

Themeninformation:

„Experimentelle Untersuchung des Einflusses gekoppelter Transportprozessen in einer Polymer-Elektrolyt-Membran auf die Performance eines thermogalvanischen Energiewandlers“

Hintergrund der Arbeit:

Thermogalvanische Zelle (Thermozellen) auf Basis einer Polymer-Elektrolyt-Membran (PEM) bieten die Möglichkeit der direkten Umwandlung von Niedertemperaturwärme in elektrische Energie. Ihr Aufbau entspricht dabei dem einer PEM-Brennstoffzelle, d.h. einer ionenleitenden Polymerelektrolytmembran, die beidseitig mit Platin beschichtet ist und zwischen zwei Gasdiffusionslagen (GDL) und Endplatten aus Edelstahl gepresst ist. Anders als bei der Brennstoffzelle werden die beiden Elektroden der Thermozelle 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.

Zielsetzung der Arbeit:

Für die exakte Beschreibung des Betriebsverhaltens der Thermozelle ist die Kenntnis über die in dem Elektrolyten ablaufenden gekoppelten Transportprozesse von großer Relevanz, welche es mittels eines bereits bestehenden Prüfstands (Abb. 1) für eine Variation an Betriebsbedingungen (Temperatur und relative Feuchte zugeführter Gase) gemessen werden soll. Mithilfe der experimentell ermittelten Koeffizienten sollen Aussagen über eine optimierte Betriebsführung der Thermozelle getroffen werden, die es anhand von Messungen zu validieren gilt.

Mögliche Arbeitspakete für die Arbeit wären:

- Literaturrecherche: Umfassende Untersuchung des aktuellen Forschungsstands zu Transportkoeffizienten in PEM
- Experimentelle Untersuchung:
 - Transportkoeffizienten: Erstellen eines Messplans für die Bestimmung der Transportkoeffizienten sowie Durchführung der Messungen, Ableiten von mathematischen Funktionen zur Beschreibung des Koeffizienten im gesamten Betriebsbereich in Abhängigkeit der Betriebsbedingungen
 - Optimierte Betriebsführung: Ableiten von optimierten Betriebsbereich für die Thermozelle sowie Validierung mittels U-I-Kennlinien

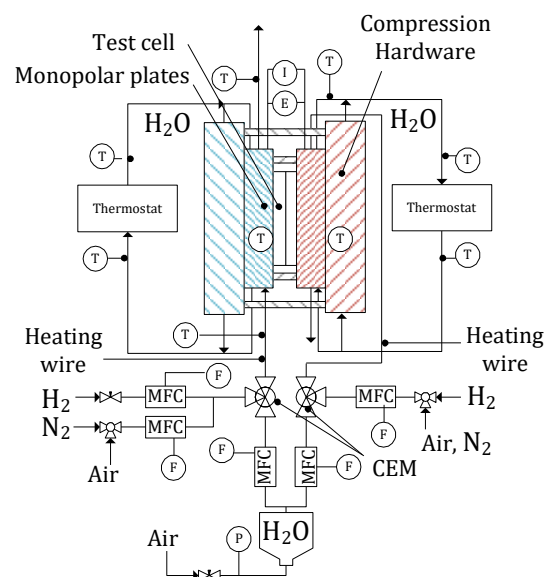


Abbildung 1: Schema Prüfstand thermogalvanische Zelle

Voraussetzungen:

- Eigenständige und strukturierte Arbeitsweise
- Grundkenntnisse in Elektrochemie und physikalischer Chemie
- Vorlesungen „Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse“ sowie „Gemisch- und Prozessthermodynamik“ von Vorteil
- Kenntnisse im Umgang mit Laborexperimenten und Messgeräten
- Analytische Fähigkeiten zur Auswertung von Messdaten

Umfang: Studienarbeit, Masterarbeit

Beginn: März/April 2024

Betreut von: Maïke Willke, M.Sc. E-Mail: willke@ift.uni-hannover.de Tel: 0511-762-13151