

Einführung in wissenschaftliches Arbeiten

Themenvorstellung EneSys

11.04.2024

Präsentation jederzeit abrufbar:
www.enesys.rub.de

Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
Energiesystemtechnik und Leistungsmechatronik
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Ruhr-Universität Bochum

- Veranstaltungen im Bachelor
 - ▶ Elektrotechnik 3 - Energietechnik
 - ▶ Leistungselektronik
 - ▶ Bachelor-Praktikum Energietechnik
 - ▶ Bachelor-Vertiefungspraktikum Elektronik (2 Versuche)
 - ▶ Beteiligung an: Einführung in wissenschaftliches Arbeiten
 - ▶ Praxisprojekte und Bachelorarbeiten
- Koordination von zwei Masterstudienschwerpunkten

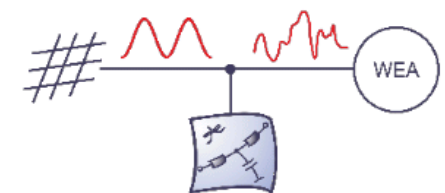
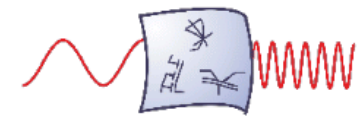
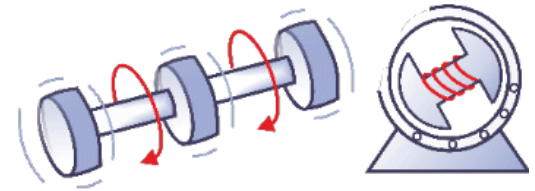
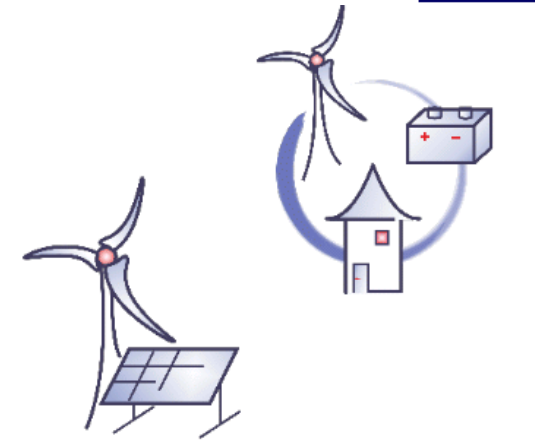


Energiesystem-
technik



Elektromobilitäts-
systeme

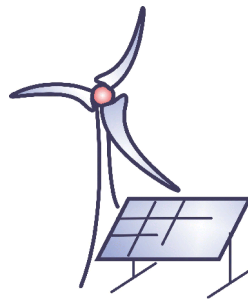
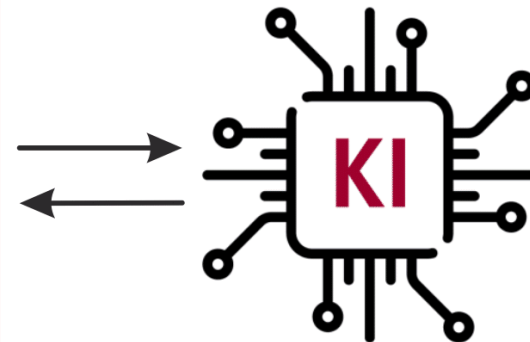
- Dezentrale Energiesysteme
 - Energiefluss-, Last- und Batteriemanagement, Sensorik
- Regenerative Energiequellen
 - Windenergie, Photovoltaik, Geothermie
- Mechatronische Antriebssysteme
 - Lastkollektivminimierung, Schwingungsdämpfung
- Elektromobilität
 - Antriebssystem, Ladeinfrastruktur, Alltagstauglichkeit
- Leistungselektronik
 - Konzepte, Schaltungstopologien, Regelung
- Netzqualität und Energiekonditionierung
 - Aktive Filter- und Kompensationsanlagen, Steller



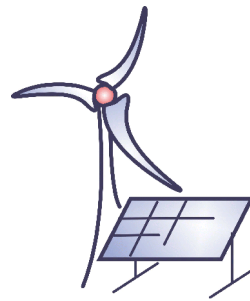
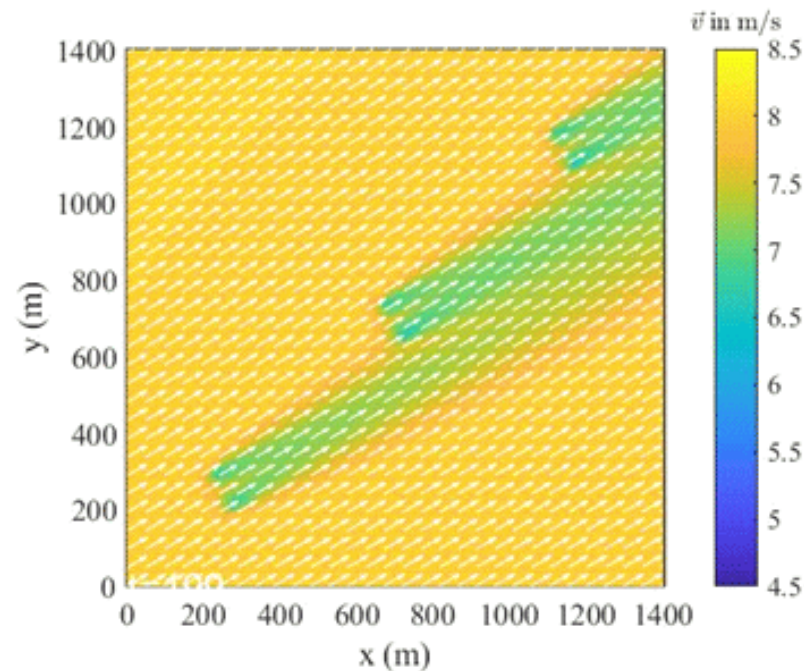
- Ziel: Vorausberechnung von Strömungsnachläufen in einem Windpark für das Management von sich gegenseitig beeinflussenden Windkraftanlagen
- Aufgabe:
 - Generierung von Trainingsdaten mit einem bestehenden Simulationsmodell
 - Antrainieren eines bestehenden KI-Modells
 - Test der Genauigkeit
- Ansprechpartner: Philip Krajinski, M.Sc. (krajinski@enesys.rub.de)



Bild: Vattenfall



- Ziel: Realitätsnahe Modellierung und Visualisierung von Luftströmungen in einem Windpark
- Aufgabe:
 - ▶ Recherche von Verfahren zur Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen (Strömungsmodell), wie z.B. Finite-Elemente-Methode oder Methode zur Bildung von Gitterlinien
 - ▶ Recherche von Verfahren zur Abbildung von turbulenten Strömungen
 - ▶ Erweiterung eines bestehenden numerischen Windmodells (Programmierung von C-Code innerhalb der Matlab-Umgebung)
- Ansprechpartner: Benedikt Spichartz, M.Sc. (b.spichartz@enesys.rub.de)



- Ziel: Beurteilung der Kosten und der Wirtschaftlichkeit von Windparks
- Aufgabe:
 - ▶ Aufstellung der Aspekte, die in der Planungsphase eines Windparks berücksichtigt werden müssen
 - ▶ Erstellung einer beispielhaften Kalkulation für ein Projekt mit aktuellen Zahlen
 - ▶ Beurteilung, welche Parameter die Wirtschaftlichkeit besonders stark beeinflussen
- Ansprechpartner: Vile Kipke, M.Sc. (kipke@enesys.rub.de)

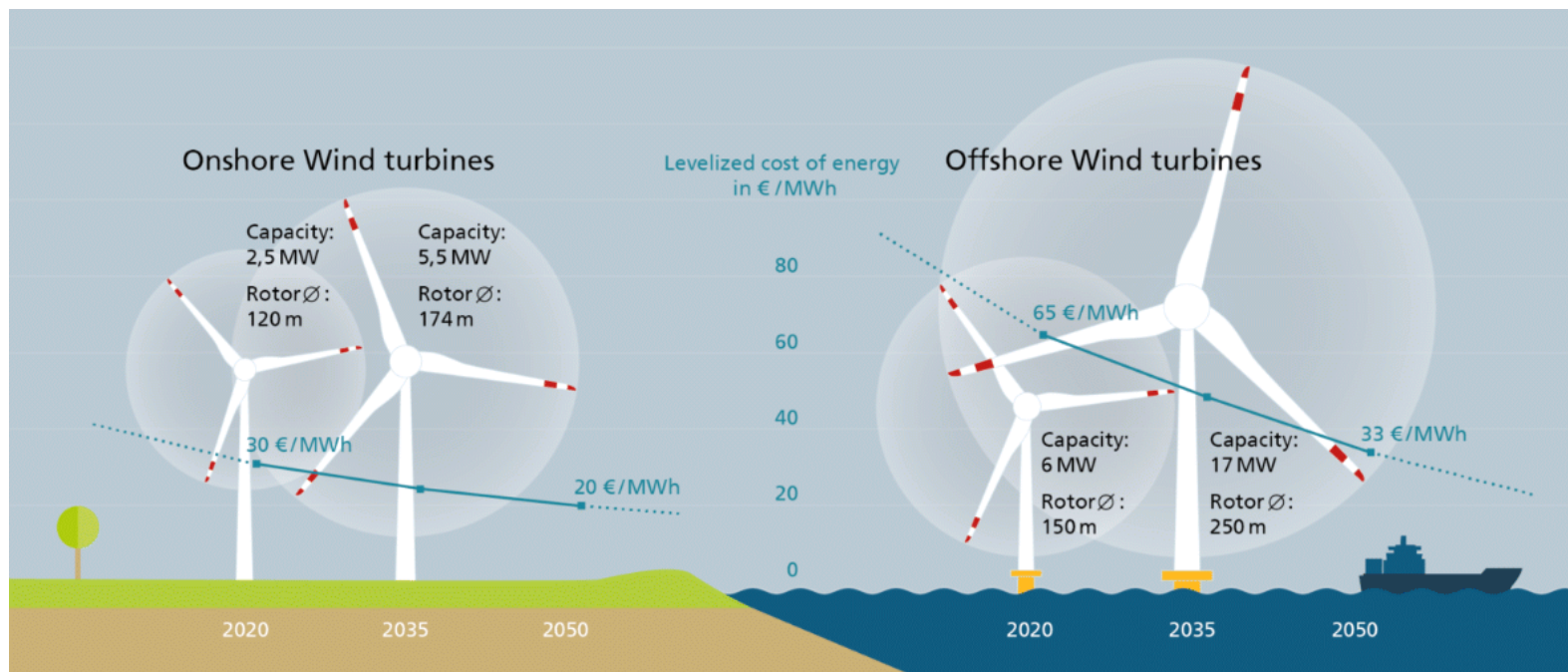
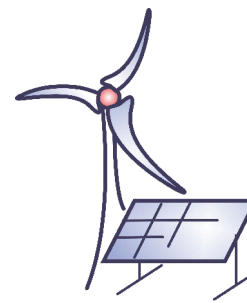
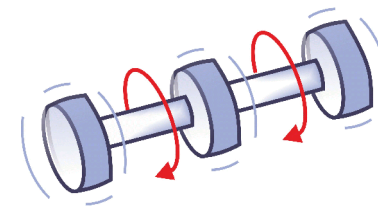
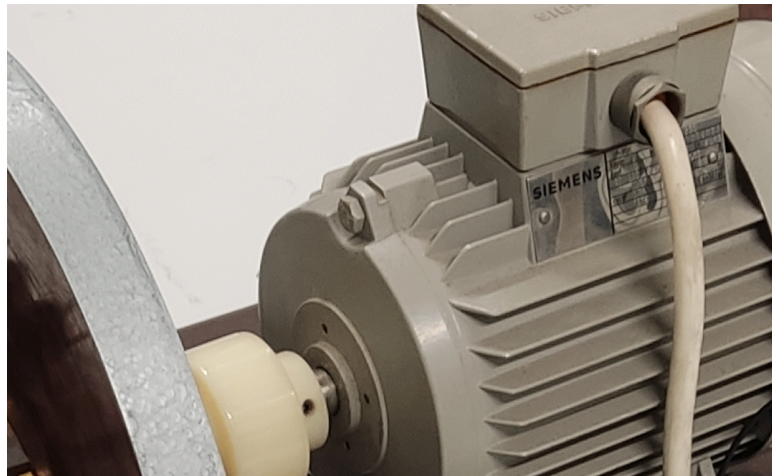
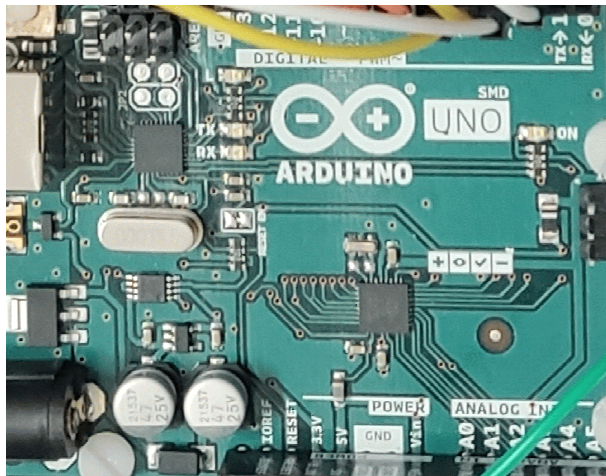


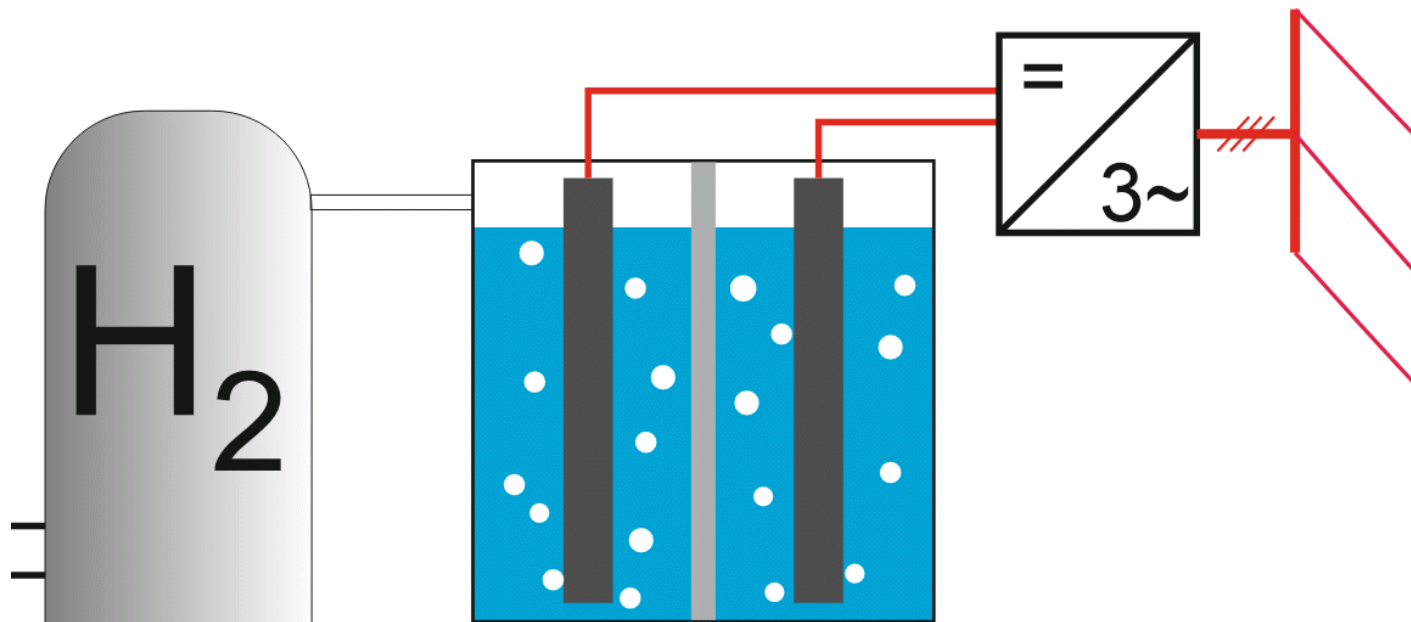
Abbildung: Fraunhofer IWES



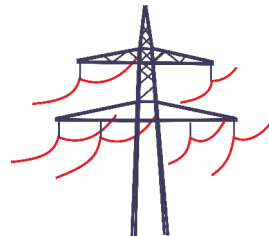
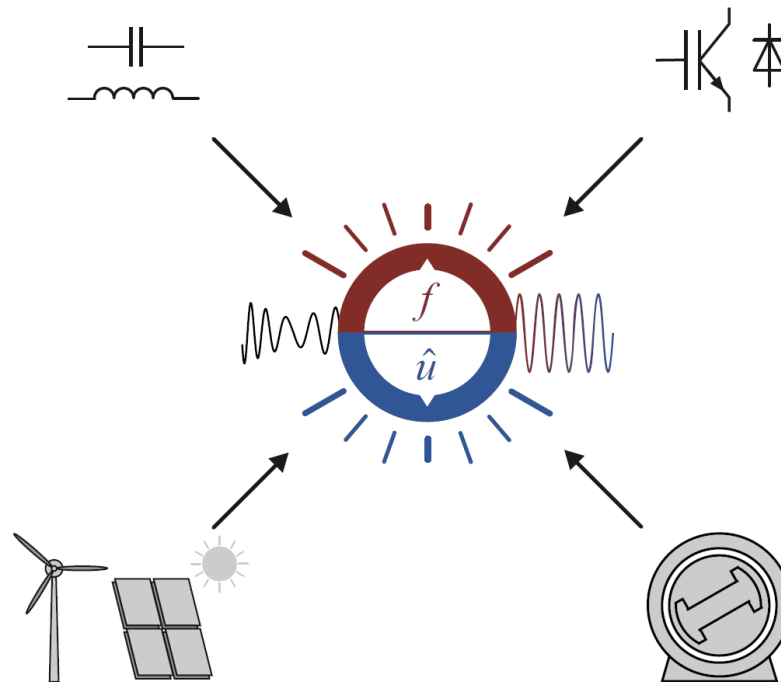
- Ziel: Regelung eines kleinen Antriebs mit Induktionsmaschine und einem Low-Cost-Stromrichter für Lehrzwecke
- Aufgabe:
 - Aufbau des Stromrichters (PCB, < 100 W)
 - Programmierung eines Arduino-Mikrocontrollers für die Regelung
 - Inbetriebnahme inkl. Messung der wesentlichen elektrischen Größen
- Ansprechpartner: Simon Johannliemke, M.Sc. (johannliemke@enesys.rub.de)



- Ziel: Aufzeigen der Vor- und Nachteile von Wasserstoff als Langzeitspeicher für elektrische Energie
- Aufgabe:
 - Beschreibung des technischen Verfahrens von Elektrolysesystemen
 - Einordnung und Beurteilung von Wasserstoff als Energiespeicher
 - im Vergleich zu anderen Speichertechnologien
 - im Vergleich zur Anwendung in anderen Gebieten, wie z.B. zur Ammoniak- oder Stahlherstellung
- Ansprechpartner: Lars Siepelmeyer, M.Sc. (siepelmeyer@enesys.rub.de)



- Ziel: Sicherstellung einer stabilen und effizienten elektrischen Energieversorgung
- Aufgabe:
 - ▶ Literaturbasierte Erarbeitung von Systemdienstleistungen zur Frequenz- und Spannungshaltung und der aktuellen technischen Realisierung
 - ▶ Darstellung der Herausforderungen bei voranschreitender Dezentralisierung der Stromerzeugung
 - ▶ Darstellung von Lösungsansätzen zur Realisierung von Systemdienstleistungen im Netz der Zukunft
- Ansprechpartner: Tim Tölle, M.Sc. (toelle@enesys.rub.de)

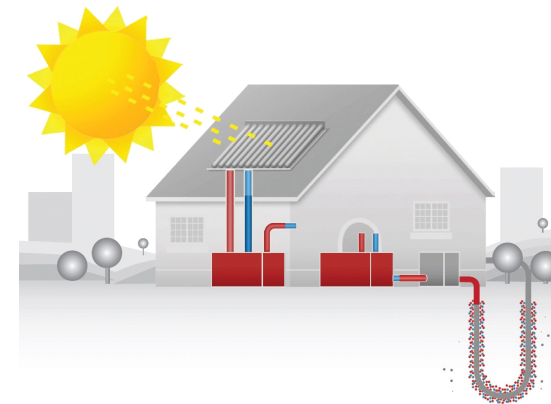


- Kommunikationsmodul für ein Cloud-basiertes Management von Elektrofahrzeugflotten
 - ▶ Ziel: Optimierung des Flottenmanagements durch Datenbereitstellung und -auswertung
 - ▶ Aufgabe: Darstellung eines für Elektrofahrzeuge entwickelten drahtlosen Kommunikationssystems, von der Datenaufnahme im Fahrzeug bis zur Verarbeitung auf einem Cloudserver
 - ▶ Ansprechpartner: Daniel Breuer, M.Sc. (breuer@enesys.rub.de)

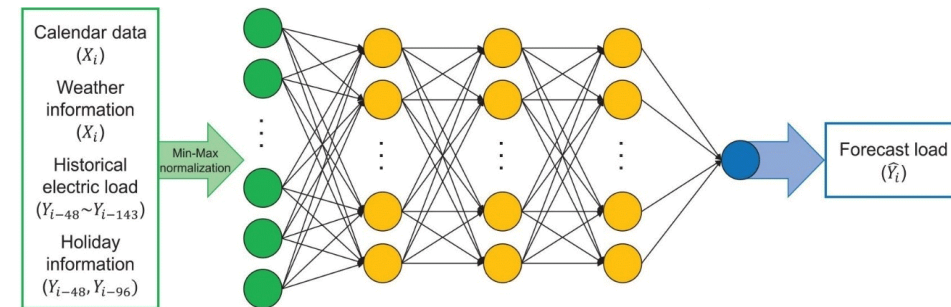
- Thermo-Management in Elektrofahrzeugen
 - ▶ Ziel: Energieeffiziente Wärmezufuhr bzw. Klimatisierung von Fahrgastzelle & Batterie
 - ▶ Aufgabe: Recherchebasierte Übersicht über den Heiz-/Kühlkreislauf und die darin befindlichen Komponenten, Beschreibung der technischen Anforderungen
 - ▶ Ansprechpartner: Dr.-Ing. Philipp Spichartz (p.spichartz@enesys.rub.de)



- Stabilisierung des Stromnetzes und Bereitstellung von Regelleistung mittels Solaranlagen
 - ▶ Ziel: Bewältigung der Stabilitätsherausforderungen für das Stromnetz bei zunehmender dezentraler Energieerzeugung
 - ▶ Aufgabe: Erstellung einer Übersicht über Regelungsmöglichkeiten von Photovoltaikanlagen und Ableitung der damit verbundenen Möglichkeiten, das Stromnetz zu stabilisieren und Regelleistung bereitzustellen
 - ▶ Ansprechpartner: Tim Vößing, M.Sc.
(voessing@enesys.rub.de)
- Energiemanagementsysteme für Wohnhäuser mit dezentraler Energieversorgung
 - ▶ Ziel: Intelligentes Energiemanagement von Wohnhäusern mit dezentraler Energieversorgung und Elektromobilität zur Maximierung des Eigenverbrauchs sowie Minimierung von Lastspitzen
 - ▶ Aufgabe: Erstellung einer Übersicht über relevante Regelungsverfahren sowie über deren Vorteile und Nachteile
 - ▶ Ansprechpartner: Tim Vößing, M.Sc.
(voessing@enesys.rub.de)

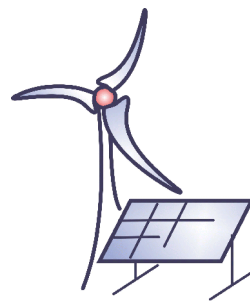
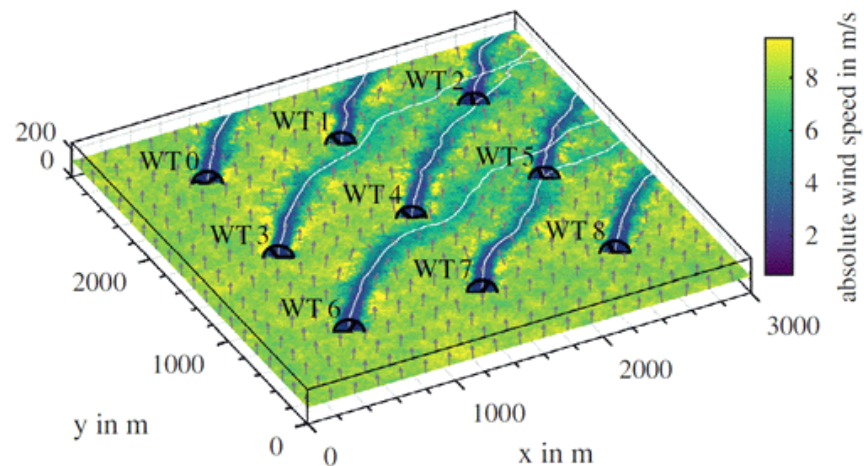


- Datenbasierte Verfahren zur Vorhersage des Energieverbrauchs in Wohngebäuden
 - ▶ Ziel: Unterstützung eines Energiemanagementsystems durch Verbrauchsprognosen
 - ▶ Aufgabe: Erstellung einer Literaturübersicht über Methoden zur Vorhersage des Energiebedarfs (Strom und Wärme)
 - ▶ Ansprechpartner: Pavlos Tourou, M.Eng. (tourou@enesys.rub.de)



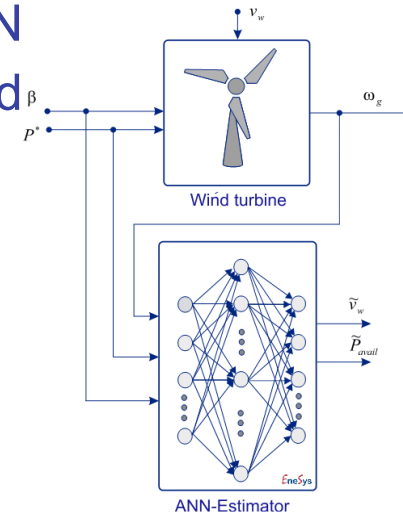
- **Simulative Quantifizierung des Energieertrags einer Windkraftanlage bei Teilanströmung**
 - ▶ Ziel: Optimiertes Management von sich gegenseitig beeinflussenden Windkraftanlagen
 - ▶ Aufgabe: Nutzung eines bestehenden MATLAB-Simulationsmodells zur Quantifizierung des Zusammenhangs zwischen der Anströmung eines Windrotors und dem Energieertrag und zur Beurteilung von sinnvollen Stellgrößenbereichen zur Regelung mittels Teilanströmung
 - ▶ Ansprechpartner: Philip Krajinski, M.Sc. (krajinski@enesys.rub.de)

- **Wissenschaftliche Darstellung von 2D- und 3D-Daten im Bereich Windenergie**
 - ▶ Ziel: Beurteilung der Eignung verschiedener Programme und Tools
 - ▶ Aufgabe: Erstellung von 2D- und 3D-Grafiken zur Visualisierung von Beispieldaten (z.B. mit Mayavi, matplotlib, paraview, Matlab oder plotly) und Herausarbeitung von Vor- und Nachteilen
 - ▶ Ansprechpartner: Vile Kipke, M.Sc. (kipke@enesys.rub.de)



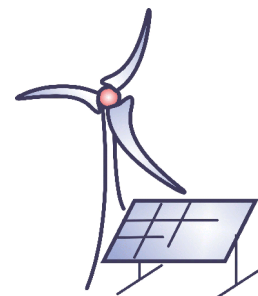
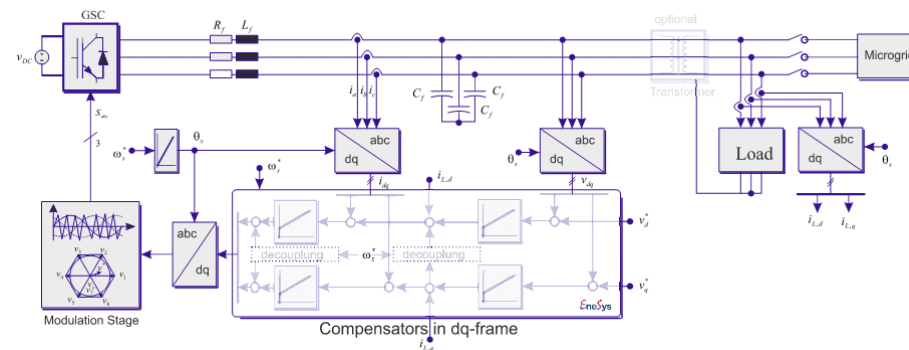
- Estimation of available wind turbine power using artificial neural network (ANN)

- ▶ Ziel: To estimate the available wind speed & wind power using an ANN
- ▶ Aufgabe: The ANN and Newton Raphson techniques will be developed for wind speed or wind power estimation based on the model of wind turbine
- ▶ Ansprechpartner: Abubakar Isa, M.Tech. (isa@enesys.rub.de)

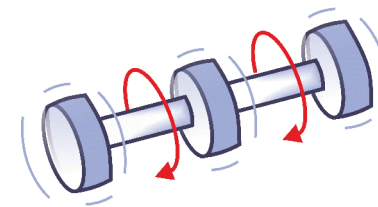


- Modelling and control of controlled-frequency VSC using MATLAB/Simulink

- ▶ Ziel: To regulate the amplitude and frequency of the load voltage
- ▶ Aufgabe: Develop the model and controllers of controlled-frequency voltage source converter (VSC) with RL load. Use Simulink to simulate the model
- ▶ Ansprechpartner: Abubakar Isa, M.Tech. (isa@enesys.rub.de)



- Modellbasierte Nachbildung eines Pumpenantriebs auf Basis einer PMSM
 - ▶ Ziel: Modell als Grundlage für den Entwurf einer Antriebsregelung
 - ▶ Aufgabe: Modellierung eines Pumpenantriebs mit einer PMSM und Simulation von unterschiedlichen Betriebsbedingungen, die in Pumpensystemen auftreten können
 - ▶ Ansprechpartner: Michael Hülsewiede, M.Sc. (hulsewiede@enesys.rub.de)
- Simulative Ansätze zur Bestimmung von Hysteresekurven in weichmagnetischen Materialien
 - ▶ Ziel: Identifikation von Systemparametern bei elektrischen Antrieben
 - ▶ Aufgabe: Aufstellung, Bewertung und Vergleich unterschiedlicher Ansätze zur Berechnung von Hysteresekurven
 - ▶ Ansprechpartner: Michael Hülsewiede, M.Sc. (hulsewiede@enesys.rub.de)
- Verlustmechanismen in elektromagnetischen Bauelementen
 - ▶ Ziel: Modellierung von Verlusten in magnetischen Bauelementen
 - ▶ Aufgabe: Erklärung der physikalische Ursachen verschiedener Verlustmechanismen
 - ▶ Ansprechpartner: Simon Johannliemke, M.Sc. (johannliemke@enesys.rub.de)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt:
Dr.-Ing. Philipp Spichartz,
p.spichartz@enesys.rub.de