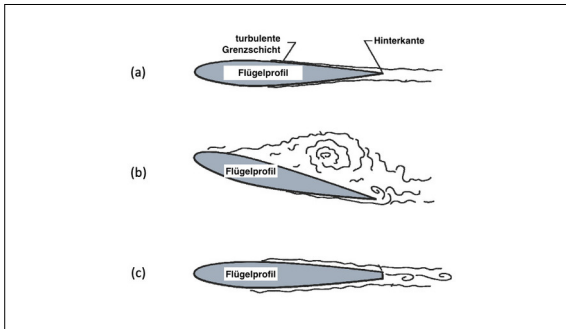


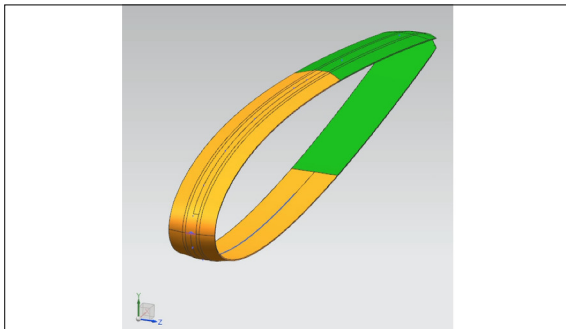
Samuel Hecht

Student	Samuel Hecht
Examinatorin	Dr. Sarah Barber
Themengebiet	Windenergie

Evaluierung der Performance von akustischen Sensoren für das AeroSense-Messsystem



(a) Schall an der Hinterkante; (b) Schall durch einen Strömungsabriss; (c) Schall durch eine stumpfe Hinterkante
S. Oerlemans, „Wind turbine noise“. NLR, Apr. 2011.



CAD-Zeichnung eines Gehäuses für die Differenzdrucksensoren
Eigene Darstellung



Gehäuse eines Differenzdrucksensors, während den Messungen im Windkanal der ETHZ.
Eigene Darstellung

Ausgangslage: Windenergie ist eine wichtige Technologie für die nachhaltigen Entwicklungsziele der UN und EU. Durch das starke Wachstum der Windenergieindustrie steigt der Bedarf nach kostengünstigen Überwachungs- und Datenanalyselösungen, um das aerodynamische und akustische Verhalten von Rotorblättern zu verstehen. Ziel des AeroSense-Projekts ist die Entwicklung eines ersten intelligenten Messsystems auf MEMS-Basis für die Messung von Oberflächendruck und Akustik.

Ziel der Arbeit: Das ursprüngliche Ziel der Arbeit war es, verschiedene akustische Sensoren in experimentellen Kampagnen im Windkanal der OST und der ETHZ auf die AeroSense-Anforderungen zu prüfen. Aufgrund von Verzögerungen im Projekt konnten die Messungen mit den akustischen Sensoren nicht durchgeführt werden. Daher ist das Ziel dieser Arbeit die Ausarbeitung und Herstellung von Gehäusen für die Akustik- und Drucksensoren, mittels 3D-Druck und die Evaluierung dieser Gehäuse.

Fazit: Diese Arbeit zeigt, dass es möglich ist, akustische Messungen in einem Windkanal ohne Schallisolation durchzuführen. Durch eine Referenzmessung ohne Flügelprofil und eine anschließende Messung auf dem Flügelprofil im Windkanal, können die Frequenzanalysen der beiden Messungen verglichen werden.

Mit dem in dieser Arbeit entwickelten Gehäuse und dem Layout für die akustischen Sensoren kann Schall durch eine unvollkommene Oberfläche, Schall an der Hinterkante (a), Schall durch einen Strömungsabriss (b) und Schall durch eine stumpfe Hinterkante (c) gemessen werden.

Durch die Erfahrungen aus der Herstellung der Drucksensorgehäuse kann die Herstellung der akustischen Gehäuse optimiert werden. Erkenntnisse aus der Herstellung sind:

- Sensoren grossräumig ausschneiden, um einen Defekt des PCBs oder der Sensoren zu vermeiden.
- Stützstruktur bei grossen, dünnen Gehäusen auch aussen anbringen, um eine Verbiegung des Gehäuses zu vermeiden.
- Die Gehäuse müssen vorsichtig mit Schleifpapier nachbearbeitet werden. Wird die Messkampagne der Drucksensoren wiederholt, wird empfohlen die Sensoren grossräumiger auszuschneiden. Das Erleiden eines Defekts des PCBs oder der Sensoren wird somit stark minimiert.

Falls der akustische Übersteuerungspunkt der akustischen Sensoren zu niedrig ist, kann beispielsweise auf den Sensor «Sennheiser KE 4-211-2» zurückgegriffen werden. Er wurde bereits in ähnlichen Messkampagnen eingesetzt.