

Bachelor-/Masterarbeit

Erstellung des Fluid-Struktur-Interaktion-Simulationsmodells einer Windenergieanlage für die virtuelle Inbetriebnahme eines Steuerungssystems in ANSYS

Windenergieanlagen (WEA) spielen eine tragende Rolle bei der Erzeugung erneuerbarer Energie. Mit über 30 Tausend WEA und einer gesamten Leistung von fast 60 Tausend Megawatt beträgt der Anteil der Windenergie an der deutschen Stromproduktion über 20%. Die Leistung einer WEA lässt sich mit ihrem zunehmenden Rotordurchmesser erhöhen. Allerdings sind einer weiteren Leistungserhöhung aufgrund der Schwierigkeiten bei Transport, Montage und Einrichtung der Rotorblätter, insbesondere in Offshore-Windparks, enge Grenzen gesetzt. Daher ist eine signifikante strömungstechnische Leistungsoptimierung eine entscheidende Anforderung, um eine höhere Leistung bei gleichbleibender WEA-Größe zu erzielen. Eine Möglichkeit stellt ein System zur Steuerung einer oder aller WEA eines Windparks entsprechend den Windverhältnissen sowie klimatischen Bedingungen dar. Diese Systemsteuerung wird durch Algorithmen der Regelungstechnik oder der KI-Technologie gestützt. Dafür müssen benötigte Betriebsdaten der WEA in Echtzeit erfasst, verarbeitet, ausgewertet und weitergegeben werden.

Ihre Aufgabenstellung:

Im Rahmen der Arbeit soll eine Fluid-Struktur-Interaktion-Simulation einer WEA zum Testen eines Steuerungssystems entwickelt werden, um potenzielle Fehler im Feld zu vermeiden und damit Zeit bzw. Kosten der Inbetriebnahme des Steuerungssystems an der realen WEA zu reduzieren. Weiterhin soll das strukturdynamische und strömungsmechanische Verhalten der WEA untersucht werden. Dafür soll zunächst eine WEA mit drei verstellbaren Rotorblättern und einer drehbaren Gondel auf einem Turm in ANSYS modelliert werden. Das Modell soll sich zuerst auf wichtigste Eingangsparameter – Windgeschwindigkeit, Windrichtungswinkel, Yaw- und Pitch-Winkel – und auf wichtigste Ausgangsparameter – Drehzahl sowie Auftriebskraft der Rotorblätter und die Leistungsentnahme – beschränken.

Anforderungen:

- Bachelor-/Masterstudiengang Maschinenbau, Luft- und Raumfahrttechnik, ITM oder PI
- Gute Kenntnisse in Strukturmechanik und Strömungsmechanik bzgl. der WEA
- Gute Kenntnisse in FEM und CFD
- Kenntnisse in Erstellung des Modells einer WEA in ANSYS sind wünschenswert

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Tien Dat Phan
E-Mail: t.phan@tu-berlin.de

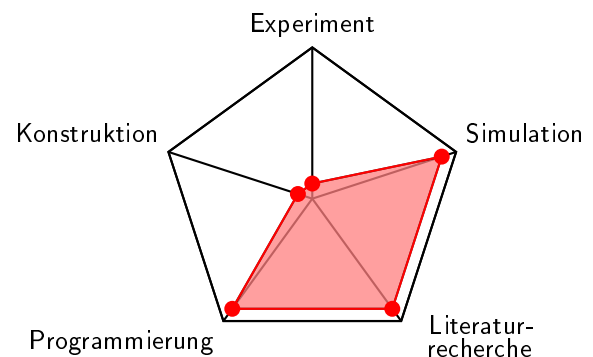


Abb. 1: Offshore-Windpark (©ANSYS)