

Angebotene Wahlpflichtmodule beim Department IuE Offered Elective Courses at Department IuE

Thema / Subject	Dozent / Lecturer	Seite / Page
LED Technik	Dr. C. Claudius J. Noack	2
Embedded Systems Verification and Test	Prof. Dr.-Ing. Peter Schulz	3
Datenbanken & Webprogrammierung	Dirk Mindorf	4
On-board data handling for highly autonomous systems	Prof. Dr. Paweł Buczek & Jan-Gerd Meß	5
Solar Energy: From a solar cell to a large-scale PV power plant	Dr. Valeriya Titova	6
Introduction to Cryptography	Prof. Dr. Heike Neumann	7
Elektroenergiesysteme: Betrieb, Automation und Führung	Prof. Dr. Ingo Winzenick	8
Peer Leaders	Prof. Dr. Benno Radt	9
Architekturen der digitalen Signalverarbeitung	Prof.Dr.-Ing.Jochen Rust	10
Planung und Zertifizierung der elektrischen Eigenschaften von regenerativen Erzeugungsanlagen sowie von Speicher am Stromnetz	Sibaprosad Banerjee, M.Eng.	11

Angebot des Wahlpflichtmoduls im WS2025

LED TECHNIK

LICHT- & LICHTMESSTECHNIK

Allgemeines:

Das deutschsprachige Wahlpflichtmodul wird folgende Themen umschreiben:

1. Geschichte des Lichts und der Lichttechnik:

Es wird erläutert zu welchem Zeitpunkt und warum sich das Licht zu unserem heutigen künstlichem Licht entwickelt hat.

2. Technologie des Lichtes:

Die Unterschiedlichen Technologien von künstlichem Licht werden im Detail dargestellt und verglichen.

3. Lichtmesstechnik:

Dieser Schwerpunkt wird praktisch vermitteln, wie Licht gemessen und bewertet werden kann.

4. Wirtschaftlichkeit von Lichttechnik:

In diesem Bereich wird anhand von praktischen Beispielen errechnet für welche Applikation sich welche Lichttechnik wirtschaftlich am besten eignet.

Ziele:

Im Rahmen dieser Veranstaltung soll ein grundlegendes Wissen über verschiedene künstliche Beleuchtungsarten mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen vermittelt werden. Der Schwerpunkt liegt hierbei in der Erfassung und dem Verständnis des Begriffs: „Licht Qualität“. Anhand dieses Wissens soll der Studierende in die Lage versetzt werden, mit anderen Lichttechnikern, Leuchtquellen in vielfältiger Hinsicht zu bewerten und zu verbessern.

Vorkenntnisse:

Das Wichtigste ist das Interesse an der „Materie“ Licht und seinen vielen Facetten.

Weiterhin solltet Ihr gern an praktischen Beispielen arbeiten wollen.

Umfang:

Die Veranstaltung hat einen Umfang von 4 SWS und teilt sich in einen Vorlesungs- (3 SWS) und einen Praktikumsteil (1 SWS) auf.

Teilnehmerzahl:

Die Anzahl der Teilnehmer ist auf maximal 16 begrenzt.

Natürliches Licht begleitet die Menschheit schon seit Beginn an. Im Rahmen der Industrialisierung wurde es immer wichtiger, dass auch künstliches Licht mehr und mehr genutzt wurde.

Erst mit der Entwicklung der Halbleiterindustrie nahm das künstliche Licht den Schritt von einfachen elektrischen Komponenten hin zu einem komplexen Elektrotechnischen System.



Mit der LED Technik ist das künstliche Licht nun soweit den nächsten Schritt zum intelligenten Licht oder auch „Smart Lighting“ zu machen.



Elective Subject
(lecture + laboratory sessions)
Embedded Systems Verification and Test

bilingual

Prof. Dr.-Ing. Peter Schulz
Faculty TI / Department IE
peter.schulz@haw-hamburg.de

Bringing an embedded system to market as a product requires a holistic approach to verification and testing. Software, hardware and real-time aspects are to be included in the planning of the verification. While the verification of the software begins as a task accompanying the development, the hardware test is part of the series production. However, both task areas require mastery of measuring devices, test systems and test program set design.

In detail the subject will cover:

- Software test methodologies with special regard to embedded real-time systems
- "in the loop" methodologies (Software- / Computer- / Hardware-in-the-Loop) for real-time test
- Measurement equipment (e.g., digital oscilloscope, spectrum analyzer, logic analyzer, function generator, pattern generator, rack-multimeters, programmable power supply) and underlying technologies.
- automatic test equipment (ATE) and test programming methodology, boundary scan tests, instruments remote control
- test coverage, testability, built-in tests
- Insight into Professor Schulz's research areas in the context of testing: Digital Twin for Test, Cyber Physical Test System

Computer-in-the-loop methodology lab sessions are conducted on Texas Instruments' Connected Launchpad, which you will already be familiar with from your microprocessor or microcontroller course. Among other devices, the so-called LabJack U3 and/or T7 hardware is used to stimulate and inspect the behavior of an application program implemented on the microcontroller.

When it comes to hardware testing, experiments are being carried out in the laboratory with simple digital circuits as well as with data converters. Together with a LabJack and other programmable instruments this setup is used to measure the characteristics of electronic elements. Programming the LabJack is done in Python script language.



```
while True:
    try:
        results = ljm.eReadNames(handle, numFrames, names)
        print("AIN0 : %f V, AIN1 : %f V" % (results[0],
        results[1]))
        ljm.waitForNextInterval(intervalHandle)
        if loopAmount is not "infinite":
            i = i + 1
            if i >= loopAmount:
                break
```

bilingual: lecture in English
lab description in English
lab reports: Language of your choice (English or German)
exam (homework and presentation): Language of your choice (English or German)

The target group are students of all disciplines. Exam: homework report and presentation. Number of students is limited to 14.



Dirk Mindorf
Dipl.-Ing. technische Informatik (FH-Wedel)
Dozent Informatik, HAW-Hamburg
dirk.mindorf@haw-hamburg.de

Angebot für das Wahlpflichtmodul im Wintersemester 2025 / 2026

Datenbanken & Webprogrammierung

Aufbau des Kurses:

I Datenbanken:

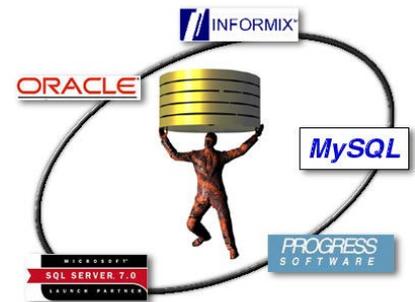
- Einführung in die Datenbank-Thematik
- Datenbankentwurf
 - o Etwas Systemtheorie
 - o ER-Modellierung
 - o Normalisierung
- Relationale Datenbanksysteme
- SQL
- Implementation

II Webprogrammierung

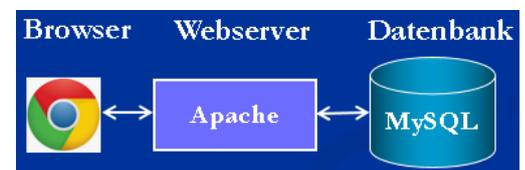
- Einführung Internet
- Einführung in den Internetdienst World Wide Web
- Erstellung dynamischer Webseiten (HTML, PHP)

III Zugriff auf eine Datenbank via dyn. Webseiten

- Schnittstelle MySQLi



(und natürlich Access ;-)



- Die Lehrinhalte werden seminaristisch als Wahlpflichtmodul (WP1/WPP1) dargeboten, dementsprechend werden in jeder Veranstaltung die vermittelten Inhalte mit Hilfe von Übungsaufgaben vertieft.
- Das Angebot richtet sich an Studierende der Fachrichtungen E&I und REE.
- Die Anzahl Studierender ist auf 12 begrenzt.
- Der Umfang beträgt 4 SWS.
- Der Kurs schließt mit einer schriftlichen Klausur ab.
- Bei Fragen kontaktieren Sie mich gerne via dirk.mindorf@haw-hamburg.de.

On-board data handling for highly autonomous systems

Jan-Gerd Meß, Institute of Space Systems (DLR) Bremen · Paweł Buczek, HAW Hamburg

This course is meant for students who are interested in the development of highly autonomous software-based data handling systems. The teaching concept is based on practical, industry-relevant, and hands-on embedded software student projects. The starting point are examples of flight software used on spacecraft in **orbit and exploration missions** but the competence to be gained can be used in any other area in which software controls **complex technical systems, including automotive applications, plant control, medical equipment, energy generation, transmission, and storage, etc.**

The course is a common venture of Institute of Space Systems (DLR) Bremen and HAW Hamburg. DLR specialists will actively participate by giving classes and supervising the student projects.

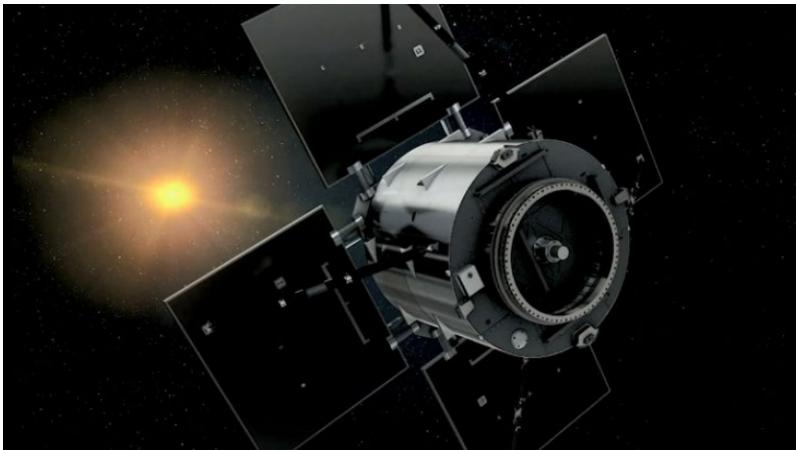


Figure 1: DLR Eu:CROPIS satellite carrying the payload of two biological life support systems comprising greenhouses, biofilters, dwarf tomato seeds, and green algae. The main objective of the project was to test the long-term stability of a biological life support systems for human missions to the Moon or Mars. Software development for systems like this is in the focus of this module.

Apart from theoretical lectures, the course will concentrate on the project work within realistic industry-relevant embedded software development environment, offering a chance to learn git, Linux, embedded C++, unit testing environments, and the deployment of real-time operating systems. An ARM STM32 or LEON3/4 processors will be used as hardware platforms.

Further concepts include the architecture of on-board computers, the structure of large-scale embedded software systems, the verification and validation strategies, and serial communication organization.

- prerequisites: none, except willingness to learn and have fun developing own ideas
- 2-3 persons project groups, a project presentation at the end, no final examination
- lecture language will be either English or German depending on the participants, working languages can be either English or German

Contact for additional information: Prof. Dr. Paweł Buczek, pawel.buczek@haw-hamburg.de

Elective course for WiSe 25/26: Solar Energy: From a solar cell to a large-scale PV power plant
Solarenergie: Von der Solarzelle bis zur PV-Systemlösung

Content:

- From silicon feedstock to mono-or multi-crystalline silicon wafers
- Solar cells: fundamental and practical aspects
- Cell efficiency and carrier lifetime limits
- Types of solar cells and efficiency records
- Module technology: State-of-the-art, module efficiencies and recent advances
- Degradation and common failures
- Sustainability of silicon PV manufacturing
- PV inverters and Balance of System (BoS) components
- Design of PV systems (utility-scale and residential-scale)
- Floating PV and Agrivoltaics
- Storage solutions for PV systems
- Review of the available storage technologies
- Operation and Maintenance (O&M)
- Vom Silizium (Si) zum mono- und multikristallinen Si-Wafer
- Solarzellen: grundlegende und praktische Aspekte
- Zellwirkungsgrad und Grenzen der Ladungsträgerlebensdauer
- Solarzellenarten und ihre Wirkungsgrade
- Modultechnologie: Stand der Technik, Wirkungsgrade und jüngste Fortschritte
- Degradation und häufig auftretende Fehler
- Nachhaltigkeit der Si-basierten PV-Herstellung
- PV-Wechselrichter und Balance of System (BoS)-Komponenten
- Entwurf von PV-Systemen (Freiflächenanlagen und PV-Lösungen für Privathaushalte)
- Floating- und Agri-PV
- Speicherlösungen für PV-Systeme
- Überblick über die verfügbaren Speichertechnologien
- Operation and Maintenance (O&M)

Type of the course: Elective course (lecture + lab)
Wahlpflichtmodul (Vorlesung + Übung)

Lab 1: Design of a PV system including a yield simulation (introduction to the software *PVsystem*)
Auslegung einer PV-Anlage inkl. Ertragssimulation (Einstieg in die Software *PVsystem*)

Lab 2: Literature research on different PV technologies and presentation of the results in a poster session (group work)
Recherche zu verschiedenen PV-Technologien und Vorstellung der Ergebnisse im Rahmen einer Postersession (Gruppenarbeit)

Language: The course can be offered in German or English
(depending on course members)

Max. number of participants: 20

Target group: Eul (B.Sc.), REE (B.Sc.), IE (B.Sc.)

Contact:



Dr. Valeriya Titova
Simulation Expert Predictive Maintenance
TESVOLT AG
Valeriya.Titova@haw-hamburg.de
Stiftstraße 69 | Room for Research
20099 Hamburg



Elective Course (Wahlpflichtfach) in winter semester 2025/26 for students of all bachelor degree courses (Eul, REE and IE) in 6th and 7th semester

Introduction to Cryptography

Prof. Dr. Heike Neumann

Lecture with Lab



Cryptography is one of the most important building blocks of modern IT security. Encryption and digital signatures can ensure the confidentiality, integrity and authenticity of messages in insecure environments. Cryptography is an interesting application of mathematics, especially of number theory on one hand – on the other hand, it is well known in practice that even excellent and elegant crypto algorithms can easily be broken by minor weaknesses in their actual implementation in soft- or hardware. For real life security cryptography needs to be strengthened by secure and robust implementations.

This course presents an introduction to basic principles of cryptography, especially the algorithms DES, AES and RSA are presented and discussed. One focus will be on secure implementations, which implies that we need to understand capabilities and methods of hackers.

In the lab, you will work in teams of two on secure software implementations of the RSA algorithms. Additionally, when having enough time, a side channel attack can be implemented.

The exam in this course will be a portfolio exam including passing the lab, a presentation of an IT security topic and an oral exam.

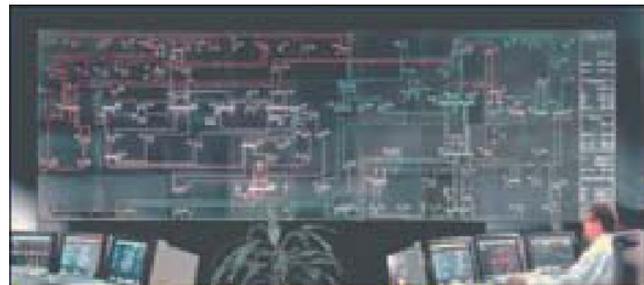
The course will be held with a maximum of 16 participants.

Angebot des Wahl(pflicht)fachs im Wintersemester 2025/2026

EES-BAF: Elektroenergiesysteme: Betrieb, Automation und Führung OFFEN für ALLE Studiengänge

Allgemeines:

Die Automation und Führung der Netze im Bereich der Elektroenergiesysteme (insbesondere der Energieversorgungssysteme), ist praktisch seit der Kopplung der ersten Anlagen zu größeren Netzen integraler Bestandteil des Netzbetriebs. Dabei sind vielfältige Aufgaben zu erfüllen. Angefangen vom Schutz der Betriebsmittel bis hin zur Bereitstellung einer zuverlässigen allgemeinen Elektroenergieversorgung mit definierten Qualitätsparametern in lokalen dezentralen Systemen aber auch den großen Verbundsystemen.



Ziele:

Im Rahmen der Veranstaltung werden aufbauend auf den Kenntnissen der Grundlagen der elektrischen Energieversorgung die *Grundlagen der Netzautomation* und der *Netzbetriebsführung* vermittelt. Vorgehensweisen beim Betrieb und der Führung elektrischer Netze bis hin zum *Verbundbetrieb* werden vorgestellt. Die insbesondere mit der *Integration dezentraler Einspeiser* in die historisch gewachsenen Netze entstehenden Herausforderungen an den Betrieb und die Führung der Netze sollen einschätz- und bewertbar werden. Zusätzlich werden die Grundprinzipien des *Netzschutzes* sowie deren Einsatzbereiche vorgestellt. Darüber hinaus werden die Möglichkeiten und Herausforderungen eines *Verbundbetriebs* diskutiert. Dabei werden auch aktuelle Themen der Netzertüchtigung und des Netzausbaus besprochen. Ein Überblick über Ansätze wie *Weitbereichsregelungen* und dezentrale Lösungsansätze rundet die Veranstaltung ab.

Teilinhalte können (wenn thematisch passend und vom Dozenten inhaltlich vertretbar) auf Wunsch der Studierenden angepasst bzw. integriert werden – Details dazu erhalten Sie in der ersten Veranstaltung*.

Vorkenntnisse:

Die elementaren Grundlagen der Energietechnik und elementarste Grundkenntnisse aus dem Bereich der Regelungstechnik werden i. d. R. vorausgesetzt. Sprechen Sie mich gerne an, wenn Sie hier unsicher sein sollten.

Umfang:

Die Veranstaltung hat einen Umfang von 4 SWS und teilt sich in einen Vorlesungsteil* (3 SWS) und einen Laborteil* (1 SWS) auf. Eine Exkursion* ist ebenfalls geplant.

Teilnehmerzahl:

Die Anzahl der Teilnehmer ist auf maximal 24 begrenzt, um eine optimale Durchführbarkeit der Veranstaltung gewährleisten zu können.

Termin: Es sollte der übliche **Freitagnachmittag** eingeplant werden!

*Hinweis: Die Veranstaltung wird bei eventuell auftretenden Umständen (wie bspw. in der „Corona-Krise“) ggf. online durchgeführt. Ob eine Exkursion möglich sein wird, ist abhängig von der dann im WS vorliegenden „Lage“. Vielen Dank für Ihr Verständnis!

Peer Leaders

A contradiction or herding cats?



The **topic** of this elective module is: employing **management techniques** with a focus on **peer to peer team leading** conducted by Prof. Benno Radt.

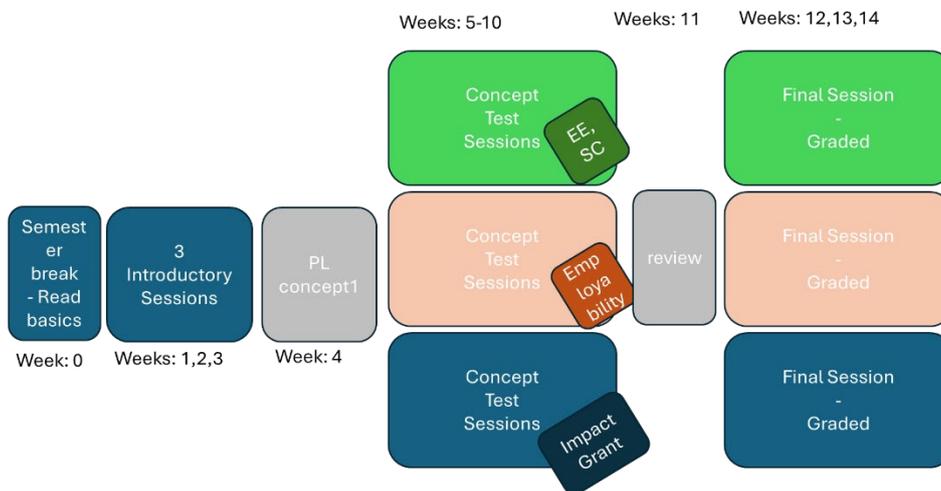
The Idea is to teach selected management techniques and apply them directly in the HAW environment. This will happen by enabling the students to develop and run their own tutorials, or to start projects that deliver a clear social or institutional benefit to HAW. For example, this can be a grant application for a student project or a project that strengthens the employability of students in the Hamburg job market.

The core of the module is the question: How to persuade your peers to follow your concept and how can you use team management techniques most effectively to achieve that?

The competencies which can be gained in the module are:

- Overview on “People Management Techniques” on a peer level
- Managing the leader- Self Management Techniques
- Mentoring for continuity- Identifying, training, and handing over to a successor
- Managing Meetings- Addressing purpose, relevance, warning signs, and groups dynamics
- Philosophy and practice- codes of conduct and official guidelines for leaders in a technical environment

The format for 12-16 students is as follows:

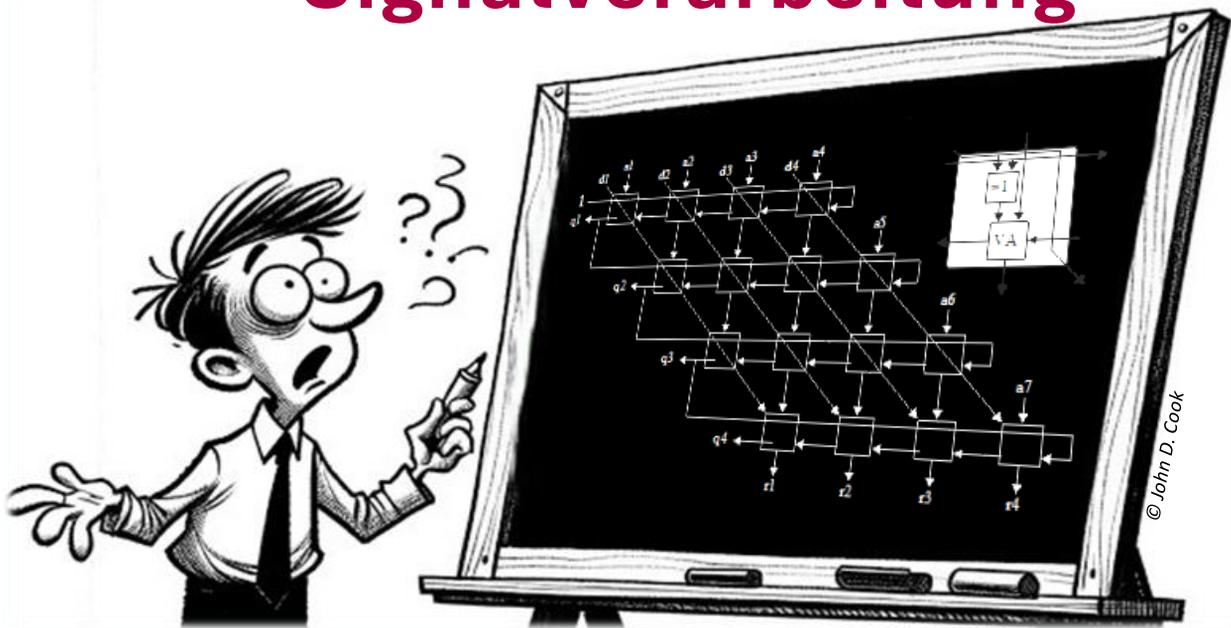


The module language is English and is assessed through a portfolio exam. You will form a project team up to 3 students and select a topic, for example running tutorial sessions for first year subjects. During the first few weeks you will design a management concept for your project. You will then implement, test and refine the plan using feedback from peers and the Professor. As the final portfolio element, you will conduct one graded session that proves the quality of your improved plan.

A Prerequisite is a good or very good grade in either Electrical Engineering, Software Construction or Mathematics. If you want to apply, please contact me for questions and answers and for checking the prerequisites directly: benno.radt@haw-hamburg.de or sign in on teams. teamcode: 6ulgqeg

All people studying IE, EI or REE and of course people from other Programs are highly welcome.

Architekturen der digitalen Signalverarbeitung



© John D. Cook

Inhalt

Effiziente Hardwarearchitekturen für die digitale Signalverarbeitung stellen eine wesentliche Herausforderung des modernen digitalen Schaltungsentwurfs dar. So existieren heutzutage viele unterschiedliche Anwendungsbereiche, die sich durch die Verwendung hochperformanter Signalverarbeitungsstrukturen erheblich beschleunigen lassen, z. B. für drahtlose Kommunikation, Robotik und/oder das maschinelle Lernen.

Die Veranstaltung befasst sich mit der effizienten Umsetzung mathematischer Basisoperatoren (u.a. Multiplikation, Division) und elementarer Funktionen (u.a. trigonometrischen Funktionen) als digitale Schaltung. Darüber hinaus werden neuartige Zahlenformate für moderne Algorithmen behandelt, u.a. *bfloats* für DNNs.

Voraussetzungen

Die Teilnehmenden sollten über grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Digitaltechnik, digitale Systeme und VHDL verfügen.

Vermittelte Kenntnisse

Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse

- im Bereich Entwurfsautomatisierung
- für den effizienten Entwurf von mathematischen Basisoperatoren
- für das Design elementarer Funktionen basierend auf
 - a. Iterativen Methoden
 - b. Polynomialer Funktionsapproximation
 - c. Tabellen-gestützten Verfahren
- für den Einsatz neuartiger, digitaler Zahlenformate

Sprache

- Deutsch oder Englisch

Maximale Teilnehmerzahl

- 24 Studierende

Ansprechperson

Prof. Dr.-Ing. Jochen Rust
jochen.rust@haw-hamburg.de

Titel der Veranstaltung

Planung und Zertifizierung der elektrischen Eigenschaften von regenerativen Erzeugungsanlagen sowie von Speicher am Stromnetz



Inhalt

1. Einführung

Gegenseitige Ziele und Erwartungen, deutsches/europäisches Stromnetz, Netzintegration der regenerativen Stromerzeugungsanlagen, Beitrag zur Energiewende

2. Komponenten einer Erzeugungsanlage

Erzeugungseinheit [Windenergie-/PV-/KWK-Anlage], Notstromaggregat, Kabel, Transformator, Schutzanlagen [Überstromzeit-, Kurzschluss-, Spannung-, Frequenz- und Blindleistungsunterstützung, Leistungsschalter und Schutzwandler], Steuereinrichtung [Erzeugungsanlagenregler, Netzanalysator, Fernwirkanlage/Funkrundsteuerempfänger, Messwandler], Kompensationsanlage, Hilfsenergieversorgung, Übergabestation etc.

3. Technische Anforderungen gemäß deutschen / europäischen Vorschriften

z.B. NELEV, VDE-AR-N 4110: 2018-11 und FGW Technische Richtlinie 8

Einspeiseleistung, Statische Spannungshaltung/Blindleistungsvermögen und -verfahren, Wirkleistungsbereitstellung, Quasistationärer Betrieb, Dynamische Netzstützung [High-Voltage-Ride-Through, Low-Voltage-Ride-Through und k-Faktor], Schutzkonzept [übergeordneter, zwischengelagerter und untergeordneter Schutz, Eigenschutz der Erzeugungseinheit] und Regelungskonzept [Wirk- und Blindleistungssteuerung], Eigenbedarfs- & Hilfsenergieversorgung

4. Planung / Dimensionierung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungsanlage

Übersichtschaltbild/Single-Line-diagramm, Aufbau einer Windenergie-/PV-/KWK-Anlage mit Hilfe einer Simulationssoftware, Dimensionierung der Komponenten [z.B. Transformator, Kabel, Leistungsschalter, Stromwandler], Planung der Schutz-, Steuer- und Kommunikationseinrichtungen, Kommunikationsplan etc.

5. Zertifizierung einer Erzeugungsanlage

Ziel und Umfang der Zertifizierung, Zertifizierungsprozess, Anlagenzertifikat, Inbetriebsetzungserklärung & Konformitätserklärung

6. Lernen durch Handeln / Learning by doing [Praktikum/Laborversuch]

Aufbau einer Windenergie-/PV-/KWK-Anlage in der Softwareumgebung der „DigSILENT Power-Fac-tory, Durchführung von Lastfluss- und Kurzschluss-Berechnungen

Art der Veranstaltung

Wahlpflichtmodul – Vorlesung mit Praktikum

Titel der Veranstaltung

Planung und Zertifizierung der elektrischen Eigenschaften von regenerativen Erzeugungsanlagen sowie von Speicher am Stromnetz

Sprache der Veranstaltung

Deutsch

Einschränkung der Zielgruppe wg. erforderlicher Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik [Themen wie Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Strom, Spannung etc.]

Mögliche Zielgruppen

Elektro- und Informationstechnik (alle), Regenerative Energien und Energietechnik

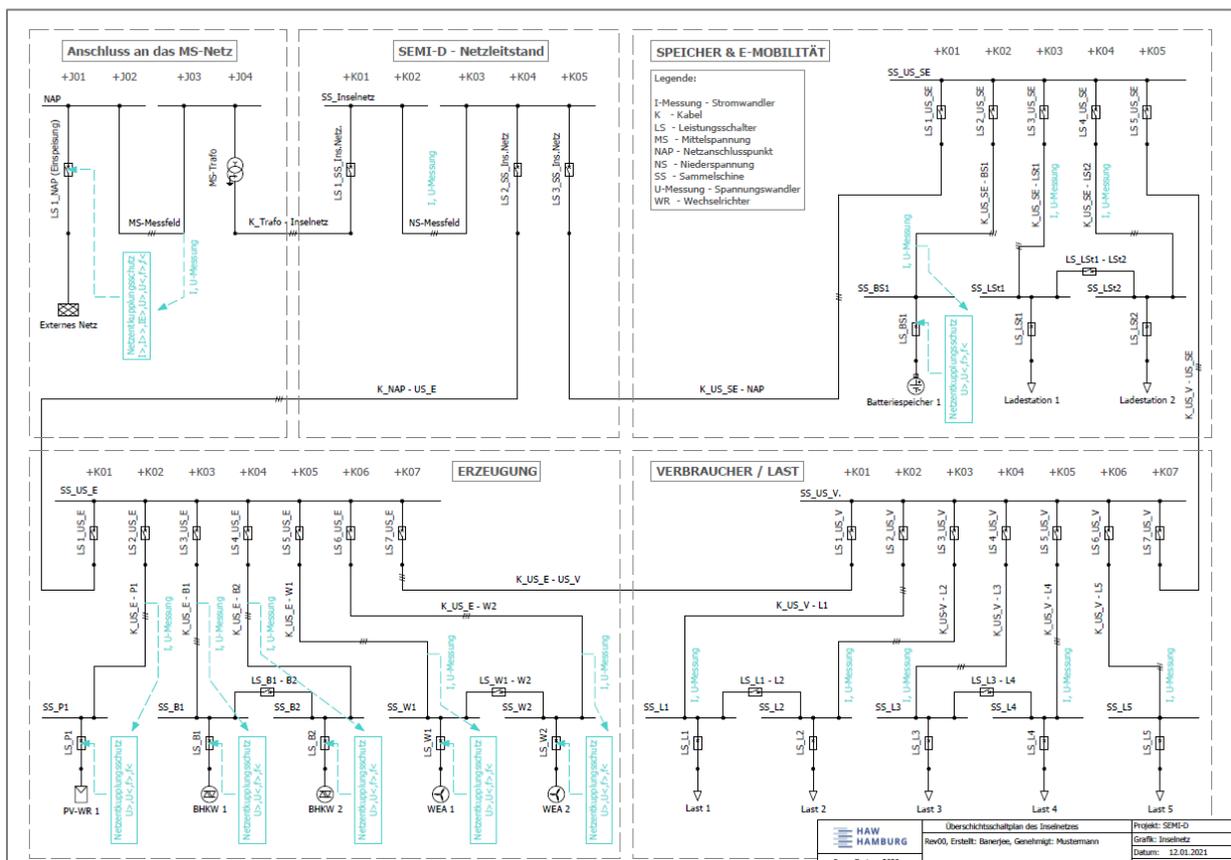


Abbildung: Beispiel einer Erzeugungsanlage mit Mittelspannungsanschluss

Quelle: HAW-Projekt „SEMI-D“



Sibaprosad Banerjee, M.Eng.
Geschäftsführer

Infinity Certification GmbH
Essener Straße 25
22419 Hamburg

Mob: +49 (0)176 63831467
E-Mail: S.Banerjee@infinity-cert.de



Sibaprosad Banerjee, M.Eng.
Lehrbeauftragter

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Berliner Tor 7
20099 Hamburg

Mob: +49 (0)176 63831467
Mail: Sibaprosad.Banerjee@haw-hamburg.de