

# SOFC20 – Entwicklung einer CFY-Stackplattform Technologie für stationäre SOFC-Systeme im Leistungs- bereich 5-50 kW – Schlussbericht

- Anwendungsgebiet • Brennstoffzellenstapel • Forschungsförderung • Forschungsprojekt • Geräteeigenschaft
- Hochtemperaturbrennstoffzelle • Komponentenentwicklung • Markteinführung • Produktentwicklung
- Prototyp

## Abstract

Die Oxidkeramische-Hochtemperatur-Brennstoffzelle (SOFC) wird wegen ihres hohen Systemwirkungsgrades und der geringen Umweltbelastung bei der zukünftigen Energieversorgung eine große Rolle spielen. Während die untere Leistungsklasse (1-5 kW) in Europa insbesondere für den Haushaltsbereich von namhaften Firmen verfolgt wird, steht der untere Mittelleistungsbereich (10-50 kW) in Europa nicht zur Verfügung. Gerade dieser Leistungsbereich stellt aber für den europäischen Markt, insbesondere für Deutschland, eine Schlüsseltechnologie mit enormem Wachstumspotenzial und Exportchancen dar. SOFC Module in der 5-50 kW-Klasse können die zentrale Stromversorgung im gewerblichen Bereich und die dezentrale Stromversorgung durch Blockheizkraftwerke (BHKW) technologisch revolutionieren. Bei Beherrschung der 5-50 kW Klasse ist eine Höherkalierung auf 100-200 kW durch die modulare Bauweise technisch realisierbar.

Der vorliegende Bericht fasst die Aktivitäten der AVL List GmbH im Projekt "Entwicklung einer CFY-Stackplattform Technologie für stationäre SOFC-Systeme im Leistungsbereich 5-50 kW" zusammen. Die zu entwickelnde SOFC-Anlage sollte einen elektrischen Nettowirkungsgrad von mehr als 50% aufweisen. Die Realisierbarkeit einer solchen Anlage sollte zunächst an einem Systemprototyp mit einer Leistung >5 kWel demonstriert werden.

Bei Design und Auslegung des Systemdemonstrators wurden folgende Zielparameter für das geplante SOFC20-System definiert: Anwendung in BHKW (Industrie, Kleingewerbe, Mehrfamilienhaus), Leistung 5 - 20 kWel max., Wirkungsgrad elektrisch > 50%, gesamt > 90%, Betriebsstunden: 5.000 - 8.000 / a, Lebensdauer: 80.000 h. Auf Basis dieser Vorgaben erfolgte die Systemauslegung. Die Arbeiten umfassten auch eine Parameterstudie zur Festlegung des Betriebspunktes, Maßnahmen zur Optimierung des Wirkungsgrades und Teillastrechnungen für den ausgewählten Betriebspunkt. Entsprechend eines Prozessschaltbildes wurden alle wesentlichen Hauptkomponenten des Systems (Startbrenner, Nachbrenner, Wärmetauscher, Gebläse, Reformer, etc.) sowie das Packaging



der Anlage und die zugehörige MSR-Technik (Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik) entwickelt. Auf Basis der Ergebnisse der System- und Komponentenauslegung wurde das Gesamtsystem entwickelt. In verschiedenen Designstudien wurde das Packaging hinsichtlich möglicher Zielkonflikte optimiert. Das System wurde schließlich komplett aufgebaut und getestet.

Es wurden insgesamt 21 Testkampagnen unter Einsatz unterschiedlicher Baustufen der jeweiligen Komponenten durchgeführt. Es wurden alle relevanten Komponenten, die für ein wettbewerbsfähiges SOFC KWK Gerät notwendig sind, erfolgreich getestet. Die angestrebte Leistung  $>5$  kW<sub>el</sub> und ein elektrischer DC-Wirkungsgrad von  $> 50\%$  wurden nachgewiesen. Die System-Schlüsseltechnologie "Heißgasanodenrezirkulation" wurde demonstriert. Das System wurde über 750 h stabil und ohne beobachtbare Degradationen betrieben. Als Schlüssel zu einem erfolgreichen Produkt konnte das Thermomanagement identifiziert werden.

#### **Autoren und Institution**

Hauth, Martin, AVL, Graz, AT

#### **Link zum vollständigen Abschlussbericht**

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb15/820657379.pdf>

#### **Förderkennzeichen**

03BI106C

<b>Partner</b>	<b>Laufzeitbeginn</b>	<b>Laufzeitende</b>	<b>Projektbudget</b>	<b>Fördersumme</b>
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angew. Forschung e.V.	01.04.2010	30.06.2013	3.917.991 €	1.880.635 €
PLANSEE Composite Materials GmbH	01.04.2010	30.06.2013	2.405.260 €	1.154.525 €
AVL Schrick GmbH	01.04.2010	30.06.2013	1.710.693 €	821.133 €
SCHOTT AG	01.04.2010	30.06.2013	406.472 €	194.680 €
Forschungszentrum Jülich GmbH	01.04.2010	30.06.2013	391.529 €	187.934 €
<b>Gesamt</b>			<b>8.831.945 €</b>	<b>4.238.907 €</b>



Dieser Steckbrief wurde mit Unterstützung der WTI-Frankfurt eG nach wissenschaftlichen Richtlinien zur Dokumentation von Fachinformationen erstellt.