



Master-Thesis



Schallentstehung an elektrischen Antrieben für eine klimafreundlichere Luftfahrt

Fachliche Betreuer: Dr.-Ing. Christian Adams (TU Darmstadt, SAM), Dr.-Ing. Thomas Geyer (DLR)
Beginn: sofort
Voraussetzungen: Grundlagen der Maschinenakustik, Modellbildung in der Maschinenakustik sowie Erfahrung in der numerischen Berechnung

Am Fachgebiet Systemzuverlässigkeit, Adaptronik und Maschinenakustik SAM werden Methoden erforscht, um die strukturdynamischen und akustischen Eigenschaften technischer Systeme vorherzusagen und daraus Maßnahmen abzuleiten, mit denen die Geräuschqualität verbessert werden kann.

Um die zivile Luftfahrt klimafreundlicher und leiser zu gestalten, werden am neuen DLR-Institut für Elektrifizierte Luftfahrtantriebe in Cottbus Systeme und Komponenten für den Einsatz in (hybrid-)elektrischen Luftfahrtantrieben erforscht. Jedoch stellen auch Komponenten wie Elektromotoren, Getriebe und Leistungselektronik nicht zu vernachlässigende Schallquellen dar, deren physikalische Schallentstehungsmechanismen untersucht werden müssen und deren Beitrag zum Gesamtlärm des Flugzeugs verstanden werden muss.

Im Rahmen dieser studentischen Abschlussarbeit soll die Schallentstehung eines Elektromotors numerisch untersucht und bezüglich eines Einsatzes in einem Flugzeugtriebwerk skaliert werden. Dazu sind in einem ersten Schritt entsprechende Randbedingungen für den Einsatz eines Elektromotors in der Luftfahrt (zum Beispiel Typ, Leistung, Drehzahl, Anforderungen an den Bauraum) zu definieren. In einem zweiten Schritt sollen für einen Referenzmotor (PMSM, Leistung etwa 200 kW, Drehzahl etwa 1500 min^{-1}) der Schalldruckpegel an verschiedenen Orten im Fernfeld (Richtcharakteristik) sowie die mögliche Anregung benachbarter Komponenten durch Körperschall mit Hilfe geeigneter numerischer Simulationen bestimmt werden. In einem dritten Schritt sollen vergleichbare Simulationen für einen (virtuellen) luftfahrttauglichen Motor mit deutlich höherer Leistung (Größenordnung 600 kW) durchgeführt werden. Aus den Ergebnissen sollen schließlich Möglichkeiten zur Skalierung des erzeugten Luft- und Körperschalls abgeleitet und diskutiert werden. Im Einzelnen sind folgende Aufgaben zu bearbeiten:

- umfassende Literaturrecherche zur Geräuschenstehung an elektrischen Maschinen und zur Skalierung mittels Ähnlichkeitstheorie
- Aufbau eines numerischen Modells einer Permanentmagnet-Synchronmaschine (PMSM) und Durchführung von numerischen Simulationen
- Untersuchung der Skalierbarkeit durch Übertragung der Ergebnisse auf einen Motor höherer Leistung mittels Ähnlichkeitstheorie
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

verantwortliche Ansprechperson:

Dr.-Ing. Christian Adams
E-Mail: christian.adams@sam.tu-darmstadt.de
Tel.: 06151 16 23650
L1|01 Raum 269

gültig bis: Oktober 2022
