

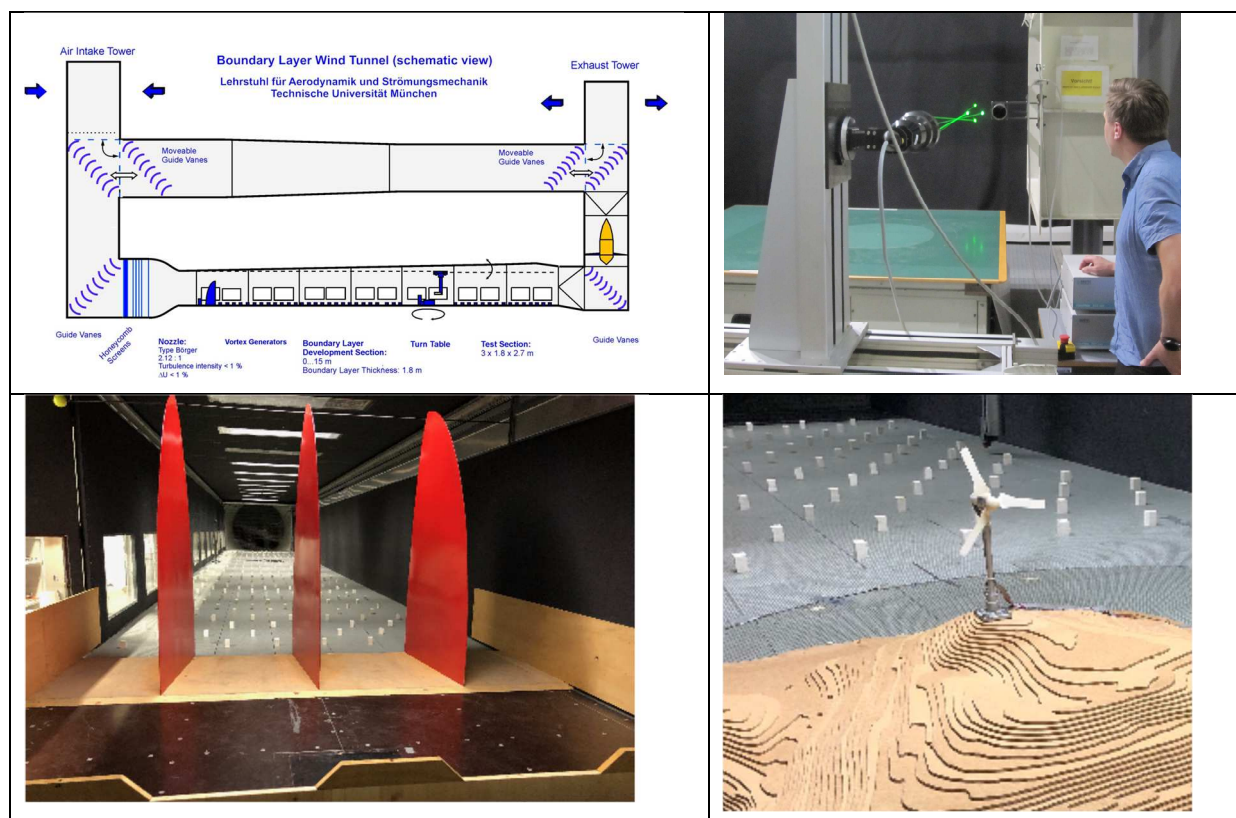
## Abschluss- (Bachelor, Master) oder Semesterarbeit

Installation und Inbetriebnahme eines LDA-Systems zur  
Messung des Nachlaufs einer Modellwindturbine im Windkanal

(Installation of a LDA-system for the measurement of the wake  
of a model wind turbine in a wind tunnel)

### Hintergrund

Für die Installation von Windturbinen on shore werden zunehmend siedlungsferne Standorte in Betracht gezogen, die sich durch komplexe Topographie (Mittelgebirge) sowie variablen und hohen Bewuchs (Waldstandorte) auszeichnen. Für die Optimierung von Ausbeute und Lebensdauer von Windturbinen ist ein präzises quantitatives Verständnis der Strömungsverhältnisse (mittlerer Wind, Windscherung, Turbulenzintensität) und die Nachlaufentwicklung bei eng benachbarten Standorten mehrerer Turbinen erforderlich. Dazu werden am Fachgebiet SBA experimentelle Methoden und numerische Simulationen eingesetzt.



### Aufgabenstellung

Ziel ist Aufbau, Validierung und Inbetriebnahme eines neuen Laser-Doppler-Messsystems zur Messung der Nachlaufentwicklung einer Modellwindturbine mit einem Rotordurchmesser von  $d=190$  mm in einer künstlich erzeugten Grenzschicht im Windkanal C des Lehrstuhls für Aerodynamik und Strömungsmechanik. Dazu muss das neu erworbene Messsystem zur zeitlich hochaufgelösten Erfassung von 2 Komponenten der Strömungsgeschwindigkeiten im Messvolumen, das aus den sich

überkreuzenden Strahlenbündeln gebildet wird, installiert, kalibriert und betrieben werden. Darüber hinaus sind die Steuerungen für den Windkanal, die Drehzahlregelung für die Modellwindturbine sowie unterschiedliche Messwerterfassungen über Labview zu koordinieren.

Die einzelnen Arbeitsschritte umfassen

- Geringfügige konstruktive Änderung an der 3D-Transpose, damit diese im Gang neben dem Windkanal betrieben werden kann
- Mitwirkung bei Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung und einer Arbeits-Anweisung zum sicheren Umgang mit dem Messsystem
- Justierung der Fasereinkopplung der beiden Strahlenpaare durch Maximierung der Strahlintensität im Messvolumen
- geeignete Platzierung des Seeding-Generators ermitteln
- Integration/Kopplung der Messwerterfassung von Windkanal (Referenzgeschwindigkeit, etc) und LDA-System
- Referenzmessungen an einem umströmten Kreiszyylinder mit  $d=70\text{mm}$  zur Bestimmung des Einflusses von Reflexionen bei Messung durch die Glasscheiben des Windkanals (Messung durch eine Öffnung ohne Glas und Messung durch verschiedene Glastypen)
- Nachlaufmessung an der Modellwindturbine (betrieben als stand-alone-System)
- (Nur Wenn Zeit bleibt: Integration der Drehzahlregelung und Messwerterfassung für Schub und Leistung der Windturbine in eine Gesamtmesswerterfassung)

## Voraussetzung, Betreuer

Vorkenntnisse in der **experimentellen Strömungsmesstechnik** aus Hochschul- oder Industriepraktikum, Mitarbeit in einer studentischen Initiative oder anderen studentischen Arbeiten. Bereitschaft zur Einarbeitung in LabView und andere Messsysteme. Selbständiges Arbeiten, handwerkliches Geschick. Beginn jederzeit möglich. Auskunft und Betreuung durch Prof. Dr.-Ing. H.-J. Kaltenbach.

[Hans-jakob.kaltenbach@tum.de](mailto:Hans-jakob.kaltenbach@tum.de) , 089 289 16397, MW-Gebäude, Lichthof 6, 1. Stock