

Einführung in wissenschaftliches Arbeiten

Themenvorstellung EneSys

23.04.2026

Präsentation jederzeit abrufbar:

www.enesys.rub.de

Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis

Institut für 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)
 - ▶ Einführung in wissenschaftliches Arbeiten (Koordination)
 - ▶ Praxisprojekte und Bachelorarbeiten
- Koordination von zwei Masterstudienschwerpunkten



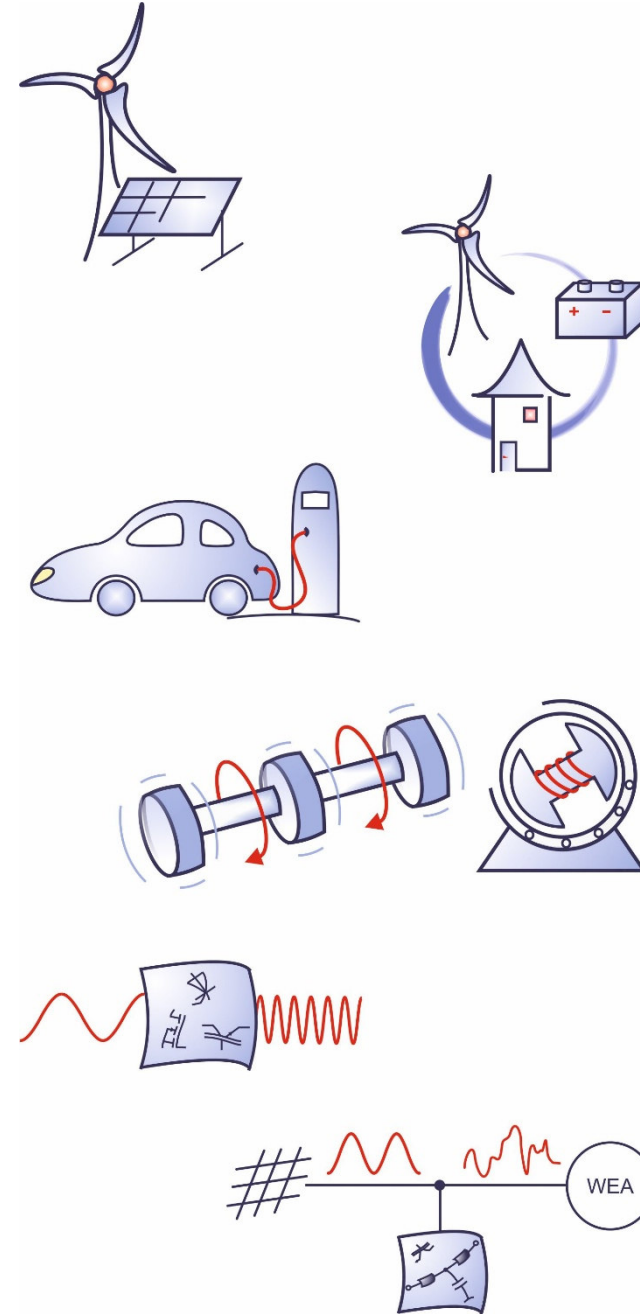
Energiesystemtechnik



Elektromobilitätssysteme

Foto: M. Leclaire

- Regenerative Energiequellen
- Dezentrale Energiesysteme
- Elektromobilität
- Mechatronische Antriebssysteme
- Leistungselektronik
- Netzqualität und Energiekonditionierung

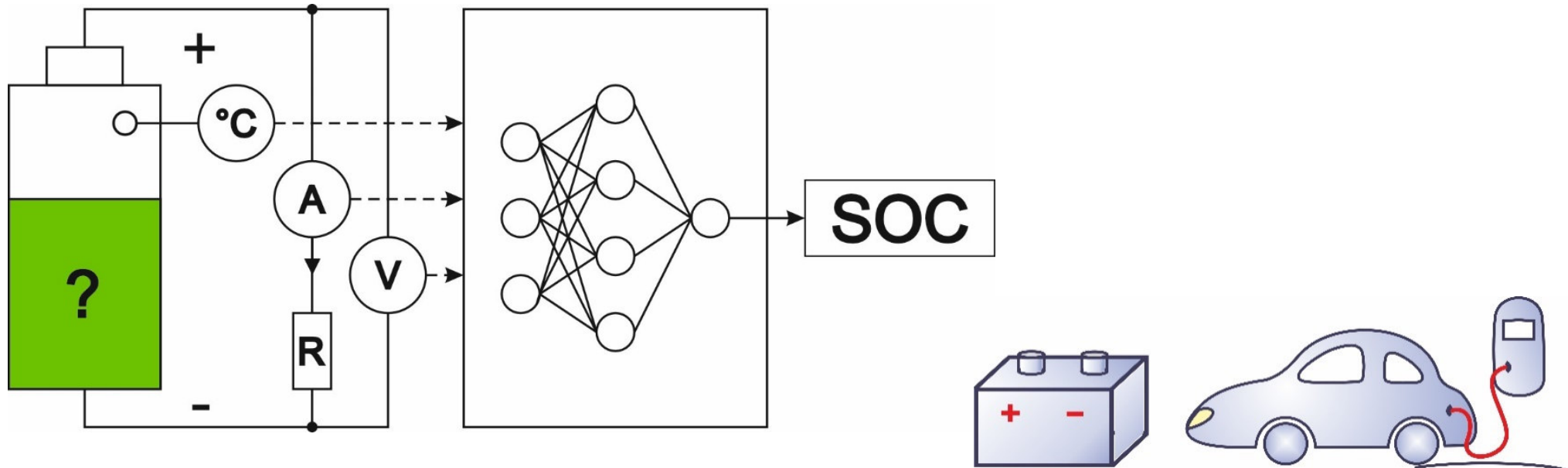


Smart Windpark Laboratory in eigener Versuchshalle

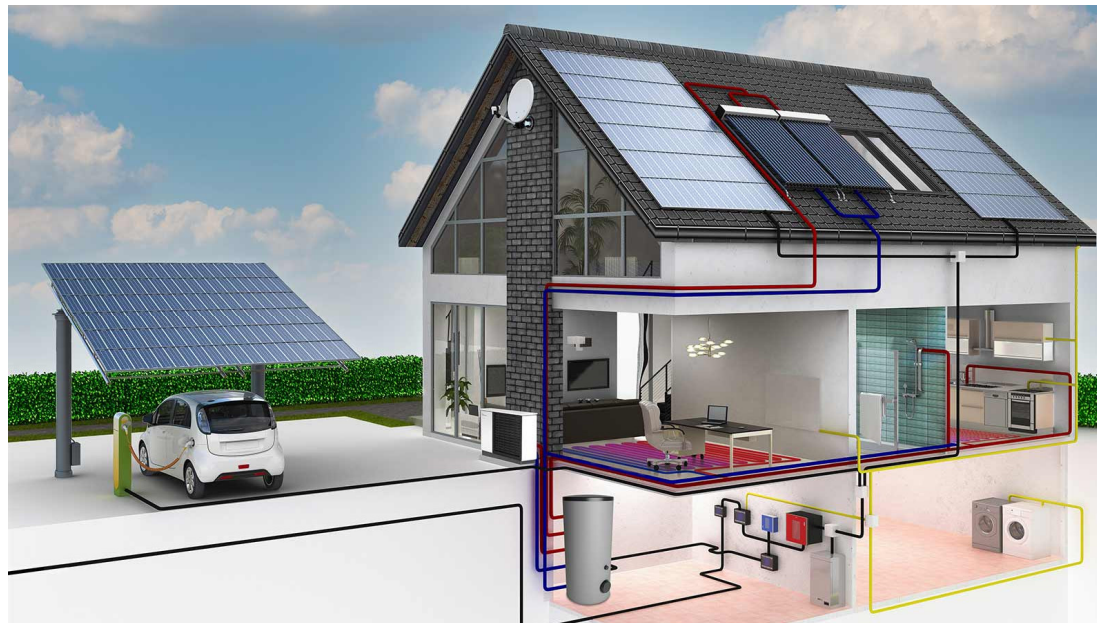
- 15 Windenergiekonverter-Prüfstände
- Flexible und modulare Netznachbildung
- Moderne Echtzeitrechnerinfrastruktur
- Speichersysteme
- Integration von Elektrolyseuren und intelligenten Quartieren in Planung



- Ziel: Bestimmung des Ladezustands von LiFePO₄-Batteriezellen mittels Verfahren des maschinellen Lernens
- Aufgabe:
 - ▶ Literaturrecherche zu Herausforderungen bei der Ladezustandsbestimmung von LFP-Batterien sowie geeigneten ML-Verfahren für den Einsatz in Batteriesystemen
 - ▶ Auswahl und Umsetzung eines geeigneten ML-Verfahrens
 - ▶ Trainingsprozess und Test mit Messdaten aus Langzeitversuchen
 - ▶ Bewertung der Qualität der Ergebnisse
- Ansprechpartner: Daniel Breuer, M.Sc. (breuer@enesys.rub.de)



- Ziel: Einsatz von Modelica Open-Source Tools für die energetische Modellierung von Gebäuden
- Aufgabe:
 - ▶ Recherche zu Open-Source-Modelica-Softwaretools und -Bibliotheken für die Modellierung von Gebäuden
 - ▶ Implementierung eines einfachen Simulationsmodells eines Wohnhauses mit PV und Wärmepumpe unter Verwendung bestehender Modelle
 - ▶ Simulation des Jahresverbrauchs und Validierung des Ergebnisses
- Ansprechpartner: Pavlos Tourou, M.Eng. (tourou@enesys.rub.de)



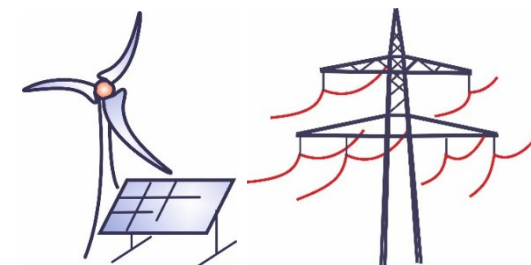
Quelle: www.novelan.com.



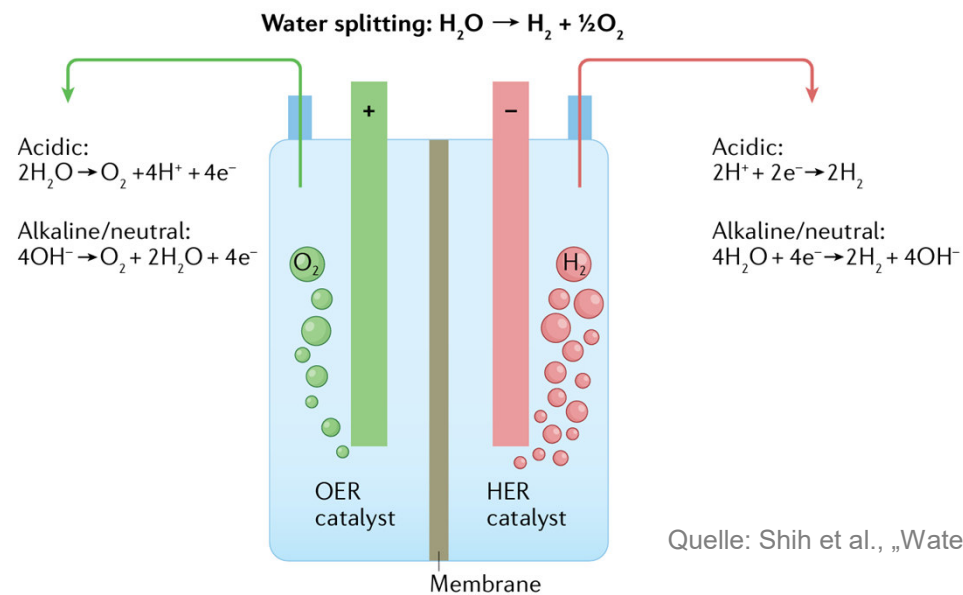
- Ziel: Bewältigung der Stabilitäts Herausforderungen für das Stromnetz bei zunehmender dezentraler Energieerzeugung
- Aufgabe:
 - ▶ Erstellung einer Übersicht über Regelungsmöglichkeiten von PV-Anlagen
 - ▶ Ableitung und Beurteilung der damit verbundenen Möglichkeiten, das Stromnetz zu stabilisieren und Regelleistung bereitzustellen
- Ansprechpartner: Tim Vößing, M.Sc. (t.voessing@enesys.rub.de)



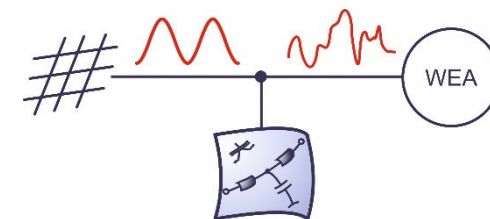
Abbildung KI-generiert



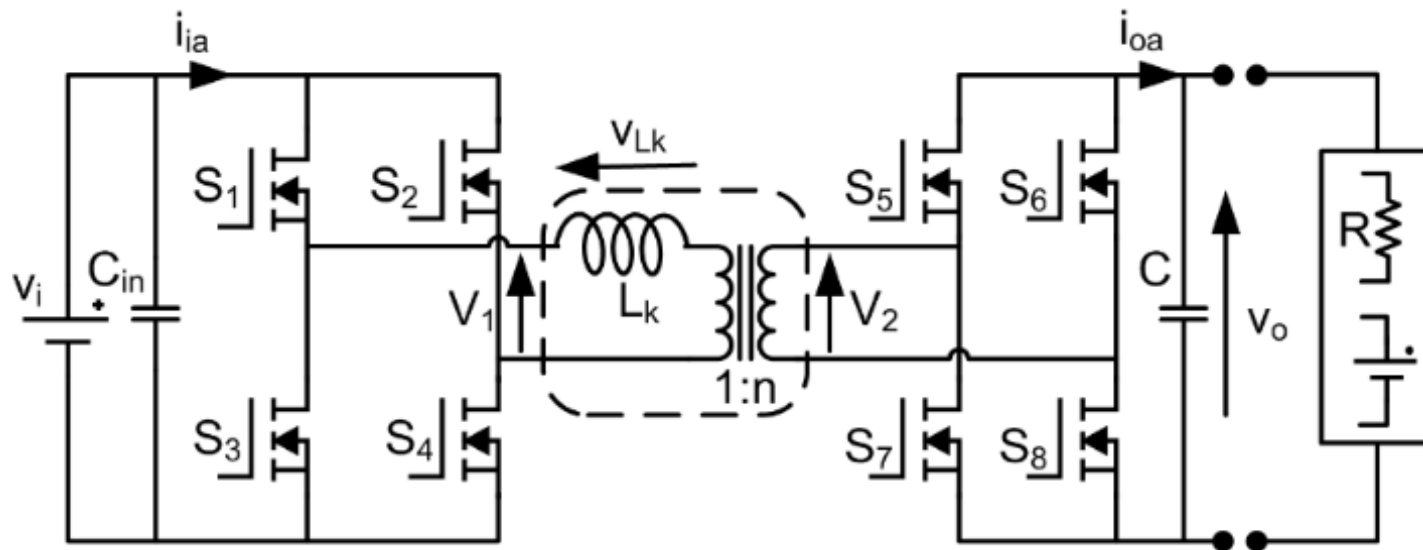
- Ziel: Recherche-basierte Analyse des Degradationsverhaltens von Elektroden bei PEM-Elektrolyseuren
- Aufgabe:
 - ▶ Darstellung des PEM-Elektrolyseverfahrens:
 - Wie verläuft der Prozess im Detail?
 - Welche Elektroden werden typischerweise verwendet?
 - ▶ Degradation:
 - Wovon hängt diese ab?
 - Wird die Dynamik des Prozesses durch Degradationseffekte eingeschränkt?
- Ansprechpartner: Lars Siepelmeyer, M.Sc. (siepelmeyer@enesys.rub.de)



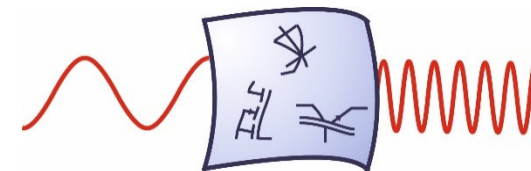
Quelle: Shih et al., „Water electrolysis“, 2022



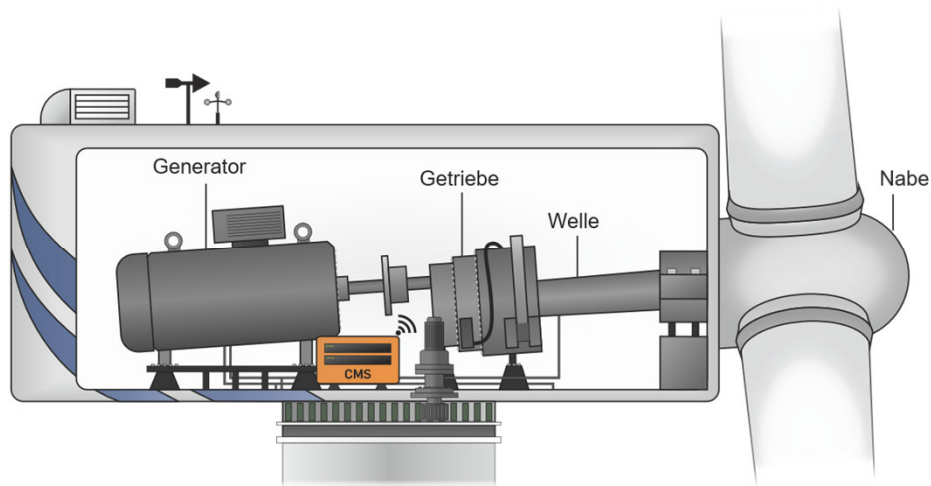
- Ziel: Darstellung, Funktionsweise und Übersicht über verschiedene Konzepte
- Aufgabe:
 - ▶ Recherche: Welche Arten von DC-DC-Wandlern gibt es? Warum ist die Verwendung eines Transformators sinnvoll? Welche Nachteile hat dieser? Welche Verlustarten treten auf?
 - ▶ Wie sieht eine typische Schaltabfolge für verschiedene Betriebsarten aus?
 - ▶ Für welche Anwendungsgebiete könnte dieser Aufbau sinnvoll sein?
- Ansprechpartner: Lars Siepelmeyer, M.Sc. (siepelmeyer@enesys.rub.de)



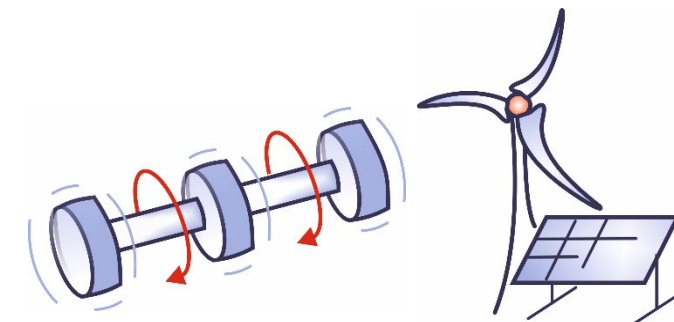
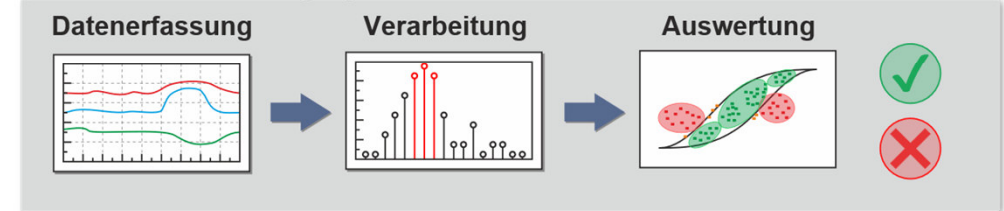
Quelle: Alonso et al., „An overall study of a Dual Active Bridge for bidirectional DC/DC conversion“, 2010



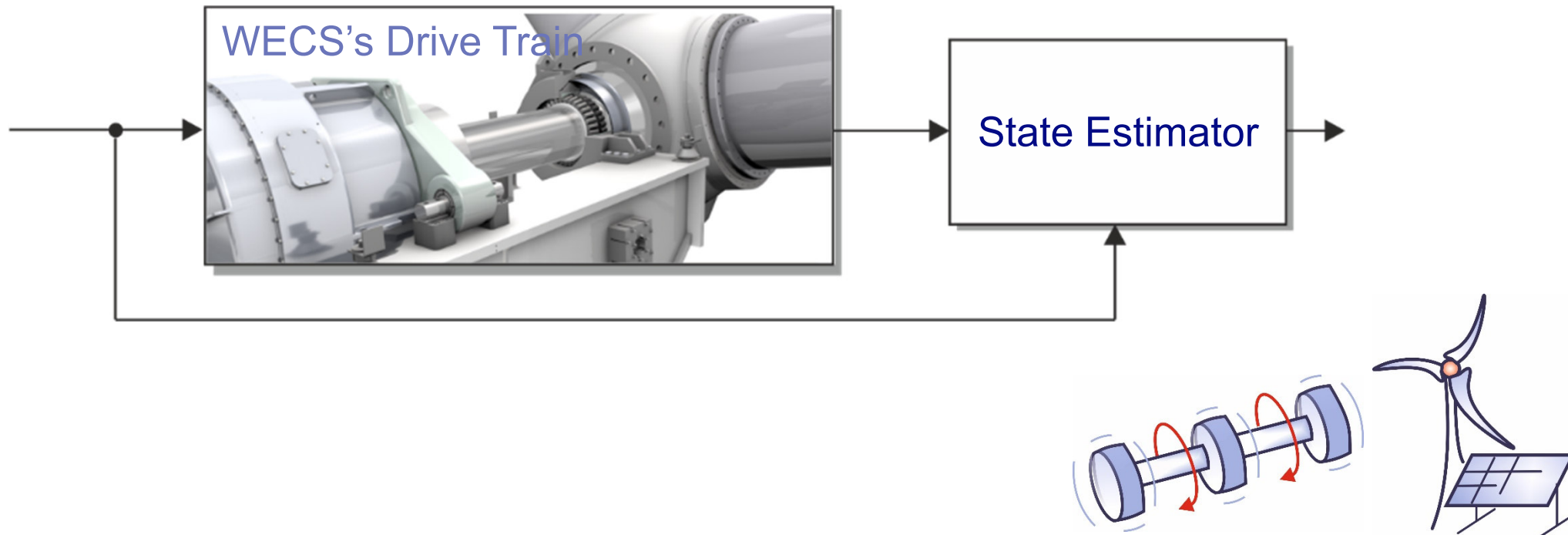
- Ziel: Schätzung des „Gesundheitszustandes“ und der Restlebensdauer von Windenergiekonverter-Komponenten
- Aufgabe:
 - ▶ Darstellung der Relevanz von Condition Monitoring Systemen (CMS) für Windenergiekonverter (WEK)
 - ▶ Literaturbasierte Erarbeitung von aktuell verfügbaren CMS in WEK
 - ▶ Darstellung des möglichen Verbesserungspotentials von aktuell verfügbaren CMS
- Ansprechpartner: Tim Töle, M.Sc. (toelle@enesys.rub.de)



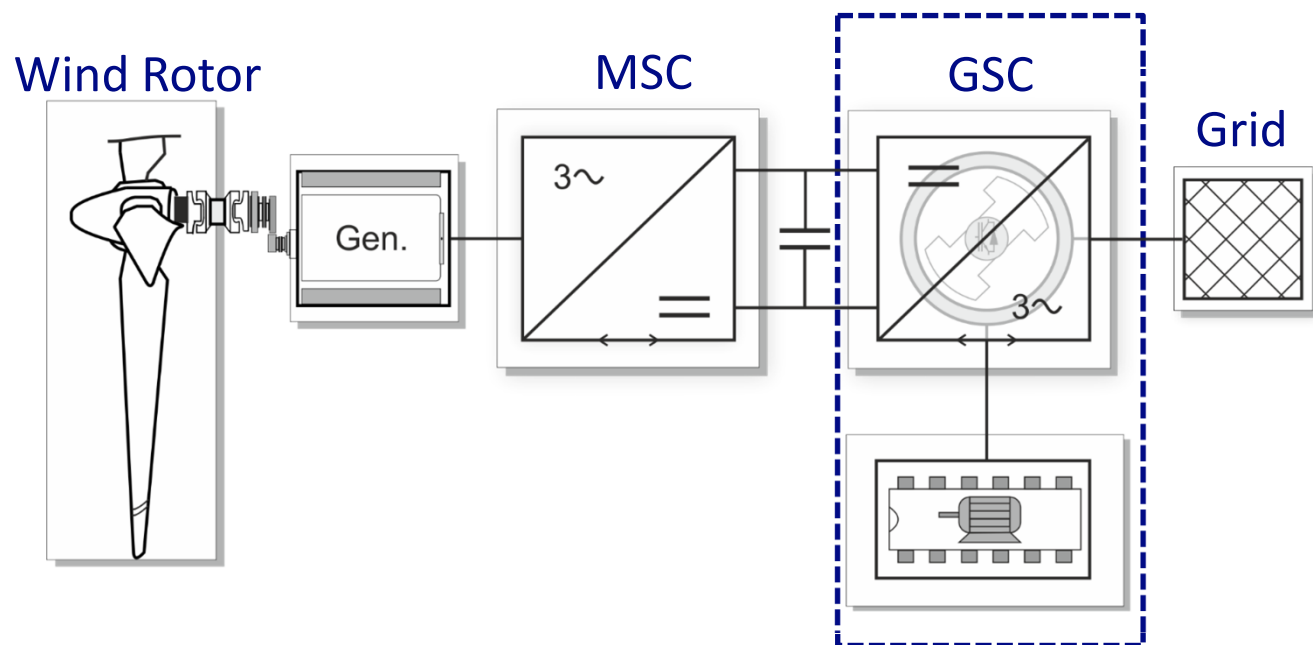
Condition Monitoring System



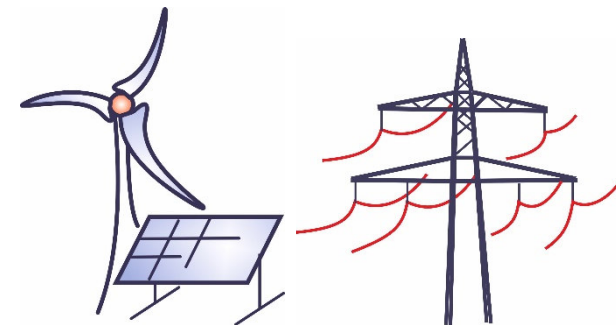
- Objective: To design a state observer for shaft torque estimation of wind energy conversion systems (WECS)
- Tasks:
 - ▶ Explain the function of Luenberger observer
 - ▶ Use the Luenberger observer approach to design a state observer for torque estimation of WECS in MATLAB/Simulink
 - ▶ Simulate and prove the functionality of the model
- Contact: Abubakar Isa, M.Tech. (isa@enesys.rub.de)



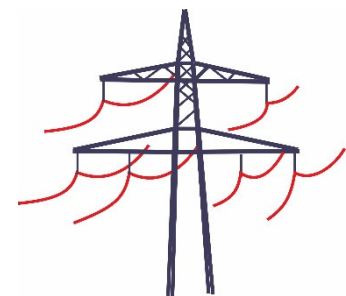
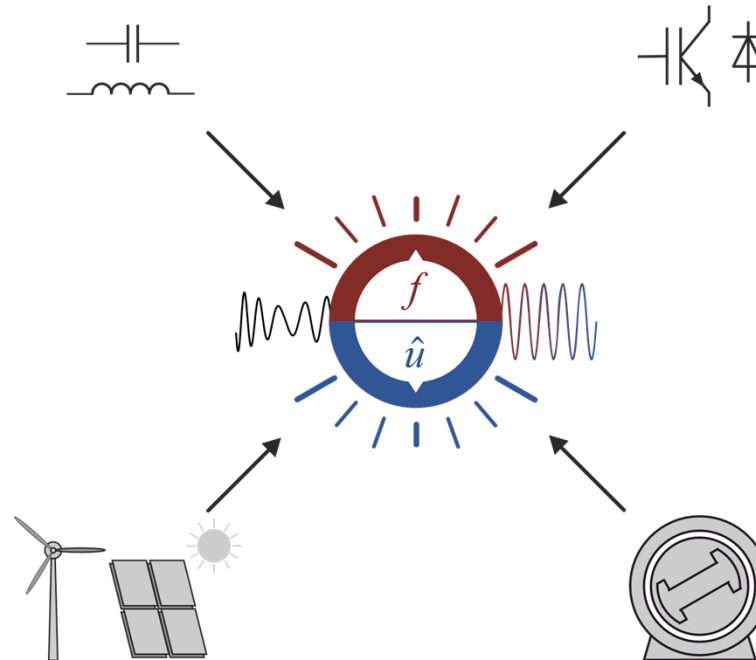
- Objective: A Literature review on Virtual Synchronous Machine (VSM)
- Tasks:
 - ▶ Identifying the state of the art
 - ▶ Comparison of VSM implementation approaches
 - ▶ Presentation of applications of VSM to grid frequency support
- Contact: Abubakar Isa, M.Tech. (isa@enesys.rub.de)



Virtual Synchronous Machine

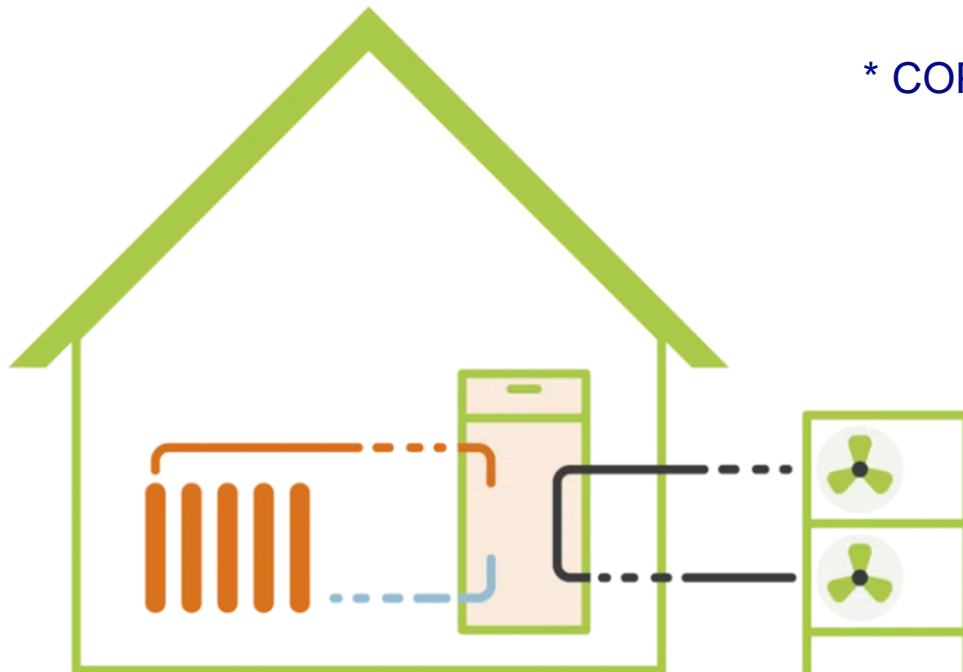


- Ziel: Sicherstellung einer stabilen und effizienten elektrischen Energieversorgung
- Aufgabe:
 - ▶ Literaturbasierte Erarbeitung von Systemdienstleistungen zur Frequenz- und Spannungshaltung und der aktuellen technischen Realisierung
 - ▶ Darstellung der Herausforderungen bei voranschreitender Dezentralisierung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

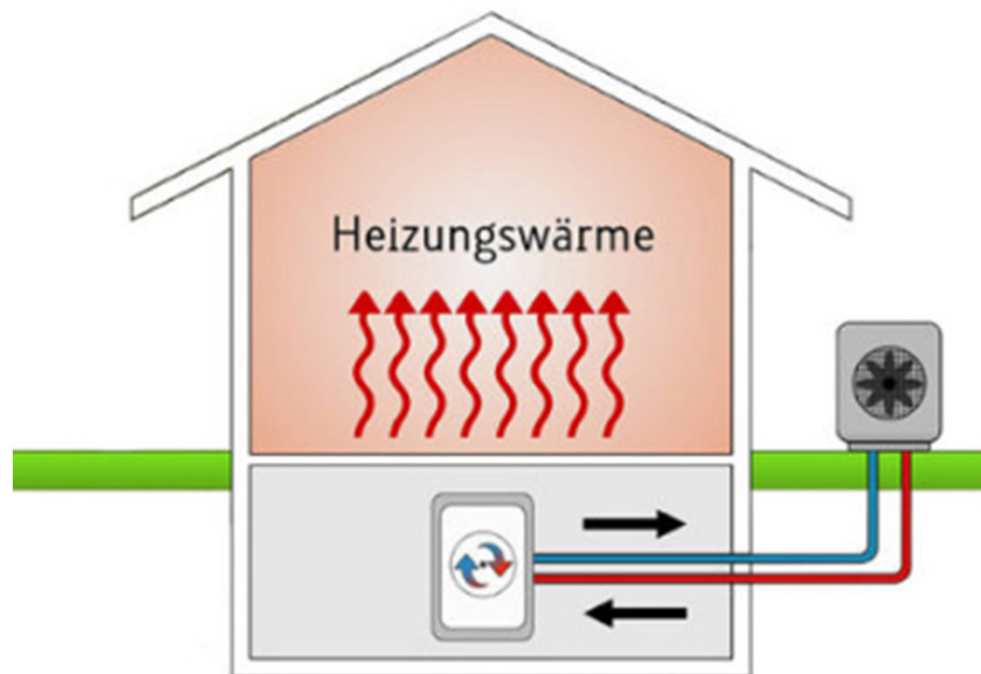


- Ziel: Entwicklung einer Steuerungsstrategie, die über eine Maximierung des COPs* über eine festgelegte Laufzeit den elektrischen Energiebedarf einer Luftwärmepumpe minimiert
- Aufgabe:
 - ▶ Recherche zu verschiedenen Betriebsstrategien von Wärmepumpen
 - ▶ Bestimmung der Einsparung einer COP-basierten Steuerungsstrategie gegenüber anderen Steuerungsstrategien mit Hilfe von Simulationen in Matlab/Simulink
- Ansprechpartner: Pascal Fabritz, M.Sc. (fabritz@enesys.rub.de)

* COP: Leistungszahl (Coefficient of Performance)



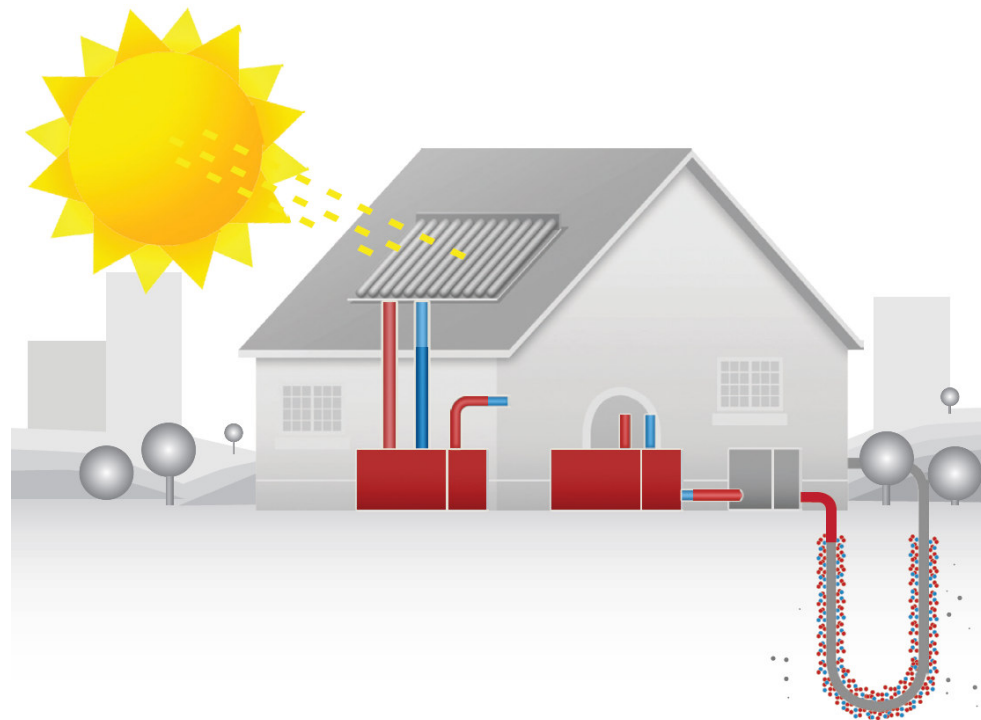
- Ziel: Untersuchung der thermischen Speichereigenschaften von Wohngebäuden zur Ermittlung von Lastverschiebepotenzialen in Kombination mit einer Wärmepumpe
- Aufgabe:
 - ▶ Aufbau eines vereinfachten thermischen Gebäudemodells in Matlab/Simulink
 - ▶ Simulationsbasierte Bestimmung von Lastverschiebepotenzialen in Abhängigkeit vom zulässigen Temperaturband anhand von vorgegebenen Szenarien
- Ansprechpartner: Pascal Fabritz, M.Sc. (fabritz@enesys.rub.de)



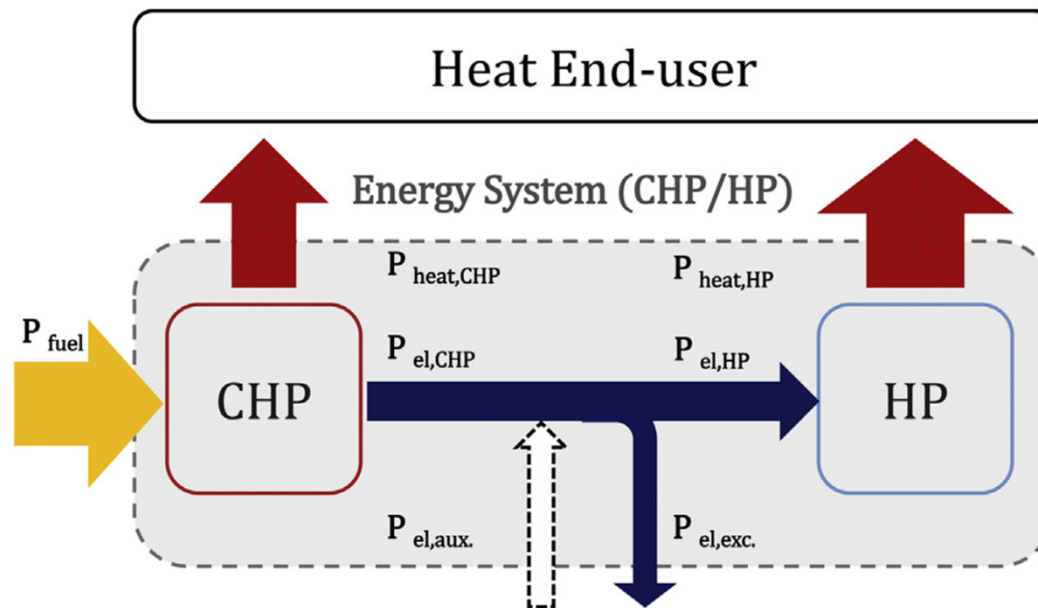
Quelle: <https://s-p-g-klimatechnik.de/waermepumpe-angebot/>



- Ziel: Identifizierung von Methoden zur Abschätzung des Ladezustands (State of Charge) von Wärmespeichern mit Phasenwechsellmaterialien (PCM)
- Aufgabe:
 - ▶ Literaturrecherche und Identifizierung von Methoden
 - ▶ Vergleich der ermittelten Methoden in Bezug auf Genauigkeit und Implementierungsaufwand
 - ▶ Umsetzung in Matlab/Simulink mit bereitgestellten Modellen
- Ansprechpartner: Pavlos Tourou, M.Eng. (tourou@enesys.rub.de)



- Ziel: Darstellung von Hybridsystemen mit Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (μ KWK) und Wärmepumpen für Wohnquartiere
- Aufgabe:
 - ▶ Literaturbasierte Erarbeitung typischer Systemkonfigurationen, einschließlich Systemen mit PV und Energiespeichern
 - ▶ Darstellung von Steuerungsverfahren und Energiemanagementstrategien für den optimalen Betrieb im Hinblick auf Betriebskosten und Benutzerkomfort
- Ansprechpartner: Pavlos Tourou, M.Eng. (tourou@enesys.rub.de)



- Ziel: Maximierung des Eigenverbrauchs sowie Minimierung von Lastspitzen durch intelligentes Energiemanagement von Wohnhäusern mit dezentraler Energieversorgung und Elektrofahrzeugen
- Aufgabe:
 - ▶ Erstellung einer Übersicht über relevante Management- und Regelungsverfahren
 - ▶ Kategorisierung der Verfahren, Beurteilung der jeweiligen Vor- und Nachteile
- Ansprechpartner: Tim Vößing, M.Sc. (t.voessing@enesys.rub.de)

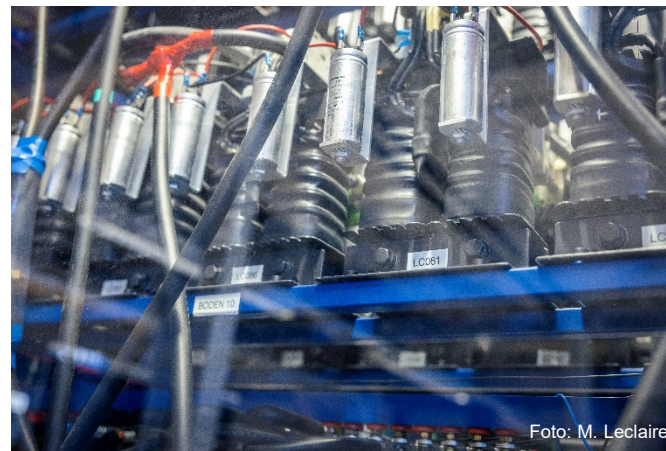


Abbildung KI-generiert





Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!



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

Folien: www.enesys.rub.de