Feuerwehr, ggf. auch Technisches Hilfswerk, Werkstätten) bedient werden kann. Außerdem wurde gefordert:

- vollständige Unterbringung der Entleervorrichtung in einem leicht transportierbaren Koffer,
- keine Verwendung elektronischer Bauteile aus Gründen des Explosionsschutzes,
- permanente Überwachung der ausströmenden Gasmenge,
- Auslegung des Systems auf einen Betriebsdruck von 16 bar (nach dem Druckminderer des Tanks) und
- Auslegung auf einen Maximaldruck im Fehlerfall von mindestens 60 bar.

Obwohl die Vielzahl der Anforderungen die Arbeit nicht erleichterte, gelang es Frau Schröder, eine solche Vorrichtung zu entwickeln. Aufgrund der hohen Drücke wurde die Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU herangezogen, der im Rahmen der Arbeit erstellte Prototyp getestet und die Sicherheit damit nachgewiesen.



Nr. 2/20 (27. März 2020)

Hinweis für Redaktionen

Auf Wunsch stellen wir Bilder der Preisträger zur Verfügung oder stellen Kontakt zu ihnen her.

Die Preisverleihung findet anlässlich der Mitgliederversammlung des DWV am Nachmittag des 27. Mai in Hamburg statt (Änderungen vorbehalten). Wenn Sie daran teilnehmen möchten, lassen Sie es uns bitte wissen.

Über den DWV

Der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband (DWV) ist seit 1996 als Interessenverband auf die Förderung einer zügigen Markteinführung des Energieträgers Wasserstoff und der Brennstoffzellentechnologie ausgerichtet. Ziel ist es, alle Aspekte einer künftigen Versorgungsinfrastruktur mit Wasserstoff, dessen Herstellung und energetische Nutzung — insbesondere die Energieumwandlung mittels Brennstoffzellen — in eine Sach- und Perspektivdiskussion einzubringen sowie die Marktentwicklung aktiv mitzugestalten. Unsere 296 persönlichen Mitglieder und 113 Mitgliedsinstitutionen und -unternehmen stehen für bundesweit mehr als 1,5 Millionen Arbeitsplätze; der Verband repräsentiert somit einen bedeutenden Teil der deutschen Wirtschaft (www.dwv-info.de).