



// Charakterisierung von PEM-Komponenten II



// UNTERSUCHUNG VON TRANSPORTEIGENSCHAFTEN (GDL)

Gasdiffusionslagen (GDL) sind ein zentrales Transportmedium in Brennstoffzellen. Beim Betrieb von Brennstoffzellen werden gasförmige und flüssige Medien, der erzeugte Strom sowie die erzeugte Wärme durch die GDL transportiert.

Am ZSW können GDLs hinsichtlich Ihrer Transporteigenschaften umfassend charakterisiert werden. Charakteristische Größen für den Gastransport sind Permeabilität (in plane und through plane) und Diffusivität. Die elektrischen Eigenschaften können, ebenso wie die Permeabilität, auch unter Verpressung bestimmt werden (s. Zug-Druck-Prüfmaschine).

Permeabilität

Die Permeabilität stellt den Transportparameter für den konvektiven Transport durch poröse Medien dar. Die effektive Permeabilität von Gasdiffusionslagen (Substrat und mikroporöse Schicht (MPL)) kann am ZSW sowohl through plane als auch in plane bestimmt werden.

Zur through plane Permeabilitätsbestimmung kann sowohl ein Gurley Densometer als anerkannter Standard als auch ein Porometer, bei dem nur die Trockenmessung durchgeführt wird, verwendet werden.

Für die in plane Permeabilitätsmessung wird ein Kreisring des porösen Materials verwendet, durch den dann die Permeabilität auch in Abhängigkeit von der Verpressung bestimmt werden kann.

// STRUKTURANALYSEN AN KOMPONENTEN

Für die Bestimmung der Komponentenstruktur stehen zahlreiche Methoden zur Auswahl. Eine dreidimensionale Abbildung ist mittels tomographischer Untersuchungen (μ -CT) möglich. Weiterhin stehen die Rasterelektronenmikroskopie (REM) sowie die Optische Mikroskopie als etablierte Methode am ZSW zur Verfügung.

// RASTERELEKTRONENMIKROSKOPIE

Ergänzend zu den bereits beschriebenen Untersuchungen können Gasdiffusionslagen und andere BZ-Komponenten hinsichtlich ihrer oberflächlichen Elementverteilung sowie hinsichtlich Ihrer Struktur mittels der Rasterelektronenmikroskopie untersucht werden. Hierbei sind Auflösungen bis herab zu 10 nm möglich.

Elementverteilung

Mittels dieser auf einer rasterelektronischen Untersuchung aufbauenden Methode kann die Elementverteilung in der obersten Oberflächenschicht (ca. 1 μ m) genau bestimmt und so z.B. die lokale Verteilung hydrophober und hydrophiler Bereiche bestimmt werden.

Optische Mikroskopie

Mittels eines modernen Digital-Mikroskopsystems können alle Zellkomponenten bezüglich ihrer Struktur und Oberflächenbeschaffenheit bis herab auf die μ m-Skala untersucht werden. Als Besonderheit können mit den am ZSW vorhandenen Geräten durch spezielle Techniken auch 3-D-Strukturen abgebildet und vermessen werden. Hierbei sind sehr unterschiedliche Anwendungen wie z.B. die Untersuchung der genauen Form von Kanälen im Flussfeld oder die Charakterisierung von Rissen in der Mikroporösen Schicht einer Gasdiffusionslage möglich. Durch ein spezielles Objektiv mit sehr großem Arbeitsabstand können auch dickere transparente Materialien wie transparente Flussfeldplatten durchdrungen werden, so dass z.B. teil-transparente Zellen im Betrieb genau untersucht werden können.

// Kontakt:

Dr. Joachim Scholta

Fachgebietsleiter Brennstoffzellen Stacks

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-

Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Helmholtzstraße 8

89081 Ulm

Tel.: +49 (0)731 95 30-206

E-Mail: joachim.scholta@zsw-bw.de

Stand: April 2016