

Pressemitteilung

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e. V.



Deutscher Wasserstoff- und
Brennstoffzellen-Verband

Nr. 4/10 (22. April 2010)

Stolpersteine auf dem Weg in den Markt beiseite geräumt

Die diesjährigen Gewinner des DWV-Innovationspreises

Die besten deutschen Diplom- und Doktorarbeiten des Jahres 2009 zum Thema Wasserstoff und Brennstoffzellen stammen von Dr. Jens Franzen aus Kirchheim unter Teck und Alexander Lieb aus Überlingen am Bodensee. Zu diesem Schluss kam das Preisgericht des DWV nach eingehender Bewertung der Arbeiten, die für den diesjährigen Wettbewerb um den Innovationspreis Wasserstoff und Brennstoffzelle eingereicht worden waren.

Besonders bei den Dissertationen fiel die Wahl zwischen mehreren erstklassigen Arbeiten schwer, wie schon im letzten Jahr. Offenbar wird die Spitze der Forschungsarbeiten zusehends breiter.

In beiden Arbeiten wurden Probleme untersucht, die bei der Herstellung von Produkten in großer Stückzahl wichtig sind und so mit über den Erfolg der Markteinführung entscheiden können. Obwohl beide Arbeiten die Anwendung in Fahrzeugen zum Ausgangspunkt haben, reicht ihre Bedeutung weit darüber hinaus.

Eignung von Metallhydriden als Wasserstoffspeicher in Autos

Dr. Jens Franzen, geboren 1971 in Papenburg, hat nach einer Ausbildung zum Automechaniker ab 1994 an der TU Hamburg-Harburg Maschinenbau studiert und sowohl seine Diplom- als auch seine Doktorarbeit dort angefertigt. Beide beschäftigten sich mit Metallhydriden als Speicher für Fahrzeuganwendungen.

Wasserstoff ist nicht so einfach als Kraftstoff in einem PKW unterzubringen, denn er hat zwar aufs Gewicht bezogen die höchste Energiedichte aller Kraftstoffe, gleichzeitig allerdings auch aufs Volumen bezogen die geringste. Neben der Speicherung als Druckgas und tiefkalte Flüssigkeit wird immer wieder auch die chemische Speicherung als Verbindung mit bestimmten Metallen (Metallhydride) ins Gespräch gebracht. Ihre Vorteile bestehen in hoher volumetrischer Speicherdichte,

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: Unter den Eichen 87, 12205 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

relativ niedrigem Betriebsdruck, Anpassbarkeit der Tankform und unter Sicherheitsaspekten einer begrenzten Freisetzungsrates des Wasserstoffs, so dass bei einem Unfall ein schlagartiges Austreten des ganzen Tankinhalts nicht möglich ist. Als Nachteile gelten vor allem das hohe Eigengewicht des Speichermaterials, der vergleichsweise träge Beladevorgang des Hydrids, die Notwendigkeit der Zufuhr von Wärme für die Entladung sowie die bei schlechtem Wärmemanagement im Tank begrenzte Freisetzungsrates, die unter dem Gesichtspunkt des dynamischen Betriebs auch ein Schwachpunkt sein kann.

In seiner Dissertation unter dem Thema *Modellierung und Simulation eines Wasserstoffspeichers auf der Basis von Natriumalanat* hat Dr. Franzen die Speicherung von Wasserstoff in dem Komplexhydrid Natriumalanat (NaAlH_4) mit Blick auf mobile Anwendungen im Automobil untersucht. Im Gegensatz zu vielen anderen Hydridspeichern müssen hier auch noch Phasenumwandlungen des Speichermaterials berücksichtigt werden. Das erforderte einen großen experimentellen Aufwand. Dr. Franzen entwickelte einen Versuchsstand, an dem er Gleichgewichtsmessungen und Messungen zur Reaktionskinetik durchführen konnte.

Die experimentellen Ergebnisse gingen in eine numerische Simulation ein. Es ergab sich ein vollständiger Satz von Modellparametern für NaAlH_4 und Na_3AlH_6 für die Absorption. Ein derart detailliertes Reaktionsmodell wie das von Dr. Franzen entwickelte war bisher in der Fachliteratur nicht bekannt. Es erlaubt die einfache Untersuchung des Einflusses, den etwa Schüttdichte und Temperaturverteilung haben. Die Entwicklung von neuen Materialien und Systemen wird stark davon profitieren. Damit setzt die Arbeit Maßstäbe auf ihrem Gebiet.

Wie man Brennstoffzellenstacks zusammenhält

Alexander Lieb, geboren 1976 in Überlingen am Bodensee, kommt ebenfalls aus der Autobranche. Nach einer Ausbildung zum KFZ-Techniker studierte er Maschinenbau an der FHT in Esslingen. Schon früh interessierte er sich für Brennstoffzellen.

Eine einzelne Brennstoffzelle kann aus physikalischen Gründen nur Spannungen in der Größenordnung von 1 V liefern. Daher fasst man viele davon zu Serienschaltungen („Stacks“) zusammen. Der Stapel aus den einzelnen Zellen muss mit hohem mechanischem Druck

zusammengehalten werden, um die Dichtheit des Systems und den elektrischen Kontakt zwischen seinen Komponenten zu gewährleisten. Wie hoch dieser Druck sein muss und was er eigentlich bewirkt, wurde bisher kaum systematisch untersucht. Je höher der Druck ist, desto geringer werden die elektrischen Widerstände an den Grenzflächen (vorteilhaft), doch zugleich behindert er die Strömung der Gase (nachteilig).

Für die Arbeit unter dem Titel *Compressive Sensitivity Studies* wurde zunächst ein Versuchsaufbau entwickelt, mit dem die separaten Beiträge des elektrischen Widerstandes der Zelle zum Gesamtwiderstand gemessen werden können. Zusätzlich zu den Messungen wurden eine theoretische Modellierung und eine FEM-Analyse durchgeführt. Die Untersuchungen waren sehr breit angelegt und beinhalteten auch unterschiedliche Konstruktionen und unterschiedliche Materialien der Bipolarplatten. Auch die Untersuchungen zum Einfluss des mechanischen Druckes auf die Gasströmung wurden mit unterschiedlichen Konstruktionen durchgeführt, sodass auch hier größere Vergleichsmöglichkeiten erarbeitet wurden. Durch die Präzision der experimentellen Untersuchungen war eine theoretische Modellierung mit hoher Genauigkeit möglich. Dadurch konnten erstmals auch konkrete Orientierungen für zukünftige Konstruktionen von PEM-Brennstoffzellen erarbeitet werden.

Mit der Arbeit wurden deutliche Fortschritte im Verständnis von zahlreichen Details von PEM-Brennstoffzellen erzielt, die für zukünftige Konstruktionen von erheblicher Bedeutung sein werden. Auch wurde deutlich, an welchen Stellen sich bei zukünftigen Entwicklungen wahrscheinlich die besten Fortschritte erzielen lassen. So wurde auch ein wichtiger Beitrag zur Markteinführung von Wasserstoff und Brennstoffzelle geleistet.

Die Preisverleihung findet am Nachmittag des 15. Juni 2010 im Rahmen eines öffentlichen Vortragsprogramms anlässlich der DWV-Mitgliederversammlung im Schloss Herten (Nordrhein-Westfalen) statt. Die Preisträger werden dabei ihre Arbeiten präsentieren.

Der DWV-Innovationspreis Wasserstoff und Brennstoffzelle wird jedes Jahr für die beste deutsche Bachelor-, Diplom- und Doktorarbeit aus dem jeweils vergangenen Jahr vergeben, die sich

mit der Wasserstoff- und/oder Brennstoffzellentechnologie selbst, ihren Anwendungen oder Konsequenzen beschäftigt. Es kommen sowohl naturwissenschaftliche und technische als auch geistes- oder sozialwissenschaftliche Arbeiten in Frage.

Hinweis für Redaktionen: Fotos der Preisträger sind auf Anfrage von uns erhältlich. Wir stellen auch gerne einen direkten Kontakt zu den Preisträgern her. Wenn Sie von der Preisverleihung berichten wollen, sind Sie herzlich eingeladen. Wenden Sie sich wegen der Einzelheiten des Programms bitte an die DWV-Geschäftsstelle.