

Masterarbeit

Untersuchung metallischer Interkonnektoren für Solid Oxide Cells unter erweiterten Betriebsbedingungen

Motivation

Die Erzeugung von solarem Wasserstoff mithilfe der Hochtemperatur(HT)-Elektrolyse stellt für die Kopplung verschiedener Energiesektoren eine vielversprechende Technologie dar.

Im Hinblick auf die weiterführende Verwendung des Wasserstoffs, welcher zum Beispiel in Tanks für mobile Anwendungen gespeichert oder zur Erzeugung wertvoller Chemikalien eingesetzt werden kann, soll die Erhöhung des Druckniveaus während der HT-Elektrolyse untersucht werden (1,2). Ziel ist es die Kosteneffizienz der gesamten Wertschöpfungskette durch eine optimale Integration in den Gesamtprozess zu steigern.

Am IAM-ET werden kleinflächige Festoxidzellen (engl.: *solid oxide cells*) elektrochemisch charakterisiert und modelliert. Hierzu wurden zahlreiche Untersuchungen unter atmosphärischen Druckbedingungen durchgeführt (3,4), welche nun auf höhere Druckniveaus erweitert werden sollen.

Dies erfordert den Einsatz metallischer Interkonnektoren (engl.: *metallic interconnectors*, MIC), welche die bisher verwendeten keramischen Strömungsfelder ersetzen und zunächst unter atmosphärischen Druckbedingungen untersucht werden sollen.

Aufgabenstellung

Für die Verwendung metallischer Interkonnektoren werden hohe Anforderungen an einen Hochtemperaturstahl, wie z.B. Crofer® 22 APU gestellt. Der Kontaktwiderstand soll dabei zunächst mittels verschiedener Kontaktierungen mit Kontaktnetz oder einer Kontaktpaste untersucht werden.

Zusätzlich soll der Aufbau eines neuartigen Prüfstands für die elektrochemische Charakterisierung von Festoxidzellen bei höheren Betriebsdrücken vorangetrieben werden. Erste Funktionstests sollen die Validität des Prüfstandkonzepts zeigen, aus denen sich weitere Optimierungsansätze ableiten lassen. Eine besondere Herausforderung liegt in der Abdichtung des Zellgehäuses sowie der Implementierung einer Druckregelung zur Minimierung der Differenzdrücke zwischen Brenngas- und Luftseite.

Literatur:

- (1) M. Henke, C. Willich, J. Kallo, and K. A. Friedrich, *Int. J. Hydrog. Energy*, **39**, 12434–12439 (2014).
- (2) M. Henke, J. Kallo, K. A. Friedrich, and W. G. Bessler, *Fuel Cells*, **11**, 581–591 (2011).
- (3) C. Grosselindemann, N. Russner, S. Dierickx, and A. Weber, *J. Electrochem. Soc.*, **168**, 124506 (2021).
- (4) A. Leonide, Y. Apel and E. Ivers-Tiffée, *ECS Trans.*, **19** (20), 81-109 (2009).