

Ungleichverteilung in Anoden- und Kathodengasströmungen über SOFC-Stackhöhe detektieren und beheben

Die Hexis AG entwickelt ein mit Brennstoffzellen betriebenes Heizgerät, das Wärme und Strom für Einfamilienhäuser erzeugt. In diesem BHKW sind 60 Stromsammler-Einheiten (Repeat-Units = RU) zu einem Stack seriell zusammengeschaltet. Die Performance dieser RU bestimmt den elektrischen Wirkungsgrad des Gesamtsystems. Die zu untersuchende Hypothese besagt, dass die vertikale Brenngasverteilung die Performance über den Zellenstapel beeinflusst. Für die Verteilung sind die Strömungswiderstände der Stromsammlerelemente (MIC) verantwortlich. Somit unterliegt die senkrechte Brenngasverteilung den Fabrikationstoleranzen dieser Bauteile, die sich in unterschiedlich hohen Strömungskanälen zeigen.

Zur Untersuchung des Druckverlustes realer Stromsammler wurde in Zusammenarbeit mit der Hexis AG ein Prüfstand entwickelt, mit dessen Hilfe sich die Permeabilität eines Stromsammlers bestimmen lässt. Die resultierenden Messwerte wurden mit den Ergebnissen von CFD-Strömungssimulationen verglichen.

Insgesamt wurden 90 RU untersucht. Bei den zur Verfügung gestellten Messdaten fielen drei MICs mit geringeren Messwerten auf. Die Auswertung dieser MICs ergab eine um 7% tiefere Permeabilität im Vergleich zu den restlichen Units. Somit zeigten die Druckverlustmessungen am Prüfstand auf, dass die Kanaltiefe einen direkten Einfluss auf den Druckverlust und somit auf die Performance hat. Mittels CFD-Strömungssimulation wurde dieses Ergebnis bestätigt.



Diplomierende
Sandro Michael Ehrat
Cedric Werdenberg

Dozent
Thomas Hocker



Links der komplette Messaufbau des Druckverlust-Prüfstandes im messenden Zustand und rechts eine Vergrößerung der Messsensor Anordnung.