

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

- Brennstoffzellenstapel • Entwicklungsprozess • Fertigungsdurchführungslösung • Fertigungsoptimierung
- Forschungsförderung • Geräteeigenschaft • Hochtemperaturbrennstoffzelle • Konstruktionsmethode
- numerische Simulation • Projektentwicklung

Abstract

Die Oxidkeramische-Hochtemperatur-Brennstoffzelle (SOFC) wird wegen ihres hohen Systemwirkungsgrades und der geringen Umweltbelastung bei der zukünftigen Energieversorgung eine bedeutende Rolle spielen. Während die untere Leistungsklasse (1-5 kW) in Europa insbesondere für den Haushaltsbereich von namhaften Firmen (z.B. Vaillant) verfolgt wird, ist der untere Mittelleistungsbereich (10-50 kW) in Europa nicht verfügbar. Gerade der mittlere Leistungsbereich stellt für den europäischen Markt, insbesondere für Deutschland, eine Schlüsseltechnologie mit enormem Wachstumspotenzial und Exportchancen dar. Eine modular aufgebaute SOFC-BHKW Basistechnologie in dieser Leistungsklasse könnte zukünftig sowohl bei der zentralen wie auch bei der dezentralen Stromversorgung (z.B. im gewerblichen Bereich) eine bedeutende Rolle spielen.

Ein Hauptinhalt des Projektes "Entwicklung einer CFY-Stackplattform-Technologie für stationäre SOFC-Systeme im Leistungsbereich 5-50 kW" war die Herstellung von CFY-Stacks für Module in größeren Stückzahlen. Dafür mussten Komponenten des Stacks weiterentwickelt, die Stacks optimiert und eine Umgebung für die Stackherstellung geschaffen werden.

Im Rahmen des Projektes wurden folgende Produkt-Prototypen entwickelt:

- robuste und kostengünstige CFY-Stacks mit 30-40 Wiederholeinheiten,
- Stack-Module aus CFY-Stacks mit einer Leistung $>5 \text{ kW}_{el}$,
- ein Systemprototyp der SOFC-Anlage mit Leistung $>5 \text{ kW}_{el}$ mit Modularisierungspotenzial für Aufbau von 20-100 kW_{el} und einem Wirkungsgrad von $\geq 50\%$.

Um die Projektziele zu erreichen, musste ein definiertes Anforderungsprofil erfüllt werden, und zwar: sichere Stack-Verspannung bis zu hohen Betriebstemperaturen, geringe elektrische Verluste bei Stromableitung, gute elektrische Isolation zwischen den Modulen, dichte Luftanbindung (auch nach T-Zyklen), Gleichverteilung der Gase zwischen den Stacks im



Modul, geringe Spalte bei Isolation (gute Isolation nach außen), Möglichkeit für Temperatur-, Druckverlust- und Spannungsüberwachung an einzelnen Stacks. Gemäß den Anforderungen wurde in zwei Schritten ein Stackmodul entworfen. In einem ersten Schritt wurden die Anforderungen auf Basis von Erfahrungswerten und ingenieurwissenschaftlichen Abschätzungen gestaltet. Diese wurde im Weiteren einer gezielten Simulation wesentlicher funktionaler Größen (Druckverlust über Brenngas- und Luftversorgungswege, Verteilung der Eduktgase) unterzogen. Dadurch konnten wesentliche Verbesserungen des ersten Designs erreicht werden, und es entstanden im Berichtszeitraum Stackmodule, welche das vorgegebene Anforderungsprofil erfüllen.

Autoren und Institution

Kusnezoff, Mihails; Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS), Dresden, DE

Link zum vollständigen Abschlussbericht

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb14/799350346.pdf>

Förderkennzeichen

03BI106A

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 €
Gesamt			8.831.945 €	4.238.907 €



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