



Implementierung und Validierung eines Nachlaufwirbelverfahrens im Propellervorentwurf

Studienarbeit/Masterarbeit

Für die Propellervorauslegung werden Rechenmethoden verwendet, die auf analytischen Ansätzen basieren. Dies erlaubt die effiziente Auslegung und Nachrechnung von Vorentwürfen, sodass Designanpassungen innerhalb von kurzer Zeit evaluiert werden können. Für die Berechnung der Geschwindigkeitskomponenten an einem Propellerblatt, die für den Entwurf und die Nachrechnung entscheidend sind, werden vereinfachte Annahmen verwendet, um schnelle Lösungen zu erhalten. In bestimmten Betriebspunkten, wie z. B. bei niedrigen Fluggeschwindigkeiten oder nicht-axialer Zuströmung, verlieren diese Annahmen an Gültigkeit, womit signifikante Abweichungen im Vergleich zu höherwertigen Berechnungsverfahren auftreten oder die Berechnung unmöglich wird. Zur besseren Vorhersage dieser Off-Design Betriebspunkte können Berechnungen mittels Wirbelverfahren (Vortex-Methods) genutzt werden, um den Nachlauf des Propellers abzubilden. Dieser ist für die Aerodynamik des Propellers von entscheidender Bedeutung, da der Nachlauf Geschwindigkeiten am Propellerblatt hervorruft und damit direkt eine Rückwirkung auf die Performance des Propellerblattes gegeben ist. Durch eine Erweiterung der Nachlaufmodellierung sind damit präzisere Vorhersagen der Propellerperformance möglich.

Um den Prozess der Propellernachrechnung am IFAS weiterzuentwickeln ist es Ziel der Masterarbeit, die Methoden der Vorauslegung im Inhouse-Code RAPID um ein Nachlauf-Wirbelverfahren zu erweitern. Anschließend sollen Propellerentwürfe auf Basis der verschiedenen Methoden mittels numerischen RANS-Verfahren gegenüber gestellt und validiert werden.

Teilaufgaben:

- Literaturrecherche zur Propelleraerodynamik und Vorauslegungsmethoden
- Einarbeitung in bestehende Auslegungsmethoden (Inhouse-Code RAPID)
- Implementierung eines Wirbelverfahrens für den Propellerentwurf und die –nachrechnung
- Entwurf eines Referenzpropellers mit verschiedenen Designmethoden
- Nachrechnung und Validierung mittels numerischer CFD-Simulation
- Dokumentation der Ergebnisse

Vorkenntnisse: erweiterte Programmierkenntnisse in Matlab, erste Erfahrungen mit CFD-Simulation

Die Arbeit ist hauptsächlich als Masterarbeit ausgerichtet, kann in reduzierter Form aber auch als Studienarbeit vergeben werden.

Beginn: ab sofort

Bearbeitungsdauer: 6 Monate

Ansprechpartner

Bastian Kirsch

Tel: 0531 391 94239

Mail: b.kirsch@ifas.tu-braunschweig.de

Marco Diedrich

Tel. 0531 391 94237

Mail: m.diedrich@ifas.tu-braunschweig.de