

## Bachelorarbeit / Studienarbeit

# Implementierung verschiedener Wellentheorien zur Berechnung der hydrodynamischen Kräfte auf Offshore Windenergieanlagen

### Motivation:

Windenergie und insbesondere Offshore-Windenergie spielt eine zentrale Rolle bei der Dekarbonisierung des Energiesystems. Zur Auslegung von Windenergieanlagen werden aero-hydro-elastische Simulationen durchgeführt. Am ISD wird dazu das Programm DeSiO entwickelt, mithilfe dessen die Belastungen der Windenergieanlage für beliebige Lastkombinationen aus Wind, Wellen und Strömung berechnet werden können. Die Berechnung der hydrodynamischen Lasten basiert dabei auf der weithin genutzten Morison Gleichung. Diese ist bereits in DeSiO implementiert und berechnet auf Basis der Wellenkinematik die Kräfte. Die Wellenkinematik ergibt sich aus der Wahl einer zugrunde liegenden Wellentheorie, je nach vorherrschenden Bedingungen, z.B. Wassertiefe, Wellenhöhe, Wellenlänge. Eine einfache Wellentheorie (Airy Linear Wave Theory) ist bereits in DeSiO implementiert.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen weitere Wellentheorien, z.B. Stokes Theorien höherer Ordnung, hinsichtlich ihrer Eignung für diesen Anwendungsfall untersucht werden und einige passende Theorien in DeSiO implementiert werden. Abschließend sollen Vergleichsrechnungen zur Verifikation der Implementierung und zur Bewertung des Einflusses der verwendeten Wellentheorie durchgeführt werden.

### Aufgaben:

- Literaturrecherche zu relevanten Wellentheorien für Offshore-Windenergieanlagen
- Einarbeitung in DeSiO
- Implementierung ausgewählter Wellentheorien in den DeSiO-Code
- Verifikation der Implementierung
- Vergleich verschiedener Wellentheorien für ausgewählte Szenarien

### Voraussetzungen

- Interesse an Modellierung und Simulation
- Erste Programmiererfahrung vorteilhaft aber nicht notwendig

### Kontakt:

Daniel Schuster, M.Sc.

Institut für Statik und Dynamik

Appelstraße 9a, 30167 Hannover

E-Mail: [d.schuster@isd.uni-hannover.de](mailto:d.schuster@isd.uni-hannover.de)

Telefon: 0511 762 4204