

TAG

Themeninformation:

„Experimentelle Bestimmung der Ionenleitfähigkeit von Hochtemperatur-Oxidkeramiken mittels Elektrochemischer Impedanzspektroskopie (EIS)“

Hintergrund der Arbeit:

Für die Optimierung von Betriebsstrategien ist eine quantitative Beschreibung der auftretenden Transportmechanismen in SOFC/SOECs relevant. Ein geeigneter Ansatz zur Beschreibung der lokalen Transportvorgänge in Nichtgleichgewichtssystemen ist die Thermodynamik der irreversiblen Prozesse (TIP). Dieser Modellansatz berücksichtigt die mögliche Kopplung von Transportvorgängen. Im Rahmen eines DFG-Projektes wurde ein 1D SOFC Modell entwickelt (Veröffentlichung: doi.org/10.3390/e24020224). Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem neben den klassischen monokausalen Prozessen der Peltier-Effekt (thermoelektrischer Effekt) eine bedeutende Rolle spielt. Weiterhin wird gezeigt, dass ca. 65 % der Gesamtverluste im Elektrolyten entstehen.

Für eine realitätsnahe Beschreibung der Verlustmechanismen im Elektrolyten ist vor allem die Erkenntnis der Ionenleitfähigkeit von großer Bedeutung. Die experimentelle Bestimmung der Ionenleitfähigkeit von 8YSZ und 10Sc1CeSZ (s. Abb. 1) soll mittels elektrochemischer Impedanzspektroskopie (EIS) bestimmt werden. Die Auswertung des Spektrums (s. Abb. 2) soll einerseits über ein elektrisches Ersatzschaltbild (s. Abb. 3) und andererseits über eine DRT-Analyse (s. Abb. 4) erfolgen. In Abb. 5 ist exemplarisch die Auswertung eines Spektrums für 3YSZ dargestellt.

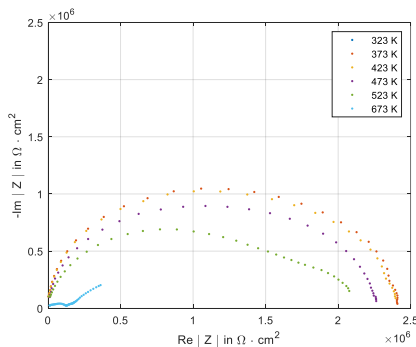


Abb. 2: EIS Spektrum für 3YSZ

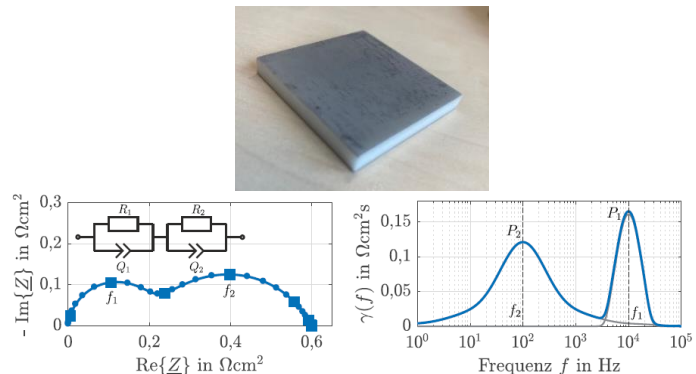


Abb. 1: 3YZ Block (oben)

Abb. 3 (unten links) und Abb. 4 (unten rechts)

Zielsetzung der Arbeit:

- Literaturrecherche bzgl. EIS-Auswertungen
- Einarbeitung in ein bestehendes DRT-Auswertungsskript (elektrisches + mathematisches Verständnis)
- Interpretation der Messergebnisse, genaue Lokalisierung der einzelnen Verluste

Voraussetzungen:

- Vorlesung BZ&WE bestanden oder derzeit besucht
- Freude an experimenteller Arbeit
- Gutes Verständnis in Elektrotechnik und Mathematik
- Eigenständige Arbeitsweise

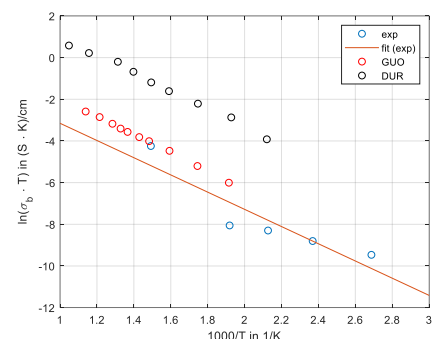


Abb. 5: Auswertung eines EIS - Spektrums über elektrisches Ersatzschaltbild

Umfang: Studienarbeit / Masterarbeit

Beginn: ab sofort

Betreuerin: Aydan Gedik, M.Sc. (Institut für Thermodynamik)