

Master-Thesis-numerisch Simulation des Strömungsfeldes für effiziente Brennstoffzellen

Motivation:

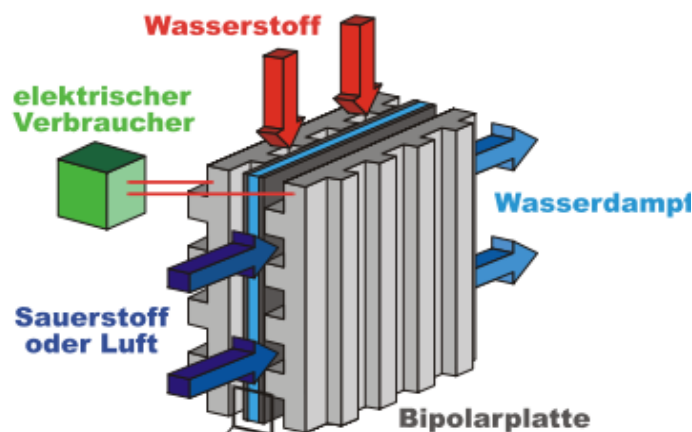
Die Brennstoffzelle ist eine sehr gute Alternative für die direkte Umwandlung von Primärenergie in elektrische Energie. Wasserstoff, Ethanol oder Kraftstoffe aus Biomasse eignen sich dazu. Eine inhomogene Verteilung von Kraftstoff und Oxidator in der Zelle verursacht eine inhomogene chemische Reaktion in der aktiven Zone der Brennstoffzelle.

Inhalt der Arbeit:

Das wissenschaftliche Ziel dieser Arbeit ist die Analyse des Strömungsfeldes der bipolaren Platten mit der Zielrichtung eine ungleichförmige Verteilung der Gasströme aus Wasserstoff und Sauerstoff zu vermeiden. Die hätte zur Folge, dass sich viel Wasser in den Strömungskanälen ansammelt, die Strömungskanäle blockiert und damit eine erhöhte thermische und mechanische Belastung erzeugt.

Folgende Fragen bzw. Ziele sollen in dieser Arbeit untersucht werden:

- Vergleichende Untersuchung der Strömungssituation der gängigsten Kanalauslegungen bezüglich Brennstoffzellenleistung,
- Analyse der bekannten Durchströmungsmodelle von Einzelzellen als auch Brennstoffzellen Stacks,
- Verbesserte Auslegung der Strömungskanäle so dass eine höhere Brennstoff-zellenleistung erzeugt wird. Dabei sollte ein geringer Gesamtdruckabfall bei gleichzeitiger hohen Gleichförmigkeit der Gasverteilung erzielt werden.



Voraussetzungen:

Grundlagen in Strömungsmechanik und Programmierung

Nützliche Zusatzkenntnisse:

Grundlagen Numerischen Strömungsmechanik, Kenntnisse des Strömungslösers Fluent

Kontakt:

Dr.-Ing. Franco Magagnato
ISTM, KIT,
franco.magagnato@kit.edu

Dr.-Ing. Aleksandra Sienkiewicz
Fa. Schaeffler, SHARE am KIT
aleksandra.sienkiewicz@schaeffler.com

Master thesis -numerical Simulation of the flow-field for efficient fuel cell operation

Background:

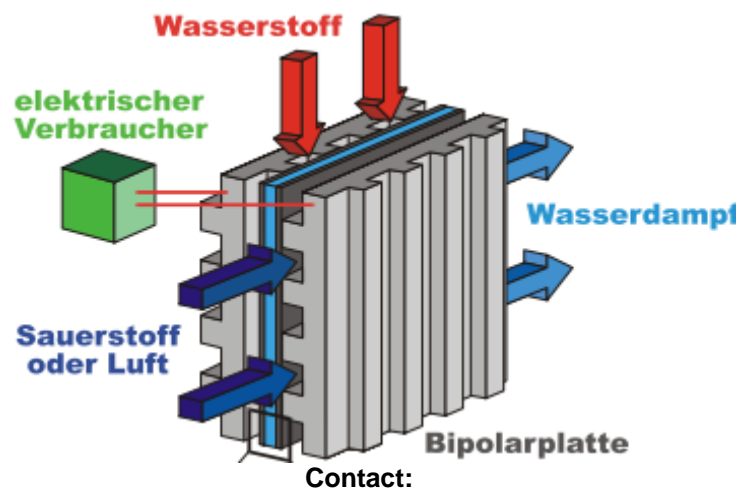
Fuel cells are a very good alternative for the direct generation of electrical energy from fuels like hydrogen but also ethanol or biomass derived fuels. They are environmentally clean and they operate with high efficiency. In order to do so, they must to be designed appropriately.

Content of the thesis:

The scientific goal of this work is to analyze **the flow-field of bipolar plates** leading to efficient fuel cell operation, which affects among others by uneven gas distribution in manifolds, pressure drops, friction effects or lateral flow resistance. All these effects leads to enhanced **mechanical and thermal stresses** of the fuel cell components.

Based on State of the Art study following topics/ open questions are going to be addressed in this work:

- Comparison of flow performances among the most common manifold layouts, in respect to fuel cell performance,
- Analysis of known/current flow distribution models on the level of single cell as well as on the stack level,
- Design flow field layout in order to achieve the highest FC performance, considering low pressure drops and good uniformity of flow distribution in BP manifold as a must requirement.



Requirements:

Basic knowledge of fluid mechanics and Programming

Dr.-Ing. Franco Magagnato
ISTM, KIT,
franco.magagnato@kit.edu

Beneficial skills:

Basic knowledge about numerical fluid dynamics, Commercial Software Fluent

Dr.-Ing. Aleksandra Sienkiewicz
Fa. Schaeffler, SHARE am KIT
aleksandra.sienkiewicz@schaeffler.com