

Strukturanalyse Ju-52 Fahrwerk

Die 'Tante Ju', wie die Junkers Ju-52 auch gerne genannt wird, ist wohl das berühmteste deutsche Transportflugzeug des letzten Jahrhunderts. Die Vereinigung JU-AIR führte mit drei von der Schweizer Luftwaffe ausser Dienst gestellten Maschinen des Typs Ju-52/3m g4e Rundflüge durch. Diese Flugzeuge wurden 1939 in Deutschland bei Junkers gebaut und feierten 2019 ihr 80-jähriges Jubiläum. Im Zuge des tragischen Absturzes der Ju-52 HB-HOT am 04.08.2018 im Kanton Graubünden wurde der Flugverkehr vorerst eingestellt. So sehr die Maschinen mit steigendem Alter ihre Zuverlässigkeit unter Beweis gestellt haben, umso mehr steigt dennoch die Gefahr von Korrosion und Materialermüdung. Das Zentrum für Aviatik (ZAV) der ZHAW arbeitet seit vielen Jahren mit dem Schweizer Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) zusammen, um für Flugzeuge, die als „Historic Aircraft“ eingestuft sind, Nachweise für deren Erhalt der Strukturintegrität zu erbringen. Mit dem Entscheid eine Totalüberholung der verbleibenden Ju-52 durchzuführen, geht eine Neu beurteilung aller Systeme und Komponenten des Flugzeugs einher. Dies betrifft insbesondere auch die Strukturintegrität.

Mit der Durchführung einer statischen Festigkeitsanalyse des Hauptfahrwerkes stellt diese Arbeit einen Baustein dieses Projektes dar. Im Gegensatz zu modernen Flugzeugen, ist die technische Dokumentation dürftig, sodass ein aufwendiges Re-Engineering der untersuchten Flugzeugkomponenten nötig ist. Eine wichtige Grundlage der Analyse war der 3D-Scan des gesamten Flugzeugs, um die Geometrie des Flugzeuges und deren Komponenten zu erfassen. Zur Beurteilung der Festigkeit wurden die Belastungen für unterschiedliche Szenarien physikalisch beschrieben. Die kritischsten Lastfälle wurden auf ein FE-Balkenmodell angewendet, um die resultierenden Reaktionskräfte für eine bauteilgerechte Spannungs- und Stabilitätsanalyse zu verwenden. Schliesslich wurden kritische Stellen einer Detail-Strukturanalyse mittels Handrechnungen und nichtlinearer FE-Analysen unterzogen.

Für die untersuchten Bauteile konnte nachgewiesen werden, dass diese auch den Anforderungen der modernen Luftfahrt-Gesetzgebung entsprechen (FAR-23). Insgesamt schafft die vorliegende Masterarbeit einen wichtigen Grundstein zur Überprüfung der Strukturintegrität des Hauptfahrwerkes und liefert wichtige Informationen für weiterführende Analysen zur Betriebsfestigkeit und zur Beurteilung notwendiger Massnahmen (Revision, Ersatz, Re-Design) um die Ju-52 Fahrwerke sicher zu betreiben.



Diplomand/in
Paul Gerards

Dozent/in
Michel Guillaume



3D-Scan des Rumpfes der Ju-52



Globale nichtlineare FE-Analyse des linken Hauptfahrwerks der Ju-52