

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Fakultät Maschinenwesen

Institut für Strömungsmechanik

Professur für Turbomaschinen und Flugantriebe

Aufgabenstellung zur Belegarbeit

Forschungspraktikum / Diplomarbeit

Name: XXXXX

Matr. Nr. XXXXXXX

Thema: Modellierung von Ammoniak als Treibstoff für die Leistungsrechnung von Flugantrieben der nächsten Generation

Zielsetzung:

Die Reduktion klimaschädlicher Emissionen ist ein wesentliches Ziel im modernen Luftverkehr. Dafür geeignete Ansätze stellen unter anderem emissionsoptimierte Flugprofile sowie der Einsatz neuer Antriebstechnologien dar. Um damit verbundene Vorteile identifizieren und quantifizieren zu können, wird am Lehrstuhl für Turbomaschinen und Flugantriebe das modularisierte OD-Triebwerksmodell MAPLE entwickelt, welches die Leistungsrechnung von Flugantrieben im Auslegungspunkt sowie Off-Design (quasi-stationär) abbilden kann.

Im Rahmen dieser Belegarbeit soll die Machbarkeit der Verwendung von Ammoniak als Treibstoff evaluiert werden. Dafür ist die Entwicklung neuer Triebwerkskomponenten notwendig, z.B. Stoffwertmodelle, Tanks, Treibstoff-Vorbereitung (Cracking, Pumpen, Wärmeübertrager, etc.), Brennkammer, Massenabschätzung, Emissionsmodelle. Dabei steht auch der Off-Design Betrieb aller Komponenten im Fokus. Von besonderer Bedeutung und Hauptteil der Arbeit ist die Integration der neuen Komponenten am Triebwerk. Durch eine Integration und folgende Modellierung in MAPLE sollen die Auswirkungen auf die Betriebszustände entlang von Flugmissionen quantifiziert werden. Die saubere physikalische und technische Dokumentation der entwickelten Modelle runden die Arbeit ab.

Die Arbeit gliedert sich damit in die folgenden Schritte:

1. Einarbeitung in die Aufgabenstellung und Literaturstudium
2. Umsetzung der Module für Ammoniak (Stoffwertberechnung, Treibstoffsystem)
3. Verknüpfung der Komponenten zur stationären On- und Off-Design-Berechnung
4. Massen- und Widerstandsabschätzung der neu integrierten Komponenten
5. Vergleichende Betrachtung ausgewählter Triebwerksarchitekturen und Flugmissionen
6. Dokumentation und Präsentation der Arbeit

Betreuer: Dipl.-Ing. Marcus Wiegand

Ausgehändigt am: xx.xx.2024

Abgabe bis: xx.xx.2025

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Mailach
Betreuender Hochschullehrer

Rahmenbedingungen:

Die Rahmenbedingungen der Diplomarbeit ergeben sich aus der für die Kandidatin / den Kandidaten gültigen Prüfungsordnung.

Die Kandidatin / der Kandidat verpflichtet sich zur Einhaltung der Regeln zur guten wissenschaftlichen Praxis. Die eingereichte schriftliche Arbeit wird durch das Prüfungsamt einer Plagiatsprüfung unterzogen (einzureichende Form entsprechend Vorgabe Prüfungsamt).

Wird im Rahmen der vorliegenden Aufgabenstellung nicht ausdrücklich die Nutzung von chatbasierten KI-Tools, wie z.B. ChatGPT oder Google Bard (oder anderen KI-basierten Methoden) untersagt, ist deren Nutzung mit folgenden Randbedingungen gestattet: Es sind keine Datensätze bzw. interne Informationen der TU Dresden bzw. externer Partner der vorliegenden studentischen Arbeit in KI-Tools zu verwenden. Die weiteren in der Arbeit verwendeten KI-basierten Ergebnisse sind als Zitate zu kennzeichnen. Die zugrundeliegenden, an das KI-Tool übergebenen Fragestellungen sind dabei im Literaturverzeichnis zu benennen. Für die Bewertung und Richtigkeit der dargestellten Ergebnisse ist die Verfasserin / der Verfasser der vorliegenden Arbeit verantwortlich.

In Abständen von wenigstens 4 Wochen ist dem Betreuer an der Professur für Turbomaschinen und Flugantriebe über erledigte Arbeiten zu berichten (1 Seite). Dabei ist auf wesentliche Ergebnisse und beeinträchtigende Schwierigkeiten hinzuweisen, die das Erreichen des Sach- und Terminziels gefährden.

Zur Hälfte der Bearbeitungszeit ist in einer Zwischenvorstellung (20-30min Vortrag) über den Stand der Arbeiten und den Zeitplan zu berichten. Der Vortrag kann alternativ zu einem Seminar am Lehrstuhl durch ein Telefonat / Webmeeting mit den Betreuern erfolgen. Die Terminfindung verantwortet der/die Kandidat/in.

Zwei Exemplare der Arbeit sowie ein Datenträger, welcher die Dokumentation und die bearbeiteten Daten enthält, verbleiben an der Professur für Turbomaschinen und Flugantriebe.