

Spektrumsentwicklung für Ageing Aircraft Ju-52 der JU-Air

Die Ju-Air in Dübendorf betreibt vier Oldtimerflugzeuge des Typs Junkers Ju-52. Diese sind zum Teil schon seit über 50 Jahren im Einsatz, obwohl die damaligen Design-Anforderungen nicht auf eine so lange Einsatzzeit ausgerichtet waren. Um die Lufttüchtigkeit weiterhin sicherstellen zu können, sind nachträgliche Nachweise der Strukturintegrität erforderlich. Es wurde bereits eine umfassende Studie zur Lufttüchtigkeit der in Deutschland stationierten Ju-52 «D-AQUI» durchgeführt. Da sich sowohl die Umgebungsbedingungen als auch die Flugzeugkonfigurationen der Schweizer Flugzeuge von denjenigen der «D-AQUI» unterscheiden, muss eine neue sogenannte Spektrumsentwicklung durchgeführt werden. Grundlage für diese Arbeit waren zum einen die Untersuchungen zur «D-AQUI» sowie weiterführende Literatur zum Thema «Spektrumsentwicklung». Zum anderen wurde ein Interview mit einem Piloten der Ju-Air durchgeführt, um einen Einblick in den Betrieb der Ju-Air zu erhalten. Das Ziel der Arbeit war schliesslich, eine Lebensdauerrechnung für den Hauptflügelholm der Ju-Air-Flugzeuge durchzuführen.

In einem ersten Schritt wurde eine Lastsequenz über 250 Flugstunden erstellt. Der Betrieb der Ju-Air-Flugzeuge wurde untersucht, um verschiedene Typenflüge zu definieren, welche dann in einem Missionsmix kombiniert wurden. Zusätzlich mussten verschiedene Lastfälle (Bodenlastfall, Geradeausflug, Kurvenflug, Flug in starken Turbulenzen) analysiert werden, um eine Spannungsabfolge generieren zu können. Danach wurde mit Hilfe der Palmgren-Miner-Methode eine Lebensdauerrechnung für eine Schadenssumme von 0.3 gemacht. Die erhaltenen Ergebnisse zeigen, dass die Ju-Air-Flugzeuge beim gegenwärtigen Betrieb eine verbleibende Lebensdauer von mindestens 25'000 Flugstunden haben. Im Vergleich zur «D-AQUI»-Studie wurde eine deutlich höhere Lebensdauer errechnet. Dies kann mit den unterschiedlichen verwendeten Parametern begründet werden, welche sich in diesem Fall positiv auf die Lebensdauer auswirken. Grosse Unsicherheitsfaktoren bleiben indes die genaue Beschaffenheit des Flügelholms sowie die Turbulenzbetrachtung.

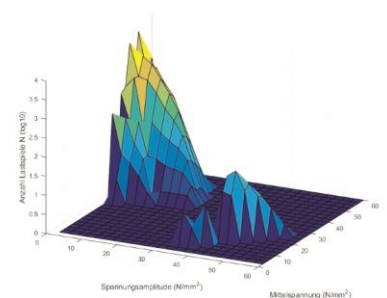


Diplomand
Alexander Kuratle

Dozent
Michel Guillaume



Die Ju-Air betreibt vier Ju-52 Flugzeuge. Diese werden hauptsächlich für Rundflüge über den Schweizer Alpen eingesetzt.



Um die Lebensdauer des Flügelholms zu berechnen, wurde ein Lastspektrum in Form von Spannungsamplitude und Mittelspannung entwickelt.