

FC-DIAMOND

PEM Fuel Cell Degradation Analysis and Minimization Methodology Based on Joint Experimental and Simulation Techniques

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, MdZ - 5. Ausschreibung (2014)	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2015	Projektende	31.12.2018
Zeitraum	2015 - 2018	Projektlaufzeit	39 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Ziel des gegenständlichen Projekts ist die Analyse und Quantifizierung von Alterungs-/Degradationsprozessen der Membran-Elektroden-Einheit von Niedertemperatur-PEM-Brennstoffzellen auf Basis einer kombinierten experimentell/simulationsgestützten Analysetechnik. Mittels eines auf Basis von experimentellen Alterungs-/Degradationsuntersuchungen an Laborzellen erweiterten 3D-Simulationsansatzes werden „virtuelle Experimente“ zur Membranalterung und Katalysatordegradation für ausgewählte Membran-Elektroden-Einheiten mit unterschiedlicher Platinbeladung und Flächenbelegungsverteilung durchgeführt. Simulationsergebnisse zur zeitlich/räumlichen Entwicklung der Degradationserscheinungen ermöglichen deren Zuordnung zu geometrischen Gegebenheiten und lokalen Betriebsbedingungen der Zelle. Die Überprüfung der Übertragbarkeit der Vorgangsweise auf die Analyse und Quantifizierung von Degradationserscheinungen in realen Brennstoffzellen erfolgt durch Simulation unterschiedlich gealterter Zellen mit industriellen Flow-Fields im Vergleich mit experimentellen Daten.

Abstract

Goal of the current project is the analysis and quantification of aging/degradation processes of the membrane-electrode-assembly (MEA) of low temperature PEM fuel cells (LT-PEMFC) based on a joint experimental/simulation-based technique. Utilizing a 3D-simulation approach, suitably extended based on experimental aging/degradation studies, “virtual experiments” related to membrane aging and catalyst degradation are conducted for selected membrane-electrode-assemblies adopting different global platinum content and spatial platinum distribution patterns. Simulation results of the temporal/spatial evolution of degradation processes enable their correlation with geometrical cell details and local operating conditions. Validation of the transferability of the developed technique to the analysis and quantification of degradation phenomena in real-life PEM fuel cells is done via simulation of differently aged cells adopting industrial flow fields and comparison of the obtained results with experimental data.

Projektkoordinator

- AVL List GmbH

Projektpartner

- Technische Universität Graz Institut für Chemische Verfahrenstechnik und Umweltechnik
- Technische Universität Graz Institut für Elektronik
- Zentrum für Brennstoffzellen-Technik GmbH