



TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Fakultät Maschinenwesen

Institut für Strömungsmechanik

Professur für Turbomaschinen und Flugantriebe

Aufgabenstellung zur Diplomarbeit

Name:

Matr. Nr. XXXXXXXX

Thema: Multi-Fidelity-Verfahren zum effizienten robusten Design von Triebwerkskomponenten

Zielsetzung:

Die Verbesserung der Robustheit von Triebwerkskomponenten von Strahlantrieben hat eine sehr hohe Bedeutung. Zu diesem Zweck werden zunehmend numerische Optimierungsverfahren sowie Verfahren zur Quantifizierung der Unsicherheit von Betriebsparametern eingesetzt. Jedoch sind die Simulationsmodelle sehr rechenaufwendig. Aus diesem Grund sind numerische Verfahren erforderlich, um mit möglichst wenigen Auswertungen der Zielfunktion eine verbesserte robuste Lösung im zulässigen Parameterbereich und unter Berücksichtigung weiterer Randbedingungen finden.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen zunächst mittels einer Literaturrecherche bestehende Multi-Fidelity-Verfahren zur robusten Optimierung von rechenaufwendigen Zielfunktionen analysiert und validiert werden. Anschließend ist deren Erweiterung und Untersuchung auf ihre Eignung für den industriellen Einsatz wesentlicher Bestandteil. Geeignete Algorithmen sollen an Testfunktionen erprobt und miteinander verglichen werden. Im dritten Schritt soll dann ein Algorithmus ausgewählt, implementiert und auf die Optimierung des Wirkungsgrades einer Triebwerkskomponente unter Berücksichtigung von Variabilität angewendet werden.

Die Arbeit gliedert sich damit in die folgenden Schritte:

1. Einarbeitung in die Aufgabenstellung und Literaturstudium
2. Erprobung und Validierung von Multi-Fidelity-Methoden für die robuste Optimierung
3. Auswahl, Erweiterung und Implementierung eines Algorithmus zum effizienten robusten Design von Triebwerkskomponenten
4. Erstellung eines Simulationsprozesses für die Quantifizierung von Unsicherheiten von Triebwerkskomponenten durch herstellungsbedingte Formvariation
5. Durchführung der robusten Optimierung
6. Dokumentation und Präsentation der Arbeit

Betreuer: Dr. Marcus Meyer / Rolls-Royce Deutschland
Dipl.-Ing. Marcus Wiegand / Technische Universität Dresden

Ausgehändigt am: ???.?.2024

Abgabe bis: ???.?.2024

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

Prof. ???
Studienrichtungsleiter

Kontakt: marcus.wiegand@tu-dresden.de

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.