

## Themenfelder für studentische Arbeiten am LWET

### Allgemeine Hinweise

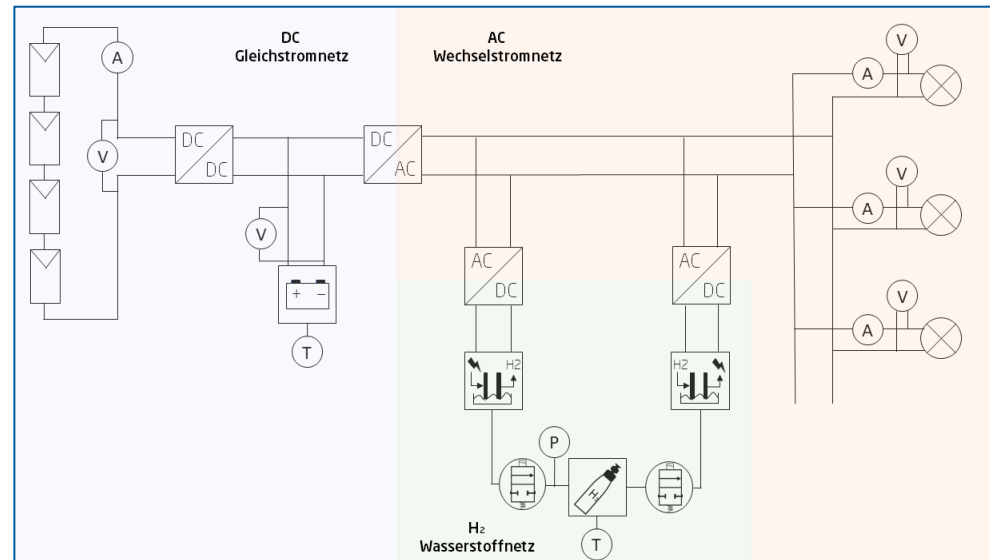
- Die in diesem Dokument aufgeführten Themenfelder dienen als Vorschläge für studentische Arbeiten, wie
  - Bachelorarbeiten,
  - Studienarbeiten und
  - Masterarbeiten.
- Die genaue Aufgabenstellung wird jeweils in Absprache mit dem Studierenden konkretisiert.
- Interessierte Studierende wenden sich bitte telefonisch oder per E-Mail an den jeweils unter Kontakt genannten Ansprechpartner.



## Entwurf und Installation einer Fernüberwachung und -steuerung des H<sub>2</sub>-Eco-Cubes mittels digitalen Zwilling

### Hintergrund

Am Institut für Windtechnik, Energiespeicherung und Netzintegration (IWEN), einem An-Institut der Universität Rostock, wurde ein Inselsystem aus Energieerzeugung, -speicherung und -verbrauch entwickelt. Mithilfe dieses Systems sollen unter anderem die Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff, sowie die Operation mit unterschiedlichen Betriebsführungsstrategien erprobt werden. Die in sich geschlossene Lösung soll künftig in einem Container institutsfern betrieben werden.

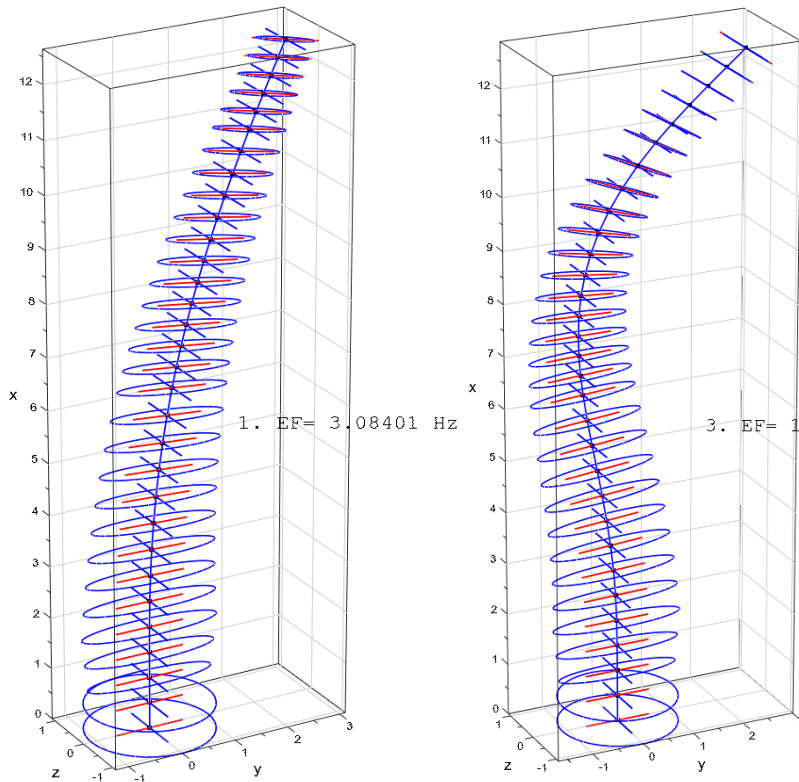


Quelle: IWEN | Elmar Eichler

### Aufgabenstellung

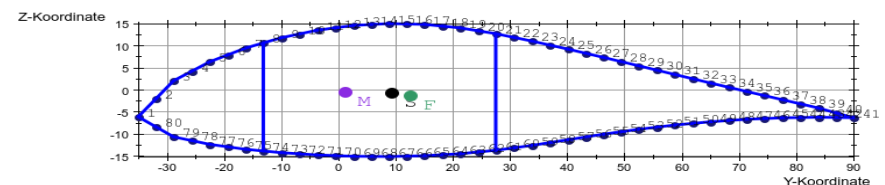
Ziel der Abschlussarbeit ist es, eine Fernüberwachung und -steuerung des H<sub>2</sub>-Eco-Cubes zu ermöglichen. Dazu ist zunächst zu ermitteln, ob und um welche Komponenten die bestehende Aktorik und Sensorik zu ergänzen ist. Zudem ist die nötige Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) zu ermitteln, auszuwählen und zu verbauen. Die IKT hat die Aufgabe, sämtliche relevanten Zustandsdaten des Energiesystems zu sammeln und weiterzuleiten. Es sind mithilfe der IKT Befehle an das Energiesystem zu senden. Softwareseitig soll ein in der Arbeit zu entwickelnder digitaler Zwilling dazu dienen, die Daten zu sammeln, darzustellen und zu überwachen. Durch diesen digitalen Zwilling ist letztlich Einfluss auf das Systemverhalten zu nehmen. Darüber hinaus muss der digitale Zwilling dazu in der Lage sein, virtuelle Änderungen am System vorzunehmen, um durch Simulationen auswerten zu können, welchen Einfluss diese Änderungen auf das Systemverhalten hätten.

## Eigenformen des WT-Rotorblattes auf der Basis von Steifigkeits- und der Massenwerten der Airfoil-Querschnitte



### Aufgabenbereiche

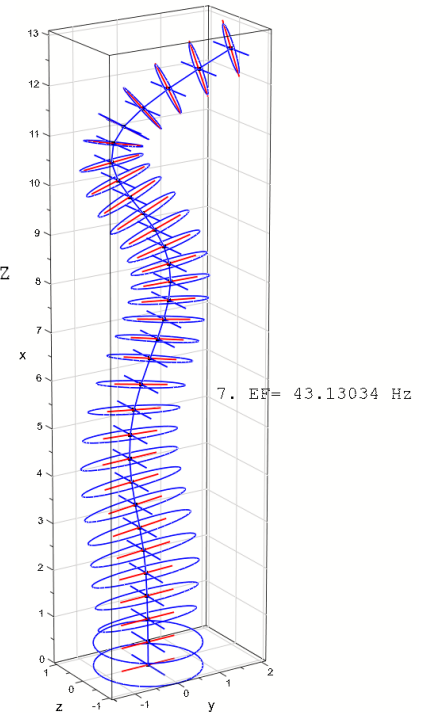
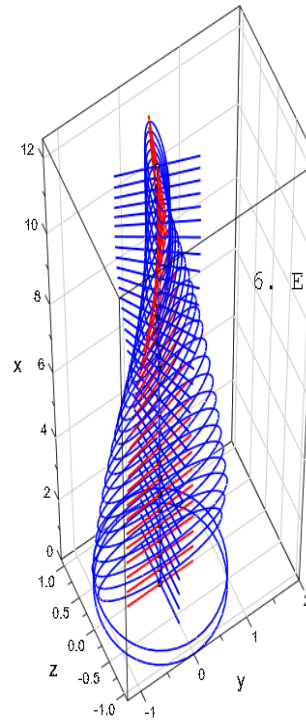
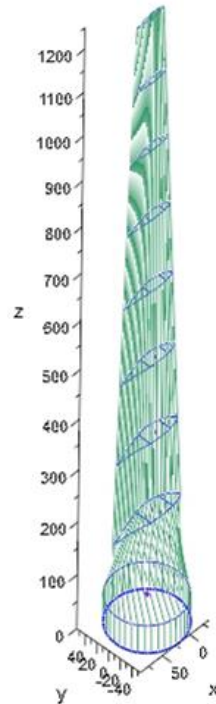
- Parameterstudie mit vorhandenem C#-Code zur Querschnittsberechnung mit tatsächlichem Mehrlagen-Rotorblattedesign und exakter Berechnung der Torsionssteifigkeit
- Vergleichsrechnungen mit dem in C# implementierten FE-Stubwerkmodell eines räumlichen Stabpolygons mit realistischen Rotorblattedaten
- Erfassung von Twistwinkel und Vorkrümmung
- Literaturrecherche und Ansätze zur Schätzung des Schubbeiwerts im Timoshenko-Stubmodell bei Laminatwerkstoffen



## Eigensolver-Prozeduren zur Bestimmung der Eigenmoden von WT-Rotorblättern in C#-Code

### Aufgabenbereiche

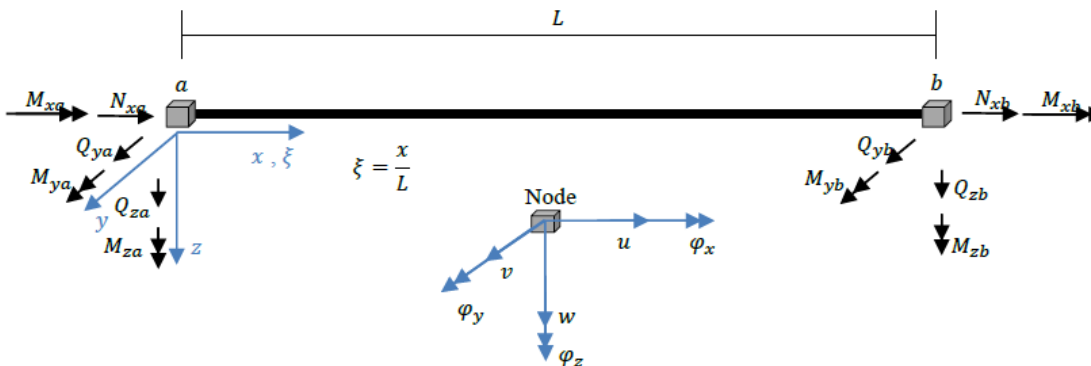
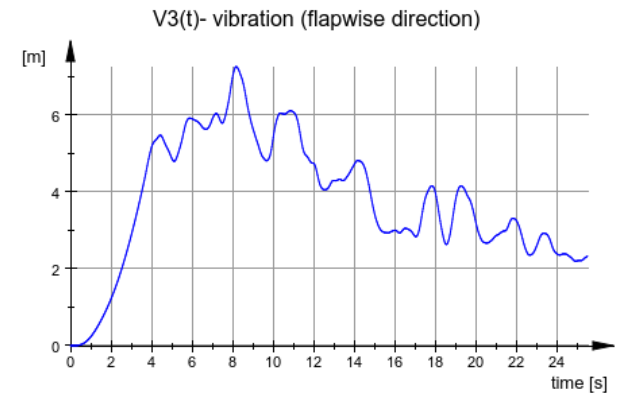
- Einsetzen und Testen der Subspace Iterations-Prozedur im vorliegenden C#-Programm
- Implementieren eines weiteren Verfahrens aus Recherchen frei zugänglicher Quellcodes bzw. Mathebibliotheken zur Lösung des Eigenwertproblems in C#-Code
- Ausführen von Testrechnungen und Vergleichen der Methoden mit vorhandenen Eigenfrequenzen und -moden für generische WT-Rotorblätter



## Aerodynamische Dämpfung bei WT-Rotorblättern auf der Basis des Übertragungsmatrizen-Verfahrens

### Aufgabenbereiche

- Umsetzung der Berechnung einer Dämpfungsmatrix auf Basis numerischer Integration des DGI-Systems für das 3D-Bernoulli-Stabmodell im vorhandenen C#-Programm
- Testen verschiedener Ansätze zur Modellierung der aerodynamischen Dämpfung als nichtproportionaler Dämpfungsanteil
- Durchführen von Testrechnungen zum Schwingungsverhalten des Rotorblatts mit erweitertem C#-Code



The finite beam element - internal forces and nodal DOFs

