

Masterarbeit

Experimentelle Untersuchungen Einfluss der Temperatur und des Gasdrucks auf Niedertemperaturbrennstoffzellen (PEMFC)

Forschungsbereich

Brennstoffzelle/ PEMFC

Ausrichtung

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

Studiengang

- Elektro- und Informationstechnik
- Maschinenbau
- Chemieingenieurwesen
- Physik
- Technomathematik
- Wirtschaftsingenieurwesen

Einstieg

Ab 01.04.2020

Ansprechpartner

Tobias Goosmann, M.Sc.

Geb. 50.40

Raum 336

Tel: 0721 608-48790

E-Mail: tobias.goosmann@kit.edu

www.iam.kit.edu/wet

Motivation

Durch die direkte Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und den damit verbundenen hohen elektrischen Wirkungsgraden kann der Brennstoffzellentechnologie eine Schlüsselrolle beim Aufbau einer nachhaltigen, emissionsfreien Mobilität zukommen.

Gegenstand aktueller Forschungsarbeiten am IAM-WET in Kooperation mit der Schaeffler AG sind Untersuchungen der Niedertemperaturbrennstoffzelle (PEMFC) in Wechselwirkung mit ihren notwendigen Hilfs- und Nebenaggregaten und der automobilen Peripherie.

Ein Schwerpunkt sind dabei die Verlustprozesse der Brennstoffzelle in Abhängigkeit der gewählten Betriebspunkte und das daraus folgende elektrochemische Verhalten. Dieses kann den Wirkungsgrad und somit den Kraftstoffbedarf des Fahrzeugs signifikant beeinflussen. Dies gilt insbesondere für die Druck- und die Temperaturänderungen entlang des Gaskanals im Gehäuse der eingebauten 50cm^2 – Brennstoffzelle. Dabei sind instabile oder bauteilschädigende Betriebspunkte und -temperaturen zu vermeiden, welche vorab zu identifizieren sind. In der bisherigen Konfiguration des Prüfstands kann das elektrische Verhalten in Form der Strom-Spannungskennlinie im Gleichstromverhalten und der charakteristischen Impedanzmessungen bei Wechselstromanregung vollständig erfasst werden, die Druck- und Temperaturänderungen zwischen Ein- und Auslass sind dagegen ausschließlich simulativ zugänglich.

Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser Arbeit sollen die Druck- und Temperaturverteilungen innerhalb 50cm^2 –Brennstoffzellen im stabilen Betriebsbereich unter Gleich- und Wechselstrombedingungen erfasst werden. Dafür sind folgende Arbeitspakete geplant:

- Einarbeitung Niedertemperaturbrennstoffzelle (PEMFC) und Literaturrecherche zu ihrem thermischen Verhalten und Einfluss des Drucks im Gaskanal
- Einarbeitung in bestehende und benötigte Messtechnik, Planung und Durchführung der notwendigen Anpassungen und Umbaumaßnahmen des Prüfstands
- Experimentelle Bestimmung der Wärmeübergangskoeffizienten zwischen Gehäuse und Umgebungsluft, sowie der Wärmekapazität des Zellgehäuses
- Auswertung und Identifikation stabil messbarer Betriebsbereiche (inklusive Gasdruck) anhand der Messdatenqualität und des Kramers-Kronig-Tests
- Explizite Auswertung der Auswirkung folgender Einflussfaktoren auf das elektrische Verhalten der Zelle: Zelltyp, Gasdiffusionslayer (GDL), Form des Gaskanals, Gasdruck (Anode und Kathode), Gastemperatur (Anode und Kathode), relative Feuchtigkeit der Gase auf Anoden- und Kathodenseite, Stöchiometrie auf Anoden- und Kathodenseite, Kühlwassertemperatur und -durchsatzrate, thermische Schnittstelle zwischen Gehäuse und Umgebungsluft
- Vergleich der Messdaten mit den Daten bereits vorhandener Simulationsmodellen

Hinweise

Wir bieten Ihnen hervorragende Betreuung und die Möglichkeit in einem interdisziplinären Team auf einem zukunftsweisenden Themengebiet mitzuarbeiten. Nähere Auskünfte erhalten Sie jederzeit bei Ihrem Ansprechpartner.