Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e. V.

Pressemitteilung

Nr. 3/08 (2. April 2008)

Die Preisträger im Wettbewerb um den DWV-Innovationspreis stehen fest

Arbeiten über das Betanken von Wasserstoff-Autos und das Innenleben von Brennstoffzellen holen die Auszeichnung

Der DWV zeichnet auch in diesem Jahr wieder zwei junge Wissenschaftler mit dem Innovationspreis Wasserstoff und Brennstoffzellen aus. Die besten vorgelegten Arbeiten aus dem Jahr 2007 waren nach Ansicht des Preisgerichts die Dissertation von Dr. Steffen Maus aus Pirmasens und die Diplomarbeit von Dominic Schlehuber aus Oberhausen.

Temperaturschwankungen beim Füllen von Hochdruckbehältern

Der 1975 in Pirmasens geborene Steffen Maus studierte in Kaiserslautern Physik, arbeitet heute bei der Daimler AG und fertigte mit Unterstützung des Unternehmens an der TU Hamburg-Harburg seine Dissertation zum Thema „Modellierung und Simulation der Betankung von Fahrzeugbehältern mit komprimiertem Wasserstoff“ an.

Brennstoffzellen-Fahrzeuge, die Wasserstoff-Druckgas als Kraftstoff nutzen, speichern diesen in Behältern mit einem Maximaldruck von 350 oder 700 bar. Beim Füllen gehen also ansehnliche Druckveränderungen vor sich, und das in kurzer Zeit, denn das Tanken soll ja nicht lange dauern. Das ist aber auch mit entsprechenden Temperaturveränderungen des Gases in beiden Richtungen verbunden. Die Tanks bestehen allerdings zumeist aus polymeren, mit Fasern verstärkten Werkstoffen, um das Leergewicht zu vermindern. Diese sind nicht in einem so großen Temperaturbereich einsetzbar wie Metalle.

Ziel der Dissertation war die Entwicklung eines thermodynamischen Modells, welches den Prozess der Betankung eines Fahrzeugs mit komprimiertem Wasserstoff bei einem Druck von bis zu 875 bar beschreibt. Bisher fehlte das genaue Verständnis der thermodynamischen Einzelheiten des Füllvorgangs.

Ergebnis der Arbeit war eine Software, mit deren Hilfe sich Tankvorgänge unter verschiedenen Bedingungen zeitnah berechnen und vergleichen lassen. Die zeitabhängige Gasströmung durch die Rohrleitungen von der Tankstelle zum Fahrzeug wurde in einem strömungsmechanischen Teil beschrieben. Die Wärmeübertragung an die Rohrleitung sowie das Realgasverhalten von Wasserstoff fanden ebenfalls Beachtung. Hervorzuheben ist die Temperaturänderung durch den Joule-Thomson-Effekt, wodurch sich das Gas

Hrsgb.: Dt. Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e.V., Berlin; Verantw.: Dr. Ulrich Schmidtchen, Berlin
Post: Unter den Eichen 87, 12205 Berlin **Internet:** http://www.dwv-info.de
Tel.: (0700) 49376-835 (HYDROTEL); **Fax:** (0700) 49376-329 (HYDROFAX) **E-Mail**: h2@dwv-info.de
Mitglied der European Hydrogen Association

bei einer Drosselung um bis zu 40 K erwärmt. Die Software erlaubt die Ermittlung der räumlichen und zeitlichen Temperaturentwicklung sowie die Formulierung von daraus folgenden Konsequenzen für eine optimale Gestaltung des Tanks.

Die theoretischen Modelle wurden durch anwendungsnahe Messungen mit einem Original-Fahrzeugtank validiert. Sie bilden die thermodynamischen Prozesse während einer Fahrzeugbetankung realitätsnah ab. Aus den Resultaten der Modelle und Messungen wurde ein Bild der thermischen Vorgänge während der Fahrzeugbetankung geschaffen. Darauf baut der Entwurf einer Standard-Füllprozedur für kommende 700-bar-Tankstellen auf, die es künftigen Fahrzeugen ermöglicht, jede Tankstelle zu benutzen, wie es die flächendeckende Einführung wasserstoffbetriebener Fahrzeuge erfordert. Die Ergebnisse sind daher von hohem praktischem Wert.

Der Wasserhaushalt einer Brennstoffzelle

Dominic Schlehuber, geboren 1981 in Oberhausen, hat vergangenes Jahr sein Studium des Maschinenbaus an der Universität Duisburg-Essen abgeschlossen und promoviert jetzt am Forschungszentrum Jülich. Die Diplomarbeit „Entwicklung eines Beobachter-Modells zur Ermittlung der Membranfeuchte in Brennstoffzellenstacks“ entstand am Zentrum für Brennstoffzellentechnologie (ZBT) in Duisburg.

Brennstoffzellen erzeugen neben Strom auch ständig Wasser. Die Zelle darf nicht „absaufen“, aber auch nicht austrocknen. Kenntnis und Regulierung des Feuchtehaushaltes in der Brennstoffzelle haben also einen entscheidenden Einfluss auf ihren optimalen Betrieb.

In der Arbeit wurden die relevanten physikalischen Transportgleichungen in einem Modell kombiniert, um zu ermitteln, welcher Feuchtezustand sich in der Zelle einstellt. Außerdem werden die Auswirkungen auf die Stackspannung genauer untersucht. Experimentelle Überprüfungen zeigten, dass das Modell die Realität in relevanten Betriebsbereichen sehr gut abbildet. Es ist somit geeignet, die optimale Betriebsführung eines Brennstoffzellengesamtsystems bezüglich der Befeuchtung zu unterstützen. Das ZBT benutzt das Modell für seine Entwicklungsarbeiten im Bereich der modellbasierten Regelung von Brennstoffzellen.

Die **Preisverleihung** findet am Nachmittag des 7. Mai 2008 im Rahmen eines öffentlichen Vortragsprogramms anlässlich der DWV-Mitgliederversammlung in Leuna statt.

Hinweis für Redaktionen: Fotos der Preisträger sind auf Anfrage von uns erhältlich. Wenn Sie von der Preisverleihung berichten wollen, wenden Sie sich wegen der Einzelheiten des Programms bitte an die DWV-Geschäftsstelle.

Post: Unter den Eichen 87, 12205 Berlin **Internet:** http://www.dwv-info.de
Tel.: (0700) 49376-835 (HYDROTEL); **Fax:** (0700) 49376-329 (HYDROFAX) E-Mail: h2@dwv-info.de