



Angebot für eine Projektarbeit mit dem Titel:

## Entwicklung einer Finite-Elemente-Methode für Profilaerodynamik in Potenzialströmungen

Die Größe von Windturbinen ist in den letzten Jahren dramatisch gestiegen. Das Ziel von aktuellen Forschungsprojekten sind Turbinen mit einer Nennleistung von 20 MW und mehr. Das bringt viele neue Herausforderungen mit sich, die innovative und akkurate Modelle für die Entwurfsphase erfordern. Akkurates Modellieren und die Vorhersage von Profilcharakteristiken sind wichtige Bestandteile für verlässliche und physikalisch bedeutsame Berechnungen der Aeroelastizität von Windenergieanlagen.

Rotorblätter bewegen sich in einer Strömung mit hoher Reynolds-Zahl. Diese Strömung kann außerhalb der Grenzschicht als Potentialströmung modelliert werden. Üblicherweise wird die Profilaerodynamik in Potentialströmungen mithilfe von Panelverfahren vorhergesagt, wobei die Profile als flache Panele dargestellt werden. Kürzlich wurde eine Finite-Elemente-Methode für krummlinige Koordinaten entwickelt, die die fundamentalen Eigenschaften der Strömung erhält. Im Rahmen dieser Projektarbeit soll die bestehende Methode weiterentwickelt werden, um eine physikalisch akkurate Beschreibung von Profilströmungen zu ermöglichen. Durch Berechnungen der Auftriebsbeiwerte für verschiedene Anstellwinkel soll die Profilaerodynamik analysiert werden. Im Einzelnen sind die folgenden Aufgabenteile zu bearbeiten:

- Diskretisieren von Profilen im krummlinigen Raum
- Einbeziehen von Randbedingungen in die bestehende FEM-Methode
- Berechnung der Profilaerodynamik für verschiedene Anstellwinkel
- Verifizieren der Methode durch Vergleiche mit analytischen Lösungen
- Validieren der Methode durch Vergleich mit einem Panelverfahren

Bei Interesse wenden Sie sich bitte an Jelmer Derk Polman, den Betreuer der Arbeit (E-Mail: [jelmer.polman@iwes.uni-hannover.de](mailto:jelmer.polman@iwes.uni-hannover.de), Tel.: 0511 762 17659).

**Betreuer:** M.Sc. Jelmer Derk Polman  
Institut für Windenergiesysteme, Leibniz Universität Hannover

**Prüfer:** Dr.-Ing. Claudio Balzani  
Institut für Windenergiesysteme, Leibniz Universität Hannover

Fakultät für  
Bauingenieurwesen und Geodäsie  
Prof. Dr.-Ing. Andreas Reuter

bearbeitet von:  
Jelmer Derk Polman, M.Sc.  
Tel. +49 511 762 17659  
Fax +49 511 762 4379  
E-Mail: [jelmer.polman@iwes.uni-hannover.de](mailto:jelmer.polman@iwes.uni-hannover.de)

31.03.2017

Besucheradresse:  
Appelstraße 9A  
30167 Hannover  
[www.iwes.uni-hannover.de](http://www.iwes.uni-hannover.de)