



Masterarbeit ***Master thesis***

Finite-Differenzen-Methode zur Zustandsüberwachung und Regelung von Windparks

Finite difference method for monitoring and control of windparks

Bearbeitungsdauer: 6 Monate (Masterarbeit)

Um die Effizienz großer Windparks zu erhöhen, sind nach aktuellem Stand der Forschung Regelungsverfahren notwendig, die sowohl isolierte Windturbinen als auch deren Zusammenspiel im Windpark berücksichtigen. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass etwa die Nachlaufströmung eines Windparks noch ca. 10 km stromab eine signifikante Reduktion der Windgeschwindigkeit nach sich zieht. Auch die Interaktion der Anlagen innerhalb des Windparks mit kleinen Abständen zieht signifikante Wirkungsgradeinbußen nach sich.

Im Rahmen dieser Masterarbeit soll zunächst ein Reduced-Order Modell in der Programmiersprache Python erstellt werden. Es soll eine beliebige Anzahl von Windturbinen in einem Finite-Differenzen-Modell umfassen. Die Rotorblätter sind mittels Blatt-Element-Impuls-Theorie abzubilden und mit einem Modell des Generators zu koppeln. Der Windpark, bestehend aus mehreren Windturbinen, soll in einem Finite-Differenzen Schema abgebildet werden, um die Nachlaufströmungen anhand von Modellen aus der Literatur abzubilden. Mit deren Hilfe soll anschließend die Interaktion der Anlagen erfasst werden.

Anhand des Modells sollen abschließend Untersuchungen des Gesamtwirkungsgrades des Windparks durchgeführt werden, um Sensitivitäten bzgl. Pitchwinkel einzelner Anlagen darzustellen.

To improve the efficiency of large wind farms, current research implies that control schemes are necessary for both isolated wind turbines as well as their interaction within wind farms. Current research show that wakes of wind farms can be detected as far as 10 km downstream. Furthermore, the interaction within the wind farm causes losses of efficiency.

In the scope of this thesis, a reduced order model has to be developed using Python. Any given number of wind turbines should be included in into the finite differences model. The rotor blades have to be modelled using the blade element momentum theory and coupled with a generator model. The entire wind farm, consisting of multiple wind turbines, has to be modelled using finite differences to include the wake effects within and outside of the wind farm using models from literature.

With the developed model, studies should be carried out to estimate the overall efficiency to show sensitivities regarding pitch angles of isolated wind turbines

Ansprechpartner:

Jan Göing, M.Sc.

Sebastian Lück, M.Sc.

2.OG Raum 215

Tel.: 0531 / 391 94242

E-Mail: j.goeing@ifas.tu-braunschweig.de