



PROJEKTSTUDIUM (Master) — FORSCHENDES LERNEN (Bachelor)

Numerische Strömungsmechanik und Aeroakustik am Beispiel der Zylinderumströmung

Lärmbelästigung durch Windkraftanlagen ist ein zunehmendes Problem beim Ausbau der Windenergie und ein Hindernis für deren gesellschaftliche Akzeptanz. In der Praxis ist man an möglichst einfachen, robusten und gegebenenfalls nachrüstbaren Maßnahmen interessiert, die die Lärmabstrahlung minimieren. Interessante Möglichkeiten ergeben sich durch neue, poröse Materialien. Dazu müssen jedoch die Schallquellen und die Lärmabstrahlung bei turbulenter Umströmung einer Windkraftanlage erfasst und verstanden werden, um dann gezielt Optimierungen vorzunehmen. Zur quantitativen Erfassung der Strömungs- und Schallfelder kommen Methoden der numerischen Strömungsmechanik (CFD) bzw. Aeroakustik (CAA) zum Einsatz.

Studierende können im Rahmen des Moduls PROJEKTSTUDIUM (Master) bzw. FORSCHENDES LERNEN (Bachelor) am Beispiel der Zylinderumströmung diese numerischen Methoden und die zu bewältigenden Arbeitsschritte kennenlernen. CFD-Simulationen werden vorwiegend mit der Open-Source-Software OpenFOAM durchgeführt. Die Lärmabstrahlung wird im Anschluss daran mit Hilfe hauseigener Software ermittelt. Es besteht zudem die Möglichkeit, experimentelle Messungen des Schalldruckfeldes im aeroakustischen Windkanal der BTU durchzuführen und mit den eigenen Simulationsergebnissen zu vergleichen. Zusätzlich können die umströmten Kreiszyylinder im COLab durch die Studierenden selbst angefertigt werden, sodass sich beispielsweise der Einfluss des Zylindermaterials auf die Lärmabstrahlung untersuchen lässt.

Vermittelte Kompetenzen

- Wissenschaftliches, d.h. eigenständiges, kritisches und reflektiertes Arbeiten
- Erfahrungen im Zeit- und Projektmanagement (Durchführung sowie Vor- und Nachbereitung von Mess- und Simulationskampagnen)
- Recherche relevanter Fachliteratur
- Durchführung numerischer Simulationen mit der Open-Source CFD-Software OpenFOAM
- Visualisierung, Post-Processing und Auswertung numerischer Simulationsdaten (Paraview, Python bzw. Matlab)
- Mitwirkung bei sowie Vorbereitung und Durchführung von experimentellen Messungen in technischer Akustik
- Synopsis und Vergleich von Simulations- und Messdaten
- Wissenschaftlich bzw. technische Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen

Umsetzung

- PROJEKTSTUDIUM (Master): 2 Semester — FORSCHENDES LERNEN (Bachelor): 1 Semester
- Die Bearbeitung kann allein oder in einer Gruppe, im Bachelor- oder Masterstudium erfolgen.
- Numerische Untersuchungen können sowohl vor Ort, als auch in Distanz bearbeitet werden.
- Es werden wöchentlich Vorlesungen und Arbeitsgruppentreffen durch einen der Betreuenden organisiert. So werden die benötigten Grundlagen vermittelt und der Projektfortschritt wird, wie in einer „richtigen“ Forschungsgruppe, regelmäßig besprochen.
- Experimentelle Arbeiten erfolgen unter Anleitung. Numerische Simulationen erfolgen nach Einarbeitung in Eigenregie. Der Zugang zu BTU-Rechentechnik wird ermöglicht, ggfs. kann ein Arbeitsplatz gestellt werden.
- Die Nutzung des COLab im Gebäude „Startblock B2“ am Zentralcampus kann auf Eigeninitiative erfolgen. Eine Unterstützung bei der Kontaktabahnung ist möglich.

Ansprechpartner und Betreuer

Prof. Dr.-Ing. Heiko Schmidt (BTU)	E-Mail: schmidth@b-tu.de	
Dr. rer. nat. Marten Klein (BTU)	E-Mail: marten.klein@b-tu.de	Tel.: +49 (0)355 69-5127
Dr.-Ing. Juan Medina (BTU)	E-Mail: medinjua@b-tu.de	Tel.: +49 (0)355 69-6033
Dr.-Ing. habil. Thomas Geyer (BTU/DLR)	E-Mail: thomas.geyer@b-tu.de	