

## VTOL Flight Control Concept

In den letzten Jahren haben die Ziele zur Reduzierung der Reisezeit und der Umweltauswirkungen des Flugtransports stetig an Bedeutung gewonnen. Ein Weg dies zu erreichen ist mit eVTOLs: elektrische, vertikal startende und landende Flugzeuge. Die Firma 'Dufour Aerospace' ist an der Entwicklung eines eVTOL-Modells. Ziel dieser Arbeit ist es, das Flugsteuerungskonzept des Modells von 'Dufour Aerospace' hinsichtlich der Einhaltung der geltenden Vorschriften und Aspekte der statischen Stabilität und Steuerbarkeit zu analysieren und Handlungsempfehlungen zu den verschiedenen Aspekten zu geben. Verschiedene Methoden wurden verwendet, um Daten zu sammeln: Es wurde eine Simulation mit 'AVL' und 'xflr5' durchgeführt. Weiter wurden diese mit Daten verglichen, die mit Windkanaltests gesammelt wurden. Der Vergleich zwischen den Windkanal-Daten und den Daten von 'AVL' zeigt an, dass die gemessenen Daten verwendbar sind. Die Messdaten vom Windkanal wurden korrigiert und visualisiert, um die statische Stabilität in Bezug auf Längs-, Quer- und Richtungsstabilität zu analysieren.

Die Analyse zeigte, dass das untersuchte VTOL-Modell von 'Dufour Aerospace' den geltenden aktuellen Zertifizierungsvorschriften CS23 und CS27 entspricht. In der longitudinalen, lateralen und direktionalen statischen Stabilität erwies sich das Modell als stabil. In Längsrichtung zeigten die gemessenen Daten mit grossen Kontrollflächenauslenkungen, dass die Kontrollflächen nicht mehr effektiv sind und einen geringen Einfluss auf die Stabilität haben. Die Dimensionierung ist ausreichend, jedoch ist besondere Vorsicht im Bereich der Auslenkung des Höhenleitwerks geboten. Weiterhin sollte in einem nächsten Schritt die dynamische Stabilität analysiert werden, möglichst im Bereich der Reynoldszahl des normal grossen Modells, um die Daten dieser Arbeit zu vergleichen und zu bestätigen.



Diplomierende  
Patrick Eschenlohr  
Arno Frauenfelder

Dozent  
Pierluigi Capone



Visualisierung des VTOL  
von Dufour Aerospace  
(Quelle: <http://dufour.aero/vision/>)



VTOL-Modell im Windkanal in Hover-  
Konfiguration  
(Quelle: eigene Darstellung)