

## AKE 2: Energiewandler und -speicher

Zeit: Montag 14:00–15:15

Raum: ESA-A

**Hauptvortrag**

AKE 2.1 Mo 14:00 ESA-A  
**Effiziente und umweltfreundliche Nutzung von Kohlenstoff zur Elektrizitätserzeugung** — •ULRICH STIMMING<sup>1,2</sup>, RAINER BUSSAR<sup>1,2</sup>, BJÖRN FRANKE<sup>2</sup> und SIMON NÜRNBERGER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>ZAE Bayern, Abteilung 1, Walther-Meißner-Str. 6, D-85748 Garching — <sup>2</sup>Technische Universität München, Physik Department E19, James-Franck-Str. 1, D-85747 Garching

Zur gesicherten und umweltfreundlichen Bereitstellung elektrischer Energie muss neben dem verstärkten Ausbau der regenerativen Energien auch eine Optimierung der Umwandlungskette fossiler Energieträger durchgeführt werden. Wichtig sind drastisch reduzierte Emissionen und Ressourcenschonung durch Effizienzsteigerung. Eine Direktverstromung von hochkohlenstoffhaltigen Brennstoffen aus Biomasse oder Kohle in Hochtemperatur-Brennstoffzellen stellt hierbei ein innovatives Konzept dar. Ausgehend von einem sehr hohen thermodynamischen Wirkungsgrad von 100% für die Kohlenstoffoxidation können potentiell hohe Gesamtwirkungsgrade bei der Verstromung erreicht werden. Bisher wurde über einige Konzepte zur direkten Umsetzung von Kohlenstoff in Brennstoffzellen berichtet.[1-3] Am ZAE Bayern konnte kürzlich demonstriert werden, dass eine Umsetzung von reinem Kohlenstoff auch mit einer SOFC mit Stromdichten von bis zu 100 mA/cm<sup>2</sup> bei 0,4V und T=900°C möglich ist. Literatur: [1] U. Stimming, R. Bußar, B. Franke, in VDI-Tagung, Braunschweig, 2008. [2] D. Cao, Y. Sun, G. Wang, Journal of Power Sources 2007, 167, 250. [3] S. L. Jain, B. Lakeman, K. D. Pointon, J. T. S. Irvine, Ionics 2007, 13, 413.

AKE 2.2 Mo 14:45 ESA-A

**Towards an Efficient Conversion of Ethanol in Low Temperature Fuel Cells** — •VINEET RAO<sup>1</sup> and ULRICH STIMMING<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Technische Universität München, Physik Department E19, James-Franck-Str. 1, D-85747 Garching — <sup>2</sup>ZAE Bayern, Abteilung 1, Walther-Meißner-Str. 6, D-85748 Garching

Direct conversion of ethanol in low temperature fuel cells is a major goal in the development of fuel cells. Advantages of ethanol are its availability from biomass and the high energy density of such liquid fuel. Nevertheless, a major drawback is the incomplete oxidation of ethanol. Recent research focused mainly on novel catalyst materials for the ethanol oxidation reaction (EOR) based on e.g. Pt-Sn. Furthermore, some groups have carried out tests on solid OH<sup>-</sup> ion exchange

membrane fuel cells[1, 2]. Better kinetics of fuel cell processes in such exchange membrane fuel cells could allow using also higher alcohols as fuel. Ethanol has slower kinetics of oxidation in acidic media and several by-products are formed because of incomplete oxidation[3]. In our studies we investigated EOR in alkaline membrane electrode assemblies (MEA). Here, ethanol undergoes significantly more complete electro oxidation to CO<sub>2</sub> than in case of acidic MEA with same Pt anode[4].

References: [1] J. R. Varcoe, R. C. T. Slade, E. L. H. Yee, Chem. Comm. 2006, 1428. [2] C. Coutanceau, L. Demarconnay, C. Lamy, J. M. Leger, J. Power Sources 2006, 156, 14. [3] V. Rao, C. Cremers, U. Stimming et al., J. Electrochem. Soc. 2007, 154, B1138. [4] V. Rao, Hariyanto, C. Cremers, U. Stimming, Fuel Cells 2007, 7, 417.

AKE 2.3 Mo 15:00 ESA-A

**Kohlenstoffaerogelelektroden für elektrochemische Doppelschichtkondensatoren auf Basis von Resorzin-Formaldehyd Sedimenten** — •VOLKER LORRMANN<sup>1,2</sup>, GUDRUN REICHNAUER<sup>2</sup> und VLADIMIR DYAKONOV<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Physikalisches Institut, Experimentelle Physik VI, D-97074 Würzburg — <sup>2</sup>Bayerische Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V. (ZAE Bayern), D-97074 Würzburg

Synthetische poröse Kohlenstoffaerogele auf Basis von Resorzin (R) und Formaldehyd (F) bieten sich als Elektrodenmaterial für Superkondensatoren an. Monolithische Kohlenstoffaerogele haben eine große spezifische Oberfläche (400 bis 1000 m<sup>2</sup>/g) und einen niedrigen elektrischen Widerstand. Die mikroskopische Struktur dieser Materialien kann in weiten Bereichen über das R/Katalysator (RC) Verhältnis und die Konzentration von R und F in der Ausgangslösung (Massenverhältnis M) der organischen Vorstufen eingestellt werden. Im Rahmen der durchgeführten Arbeiten wurden durch Pyrolyse von RF-Sedimenten (d.h. kugelförmigen organischen Partikeln) gewonnene Kohlenstoffaerogelpulver zu Binderelektroden verarbeitet. Der Einfluss unterschiedlicher RC- und M-Verhältnisse auf die resultierenden mittleren Partikel- und Porengrößen sowie die spezifische BET-Oberfläche wurde mittels Gassorptionmessungen analysiert. Zyklische Voltammetrie und Impedanzspektroskopie wurde zur elektrochemischen Charakterisierung der Elektroden verwendet. Die Beziehung zwischen der mikroskopischen Struktur der eingesetzten Kohlenstoffe und den elektrochemischen Eigenschaften der Binderelektroden wird diskutiert.