

Ausschreibung Bachelor-, Studien- oder Masterarbeit

Untersuchung der Düsen-Turbinen-Interaktion in Brennstoffzellen-betriebenen Flugzeugen



Abb. 1: Potentielles Wasserstoff-betriebenes Flugzeug¹

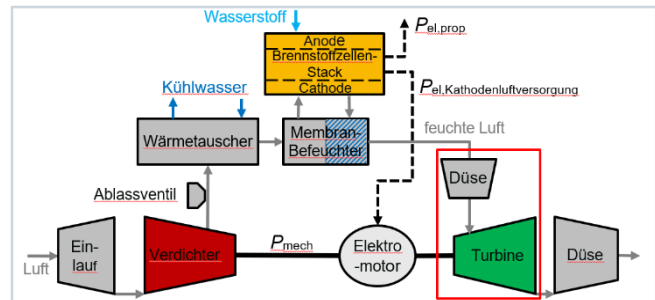


Abb. 2: PEMFC-Luftmanagement-System

Hintergrund

Wasserstoffbasierte Protonenaustauschmembran-Brennstoffzellen (PEMFC) gehören zu den vielversprechendsten Technologien für einen nachhaltigeren Antrieb von Passagierflugzeugen. Solche Flugzeuge werden in einem breiten Spektrum von Umgebungsbedingungen in Höhen von bis zu 12 km betrieben. Für einen optimalen Betrieb von Brennstoffzellen in Flugzeugen ist ein Luftmanagementsystem erforderlich, welches die Brennstoffzellen bei angemessenem Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Massenstrom über den gesamten Flugbereich versorgt. In dem Luftmanagementsystem beträgt die Austritts-Mach-Zahl der Brennstoffzelle 0.1. In der darauffolgenden Turbine würde eine solch niedrige Mach-Zahl zu niedrigeren Wirkungsgraden im Vergleich zu einer Turbine mit einer Eintritts-Mach-Zahl von 0.3 führen. Um den Turbinenwirkungsgrad zu erhöhen, ist daher eine Düse erforderlich, die die Strömung stromauf der Turbine beschleunigt.

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Interaktion zwischen der Düse und der Turbine eines Kathodenluftversorgungssystems untersucht werden. Dazu sollen Düsen für verschiedenen Turbinen-Ein-

tritts-Mach-Zahlen ausgelegt werden. Die Auslegung erfolgt in Python mithilfe eines bereits existierenden Modells, welches weiterentwickelt werden soll. Anschließend erfolgt eine kombinierte Strömungssimulation der Düse mit der Turbine. Die unterschiedlichen Düsen-Turbinen-Modelle sollen anhand der Strömungsverluste und der Systemmasse evaluiert werden.

Aufgaben

- Weiterentwicklung eines Düsenmodells in Python
- Auslegung von Düsen
- Durchführung numerischer Strömungssimulationen der Düsen in Kombination mit einer Turbine
- Dokumentation der Arbeit

Ihr Profil

Sie haben:

- Gute Kenntnisse im Bereich Strömungsmechanik
- Vorteilhaft: Vorkenntnisse im Programmieren und in der numerischen Strömungssimulation
- Eine strukturierte und selbstständige Arbeitsweise

¹ h2-news.eu/forschung/arianegroup-testet-erfolgreich-wasserstoff-antrieb-fuer-flugzeug/

Ansprechpartner

Wenden Sie sich bitte mit Lebenslauf und Notenspiegel an:

Marcel Stöwer, M.Sc.

E-Mail: stoewer@tfd.uni-hannover.de

Telefon: 0511 / 762-2776

Stand: 17.01.2025