

Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Brennstoffzellenantrieben in der Luftfahrt

Bachelor-/ Studien-/ Masterarbeit

Zur Erreichung der derzeit angestrebten Ziele zur Emissionsreduktion in der Luftfahrt ist die Entwicklung neuer, alternativer Antriebskonzepte erforderlich. Ein vielversprechender Ansatz ist dabei die Elektrifizierung von Flugantrieben mithilfe wasserstoffbasierter Polymerelektrolytmembran-Brennstoffzellen (PEMFC). Ein prominentes Beispiel bildet dabei das *ZEROe* Projekt von *AIRBUS*. Neben dem Brennstoffzellenstapel besteht das Antriebssystem aus zahlreichen weiteren Komponenten (Balance of Plant, BoP). Beispielsweise ist auf der Kathodenseite eine Vorkonditionierung der Brennstoffzellenzuluft über Verdichter, Wärmetauscher und Befeuchter erforderlich. Gleichmaßen muss der Wasserstoff auf der Anodenseite mit vorgegebenem Druck, Temperatur und Feuchte bereitgestellt werden um kritische Betriebszustände zu vermeiden und einen effizienten Betrieb zu gewährleisten.



Abb. 1: *AIRBUS ZEROe*-Konzept

Derzeit mangelt es an Wissen über das Betriebsverhalten von Brennstoffzellenantriebssystemen entlang der Flugmission. Insbesondere das Systemverhalten während kritischer Manöver mit schnellen Lastwechseln, wie sie beispielsweise im Startfall erforderlich sind, kann derzeit nicht abgeschätzt werden. So fehlt es an geeigneten Modellen um das gesamte Systemverhalten im Rahmen transienter Manöver zu untersuchen.

Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Arbeit der erste wichtige Schritt in eine nachhaltigere Luftfahrt erfolgen, indem ein erstes Modell des Gesamtsystems und dessen Komponenten erstellt wird, welches eine Untersuchung von transienten Manövern bei Brennstoffzellensystemen ermöglicht. Zu den Schlüsselkomponenten zählen an dieser Stelle insbesondere die Brennstoffzelle als Hauptkomponente, als auch die Befeuchter, Wärmetauscher und Turbokomponenten. Hierbei soll das Komponenten- und Systemverhalten hinsichtlich kritischer Betriebszustände überprüft und ggf. geeignete Betriebsstrategien entwickelt

werden, mit denen sich ein sicherer und stabiler Betrieb gewährleisten lässt. Auf diese Weise kann maßgeblich ein Beitrag für eine nachhaltigere Luftfahrt geschaffen werden.

Ansprechpartner:

Fynn Gerhardy, M.Sc.
Hermann-Blenk-Straße 37
2.OG Raum 209
Tel.: 0531 391 94239
E-Mail: f.gerhardy@tu-braunschweig.de

Patrick Meyer, M.Sc.
Hermann-Blenk-Straße 37
2.OG Raum 209
Tel.: 0531 391 94235
E-Mail: patr.meyer@tu-braunschweig.de