

Studienarbeit / Bachelorarbeit / Masterarbeit

Experimentelle und numerische Schwingungsuntersuchungen einer Fachwerksstruktur zur Validierung der FEM-Simulationssoftware „DeSiO“

Hintergrund

Um den ansteigenden Bedarf an sauberer Energie zu decken, ist der Ausbau von Windenergie zwingend notwendig. Der akademische und industrielle Fokus tendiert in Zukunft auf die Errichtung von Windenergieanlagen (WEA) mit einer Nennleistung von >20MW. Im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 1463 (SFB 1463) werden solche Offshore-Megastrukturen, die einen Rotordurchmesser von bis zu 400m aufweisen, untersucht. Im Fokus steht hierbei die Entwicklung eines gekoppelten, echtzeitfähigen, adaptiven sowie individualisierten Digitalen Zwilling, bestehend aus einem numerischen Lastberechnungsmodell (DeSiO) sowie diversen integrierten Partialmodellen für eine möglichst realitätsnahe digitale Abbildung einer WEA mit Charakteristik einer Megastruktur. Das ISD ist in drei Teilprojekten beteiligt und befasst sich dabei unter anderem im Zentralprojekt Z01 mit der Entwicklung einer multiphysikalischen Simulationssoftware „DeSiO“ zur dynamischen, nichtlinearen aeroelastischen Analyse von WEA. Im Rahmen des SFB stellt DeSiO den initialen (Digitalen) Kern für den Digitalen Zwilling dar. Weitere Informationen finden Sie unter: <https://www.sfb1463.uni-hannover.de/>.

Die experimentelle Validierung von DeSiO sowie der Vergleich mit bestehender Software spielt bei der Entwicklung eine wichtige Rolle, um die Korrektheit und Plausibilität der numerischen Resultate zu überprüfen. Im Rahmen einer Bachelor-/ Studien- oder Masterarbeit soll daher das Schwingungsverhalten einer existierenden Fachwerkstruktur auf experimentellem sowie numerischem Wege untersucht sowie die Ergebnisse miteinander verglichen werden. Je nach Art der studentischen Arbeit, kann der Umfang der Untersuchungen angepasst werden. Geplanter Beginn der Arbeit ist der 01.02.2022.

Aufgaben

- Recherche zum Stand der Technik
- Planung und Durchführung von Schwingungsversuchen an der Teststruktur in Ruthe
- Auswertung und Analyse der Ergebnisse



Links: Fachwerkstruktur auf dem Testfeld in Ruthe
Rechts: Belastetes FEM-Modell

- Aufbau eines Modells der Teststruktur in DeSiO und Abaqus
- Berechnung des Schwingungsverhaltens, insbesondere der Eigenfrequenzen
- Vergleich und Bewertung der experimentellen und numerischen Ergebnisse
- Dokumentation

Ihr Profil

- Erfahrungen mit FEM-Software (Abaqus, ANSYS) vorteilhaft
- Vorkenntnisse im Bereich der Schwingungsanalysen vorteilhaft
- Motiviertes und selbstständiges Arbeiten

Ansprechpartner

David Märtins, Institut für Statik u. Dynamik
E-Mail: d.maertins@isd.uni-hannover.de
Telefon: 0511-762 4519

Student Project / Bachelor's Thesis / Master's Thesis

Experimental and numerical vibration investigations of a truss structure for the validation of the FEM simulation software "DeSiO"

Background

In order to meet the increasing demand for clean energy, the expansion of wind energy is imperative. The academic and industrial focus in the future will tend towards the construction of wind turbines with a nominal output of >20MW. These Offshore Megastructures, which have a diameter of up to 400m, are investigated within the Collaborative Research Centre 1463 (CRC 1463). The focus is on the development of a coupled, real-time capable, adaptive and individualised digital twin, consisting of a numerical load calculation model (DeSiO) and various integrated partial models for the most realistic possible digital representation of a wind turbine with the characteristics of a Megastructure. The IDS is involved in three sub-projects and is concerned, among other things, in the central project Z01 with the development of a multi physical simulation software "DeSiO" for the dynamic, non-linear aeroelastic analysis of wind turbines. Within the framework of the CRC, DeSiO represents the initial (digital) core for the digital twin. Further information can be found at: <https://www.sfb1463.uni-hannover.de/>.

The experimental validation of DeSiO as well as the comparison with existing software plays an important role in the development in order to guarantee the correctness and plausibility of the numerical results. Within the framework of a bachelor's or master's thesis, the vibration behaviour of an existing truss structure should be investigated experimentally and numerically and the results compared with each other. Depending on the type of student work, the scope of the investigations can be adapted. The planned start of the work is the 1st of February 2022.

Tasks

- Investigation on the state of the art
- Modelling of the test structure in DeSiO and Abaqus
- Planning and execution of vibration tests on the test structure in Ruthe
- Calculation of the vibration behaviour, especially the Eigenfrequencies
- Comparison and evaluation of the experimental and numeric results
- Documentation

Your profile

- Experience using FEM-Software (Abaqus, ANSYS) advantageous
- Experience in the field of vibration analysis advantageous
- Motivation and ability to work independently



Left: Test structure in Ruthe; Right: Loaded FEM-Model

Contact person

David Märtns, Institute of structural analysis
E-Mail: d.maertins@isd.uni-hannover.de
Phone: 0511-762 4519