



DEPARTMENT FAHRZEUGTECHNIK UND FLUGZEUGBAU

# Konzeptionelle Untersuchungen zu großen Türausschnitten in Passagierflugzeugen

Aufgabenstellung zum *Projekt*

## Hintergrund

Die Bodenabfertigung von Passagierflugzeugen wird zum Teil auch durch die Größe und Positionierung von Passagiertüren und Frachtladetüren bestimmt (**Krammer 2009**). Je größer diese Ausschnitte, desto mehr Masse pro Zeiteinheit kann be- oder entladen werden. Dies würde zu einer Reduktion von Kosten und Bodenabfertigungszeit führen. Die Struktur des Druckrumpfes wird durch diese Einschnitte jedoch gestört. Eine Folge davon ist eine höhere Rumpfmasse aufgrund von strukturellen Verstärkungen entlang des Türrahmens. Betrachtet man ein zweistrahliges, konventionelles Passagierflugzeug so nimmt dieser Anteil ungefähr 8 % der Rumpfstrukturmasse und rund 1 % der maximalen Abflugmasse ein. Von Bedeutung sind dabei der dimensionierende Lastfall an der jeweiligen Rumpfposition sowie die Größe der Öffnung.

Die Berechnung der Belastung aufgrund von großen Türausschnitten soll nach der „*Perturbation Load Technique*“ erfolgen. Dazu findet sich ein Rechenbeispiel in **McComb 1955** welches auf andere Türgeometrien angewendet werden soll. Eine zusätzliche Erläuterung ist in **Schmidt 1997** gegeben. Die Abschätzung der Massen aufgrund von zusätzlichen Verstärkungen kann auch indirekt über die lokal vorherrschende Belastung erfolgen (getroffene Annahmen müssen erläutert werden).

Es soll die Größe des Türausschnittes variiert und über der Belastung (Strukturmasse) aufgetragen werden. Ausgangsbasis ist ein Türausschnitt in der Größe von 3 Hautfeldern. Dieser soll dann stufenweise einmal in longitudinaler, radialer und diagonalen Richtung vergrößert werden. Die Ergebnisse sollen miteinander verglichen und dargestellt werden.

## Aufgabe

- Durchführung einer Literaturrecherche zum Thema.
- Definition von 3 Lastfällen entlang des Druckrumpfes.
- Variation des Türausschnittes und Berechnung der sich einstellenden strukturellen Belastung für den jeweiligen Lastfall.

- Indirekte Massenabschätzung von strukturellen Verstärkungen des Druckrumpfes.
- Gegenüberstellung und Diskussion der Ergebnisse.

Die Ergebnisse sollen in einem Bericht dokumentiert werden. Bei der Erstellung des Berichtes sind die entsprechenden DIN-Normen zu beachten.

## Literatur

- Krammer 2009** KRAMMER, Philip; SCHOLZ, Dieter: ALOHA – Aircraft Design for Low-Cost Ground Handling. In: *mobiles - Fachzeitschrift für Konstrukteure*. HAW Hamburg, Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau, Ausgabe 2009/2010, 35. Jahrgang, S. 60-63
- McComb 1955** MCCOMB, Harvey G. Jr.: Stress analysis of circular semimonocoque cylinders with cutouts. National Advisory Committee for Aeronautics, Langley Aeronautical Laboratory, Washington : NACA 1955 (NACA Report 1251)
- Schmidt 1997** SCHMIDT, Andreas; LÄPPLE, Martin; KELM, Roland: *Advanced Fuselage Weight Estimation for the New Generation of Transport Aircraft*. Hamburg : Daimler-Benz Aerospace Airbus GmbH 1997