



## Bachelorarbeit

# CO<sub>2</sub>-Elektrolyse einer Festelektrolytzelle

### 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

### Ansprechpartner

Cedric Großelindemann, M. Sc.  
Raum 333  
Tel: +49 721 608-48796  
E-Mail:  
[cedric.grosselindemann@kit.edu](mailto:cedric.grosselindemann@kit.edu)

Felix Kullmann  
Raum 336  
Tel: +49 721 608-47765  
E-Mail:  
[felix.kullmann@kit.edu](mailto:felix.kullmann@kit.edu)  
<http://www.iam.kit.edu/et/>

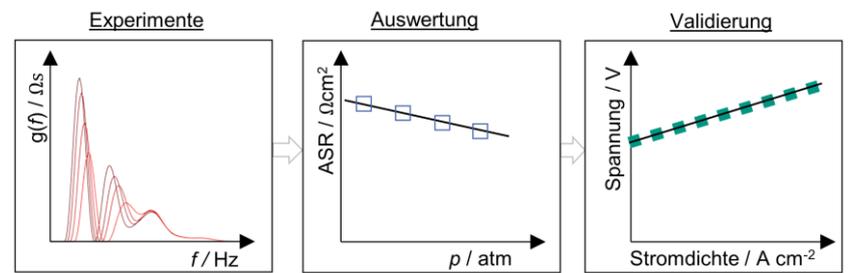
### Motivation

Mithilfe der Hochtemperatur-CO<sub>2</sub>-Elektrolyse lässt sich unter Einsatz von überschüssiger regenerativ erzeugter Energie Kohlenstoffmonoxid (CO) erzeugen, welches in Kombination mit H<sub>2</sub> ein wertvolles Synthesegas bildet. Der Elektrolyseur besteht aus Festoxidzellen (engl.: *solid oxide electrolyzer cell*, SOEC) und wird bei hohen Betriebstemperaturen zwischen 600 – 900 °C betrieben.

Zur Begutachtung der Leistungsfähigkeit wird das Strom-Spannungs-Verhalten der Zelle untersucht. Für eine Optimierung der Leistung ist eine Quantifizierung der einzelnen Verlustbeiträge essentiell. Diese erfolgt durch eine umfassende Impedanz-Analyse unter Einbezug der Verteilung der Relaxationszeiten (engl.: *distribution of relaxation times*, DRT). Aus den Verlustanteilen lassen sich über mathematische Zusammenhänge die Kenngrößen der Zelle bestimmen. Folglich lässt sich das Strom-Spannungs-Verhalten in einem 0-dimensionalen Ansatz modellieren. Dies wurde bereits für eine Zelle mit Nickel/ Yttrium-stabilisierten Zirkondioxid (Ni/YSZ) am IAM-ET (1) gezeigt.

Im Rahmen dieser Arbeit soll die elektrochemische Charakterisierung und Modellierung auf eine Zelle mit einer state-of-the-art Nickel/ Gadolinium-dotierten Ceroxid (Ni/CGO) Brenngaselektrode über einen technisch relevanten Betriebsbereich unter Berücksichtigung der Kohlenstoffbildung angewandt werden.

(1) A. Leonide, S. Hansmann, and E. Ivers-Tiffée, *ECS Trans.*, 28 (11), 341 (2010).



### Die Arbeit unterteilt sich in folgende Schritte:

- Einarbeitung in das Funktionsprinzip der SOEC
- Experimentelle Impedanz-Analyse sowie Validierungsmessungen
- DRT-Analyse & Parameteridentifizierung
- Modellierung des Strom-Spannungs-Verhaltens
- Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung sowie Präsentation 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 Ansprechpartnern Herrn Cedric Großelindemann und Felix Kullmann.

Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer