

Themeninformation:

„Entwicklung eines zweidimensionalen Modells zur Abbildung von Temperatur- und Strömungsprofilen in dem Kanal des Flowfields eines thermoelektrochemischen Energiewandlers“

Hintergrund der Arbeit:

Elektrochemische Thermozyklen auf Basis einer Polymerelektrolytmembran (PEM) bieten die Möglichkeit der direkten Umwandlung von Niedertemperaturwärme in elektrische Energie. Ihr Aufbau entspricht dabei dem einer PEM-Brennstoffzelle, jedoch werden die beiden Elektroden der Thermozyklen mit einem Wasserstoff/Wasserdampfgemisch unterschiedlicher Temperaturen umströmt. Der aufgeprägte Temperaturgradient führt zu einer elektrischen Potentialdifferenz zwischen der Anode und der Kathode, da sich das chemische Potential der Halbzellen abhängig von der Temperatur ändert. In der Zelle treten gekoppelte Transportprozesse auf, die sowohl von den physikalischen Eigenschaften des Elektrolyten sowie den lokalen Betriebsbedingungen beeinflusst werden. Um diese Zusammenhänge präzise abbilden zu können, soll in dieser Arbeit das sich in einem Kanal des Flowfields der Thermozyklen ergebende Temperatur- und Strömungsprofil für einen Gleich- sowie Gegenstrombetrieb modelliert werden. Für die Umsetzung eignet sich dabei eine abschnittsweise Segmentierung der Strömungsrichtung des Gases in x-Richtung (parallel zur Zellfläche), um das entwickelte Modell im Anschluss mit einem bereits erstellten eindimensionalen Modell in z-Richtung (normal zur Zellfläche) zu einem quasi-zweidimensionalen Modell zu koppeln. Das Modell soll die Möglichkeit geben, lokal auftretende Effekte in der Zelle besser abbilden zu können und eine Grundlage für Aussagen über Transportprozesse in x- und y-Richtung schaffen.

Zielsetzung der Arbeit:

- Ausführliche Literaturrecherche zu Modellierungsansätzen von Strömungs- und Temperaturprofilen in dem Flowfield von elektrochemischen Energiewandlern
- Umsetzung der Modellierung in x-Richtung sowie Kopplung des Modells mit einem bereits bestehenden Modell in z-Richtung zu einem quasi-zweidimensionalen Modell

Voraussetzungen:

- Thermodynamische Grundlagen (idealerweise auch im Bereich Gemisch & Prozessthermodynamik sowie Brennstoffzellen)
- Interesse an der Modellierung von elektrochemischen, thermodynamischen Prozessen
- Eigenständige Arbeitsweise
- Physikalisches Verständnis

Umfang: Studienarbeit / Masterarbeit

Beginn: ab sofort

Betreuerin: Maïke Willke, M. Sc. (Institut für Thermodynamik)

willke@ift.uni-hannover.de

0511-762-13151