

Studien-/ Masterarbeit

Themenbereich

Auslegung eines Faserverbund-Rumpfs für ein batterieelektrisches Flugzeug

Fachliche Schwerpunkte

FEM, CFK, Flugzeugstrukturen, Topologieoptimierung

Ansprechpartner

Anton Kienast, M.Sc.
IFL (CFK Nord/Stade)
Tel.-Nr.: 04141 77638-19
anton.kienast@tu-braunschweig.de

Voraussetzungen

- Interesse an Flugzeugstrukturen
- Grundlagen der FEM
- Wünschenswert: Erfahrung mit Abaqus / Python



Abb. 1: Das Flugzeug „MDA1-Shoreliner“



Abb. 2: Grid-Versteifung

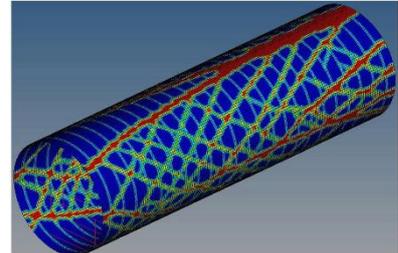


Abb. 3: Topologieoptimierung einer Rumpftonne

Im Rahmen des Forschungsprojekts „Shoreliner“ (LuFo VI) wird ein batterieelektrisches Faserverbund-Flugzeug entwickelt, siehe Abb. 1. Das IFL unterstützt die strukturmechanische Auslegung des Faserverbund-Rumpfs hinsichtlich statischer Lasten (Flug- und Bodenmanöver) sowie Crashlasten.

In dieser Studien- bzw. Masterarbeit soll ein repräsentativer Rumpfausschnitt des „MDA1-Shoreliners“ auf Basis gegebener Fluglasten versteift werden. Neben einer konventionellen Stringer-Spant-Bauweise soll auch eine unkonventionelle Grid-Bauweise (s. Abb. 2) untersucht werden, die aus einer Topologieberechnung und -optimierung abzuleiten ist (s. Abb. 3). Für die Bauweisen sollen zunächst geeignete Versteifungsprofilquerschnitte identifiziert werden. Anschließend ist eine parametrisierte Modellerstellung der Rumpftonne inklusive Versteifung über die Python-Schnittstelle in Abaqus durchzuführen. Die Bauweisen werden für einen repräsentativen Lastfall hinsichtlich Steifigkeit, Stabilität und Festigkeit ausgelegt. Darauf folgend werden die optimierten Bauweisen bezüglich ihrer Masse miteinander verglichen und bewertet. Weitere Aspekte wie Fertigbarkeit, Bauraumbedarf und Herstellungskosten können ebenfalls qualitativ berücksichtigt werden.

In diesem Kontext sollen folgende Aufgaben bearbeitet werden:

- Literaturrecherche zu Bauweisen und Auslegungsmethoden von Faserverbund-Rümpfen sowie zur Topologieoptimierung mechanischer Strukturen
- Entwicklung eines parametrisierten Modellgenerators für eine Rumpftonne in Python
- Durchführung von Topologieberechnungen in Abaqus Tosca / Altair OptiStruct
- Grobauslegung der Rumpftonne basierend auf den Ergebnissen der Topologieoptimierung (Grid-Versteifung)
- Grobauslegung der Rumpftonne mit konventioneller Stringer-Spant-Versteifung
- Durchführung und Auswertung von FE-Rechnungen in Abaqus im Rahmen der Detailauslegung (Steifigkeit, Festigkeit, Stabilität)
- Ausführliche Diskussion der Ergebnisse
- Schriftliche Ausarbeitung und Dokumentation in einer studentischen Arbeit

Beginn der Arbeit: **Ab sofort**

Weiterführende Informationen zum „MDA1-Shoreliner“: <https://md-aircraft.com/de/>

Datum der Ausschreibung: 5.08.2024