

Entwicklung und Bau eines WK-Modells aus FKV

Den Anstoss zu dieser Arbeit bildete das Vorhaben der Pilatus Flugzeugwerke AG, dynamische Windkanalmodelle für aeroelastische Versuche zu entwickeln. Aeroelastische Modelle werden eingesetzt, um das strukturelle Verhalten von Flugzeugtragflächen unter induzierter Schwingungsanregung zu analysieren. Sie können als Referenz und Validierung von numerischen CFD-Modellen eingesetzt werden. Das Ziel dieser BA war die Entwicklung, die Herstellung und das anschließende Testen eines hochwertigen und funktionsfähigen aeroelastischen Windkanalmodells aus Faser-Kunststoff-Verbund FKV. Dafür sollte ein Standard NACA 0008 Flügelprofil verwendet werden. Strukturmechanisch war es so auszulegen, dass ein Schwingverhalten mit kleiner Amplitude bei tiefen Biege- und Torsionseigenfrequenzen auftritt. Beide Frequenzen sollten nahe beieinander, in einem Bereich zwischen 8- bis 15 Hz, liegen. Für die Auslegung des Laminataufbaus, abgestimmt auf die strukturellen Anforderungen, wurde mit ANSYS Composites Pre eine Modalanalyse durchgeführt. Die Resultate bildeten die Grundlage für die Konstruktion des Modells. Als Herstellungsverfahren für das Modell wurde die PrePreg-Technik festgelegt, unter Einbindung eines Schaumstoffkerns, hergestellt in einer geschlossenen Negativ-Form. Für die strukturelle Untersuchung des Modells und die Validierung der FE-Resultate wurde eine experimentelle Modalanalyse (Polytec Scanning Vibrometer) durchgeführt. Dadurch konnten die Eigenfrequenzen und deren Schwingungsformen analysiert werden. Bei den Tests im Windkanal konnte das Verhalten der Eigenfrequenzen bei einer aerodynamischen Anregung aufgezeigt werden und es wurden die Dämpfungskonstanten unter verschiedenen Anströmgeschwindigkeiten ermittelt. Abschliessend kann die Aussage getroffen werden, dass das Projekt erfolgreich war. Es wurde ein hochwertiges voll funktionsfähiges Modell in FKV-Bauweise entwickelt und hergestellt. Dieses erfüllte die Anforderungen und bestand die geforderten Tests. Die Resultate bieten eine gute Grundlage für die Fertigung weiteren optimierten Prototypen im selben Herstellungsverfahren.



Diplomand
Simon Wyss

Dozent
Marcello Righi



Produktion Flügel



Test im Windkanal