

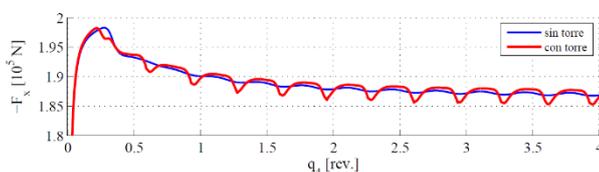
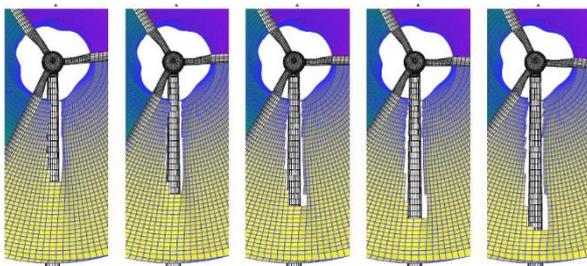
Projektarbeit / Masterarbeit

Erweiterung eines mid-fidelity aeroelastischen Simulationstools für Windenergieanlagen auf Basis der UVLM um den Turmeinfluss

Hintergrund

Offshore Windenergie ist ein zentraler Bestandteil der angestrebten Dekarbonisierung des Energiesystems. Um das Potential von Offshore Windenergieanlagen bestmöglich zu nutzen, geht der Trend hin zu immer größeren Anlagen mit einer Nennleistung von über 20 MW und Rotordurchmessern im Bereich von 400 m. Das Design dieser Anlagen ist nur mittels neuer Simulationstools möglich, die einen Mittelweg zwischen der Geschwindigkeit von state-of-the-art tools und der Genauigkeit komplexer CFD-Methoden finden. Am ISD wird dazu das in-house Simulationstool „DeSiO“ für die gekoppelte aero-hydro-servo-elastische Simulation des nichtlinearen dynamischen Verhaltens solcher Windenergieanlagen entwickelt.

DeSiO verwendet zur Berechnung der aerodynamischen Kräfte eine Randlelementmethode, die Unsteady Vortex Lattice Method (UVLM) und koppelt diese mit einem FEM-Modell für geometrisch exakte Balken, um das Strukturverhalten abzubilden. Die UVLM basiert auf der Theorie einer Potentialströmung und der Annahme, dass nur an der Hinterkante Wirbel erzeugt und in den Nachlauf abgegeben werden.



Auswirkung des Turmschattens und Aufteilen des Nachlaufs (Gebhardt, 2012)

Ein Phänomen bei der aeroelastischen Berechnung von Windenergieanlagen, das bisher nicht in DeSiO implementiert ist, ist der sogenannte Turmschatten: wenn die Blätter am Turm vorbeilaufen, ändern sich die Lasten (s. Abb.). Ziel dieser Arbeit soll es sein, dieses Phänomen auf Basis vorhandener ähnlicher Methoden in der Literatur auch in DeSiO einzuarbeiten. Dazu ist eine Modifikation der UVLM notwendig, die es erlaubt, dass der Nachlauf sich um den Turm aufteilt (s. Abb.). Die Implementierung soll abschließend durch Vergleichsrechnungen gegen Literaturergebnisse verifiziert werden.

Aufgaben

- Einarbeitung in UVLM
- Einarbeitung in DeSiO
- Literaturrecherche zum Aufteilen des Nachlaufs in der UVLM
- Implementierung des Turmschattens in DeSiO
- Verifizierung der Implementierung

Ihr Profil

- Vorkenntnisse im Bereich der Strömungsmechanik vorteilhaft
- Interesse an Modellierung und Programmieren
- Programmier-Erfahrung vorteilhaft, insbesondere mit Fortran, aber nicht notwendig
- Erfahrung mit Simulationstools vorteilhaft, aber nicht erforderlich

Ansprechpartner

Daniel Schuster, Institut für Statik u. Dynamik

E-Mail: d.schuster@isd.uni-hannover.de

Telefon: 0511 762 4204