

Masterarbeit

Simulation der Gasströmung entlang Niedertemperaturbrennstoffzellen (PEMFC) im Betrieb

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 15.10.2020

Ansprechpartner

Tobias Goosmann, M.Sc.

Geb. 50.40

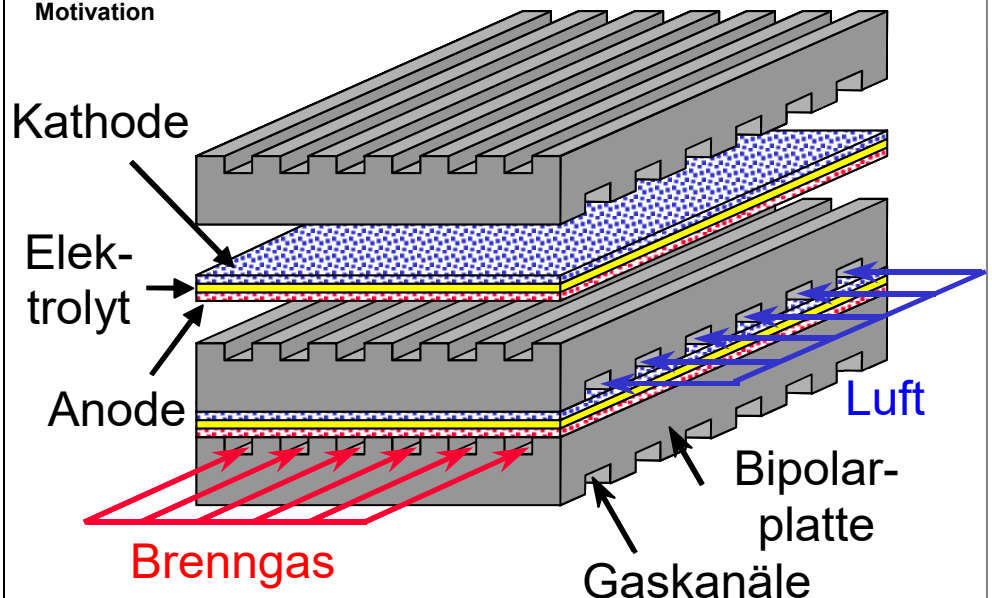
Raum 330

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) im Fahrzeugbetrieb.

Die Strömung entlang der Brennstoffzelle ist entscheidend für ihre Versorgung mit den notwendigen Gasen. Ihre Leistungsfähigkeit und Effizienz werden maßgeblich dadurch beeinflusst, sowohl im stationären Betrieb als auch im dynamischen Lastfall. Detaillierte Simulation dieser Strömung mittels CFD sind deshalb ein elementares Verfahren in der Bauteilauslegung.

Zur Simulation des Betriebs (in Wechselwirkung mit anderen Fahrzeugkomponenten) sind dagegen makroskopische und weniger rechenintensive Verfahren notwendig.

Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser Arbeit sollen verschiedene Modellansätze zur Berücksichtigung der zeitabhängigen Thermofluidynamik entlang der Gaskanäle untersucht werden und geeignete in ein existierendes Matlab-Modell implementiert werden. In Simulationsrechnungen soll die Validität überprüft und die Ansätze im Hinblick auf Genauigkeit und Rechenzeit bewertet werden. Es sind folgende Arbeitspakete geplant:

- Einarbeitung Niedertemperaturbrennstoffzelle (PEMFC) und das bestehende Matlab-Modell der Brennstoffzelle
- Literaturrecherche zur Modellierung der zeitabhängigen Thermofluidynamik des Brennstoffzellenstacks für Systemanwendungen
- Auswahl geeignet erscheinender Ansätze (2-3) aus der Literatur
- Anpassung und Implementierung dieser in das vorliegende Matlab-Modell
- Vergleich der verschiedenen Modellansätze hinsichtlich ihrer Genauigkeit und Rechenaufwands unter Einbeziehung vorhandener Messdaten und CFD-Daten