



Bachelor-/ Masterarbeit

Sicheres Betriebsfenster bei der Co-Elektrolyse

Forschungsbereich

- Batterien
- Brennstoffzellen und Elektrolyse
- Elektrokatalyse

Ausrichtung

- Experimentell
- Elektrische Charakterisierung
- Werkstoffanalytik
- Entwicklung von Messtechnik
- Modellierung
- Simulation
- Literatur und Recherche

Studiengang

- Elektro- und Informationstechnik
- Maschinenbau
- Chemieingenieurwesen
- Physik
- Technomathematik
- Wirtschaftsingenieurwesen

Einstieg

ab sofort /
nach Absprache

Ansprechpartner

Cedric Großelindemann, M.Sc.
Raum 333
Tel: +49 721 608-48796
E-Mail:
cedric.grosselindemann@kit.edu
<http://www.iam.kit.edu/et/>

Motivation

Mithilfe der Hochtemperatur-Co-Elektrolyse lassen sich unter Einsatz von überschüssiger regenerativ erzeugter Energie CO₂ und Wasser direkt in wertvolle Synthesegase umwandeln. Der Elektrolyseur basiert auf Festoxidzellen (engl.: *solid oxide electrolyzer cell*, SOEC) und wird bei hohen Betriebstemperaturen zwischen 600 – 900 °C betrieben.

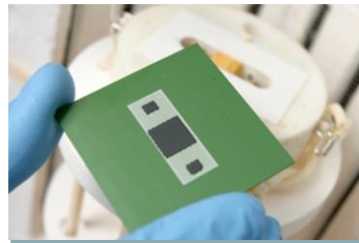
Je nach Betriebspunkt der SOEC können bei erhöhten Stromdichten in Abhängigkeit von Temperatur und Gaszusammensetzung Kohlenstoffablagerungen auftreten. Diese haben einen negativen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Zelle und können ebenfalls zu einer Delamination zwischen Elektrode und Elektrolyt führen.

Daher soll im Rahmen dieser Arbeit ein sicheres Betriebsfenster der SOEC ermittelt werden, in dem die Bildung von Kohlenstoff vermieden wird. Anhand von Impedanzmessungen an SOECs und der Impedanzanalyse über die Verteilung der Relaxationszeiten (engl.: *distribution of relaxation times*, DRT) sollen Auswirkungen auf die Verluste in der Zelle untersucht werden. Ebenfalls soll die Kohlenstoffbildung über einen 0-dimensionalen Ansatz über Matlab™ oder über ein bestehendes 2-dimensionales Modell in Comsol Multiphysics® modelliert werden.

Dabei kommt eine Zelle der Sunfire GmbH mit einer Ni/CGO Brenngaselektrode zum Einsatz, die eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegenüber Kohlenstoffablagerungen zeigt (1).

Der Umfang der Arbeit lässt sich für Bachelor- sowie Masteranden anpassen.

(1) J. Mermelstein, M. Millan, and N. Brandon, *J. Power Sources*, **195** (6), 1657, (2010).



Die Arbeit unterteilt sich in folgende Schritte:

- Einarbeitung in das Funktionsprinzip der Co-Elektrolyse
- Experimentelle Untersuchungen an Hochtemperatur-Elektrolysezellen
- Elektrochemische Charakterisierung: Impedanzspektroskopie und DRT-Analyse
- Sensitivitätsanalyse mit schrittweiser Erhöhung der Stromdichte
- Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung (Deutsch oder Englisch) sowie Präsentation (Englisch) im Seminar

Hinweise

Wir bieten Ihnen hervorragende Betreuung und die Möglichkeit in einem interdisziplinären Team auf einem zukunftsweisenden Themengebiet mitzuarbeiten. Vorausgesetzt werden selbständiges Arbeiten und die Motivation, sich in neue Themengebiete einzuarbeiten. Nähere Auskünfte erhalten Sie jederzeit bei Ihrem Ansprechpartner Herrn Cedric Großelindemann.

Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer