

1 Charakterisierung eines PEM-Brennstoffzellen-Stacks unter extremen Klimabedingungen mit Einzelzellmonitoring. Das Betriebsverhalten des Stacks wird systemorientiert durch Einbindung von Peripherieaggregaten untersucht.

2 Segmentierte Flussfeldplatte und Stromabnehmer sowie Sense-Leitungen zur ortsaufgelösten Charakterisierung einer automobilen Einzelzelle.

ORTSAUFGELÖSTE CHARAKTERISIERUNG VON BRENNSTOFFZELLEN

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Heidenhofstraße 2
79110 Freiburg
Telefon +49 761 4588-0
Fax +49 761 4588-9000
www.ise.fraunhofer.de
www.h2-ise.de

Brennstoffzellensysteme

Dipl.-Ing. Ulf Groos
Telefon +49 761 4588-5202
Fax +49 761 4588-9202
ulf.groos@ise.fraunhofer.de

Geschäftsfeld Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Dr. Christopher Hebling
Telefon +49 761 4588-5195
Fax +49 761 4588-9195
christopher.hebling@ise.fraunhofer.de

Ein detailliertes Verständnis der gekoppelten elektrochemischen und thermodynamischen Prozesse in einer Brennstoffzelle ist Voraussetzung für ein kostengünstiges und dennoch zuverlässiges Design.

Wir unterstützen Sie gerne durch unsere wissenschaftlich fundierte Charakterisierung von Zellkomponenten, Einzelzellen, Brennstoffzellen-Stacks und Aggregaten der Systemperipherie.

Unser Angebot

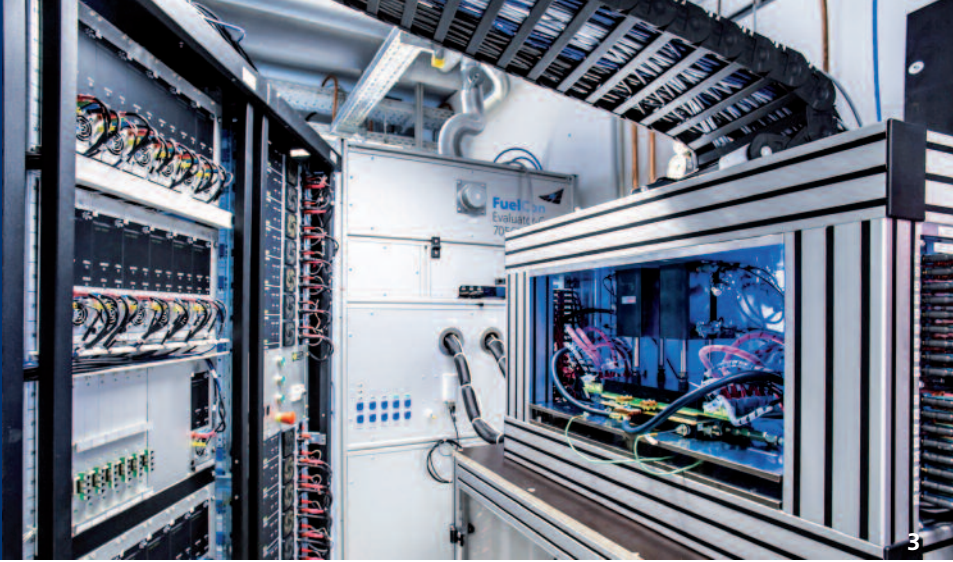
- ortsaufgelöste Charakterisierung von kundenspezifischen Einzelzellen bis zu 790 A
- systemorientierte Stack-Charakterisierung bis 20 kW_{el} mit Einbindung der Systemperipherie auch in der Klimakammer

Charakterisierung von Brennstoffzellen-Stacken

Inhomogenitäten sind bei Stacks mit großen aktiven Flächen und einer Vielzahl an Zellen unvermeidbar. Gleichzeitig werden dadurch die Leistungsfähigkeit, Effizienz und die Lebensdauer einer Zelle bestimmt.

Wir vermessen Ihre Brennstoffzellen-Stacks in unserer Klimakammer unter extremen Betriebsbedingungen. Dafür steht uns ein Teststand bis 20 kW_{el} zur Verfügung.

Wir können Aggregate für die Luftzufuhr, Wasserstoffversorgung, Befeuchtung und Kühlung einbinden und somit systemnahe Tests durchführen. Zusätzlich haben wir die Möglichkeit bis zu 50 Einzelzellen in einem Stack zu kontaktieren, um parallel neben der Einzelzellspannung auch elektrochemische Impedanzspektren (EIS) der Einzelzellen in jedem beliebigen Betriebspunkt aufzunehmen. Dabei erlaubt es die EIS, die frequenzabhängigen Prozesse



innerhalb der Brennstoffzellen zu differenzieren und ein Verständnis für Funktionalität des Stacks zu gewinnen.

So unterstützen wir Sie in der Entwicklung Ihres Stackdesigns, der Komponentenauswahl für Ihren Stack sowie der Regelungsstrategie für Ihr Brennstoffzellensystem. Insbesondere zeigen wir Ihnen für Ihren Stack oder Ihr System die Möglichkeiten für Froststarts oder den Betrieb in feuchten oder heißen Umgebungen auf.

Ortsaufgelöste Charakterisierung von Einzelzellen

Bei hohen Stromdichten und großen Zellflächen ist eine erhebliche Abreicherung der Reaktionsgase bei gleichzeitig zunehmender Feuchte und Temperatur die Folge. Daraus können signifikante Inhomogenitäten oder gar eine lokale Gasunterversorgung resultieren, welche die Leistung und Degradation einer Brennstoffzelle beeinflussen.

Um den Betriebszustand lokal zu charakterisieren, steht uns eine Anlage mit 68 einzeln schaltbaren Potentiostaten zur Verfügung. Somit können kundenspezi-

fische Einzelzellen in bis zu 68 Segmente unterteilt und einzeln elektrisch kontaktiert werden. In jedem Segment können wir den Betriebszustand über elektrochemische Impedanzspektroskopie oder Chronoamperometrie analysieren. Der Zellstrom beträgt bis zu 790 A. Die Zelltemperierung realisieren wir mit einem Kryostaten.

Mit Hilfe dieser Messtechnik evaluieren wir Ihr Zelldesign, qualifizieren die Kombination von Zellmaterialien und untersuchen Regelungsstrategien auf der Zellebene. Damit unterstützen wir Ihre Konstruktion, die Auswahl von Komponenten und Ihre Systementwicklung.

3 Teststand zur ortsaufgelösten Charakterisierung von Einzelzellen mit Portal zur definierten Verpressung der Zelle (rechts), Mehrkanal-Anlage mit 68 Potentiostaten und Frequency-Response-Analyzers (links) sowie Gasversorgung.

4 Die Verteilung der Hochfrequenzimpedanz in einer segmentierten Einzelzelle dient der Identifikation von Inhomogenitäten in der Zellebene in Abhängigkeit von Materialien, Konstruktion und Betriebsführung.

5 Einzelzell-Impedanzspektren in einem Brennstoffzellen-Stack zeigen Unterschiede im Betriebsverhalten einzelner Zellen auf. (Fotos Rammelberg)

