



Bachelor-/ Masterarbeit

Elektrochemische Analyse der Katalysatordegradation von Niedertemperatur-PEM-Brennstoffzellen

Forschungsbereich

- Batterien
 Brennstoffzellen und Elektrolyse
 Elektrokatalyse

Ausrichtung

- Experimentell
 Elektrische Charakterisierung
 Werkstoffanalytik
 Entwicklung von Messtechnik
 Modellierung
 Simulation
 Literatur und Recherche

Studiengang

- Elektro- und Informationstechnik
 Maschinenbau
 Chemieingenieurwesen
 Physik
 Technomathematik
 Wirtschaftsingenieurwesen

Einstieg

Nach Absprach

Ansprechpartner

Sebastian Raab
 Tel: +49 721 608-47979
 E-Mail: sebastian.raab@kit.edu

<http://www.iam.kit.edu/et/>

Motivation

Die Entwicklung nachhaltiger Energiequellen lenkt verstärkt die Aufmerksamkeit auf umweltfreundliche Mobilität. PEM-Brennstoffzellen bieten eine bemerkenswerte Kombination aus hoher Energieeffizienz, geringen Emissionen und schnellen Startzeiten, die den Anforderungen mobiler Anwendungen gerecht werden. Sie wandeln Wasserstoff in elektrische Energie um, erzeugen lediglich Wasserdampf und reduzieren somit den ökologischen Fußabdruck.

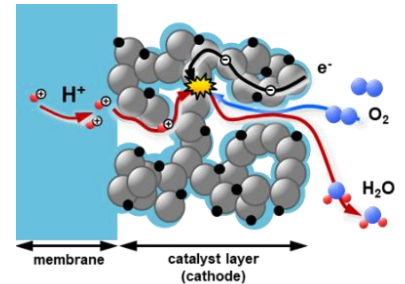


Abbildung 1: Platinkatalysatorschicht einer PEM-Brennstoffzelle

Die Verlängerung der Lebensdauer bei PEM-Brennstoffzellen stellt eine anspruchsvolle Aufgabe dar, da die Degradation von Materialien und die Effekte von Betriebsbedingungen in komplexer Weise interagieren. Die Balance zwischen Leistungsoptimierung und Langlebigkeit erfordert innovative Ansätze zur Bewältigung dieser komplexen Herausforderung. Im Fokus steht hierbei die Platin-Katalysatorschicht, welche sowohl bei der Kostenreduzierung als auch bei der Lebensdaueroptimierung von entscheidender Bedeutung ist.

Zur hochauflösenden Charakterisierung von PEM-Brennstoffzellen existieren am IAM-ET mehrere PEMFC-Teststände. In Kombination mit den am IAM-ET etablierten Auswerteverfahren ist es möglich, physikalische Erkenntnisse über die ablaufenden Verlustprozesse in der Zelle zu erhalten.

Aufgabenstellung

Das Ziel der Arbeit ist die elektrochemische Analyse der Katalysatordegradation von PEM-Brennstoffzellen während der gezielten Degradation mittels Accelerated Stress Tests (ASTs). Zur elektrochemischen Analyse kommen unter anderem elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS), Cyclovoltammetrie (CV) und Polarisationskurven zum Einsatz.

Die Arbeit gliedert sich in folgende Arbeitspakete

- Einarbeitung in die Grundlagen der PEM-Brennstoffzelle, Messmethoden und AST-Prozeduren
- Entwicklung, Implementierung und Durchführung von ASTs sowie elektrochemische In-Situ Analyse mittels EIS, CV und Polarisationskurven
- Messdatenanalyse mittels Verteilungsfunktion der Relaxationszeiten (DRT) und Kettenleitermodellen (TLM) mit Fokus auf der Katalysatordegradation
- Analyse des Einflusses verschiedener Betriebsbedingungen auf die Katalysatordegradation

Hinweise

Wir bieten Ihnen hervorragende Betreuung und die Möglichkeit, in einem interdisziplinären Team auf einem zukunftsweisenden Themengebiet mitzuarbeiten. Vorausgesetzt werden selbständiges Arbeiten und die Motivation, sich in neue Themengebiete einzuarbeiten. Nähere Auskünfte erhalten Sie jederzeit bei Ihrem Ansprechpartner Herrn Sebastian Raab. Bei Interesse schicken Sie bitte Lebenslauf, Notenspiegel und Immatrikulationsbescheinigung an sebastian.raab@kit.edu.

Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer