



Guillaume
Berney

Ausmessung einer vertikalachsigen Windturbine

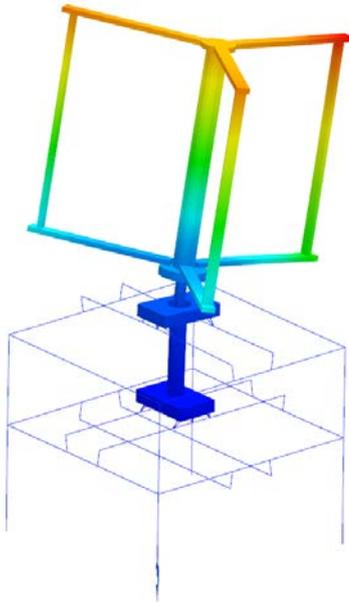
Studierender	Guillaume Berney
Dozent	Prof. Dr. Henrik Nordborg
Themengebiet	Fluiddynamik, Messungen
Projektpartner	IET – Institut für Energietechnik
Studienarbeit im Herbstsemester 2015	Maschinentechnik Innovation, HSR



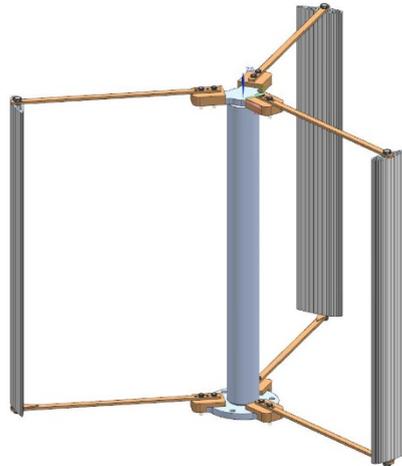
Windturbine vor dem Windkanal

Aufgabenstellung: An der HSR wurden eine vertikalachsige Windturbine und ein Windkanal im Rahmen von mehreren Studienarbeiten gebaut. Bisher wurde die Testanlage entworfen, aber noch nicht genau ausgemessen. Ferner haben Testversuche gezeigt, dass die Bodenbefestigung der Windturbine nicht steif genug war, um die Betriebsdrehzahl zu erreichen.

Ziel der Arbeit: Durch dieses Projekt soll die Befestigung verbessert werden, um eine Rotordrehzahl von circa 20 Hz zu erreichen. Mit der neuen Befestigung soll die Windturbine möglichst genau ausgemessen werden. Schliesslich sollen die gemessenen Daten mit numerischen Strömungssimulationen der Windturbine verglichen werden. Parallel dazu sollen auch die Eigenfrequenzen der Windturbine durch eine Simulation der Eigenschwingungen ermittelt werden.



Simulationsmodell der Modalanalyse



Entwurf optimierter Rotor

Lösung: Die entwickelte Befestigung wurde im Betrieb erfolgreich getestet. Zudem konnten Drehzahl- und Leistungsmessungen auf der Windturbine durchgeführt werden. Jedoch erwies sich die Windturbine als zu wenig effizient, weswegen ein konstruktives Optimierungskonzept erstellt wurde. Da die Simulationen und Messungen ein Verbesserungspotential in der Rotor aerodynamik zeigten, wurden die Bauteile des Rotors in dem Konzept angepasst.

Aus der Modalanalyse wurden die Eigenschwingungen des Rotors, der Tragstruktur und der gesamten Windturbine berechnet. Insbesondere wurden Resonanzbereiche bei ca. 20 Hz ermittelt. Diese Drehfrequenz könnte für den Betrieb problematisch und gefährlich sein.