

# Pressemitteilung

Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband e. V.

Nr. 5/18 (4. April 2018)



## Bessere Membranen und effizientere Elektrolyse

*Die Gewinner des DWV-Innovationspreises für 2017*

Auch dieses Jahr zeichnet der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband (DWV) wieder drei junge Wissenschaftler aus, die im vergangenen Jahr in ihren Abschlussarbeiten besondere Leistungen auf dem Gebiet Wasserstoff und Brennstoffzellen erbracht haben.

### **Bessere Membranen: was überflüssig ist, fällt weg**

Die beste Dissertation kam nach Ansicht des Preisgerichts von dem 1987 geborenen Dr. Matthias Breitwieser, der an der Universität Freiburg ein neues Verfahren für die Herstellung von Elektrolyten für Brennstoffzellen oder PEM-Elektrolyseuren entwickelte. Die Promotion wurde „mit Auszeichnung“ bewertet.

Kerninnovation des Verfahrens ist der Verzicht auf die typischerweise in Membran-Elektroden-Einheiten verwendete Membranfolie. Stattdessen wird das Membranpolymer in flüssiger Form direkt auf die Elektroden der Brennstoffzelle aufgetragen. Dies kann durch schnelle und skalierbare Verfahren wie Inkjet-Druck oder Sprühbeschichtung erfolgen. Das Verfahren wurde als „direkte Membrandeposition“ in die Fachliteratur eingeführt.

Weitere Schritte führten bei der Weiterentwicklung dieser DMD-Technik von einer einfachen, Inkjet-gedruckten Ionomermembran zu einer Mehrkomponenten-Kompositmembran, welche die heutigen Stabilitäts- und Leistungsanforderungen für Einzel-Brennstoffzellentests erfüllt. Dabei wurde die höchste derzeit im akademischen Stand der Technik publizierte Platineffizienz erreicht. Mit einer Pt-Beladung von lediglich 29 µg/cm<sup>2</sup> konnte eine kathodische Platineffizienz von über 88 kW/g Platin erzielt werden. Dies übersteigt den bisherigen Höchstwert von 70 kW/g Platin um mehr als 20 %.

---

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](mailto:h2@dwv-info.de)

Im Rahmen der Arbeit wurde der Prozess so weit entwickelt, dass selbst komplexe Kompositmembranen nun additiv produziert werden können: durch die Kombination von Elektro-Spinning und Inkjet-Druck konnte eine direkt deponierte Kompositmembran hergestellt werden, die die nötige Leistungsdichte und Haltbarkeit auch unter anspruchsvollen, automotiven Betriebsbedingungen erfüllt. So konnte ein komplett neuer Herstellungspfad für die Produktion von Kompositmembranen aufgezeigt werden. Basierend auf der Technologie konnten mehrere Forschungsprojekte mit Industriepartnern und anderen Forschungsinstituten ins Leben gerufen werden, was die hohe Relevanz dieser Entwicklung unterstreicht.

## **Power-to-Gas-Anlagen mit besser genutzter Abwärme**

Auch die ausgezeichnete Masterarbeit entstand in Freiburg, und zwar am Fraunhoferinstitut für Solare Energiesysteme. Marius Holst, geboren 1992 in Uelzen, untersuchte das Abwärmenutzungspotenzial von Power-to-Hydrogen-Anlagen.

Zu einer solchen Anlage gehört stets ein Elektrolyseur, der Abwärme erzeugt. Deren Nutzung ist aber wegen des niedrigen Temperaturniveaus nicht so einfach. Außerdem ist dieses Thema bisher in der Fachliteratur kaum untersucht worden.

In der Masterarbeit werden unterschiedliche Konzepte aufgezeigt, wie die Abwärmenutzung von Elektrolyseanlagen realisiert und diese in den Wärmesektor integriert werden kann. Es wurden sowohl Konzepte zur internen Verwendung der Wärmeenergie als auch zur externen Auskopplung in Wärmenetze zur Beheizung von Wohngebäuden erarbeitet. Mittels der Verwendung des erzeugten Wasserstoffs im Mobilitätssektor kommt man auch noch zu einer umfassenden Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr.

## **Industrielle Membranbeschichtung**

Die prämierte Bachelorarbeit von Karsten Maybee (geboren 1985 in Leisnig) wurde hergestellt im Rahmen eines berufsbegleitenden Maschinenbaustudiums an der Fachhochschule Südwestfalen in Kooperation mit der Technischen Akademie Esslingen (TAE). Der

Gegenstand hat Ähnlichkeit mit dem der Dissertation, doch geht es hier um eher konventionelle Verfahren für die Beschichtung von Membranen.

Die erste technisch genutzte Brennstoffzelle war die mit einem flüssigen alkalischen Elektrolyten. Im Laufe der Zeit hat ihr die PEM-Zelle mit einem Elektrolyten in Form einer Polymerfolie aber den Rang abgelaufen. Es gibt nun auch alkalische Brennstoffzellen, in denen statt eines flüssigen Elektrolyten eine anionenleitende Polymermembran eingesetzt wird. Damit würden die Vorteile einer alkalischen Brennstoffzelle mit den technischen Vorteilen der Membrantechnologie kombiniert. Solche Membranen müssten für den Einsatz in einer anionenleitenden Polymermembranbrennstoffzelle (AEM-FC) optimiert und anschließend zu einer Membranelektrodeneinheit (MEA) für den Einsatz in einer Brennstoffzelle zusammengefügt werden.

Die Bachelorarbeit untersucht die Möglichkeit, dies mit einem als „Decal-Verfahren“ bekannten Beschichtungsprozess zu tun. Zu dieser Frage gab es bislang weder praktische Erfahrungen noch Literatur. So musste zunächst überprüft werden, ob sich das Verfahren grundsätzlich zur Beschichtung anionenleitender Membranen eignet. Weiterhin fehlten auch verschiedenste Prozessparameter, wie z. B. Druck und Temperatur, welche für eine Auslegung der einzelnen Maschinenelemente notwendig sind.

Mit den durchgeführten Beschichtungsversuchen konnte gezeigt werden, dass das Decal-Verfahren sehr gut für die Herstellung einer solchen Membran geeignet ist. Durch diese Beschichtungsvariante erreicht man eine gute mechanische Anbindung an die Membran, was auf dem Prüfstand bestätigt werden konnte. Auch eine Deformation der Membran während des Beschichtungsprozesses kann damit vermieden werden.

## **Hinweis für Redaktionen**

Bilder der Preisträger stehen zur Verfügung. Die Preisverleihung findet am 30. Mai in Salzgitter im Rahmen der Mitgliederversammlung des DWV statt. Falls Sie teilnehmen möchten, wenden Sie sich bitte an uns. Wir stellen auch gerne Kontakt zu den Preisträgern her. Weitere Infos unter **[www.dwv-info.de](http://www.dwv-info.de)**.



## **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 222 persönlichen Mitglieder und 95 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](http://www.dwv-info.de)).