

Am Institut für Fluid- und Thermodynamik, Lehrstuhl für Strömungsmaschinen und Strömungstechnik ist folgende Abschlussarbeit zu vergeben:

Bachelor-/Masterthesis

Entwicklung und Anwendung eines Tragflügelerschallvorhersageprogramms basierend auf dem TNO-Modell

Vor allem die Schallemissionen werden mit zunehmender Größe von Windturbinen zu einem limitierenden Faktor bei der Planung kommerzieller Onshore-Windparks. Der aeroakustische Schall, erzeugt durch die Flügelblätter, wird als dominante Schallquelle angesehen. Dieser wird hauptsächlich hervorgerufen durch die reibungsverursachte Grenzschicht an der Tragflügeloberfläche. In dieser Schicht entsteht Turbulenz und damit Druckfluktuationen. Passieren diese Druckfluktuationen die Tragflügelhinterkante, entsteht hörbarer Schall (siehe Abbildung 1). Vorhersagen dieses Schalls werden für Flügelentwurf und Standortplanungen benötigt. Hochauflösende 3D Simulationen sind jedoch meist zu zeitaufwendig.

Ziel dieses Projektes ist es ein Matlabprogramm zur Schallvorhersage zu entwickeln. Dazu sollen zunächst die einfachen Simulationsprogramme Xfoil (Abbildung 2) und EDDYBL verknüpft werden. Die dadurch ermittelbaren Turbulenzgrößen sollen dann für das Druckfluktuationsmodell TNO (benannt nach dem gleichnamigen, urhebenden Institut) genutzt werden. Die Fernfeldschallvorhersage soll anschließend mit einer vorhandenen Implementierung des Amiet-Modells erfolgen. Vorhersageergebnisse des Gesamtprogramms sollen letztlich mit Literaturergebnissen und vorhandenen, eigenen Messergebnissen verglichen werden.

Aufgaben im Detail:

- Einarbeitung in die Programme Matlab, Xfoil und EDDYBL und die Aeroakustik von Windturbinen
- Entwicklung des Schallvorhersageprogramms basierend auf dem TNO-Modell unter Nutzung der Programme Xfoil und EDDYBL und dem bereits implementierten Fernfeldschallmodell von Amiet
- Vergleich der Schallvorhersage mit Ergebnissen aus der Literatur und vorhandenen, eigenen Messungen
- Ausführliche Dokumentation der Ergebnisse

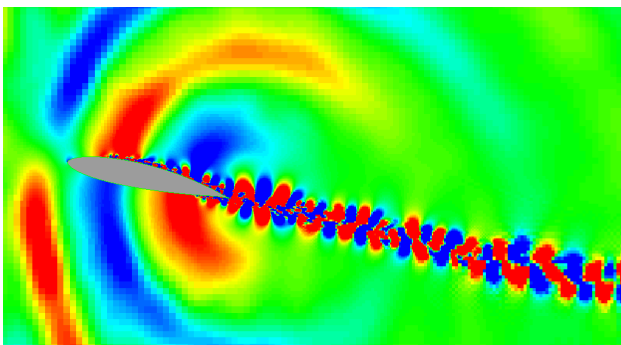


Abbildung 1: Schallentstehung an einem Tragflügelprofil (grau); rot: hoher Druck, blau: niedriger Druck; hochauflösende Simulation

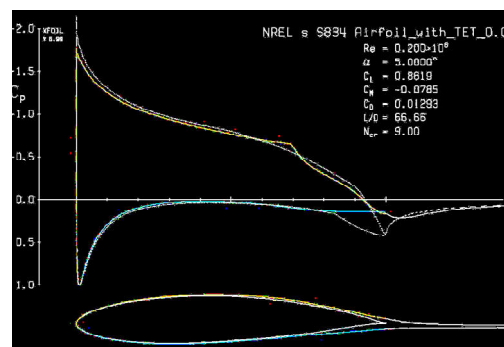


Abbildung 2: Tragflügelströmungssimulation mit dem Programm Xfoil

Voraussetzungen:

- Interesse an Strömungsmaschinen
- Erfolgreich bestandene Klausur in Strömungsmechanik wünschenswert

Betreuer:

M. Sc. Kevin Volkmer (Tel: 0271/ 740 2481, Mail: kevin.volkmer@uni-siegen.de, Raum: PB-A101)