

Elektrische Leitfähigkeit von Hochtemperaturwerkstoffen in Brennstoffzellen

Festoxidbrennstoffzellen (SOFC) bestehen aus einem Stapel aus Feststoff-Elektrolyten, die mit einem Anoden- und Kathodenmaterial beschichtet sind. Die metallischen Interkonnektoren (MICs) befinden sich zwischen den einzelnen Stapelsegmenten und stellen den elektrischen Kontakt innerhalb der Brennstoffzelle her. Die MICs sind hohen Einsatztemperaturen bei langer Betriebsdauer ausgesetzt. Dabei verändern sich die elektrischen Eigenschaften aufgrund von Diffusionsprozessen und Oxidation. Dadurch wird die Leitfähigkeit reduziert und der Wirkungsgrad der Brennstoffzelle herabgesetzt. Um das Degradationsverhalten zu ermitteln und zu optimieren, wurde in dieser Bachelorarbeit ein Prüfstand zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit aufgebaut.

Die Aufgabenstellung wurde in zwei Bereiche Hardware und Software unterteilt, wobei im Hardwareteil bereits vorgegebene Komponenten ins Gesamtsystem integriert und auch neue Komponenten ausgelegt wurden. Ein wichtiges Augenmerk galt den Materialien, welche hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Es wurde ausserdem das Temperaturprofil des verwendeten Ofens untersucht und die Anbindung der Proben mit den Messgeräten umgesetzt. Im Softwareteil wurde die Bedienung des Prüfstandes implementiert, indem ein Virtual Instrument mit Hilfe der Software LabVIEW 2011 programmiert wurde. Die Software ermöglicht das Aufzeichnen und Abspeichern der Messdaten.

Zentraler Bestandteil des Prüfstandes ist ein Rohröfen, in dem sich eine Probenhaltervorrichtung befindet. Aus den metallischen Interkonnektoren wurden Proben ausgeschnitten und in der Probenhaltervorrichtung platziert. Die Interkonnektoren werden aufgrund der hohen Temperaturen mit oxidations- und temperaturbeständigen Werkstoffen kontaktiert. Dabei werden sie seriell an eine Konstantstromquelle angeschlossen und der fließende Strom wird aufgezeichnet. Ausserdem werden die Spannungen über den einzelnen Interkonnektoren mit einem Spannungserfassungsmodul erfasst und die Temperaturen mit einem Thermoelement gemessen und über ein Temperaturmodul registriert. Die erfassten Daten werden mit einem PC mit Hilfe von LabVIEW 2011 verarbeitet und gesichert.

Der Prüfstand konnte im Rahmen der Arbeit in Betrieb genommen werden. Die Anforderungen aus der Aufgabenstellung an die Software sowie die Hardware wurden vollumfänglich erfüllt. In einer ersten Validierung konnte gezeigt werden, dass das System für mindestens 72 Stunden stabil läuft. Messungen bei erhöhten Temperaturen sind bereits möglich.

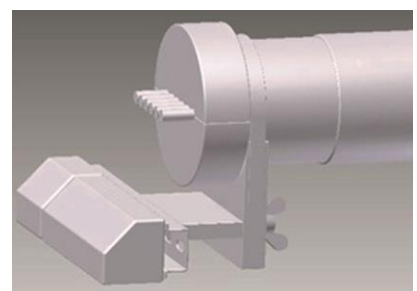


Diplomierende
Raffael Bollag
Rafael Suter

Dozent
Arnd Jung



Prüfstand zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit bei hohen Temperaturen



Konstruktion der Schnittstelle