



DEPARTMENT FAHRZEUGTECHNIK UND FLUGZEUGBAU

Verbesserung des aerodynamischen Modells zur Berechnung von Böenlasten auf Passagierflugzeuge

Aufgabenstellung zur *Bachelorarbeit*

Hintergrund

In den Zulassungsvorschriften für große Flugzeuge (large aeroplanes) wird in CS 25.341 - Gust and Turbulence Loads - beschrieben, wie Böenlasten bei der Auslegung von großen Flugzeugen zu berücksichtigen sind. Basierend darauf wird in einem beim Flugzeughersteller angewandten Prozess zur Berechnung von Böenlasten von den strukturdynamischen Bewegungsgleichungen ausgegangen. Die aerodynamischen Auftriebskräfte und resultierende Momente werden dabei durch das Dipol-Gitter-Verfahren (Doublet Lattice Method) ermittelt, das jedoch keine Widerstandskräfte berechnen kann, da es sich um ein Verfahren zur Lösung der Potentialgleichung für kompressible Unterschallströmungen handelt. Auftriebskräfte und resultierende Momente werden bereits anhand von Flugtestdaten oder Windkanaldaten korrigiert. Widerstandskräfte werden derzeit noch nicht korrigiert. Dies hat unter anderem Einfluss auf die Berechnung des Giermomentes aus einer Rollbewegung des Flugzeuges. Hier ergeben sich noch Abweichungen gegenüber dem realen Flugzeug.

Aufgabe

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Qualität des aerodynamischen Modells verbessert werden, um die Unterschiede zum realen Flugzeug zu reduzieren. Im Zuge der Verbesserung des existierenden Modells sollen die Daten aus dem Dipol-Gitter-Verfahren weiter korrigiert werden und die daraus resultierenden Auswirkungen auf den Berechnungsprozess für Böenlasten untersucht werden.

Die folgenden Arbeitsschritte sollen dabei berücksichtigt werden:

- Identifizierung weiterer wichtiger aerodynamischer Kräfte die durch das Dipol-Gitter-Verfahren nicht berechnet werden können und derzeit noch nicht aus Flugtestdaten oder Windkanaldaten ergänzt wurden.

- Erarbeitung der flugphysikalischen Grundlagen zu diesen derzeit noch nicht berücksichtigten Kräften.
- Wahl der Quelle aus der die entsprechenden Kräfte und Kraftverteilungen gewonnen werden können.
- Erarbeitung einer Methode zur Modifizierung des aktuellen Berechnungsprozesses.
- Erstellung einer MATLAB-Toolbox zur Umsetzung der Modifikationsmethode.
- Durchführung mehrerer Testrechnungen für verschiedene ausgewählte Lastfälle.
- Analyse der Ergebnisse und Prüfung auf Plausibilität.

Die Ergebnisse sollen in einem Bericht dokumentiert werden. Es sind die DIN-Normen zur Erstellung technisch-wissenschaftlicher Berichte zu beachten.

Die Diplomarbeit wird bei Airbus Operations GmbH durchgeführt. Industrieller Betreuer der Arbeit ist Dr.-Ing. Patrick Teufel.