

Entwicklung und Bau eines elastischen Windkanalmodells

Ziel dieser Bachelorarbeit war der Bau und die Untersuchung eines aeroelastischen Windkanal-Modells eines Flügels mit einem klassischen NACA 0012-Profil. Den Anstoss für das Projekt lieferte der industrielle Partner der Arbeit; die Pilatus Flugzeugwerke AG. Das Stress Departement von Pilatus suchte nach einer Fallstudie für die Validierung von numerischen Berechnungsmethoden bezüglich Aeroelastik. Ein zweites Ziel der Arbeit war der Bau eines Modells, welches als Grundlage für aeroelastische Tests an der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) gebraucht werden kann. Das Modell, welches in dieser Bachelorarbeit gebaut wurde, kann gebraucht werden, um einen Einblick in die Grundlagen der Aeroelastik zu erlangen. Der Design-Prozess basierte auf Berechnungen zum Definieren der Eigenfrequenzen des Modells und den Bedingungen, gegeben durch die Charakteristiken und Masse des ALFA Windkanals des Zentrums für Aviatik an der ZHAW. Der Modellbau wurde vom ZPP (Zentrum für Produkt und Prozessentwicklung) der ZHAW sowie durch den Bachelorstudenten übernommen. Sämtliche Tests wurden im ALFA Windkanal durchgeführt.

Die Analyse der Resultate umfasst eine aerodynamische und eine aeroelastische Untersuchung des Modells. In der aerodynamischen Analyse wurde die Auftriebs- und die Widerstandskraft sowie das aerodynamisch induzierte Moment des Profils untersucht. In einem weiteren Schritt wurde der Einfluss des Widerstands auf verschiedene Bauteile analysiert. In der aeroelastischen Analyse wurden die Biege- und Torsions-Resonanzfrequenzen untersucht und verglichen. Da das Modell so gebaut wurde, dass Gewichte auf dem Flügelprofil befestigt werden können, konnten die Unterschiede der Resonanzfrequenzen bei verschiedenen Gewichtseinstellungen untersucht und verglichen werden. In einem weiteren Teil der Arbeit, wurden mögliche Verbesserungen des Modells aufgelistet und besprochen um die Wiederverwendung oder einen Neubau des Modells zu vereinfachen.

In abschliessender Betrachtung kann gesagt werden, dass das Projekt gesamtheitlich als erfolgreich gewertet werden kann, da es alle ursprünglich gestellten Ziele erfüllt. Die Analyse der Resultate hat gezeigt, dass das Modell als Validation und Vergleichsobjekt in einer Fallstudie gebraucht werden kann. Ebenfalls können die erhaltenen Resultate als Unterstützung zum Verständnis der Grundlagen der Aeroelastik gebraucht werden.



Diplomand
Felix Rubin

Dozierende
Marcello Righi
Leonardo Manfrani



CAD Design des gebauten Windkanal-Modells.