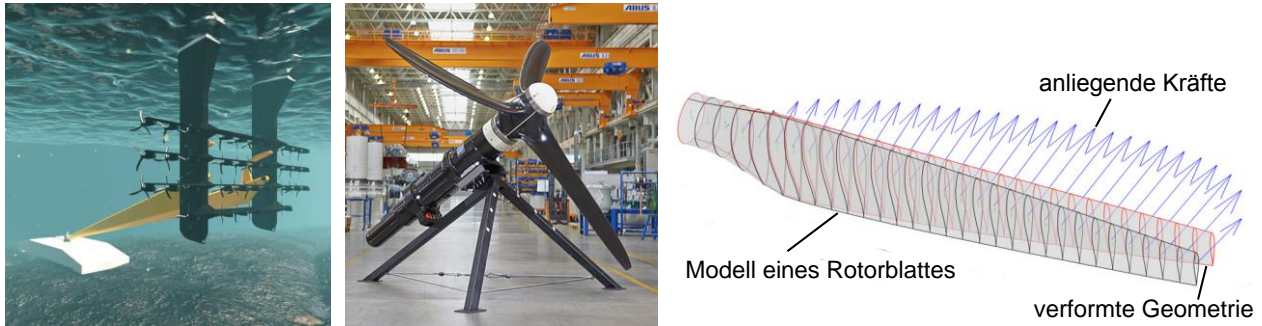


## Bachelor- / Masterthesis

### Thema:

### Verformungsberechnung des Rotorblattes einer Gezeitenströmungsturbine



Links: Gezeitenkraftwerk TRITON mit 40 Turbinen; Mitte: Gezeitenströmungsturbine SIT250 der Firma SCHOTTEL HYDRO mit Rotorblattdesign der Universität Siegen; Rechts: Rotorblattmodell mit anliegender Last und resultierender Verformung

### Hintergrund:

Die Energieumwandlung aus Gezeitenströmung hat das Potential einen Anteil zum zukünftigen erneuerbaren Energiemix beizusteuern. Eine mögliche Technologie diese Energie nutzbar zu machen sind freiumströmte Axialturbinen, ähnlich den inzwischen weitverbreiteten Windkraftanlagen. Zur Reduktion der maximalen Lasten werden flexible Rotorblätter aus Faserverbundwerkstoffen eingesetzt. Diese verwinden sich unter Last und reduzieren damit die auftretenden Kräfte und Momente („passive Blattverstellung“). Um diesen Effekt während der Auslegung eines Rotorblattes zu berücksichtigen und damit auch optimal nutzen zu können, wird eine schnelle und zuverlässige Methode zur Abschätzung der Rotorblattverformung benötigt.

### Aufgabenstellung:

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Verformung des Rotorblattes einer Gezeitenströmungsturbine für verschiedene Betriebspunkte berechnet werden. Hierzu soll ein bereits entwickeltes MATLAB Tool zur Vorhersage hydrodynamischer Lasten mit der Open-Source-Software *Co-Blade* gekoppelt werden. Diese schätzt elastische Verformungen von Verbundwerkstoffen basierend auf der Balken-Biege-Theorie ab. Zunächst sollen die Verformungen des Rotorblattes für gegebene Lastfälle ermittelt werden und mit vorhandenen Simulationsergebnissen der deutlich aufwendigeren Finite-Elemente-Methode (FEM) verglichen werden. Nach der Verifizierung des Modells zur Verformungsberechnung, ist die Ermittlung von Turbinenkennfelder (z.B. Leistung, axiale Schubbelastung) unter Berücksichtigung der flexiblen Rotorblätter vorgesehen.

Die folgenden Teilaufgaben sind dabei zu leisten:

- (1) Einarbeitung in die Themenbereiche/MATLAB
- (2) Simulation der Rotorblattverformung mittels *Co-Blade*
- (3) Analyse der Ergebnisse und Vergleich mit vorhandenen FEM Simulationsergebnissen
- (4) Ermittlung der Turbinenkennfelder unter Berücksichtigung flexibler Rotorblätter
- (5) Schriftliche Dokumentation der Arbeit

### Betreuer:

Dipl.-Ing. Nicholas Kaufmann (E-Mail: [nicholas.kaufmann@uni-siegen.de](mailto:nicholas.kaufmann@uni-siegen.de), Raum: PB-A 101)