

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

- Anlagenkonzept • Auslegungsparameter • autonome Energieversorgung • Brennstoffzellenstapel
- Forschungsförderung • Forschungsprojekt • Fortschrittsbericht • Geräteeigenschaft
- Hochtemperaturbrennstoffzelle • Produktentwicklung

## 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 hohem Wachstumspotenzial und Exportchancen dar. Bei Beherrschung der 5-50 kW Klasse ist eine Höherkalierung auf 100-200 kW durch die modulare Bauweise technisch realisierbar. Im Rahmen der stationären Energieversorgung können SOFC-Module der Leistungsklasse 5-50 kW eine ernste Konkurrenz zu kommerziell erhältlichen Blockheizkraftwerken (BHKW) darstellen.

Ziel des Projektes "Entwicklung einer CFY-Stackplattform Technologie für stationäre SOFC-Systeme im Leistungsbereich 5-50 kW" war die Entwicklung einer SOFC-Anlage mit einem elektrischen Nettowirkungsgrad von mehr als 50%. Die Realisierbarkeit einer solchen Anlage sollte zuerst an einem Systemprototyp mit einer Leistung  $>5 \text{ kW}_{el}$  demonstriert werden.

Im UAP 310 hatte das Forschungszentrum Jülich die Aufgabe, mittels stationärer Rechnungen einen optimalen Betriebspunkt für verschiedene Anlagenverschaltungen zu ermitteln. Des Weiteren wurde das Teillastverhalten der Anlage unter stationären Bedingungen bestimmt. Daneben wurden für verschiedene Betriebspunkte (Voll- und Teillastbetrieb) optimierte Rezyklerraten ermittelt. Die Ergebnisse wurden für die Auslegung des Rezyklatverdichters verwendet. Die Arbeitsschritte zur Systemauslegung waren: Festlegung der Betriebsparameter, Optimierung der Anlagenverschaltung, Parameterstudie zur Festlegung des Betriebspunktes, Maßnahmen zur Optimierung des Wirkungsgrades, Teillastrechnungen für ausgewählten Betriebspunkt. Dabei wurde von folgenden Anlagenparametern ausgegangen: SOFC-Anlage mit einem elektrischen Systemwirkungsgrad  $> 50\%$ , 8 Stacks mit je 30 Zellen, Zellfläche



= 127 cm<sup>2</sup>, Brenngas Erdgas, Rezyklierung des Anodenabgases. Anhand dieser Inputparameter wurde ein Systemfließbild entwickelt, anhand dessen fünf Vorschläge zur Anlagenverschaltung diskutiert wurden. Für die ausgewählte Variante wurden Systemrechnungen mit Hilfe von CycleTempo durchgeführt. Im Rahmen der Komponentenentwicklung wurden in Jülich die Komponenten Entschwefelung, luftbeheizter Reformer, elektrisch beheizter Reformer und Drosselklappe getestet. Das Ziel von dynamischen Versuchen war es, den zeitlichen Verlauf des Heißgasmassenstroms sowie der Reformertemperatur bis zu einer Zieltemperatur von 700 °C zu ermitteln.

Die am Forschungszentrum Jülich erzielten Ergebnisse wurden im Rahmen des Projektes vom Industriepartner AVL genutzt, um das System entsprechend der Anforderungen der angestrebten Anwendung auszuliegen und aufzubauen. Die Arbeitsergebnisse stellen somit einen wichtigen Teil der anwendungsorientierten Systementwicklung dar.

### Autoren und Institution

Blum, Ludger; Forschungszentrum Jülich (FZJ), DE

### Link zum vollständigen Abschlussbericht

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb14/798047674.pdf>

### Förderkennzeichen

03BI106E

Partner	Laufzeitbeginn	Laufzeitende	Projektbudget	Fördersumme
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.