

Masterarbeit:

Untersuchungen zum Ansatz der Vermeidung nächtlicher Kondensstreifen zur Reduktion der Klimawirkung des Luftverkehrs

Aufgabenbeschreibung

Neben den CO₂-Emissionen trägt die Luftfahrt über so genannte Nicht-CO₂-Effekte zur Klimaerwärmung bei, die mit den großen Flughöhen einhergehen, in denen der Luftverkehr stattfindet. Dabei spielt insbesondere die Bildung von Kondensstreifen eine große Rolle. Kondensstreifen entstehen durch Kondensation des heißen Wasserdampfes aus dem Triebwerk bei Durchmischung mit ausreichend kalter Umgebungsluft. In eisübersättigter Luft können diese lange überdauern und sich zu Kondensstreifen-Zirren weiterentwickeln. Ihre Klimawirkung hängt unter anderem vom Sonnenstand und damit von der Tageszeit ab; tendenziell haben sie nachts eine wärmende Wirkung, während sie tagsüber kühlend wirken können. Eine operationelle Möglichkeit, die Klimawirkung des Luftverkehrs zu reduzieren, besteht somit darin, nächtliche Kondensstreifen zu vermeiden, wobei ein Umfliegen entsprechender Regionen aber auch Anpassungen am Flugplan denkbar sind.

Ziel dieser Masterarbeit ist es, das Konzept zur Vermeidung nächtlicher Kondensstreifen hinsichtlich des Potenzials zur Reduktion der Klimawirkung zu untersuchen. Gleichzeitig soll die Realisierbarkeit des Konzeptes durch Analyse der Implikationen auf den Luftverkehr beurteilt werden. Hierzu sind unter Nutzung von im Institut vorhandenen Modellen im Einzelnen die folgenden Arbeitsschritte durchzuführen:

- Erarbeitung des Stands der Forschung zur Klimawirkung von Kondensstreifen, durch umfassende Literaturrecherche und Einarbeitung in am Institut vorhandene Datenbanken und Tools
- Aufbereitung eines realistischen Luftverkehrsszenarios als Grundlage für die Untersuchung
- Entwicklung eines Modells zur Vorhersage von Regionen, in denen sich Kondensstreifen bilden und dort überdauern können, unter Berücksichtigung der Lebenszeit
- Implementierung der Modelle in MATLAB und Integration in bestehende Luftverkehrssimulation
- Identifikation von Flügen, die für nächtliche Kondensstreifen verantwortlich sind, und Entwurf von Maßnahmen zum Umgang mit den betreffenden Flügen
- Analyse der Mitigationsstrategien, deren Potenziale und Auswirkungen (z.B.: Mit wie vielen Flügen lassen sich durch Umfliegen wie viele Kondensstreifen vermeiden? Welche Flüge lassen sich nur zeitlich umplanen? Ist das noch kompatibel mit Nachfrage und Slots?)
- Ausführliche Diskussion der Ergebnisse mit Blick auf die Umsetzbarkeit des Konzeptes
- Umfassende und strukturierte Dokumentation

Vorraussetzungen:

- Studium des Maschinenbaus oder verwandter Ingenieurwissenschaften (Vertiefungsrichtungen Luftfahrttechnik, Luft- und Raumfahrttechnik, Flugzeugsystemtechnik)
- Gute Kenntnisse im Bereich Luftfahrt, speziell in den Fachgebieten Flugführung und-betrieb
- Kenntnisse der Thermodynamik sowie von Aufbau und Physik der Atmosphäre
- Fortgeschrittene Programmierkenntnisse, vorzugsweise in MATLAB
- Kenntnisse im Umgang mit großen Datenmengen
- Motivation und Fähigkeit zum eigenständigen Arbeiten

Beginn und Dauer der Arbeit

Ab sofort, für ca. 6 Monate

Kontakt

Dr.-Ing. **Florian Linke**

✉ florian.linke@dlr.de

☎ 040/42878-3675

📍 Raum 0.09

Institut für Lufttransportsysteme

Technische Universität Hamburg

Blohmstraße 20

21079 Hamburg