

1 *Segmentierte Flussfeldplatte und Stromabnehmer zur ortsaufgelösten Charakterisierung einer automobilen Einzelzelle.*

2 *Charakterisierung eines PEM-Brennstoffzellen-Stacks unter extremen Klimabedingungen mit Einzelzellmonitoring.*

ORTSAUFGELÖSTE CHARAKTERISIERUNG VON BRENNSTOFFZELLEN

Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität

Batterie und Range Extender

Sprecher:

Dr.-Ing. Alexander Olowinsky

Kontakt:

Dipl.-Ing. Ulf Groos

Fraunhofer ISE

Telefon +49 761 4588-5202

Telefax +49 761 4588-9202

ulf.groos@ise.fraunhofer.de

www.elektromobilitaet.fraunhofer.de/fuelcell

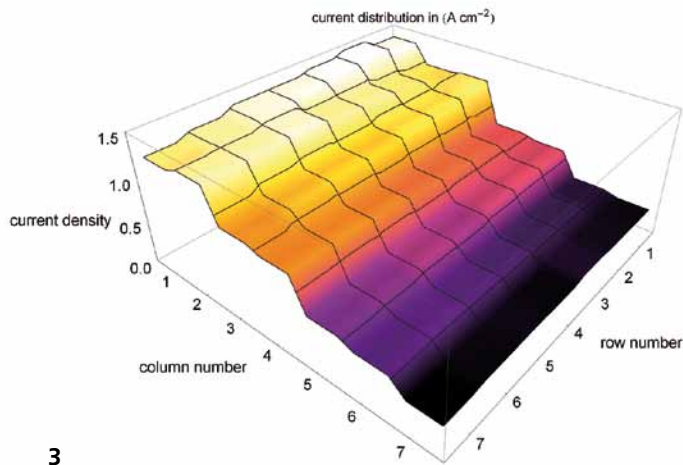
Nachdem die Brennstoffzellen-Technologie ihr Potenzial durch zahlreiche Testfahrzeuge vieler weltweit agierender Automobilkonzerne im jahrelangen Einsatz bewiesen hat, ist die Kommerzialisierung in Serienfahrzeugen bis 2020 geplant. Zur Erreichung der Kostenziele müssen jedoch noch einige technologische Durchbrüche erreicht werden. Hierzu ist ein detailliertes Verständnis der vielen gekoppelten elektrochemischen und thermodynamischen Prozesse in einer Brennstoffzelle erforderlich.

Hierzu unterstützen wir Sie gerne durch unsere wissenschaftlich fundierte Charakterisierung von Zellkomponenten, Einzelzellen, Brennstoffzellen-Stacks und Systemkomponenten.

Charakterisierung von Brennstoffzellen-Stacken

Die Reaktionsgase werden über Einlassports in den Brennstoffzellen-Stack geleitet und dann parallel in die bis zu 400 Einzelzellen verteilt. Eine gleichmäßige Gasversorgung aller Einzelzellen ist schwer überprüfbar. Gleichzeitig bestimmt die Gasversorgung jedoch die Leistungsfähigkeit, Effizienz und auch die Lebensdauer einer Zelle. Zusätzlich wird die Leistung und Zuverlässigkeit eines Stacks durch seine schwächste Zelle bestimmt.

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



3

Wir können Pumpen, Kompressoren, Lüfter für die Luftversorgung sowie eine Rezirkulationspumpe und Purgeventile für die Anodenversorgung 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 die EIS, die frequenzabhängigen Prozesse innerhalb der Brennstoffzellen zu differenzieren und ein Verständnis für mögliche Inhomogenitäten zu gewinnen.

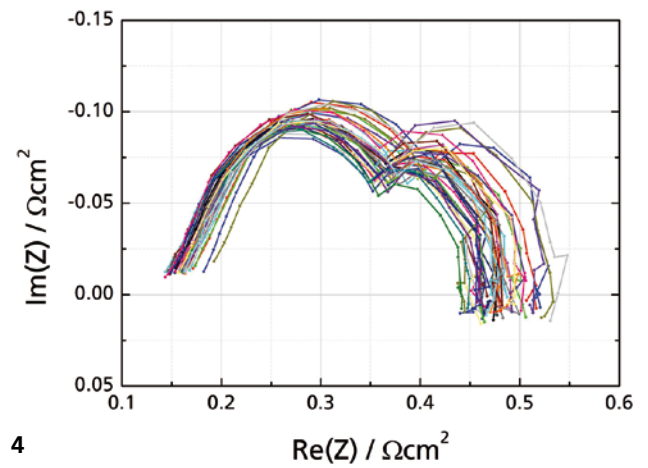
So unterstützen wir Sie in der Entwicklung Ihres Stackdesigns, der Komponentenauswahl für Ihren Stack sowie der Regelungsstrategie für Ihr Brennstoffzellensystem. Insbesondere zeigen wir Ihnen für Ihren Stack oder Ihr System die Möglichkeiten für Kaltstarts oder den Betrieb in heißen Umgebungen auf.

Ortsaufgelöste Charakterisierung von Einzelzellen

Automobile Einzelzellen haben Zellflächen bis zu 400 cm². Bei Stromdichten bis zu 3 A/cm² ist über die Zellfläche eine erhebliche Abreicherung der Reaktionsgase bei einer gleichzeitig zunehmenden Feuchte und Temperatur die Folge. Daraus können signifikante Inhomogenitäten oder gar eine lokale Gasunterversorgung resultieren, welche die Leistung oder Degradation beeinflussen können.

Um den Betriebszustand lokal zu charakterisieren, steht uns eine Anlage mit 68 einzeln schaltbaren Potentiostaten zur Verfügung. Somit können kundenspezifische Einzelzellen in bis zu 68 Segmente unterteilt und einzeln elektrisch kontaktiert werden. In jedem Segment können wir den Betriebszustand über elektrochemische Impedanzspektroskopie analysieren. Der maximale Zellstrom beträgt 790 A.

Mit Hilfe dieser Messtechnik evaluieren wir Ihr Zeldesign, qualifizieren die Kombination von Zellkomponenten und untersuchen Regelungsstrategien auf der Zellebene.



4

Unser Angebot

- ortsaufgelöste Charakterisierung von kundenspezifischen Einzelzellen bis zu 790 A
- bis zu 68 Segmente in der Einzelzelle möglich zur jeweiligen Bestimmung der Stromdichte / Potenziale sowie der elektrochemischen Impedanz
- systemorientierte Stack-Charakterisierung bis 20 kW_{el} mit Einbindung der Systemperipherie

3 Die Stromdichteverteilung in einer segmentierten Einzelzelle dient der Identifikation von Inhomogenitäten in der Zellebene.

4 Einzelzell-Impedanzspektren in einem Brennstoffzellen-Stack zeigen Unterschiede im Betriebsverhalten einzelner Zellen auf.