Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

School of
Engineering

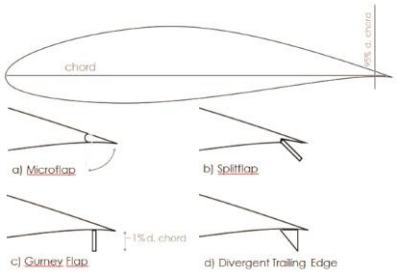
IMES Institut für
Mechanische Systeme

Flow-Control Modell (Struktur)

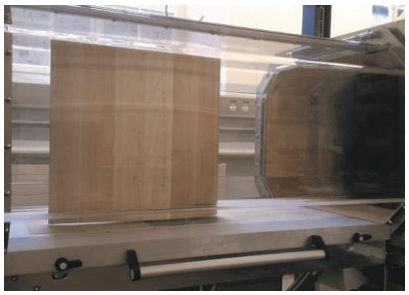
Im Rahmen der Forschung an Windturbinenrotoren sollten erste Erfahrungen an einem unendlichen Flügel im neuen Windkanal „ALFA“ des Zentrums für Aviatik (ZAV) gemacht werden.
In dieser Bachelorarbeit war ein Konzept eines unendlichen Flügelmodells mit einem dynamisch ausfahrbaren Mini-TED (Miniature Trailing Edge Device) zu erstellen. Um ein solches Modell bauen zu können, benötigt man zwangsläufig die Umgebungsbedingungen. Deshalb wurde in dieser Arbeit ein statisches Modell konzipiert, gerechnet und hergestellt, um im noch nicht fertigen Windkanal erste Erfahrungen zu sammeln. Dabei wurden Gurney-Flaps und Split-Flaps auf das Profil aufgeklebt und untersucht. Diese Erfahrungen führten danach zum gewünschten Konzept.
Als erster Schritt wurde ein Flügelmodell entwickelt und ausgelegt, um damit im neuen Windkanal Versuche durchzuführen. Die hohen aerodynamischen Kräfte bei einer Windgeschwindigkeit von bis zu 50 m/s stellten hohe Anforderungen an das Flügelmodell. Zusätzlich wurden bestehende und eine neue Gurney-Flap-Konstruktion statisch mit dem Flügelmodell im Windkanal getestet. Bei den Versuchen ging es auch darum, zu verstehen, was für Untersuchungen im Windkanal möglich sind und durchgeführt werden können.
Aufgrund des nicht komplettierten Windkanales konnten nur qualitative Ergebnisse generiert werden. Diese zeigten aber die erwarteten Werte und waren sehr zufriedenstellend. Die Schwingungsanalyse zeigte aber eine erste Problematik im Bereich der Eigenschwingung. Probleme mit der Messwaage führten zu einer iterativen Lösungsphase und zur Kernerfahrung für das dynamische Profil: die Messwaage muss unbedingt ins aerodynamische Flügelprofilzentrum. Dies wirkt sich positiv auf die Schwingungen, sowie auf den Messbereich der Messwaage aus.
Die Konzeption des dynamischen Flügelprofils führte zu einigen interessanten Varianten an Mini-TEDs. Insbesondere eine neue Variante „Spin-Flaps“, quasi kleine rotierende Propeller im Bereich der Trailing Edge, führten zu interessanten Diskussionen. Die Wirkung solcher Mini-TEDs ist aber noch gänzlich unbekannt und konnte in dieser Arbeit nicht mehr untersucht werden. Erste Versuche mit einem Prototyp wurden aber durchgeführt. Das Konzept wurde angesichts der Tatsache, dass der Flügel nicht mehr realisiert werden konnte, auf diese „Spin-Flaps“ ausgelegt.

Diplomierende
Adrian Gugger
Andri Krättli

Dozent
Marcello Righi



Verschiedene Versionen von Mini-TEDs



statisches Flügelmodell im Windkanal "ALFA"