

Bachelorarbeit / Mini-Thesis / Masterarbeit

Schwingungseigenschaften von Tragflügeln mit verteilten Antrieben

Die Dekarbonisierung des Flugsektors stellt eine wichtige Maßnahme zur Erreichung der Klimaziele dar. Einen signifikanten Beitrag dazu soll in diesem Rahmen die Elektrifizierung eines Teils oder gar des gesamten Antriebsstranges leisten. Das Konzept der verteilten Antriebe (distributed propulsion) bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Aufteilung und Positionierung der Antriebskomponenten am Flugzeug, insbesondere am Tragflügel. Einen nach ersten Erkenntnissen geeigneten Ansatz stellt die Verwendung eines sogenannten Flächenendpropellers (wingtip propeller) dar, welcher zusätzlich an der Flügelspitze installiert wird. Der Flächenendpropeller rotiert in umgekehrter Richtung zu den von der Flügelspitze erzeugten Randwirbeln und reduziert den Abwind hinter dem Flügel und den damit verbundenen induzierten Widerstand. Auf diese Weise können der Energieverbrauch für die geflogene Mission reduziert und die benötigte Masse für Komponenten des Antriebssystems verringert werden. In dieser Arbeit soll untersucht werden, wie der Flächenendantrieb das Schwingungsverhalten des Flügels gegenüber einer klassischen Flügelkonfiguration mit nur einem Hauptantrieb in Rumpfnähe verändert. Die an der Flügelspitze auftretenden hohen Biege- und Torsionsverformungen führen im schwingenden Zustand dazu, dass sich die Richtung des Schubvektors des Flächenendpropellers kontinuierlich verändert. Es entstehen Schubanteile senkrecht zur Flugrichtung, welche die Dämpfung des Flügels merklich beeinflussen können. Wirkt sich dies positiv auf das Schwingungsverhalten aus oder führt dies aus dynamischer und aeroelastischer Sicht zu Problemen, die die Luftfahrttüchtigkeit des Flugzeugs gefährden und damit für den Zulassungsprozess von Flugzeugen mit verteilten Antrieben besonders stark beachtet werden müssen? Diese Frage soll mithilfe analytischer und numerischer Ansätze in dieser Arbeit beantwortet werden.

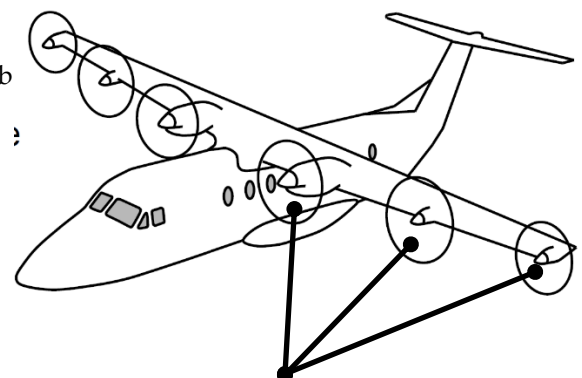
Die Arbeit beinhaltet folgende Teilaufgaben*:

- Einarbeitung in die Berechnungsmethoden zur Strukturmechanik und Aeroelastik von Tragflügeln
- Erstellung von analytischen und numerischen Strukturmodellen eines Flügels mit und ohne Flächenendantrieb
- Simulation des Schwingungsverhaltens des Flügels mit und ohne Flächenendantrieb im Zeitbereich
- Vergleich und Bewertung der Simulationsergebnisse
- Dokumentation der Arbeitsschritte und Ergebnisse

*Arbeitsumfang abhängig von Art der Arbeit

Voraussetzungen, die Sie mitbringen:

- Studium mit Schwerpunkt Luft- und Raumfahrttechnik
- Kenntnisse im Bereich Strukturmechanik/Schwingungen/Vibrationen von Vorteil
- Programmierkenntnisse in Python von Vorteil
- Selbstständiges und zielgerichtetes Arbeiten



Verteilte Antriebe
inkl. Flächenendpropeller

Ausgeschrieben am: 24.11.2021

Beginn: ab sofort

Ansprechpartner:

Martin Schubert

Telefon: 0241/80-96840

E-Mail: martin.schubert@sla.rwth-aachen.de