

TC-Schriftenreihe

Band 14

Alexander Dyck

**Entwicklung von Membranmaterialien auf Basis
aromatischer sulfonierter Polymere und deren
Charakterisierung für die Anwendung in
Direkt-Methanol-Brennstoffzellen**

D 466 (Diss. Universität Paderborn)

Shaker Verlag
Aachen 2003

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Dyck, Alexander:

Entwicklung von Membranmaterialien auf Basis aromatischer sulfonierter Polymere und deren Charakterisierung für die Anwendung in Direkt-Methanol-Brennstoffzellen / Alexander Dyck.

Aachen : Shaker, 2003

(TC-Schriftenreihe ; Bd. 14)

Zugl.: Paderborn, Univ., Diss., 2002

ISBN 3-8322-1150-0

Copyright Shaker Verlag 2003

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-1150-0

ISSN 1433-6499

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de



Membranmaterialien auf Basis aromatischer sulfonierter Polymere und deren Charakterisierung für die Anwendung in Direkt-Methanol-Brennstoffzellen

Dissertation von Alexander Dyck

In der *Fakultät für Naturwissenschaften der Universität Paderborn*
erstellt im *Institut für Chemie des GKSS Forschungszentrums Geesthacht GmbH*

Ein Schwerpunkt der heutigen Brennstoffzellenforschung ist die Polymer-Elektrolyt-Membran-Brennstoffzelle (PEMFC) für Wasserstoff- oder Methanolbetrieb. Wegen der schlechten Eigenschaften (Preis, Methanolfluss) der kommerziellen Membranen, wie z.B. Nafion[®], für die Anwendung in Direkt-Methanol-Brennstoffzellen sind neuartige Polymermembranen erforderlich.

Polyphenylsulfon ist ein aromatisches, chemisch und thermisch stabiles Polymer und kommerziell erhältlich. Dieses wurde über zwei Verfahren wie in der Abbildung dargestellt, sulfoniert. Dadurch konnten Polymere mit unterschiedlichem Sulfonierungsgrad mit einer Ionenaustausch-Kapazität (IEC) zwischen 0,8 und 3,8 mmol/g eingestellt werden. Für diese Polymerklasse sind bisher keine so hohen IEC in der Literatur beschrieben.

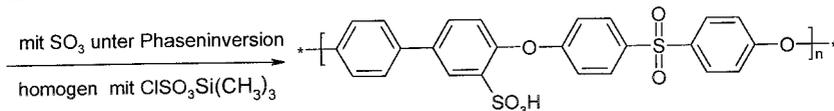


Abbildung: Sulfonierung von Polyphenylsulfon mit verschiedenen Reagenzien

Die aus sulfoniertem Polysulfon hergestellten, 25-100 µm dicken Membranen wurden mit verschiedenen Methoden charakterisiert. Die Methanolsekektivität wurde durch temperaturabhängige Dämpferpermeation und Pervaporation bei 55 °C bestimmt. Beide Methoden zeigten eine Selektivität der Membranen von Wasser gegenüber Methanol von 5 bis 10. Dies ist eine erhebliche Verbesserung gegenüber Nafion[®], das nahezu keine Selektivität aufweist.

Zur Optimierung der Leistungsfähigkeit wurden Nachbehandlungen zur Vernetzung der Polymere und Modifikationen der Membranstruktur durchgeführt. Mikroporöse Membranen und Beschichtung zu Membran-Elektroden-Einheiten wurden als weitere Verbesserungsansatz untersucht. Widerstandsmessungen mittels Impedanzspektroskopie ergaben eine Protonenleitfähigkeit von 55 mS/cm (bei 80 °C). Die hergestellten Membranen wurden in der DMFC geprüft, die eine Steigerung der Leistungsfähigkeit durch die Nachbehandlung zeigte.