

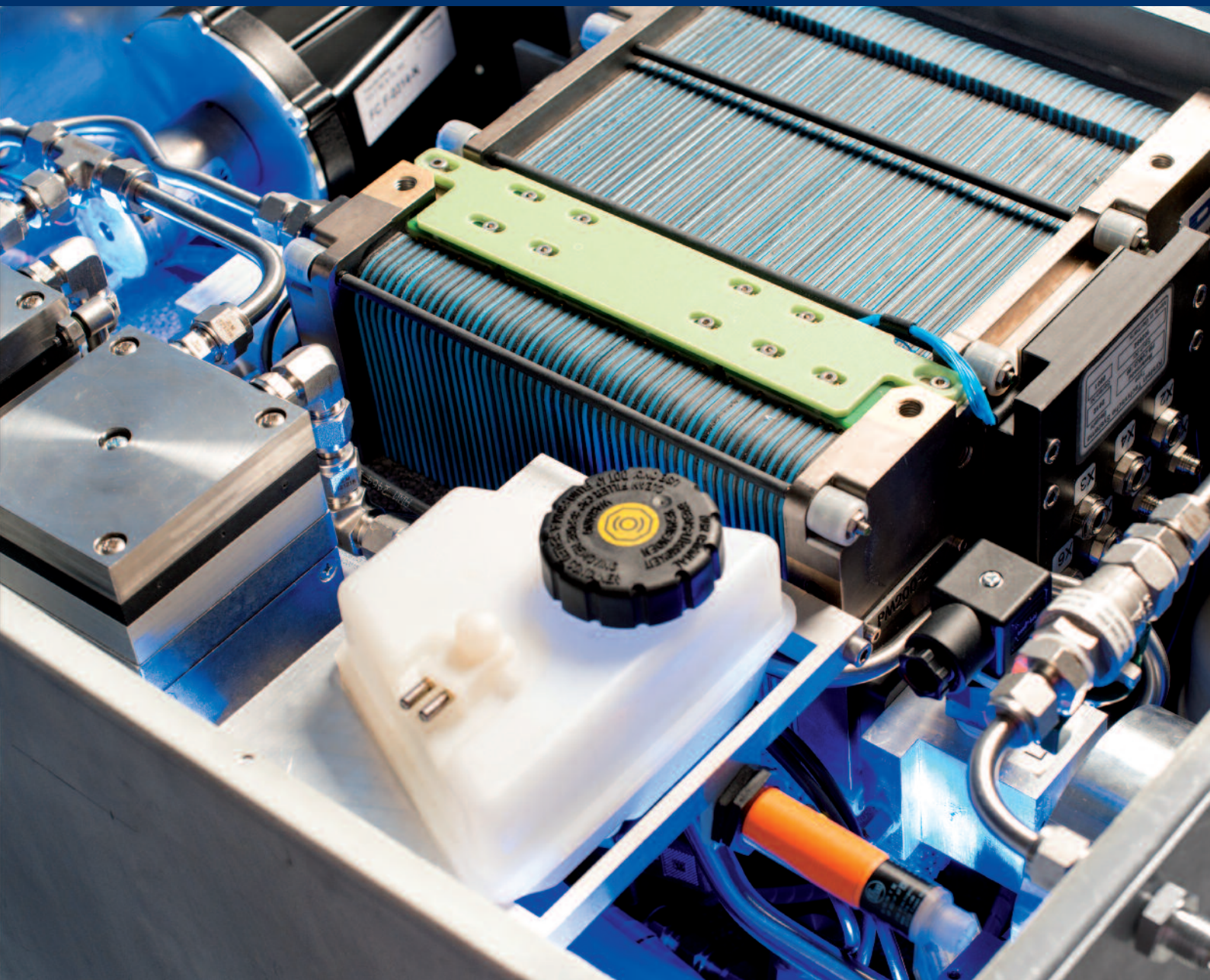


# Fraunhofer

ISE

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

## **BRENNSTOFFZELLENSYSTEME PROJEKTE. PRODUKTE. PARTNERSCHAFTEN.**



# FORSCHUNG FÜR DIE PRAXIS

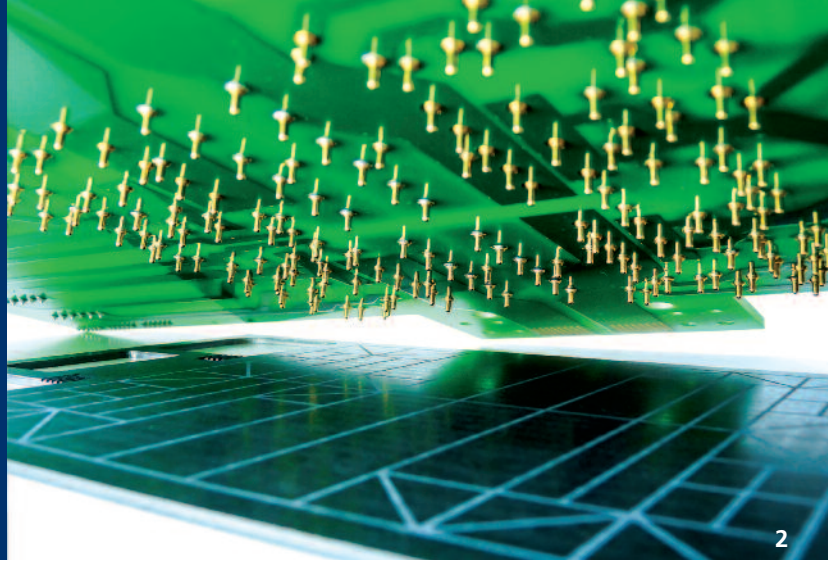
Brennstoffzellen werden für die emissionsfreie Mobilität, die Kleintraktion, die Hausenergie- sowie die Notstromversorgung favorisiert. Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg berät und begleitet Kunden zu Membran-Brennstoffzellen mit interdisziplinärem Know-how und umfassenden Dienstleistungen von der wissenschaftlichen Charakterisierung oder Entwicklung bis zur Vermarktung. Dabei arbeiten wir entlang der kompletten Wertschöpfung von den Zellkomponenten, über Stack und System inklusive Peripherieaggregaten bis zur Produktionstechnik.

Seit Anfang der 1990er Jahre entwickeln wir Membran-Brennstoffzellen und -systeme. Nutzen Sie unsere Erfahrung!

**Titel** Autonomes 1,5 kW<sub>el</sub>-Niedertemperatur-PEM-Brennstoffzellensystem auf Basis eines kommerziellen Stacks.

**1** Klimaprüfzelle für Temperaturen von -40 °C und +80 °C sowie relativen Feuchten von 10 bis 95 Prozent. Luftdurchsatz bis 2000 m<sup>3</sup>/h. Wir testen Systeme und Stacks mit einer Leistung bis 20 kW<sub>el</sub> hinsichtlich ihres Start-, Betriebs- und Abschaltverhaltens bei extremen Klimabedingungen. Dabei können wir auch Peripheriekomponenten wie Kompressoren, Pumpen, Lüfter und Ventile einbinden, um auch bei Stacktests systemnahe Betriebsbedingungen zu untersuchen. Das Einzelzellmonitoring mit Hilfe der elektrochemischen Impedanzspektroskopie erlaubt detaillierte Einblicke in den Betriebszustand bei simultan bis zu 50 Einzelzellen im Stack.

**2** Ortsaufgelöste Charakterisierung einer automobilen Einzelzelle hinsichtlich Konstruktion, Zellkomponenten und Verhalten unter verschiedenen Betriebsbedingungen. In jedem der bis zu 68 Segmente können parallel neben Strom oder Spannung auch elektrochemische Impedanzspektren zwischen 0,1 Hz und 10 kHz aufgenommen werden. (Fotos Rammelberg)



Sie sind an effizienten Brennstoffzellensystemen oder optimierten Komponenten interessiert? Nutzen Sie unser Know-how und unser bewährtes Netzwerk mit Wirtschaft und Wissenschaft.

Wir unterstützen Sie gern: Von der reproduzierbaren Analyse der Materialien, des Betriebsverhaltens sowie der Lebensdauer über die Erstellung von Labormustern und Prototypen bis zur Produktentwicklung, Spezifikation und normgerechten Prüfung.

Das fundierte Verständnis der physikalisch-chemischen Prozesse und das langjährige interdisziplinäre Erfahrungswissen ermöglichen uns, unsere Charakterisierungsmethoden und unsere Entwicklung auf Ihre Anforderungen und Ihre Märkte abzustimmen. Setzen Sie unsere Expertisen ein, um Ihre Komponenten- oder Systementwicklung zu unterstützen, sowie Konstruktionen bzw. Betriebsführungsstrategien zu überprüfen.

Sie möchten mehr erfahren? Sagen Sie uns, was wir für Sie tun können. Gern begleiten wir Sie von der Idee bis zur patentierten Marktreife.

### Unsere Leistungen

- Ex-situ und in-situ Analysen von Zellkomponenten hinsichtlich Leistungsverhalten oder Degradation
- (orts aufgelöste) Charakterisierung von segmentierten Einzelzellen bis 790 A
- Modellierung von der Mikroskala bis zur Systemebene
- Zell- und Stackdesign für unterschiedliche Werkstoffe
- Test von Brennstoffzellen-Stapeln mit Einzelzellmonitoring bis 20 kW<sub>el</sub>
- Vermessung von Brennstoffzellen-Systemen bis 20 kW<sub>el</sub>
- Test von Peripheriekomponenten hinsichtlich Funktionalität und Lebensdauer
- Untersuchung von Komponenten, Stacks und Systemen bei extremen Klimabedingungen
- Systementwicklung, auch inklusive Hybridisierung und Wasserstofferzeugung
- Regelungsstrategien, Regelungs- und Leistungselektronik
- Sicherheitstechnik, normgerechte Prüfung von Komponenten und Systemen
- Entwicklung von Fertigungstechnologien für Komponenten und Stacks
- Monitoring von Feldtests, Gutachten und wissenschaftliche Studien



**»OPTIMIEREN SIE IHRE BRENNSTOFFZELLEN AUF BASIS  
VON WISSENSCHAFTLICH BELASTBAREN METHODEN.  
NUTZEN SIE UNSERE UNABHÄNGIGEN PRÜFNACHWEISE,  
UM IHRE KUNDEN ZU ÜBERZEUGEN.«**

*Dipl.-Ing. Ulf Groos*

### **Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE**

Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
Telefon +49 761 4588-0  
Fax +49 761 4588-9000  
[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)  
[www.h2-ise.de](http://www.h2-ise.de)

### **Brennstoffzellensysteme**

Dipl.-Ing. Ulf Groos  
Telefon +49 761 4588-5202  
Fax +49 761 4588-9202  
[ulf.groos@ise.fraunhofer.de](mailto: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](mailto:christopher.hebling@ise.fraunhofer.de)