

Wahlpflichtprojekte / Elective Projects SoSe 2026

<i>Dozent</i>	<i>Titel</i>	<i>Sprache</i>
Buczek, Pawel Posske, Thore Völschow, Marcel	Quantum technology for engineers	DE / EN
Conjeti, Sailesh	Generative and Agentic AI: Foundations, Frameworks, and Applications	EN
Gottfried, Björn	Entwicklung einer Partysimulation	DE / EN
Haase, Frerk	Ausgewählte Kapitel der angewandten Leistungselektronik (EN: Selected topics in applied Power-Electronics)	DE / EN
Hansen, Nils	UHF-RFID	DE / EN
Heß, Robert	Hydroponik (EN: Hydroponics)	EN
Kennedy, Louise	Strategic Negotiation for Engineers & Technical Professionals	DE / EN
Lehmann, Stefan	Development and Evaluation of a Real-Time 3D-Audio System	EN
Meiners, Ulfert Ebel, Lucas	Smart Home mit Home Assistant auf Raspberry Pi	DE
Meiners, Ulfert Huß, Jan	Automatisierung eines Stückgutprozesses	DE
Netzer, Eilon	Development of an Autonomous Vehicle with Online Monitoring, Remote Control and AI-Based Environment Perception	DE / EN
Netzer, Eilon	Development of an Automated, Remote-Controlled Robot Arm with AI-Based Object Detection and Sorting	DE / EN
Noack, Claudius	Raspberry Pi	DE
Potthoff, Julian	GUI-Erstellung mit Qt	DE
Radt, Benno	Peer Leading	EN
Trivedi, Pranjal	Cosmic Discoveries & their Techniques	EN
Wendel, Ralf	Elektromagnetische Felder und CAD	DE

Elective Project/Wahlpflichtprojekt (english/Deutsch), Friday mornings

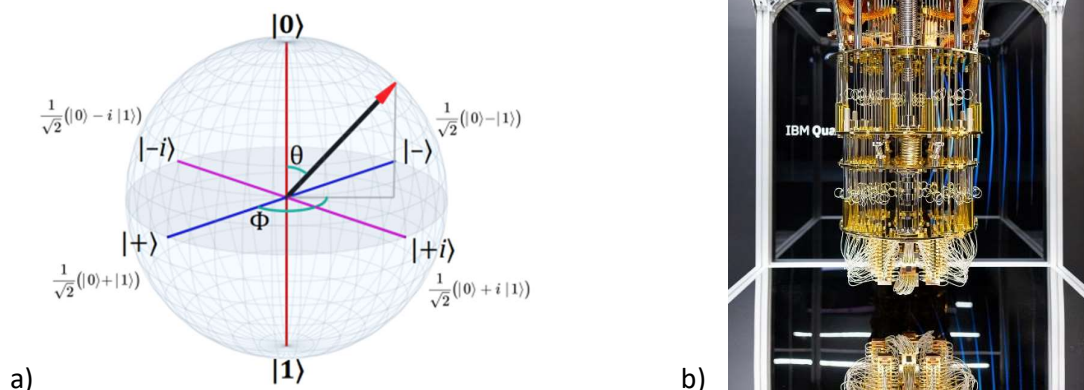
Quantum technology for engineers

Dr. Thore Posske, University of Hamburg · Dr. Marcel Völschow & Dr. Paweł Buczek, HAW

Quantum computing promises a **technological breakthrough** paralleling the advent of digital computers in the first half of the 20th century. For a long time just a vision of theoreticians, **quantum computers have become commercial now and Hamburg aims to play a prominent role** in this 'quantum future' with companies and institutes sprouting throughout the city. The cores of quantum devices are surrounded with "classical" software and hardware to tune and operate them. This is an **exciting opportunity for electrical and information engineers**. Still, **the understanding of the quantum concepts is necessary, in the similar way one learns Ohm's law to design electronics circuits**. The goal of the course is two-fold. First, we introduce the foundations of quantum physics based on **simple models and mathematics in a pace suitable for anyone interested** even without prior knowledge. Second, based on the knowledge gained in the first part, you (in teams of two) work on your **own projects about contemporary, important applications of quantum technologies**: quantum cryptography, sensing, superdense coding, fast database access, qubit teleportation, and quantum data processing, and ideally simulate your project on a quantum computer.

The course is a common venture of Hamburg University and HAW, with Dr. Thore Posske, a specialist in the field, as a guest lecturer giving classes and guiding the projects.

Figure 1: a) The qubit is the quantum analogue of the usual bit. Contrary to its well-known classical cousin, it can be in a superposition of two states. Wrap your mind around it using simple math, as it is the key to the amazing performance of quantum computers. b) IBM Quantum System One, Japan's first gate-based commercial quantum computer launched in 2021.



- prerequisites: none, except willingness to learn and have fun developing own ideas. Programming skills and basic mathematical foundations will be useful.
- small project groups, a project presentation at the end, no final exam
- Lecture in English if foreign students participate, project language is German or English.
- Contact for additional information: Prof. Dr. Paweł Buczek, pawel.buczek@haw-hamburg.de

Elective Project/Wahlpflichtprojekt (english/Deutsch), freitagvormittags

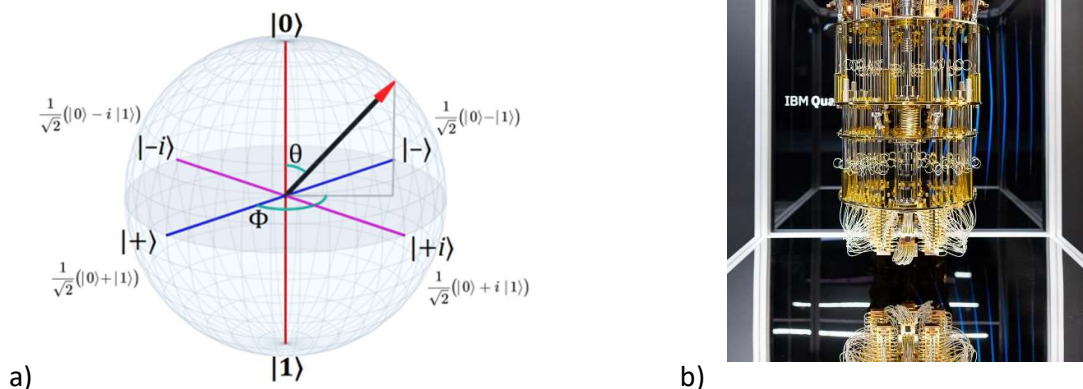
Quantum technology for engineers

Dr. Thore Posske, University of Hamburg · Dr. Marcel Völschow & Dr. Paweł Buczek, HAW

Das Quantenrechnen verspricht einen **technologischen Durchbruch** vergleichbar mit dem Siegeszug digitaler Rechner im 20. Jahrhundert. Die Quantenrechner werden derzeit kommerzielle Produkte und **Hamburg wird hierbei eine Schlüsselrolle spielen**, durch Unternehmen und Institute, die sich in der Stadt ansiedeln. Das quantenmechanische Herzstück der Maschinen ist mit „klassischer“ Hardware und Software umhüllt, was eine **spannende Gelegenheit für Elektroingenieur*innen** bietet. Hierzu ist allerdings das **Verständnis der Konzepte der Quantenmechanik unabdingbar** – wie im klassischen Ingenieurwesen z.B. das Verständnis des Ohm'schen Gesetzes notwendig für den Entwurf der elektrischen Schaltkreise ist. Das Modul hat zwei Ziele: (i) Wir unterrichten die mathematischen Grundlagen der Quantenphysik mithilfe einfacher Modelle und angemessenem Tempo für alle Teilnehmenden. (ii) Basierend auf diesen Grundlagen arbeiten Sie, die Studierende, zu jeweils zweit an eigenen Projekten über ‚hot topics‘ in den Quantentechnologien und daran, Probleme in den Anwendungen der Quantentechnologien zu knacken: Quantenkryptographie, Sensorik, superdichte Kodierung, schneller Datenbankzugriff, Qubit-Teleportation und Quantendaten-verarbeitung. Idealerweise, werden die Ideen auf einem Quantenrechner simuliert!

Das Modul ist ein gemeinsames Projekt der Universität Hamburg und der HAW. Dr. Thore Posske, ein Spezialist in dem Feld, agiert hier als Gastlehrbeauftragter und betreut studentische Projekte.

Abbildung 1: a) Ein Qubit ist das quantenmechanische Pendant zu einem Bit. Im Gegensatz zu seinem klassischen Cousin kann es gleichzeitig in zwei Zuständen sein. In der Vorlesung werden wir das Qubit mit einfacher Mathematik beschreiben: Es ist der Schlüssel zu der unglaublichen Leistung der Quantenrechner. b) IBM Quantum System One, Japans erster gatterbasierter Quantenrechner in Betrieb genommen im Jahr 2021.



- Voraussetzungen: Keine, außer den Willen zu lernen und eigene Ideen zu entwickeln. Programmierfähigkeiten und mathematische Grundlagen werden hilfreich sein.
- kleine Arbeitsgruppen, Projektarbeit und -Präsentation am Ende, keine Klausur
- Vorlesung auf Englisch falls internationale Studierende teilnehmen, Projektarbeit auf Englisch oder Deutsch.
- Kontakt und Auskunft: Prof. Dr. Paweł Buczek, pawel.buczek@haw-hamburg.de

Elective Project (English), Friday mornings

Generative and Agentic AI: Foundations, Frameworks, and Applications



Description

This project-based course introduces students to the foundations and applications of **Generative AI** and **Agentic AI**, combining theory, research analysis, and hands-on prototyping. The course is divided into two phases.

Phase 1 – Foundations & Research Exploration

Students critically review state-of-the-art **peer-reviewed papers, technical blogs, or industry white papers**. Each group analyzes architectures, design choices, reasoning patterns, evaluation methods, and limitations, and presents structured takeaways in class.

Phase 2 – Prototype & Build

In teams of two, students identify a real-world problem, design an **agentic workflow**, and build a working prototype using LLMs, RAG, agents, automation tools, or lightweight coding/no-code approaches. Projects conclude with a technical report and a live demo.

Core Topics to be covered: Introduction to LLMs, prompt design, Retrieval-Augmented Generation (RAG) architectures and evaluation, Agentic AI frameworks and design patterns, AI Evals, Applied use cases in healthcare, finance, automation, education etc.

Target Group: Open to all students. Course conducted in English.

Requirements: No formal prerequisites, but curiosity, engagement, and collaborative spirit are essential. Programming skills and a basic mathematical background are helpful. Attendance and active participation are mandatory.

Participants

Maximum: 20 students; Team size: max. 2 students per group

Contact: Instructor: Dr. Sailesh Conjeti Email: sailesh.conjeti@haw-hamburg.de

Entwicklung einer Partysimulation

Development of a party simulation software

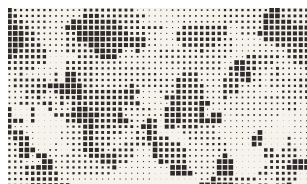
In diesem Projekt entwickeln die Studierenden gemeinsam eine Java-Simulation für zwei-dimensionale Parties und lernen Selbstorganisationsprinzipien kennen. So führt das Verhalten vieler Gäste einer Party zu Systemeigenschaften, die sich nicht auf der Basis der Systembestandteile erklären lassen. Solche Nebeneffekte sollen beobachtet und analysiert werden.

In this compulsory elective project, the students develop a Java-simulation for two-dimensional parties. This is meant to teach principles of self-organization: The behaviors of many party guests lead to system properties that cannot be explained based on the components of the system. Such side effects are to be observed and analyzed.



Die Partygäste bewegen sich als kleine Pixel in einer Umgebung und zeigen individuelle Verhaltensweisen oder entwickeln in Gruppen Schwarmverhalten, d.h. bewegen sich etwa plötzlich in eine gemeinsame Richtung: Es zeigen sich Muster. Variationen von Verhaltensweisen der Individuen sowie der Simulationsumgebung soll zeigen, ob und wie sich neue Muster im System zeigen.

While the party guests move around as small pixels within their environment, they may exhibit individual behaviors or develop swarm behaviors in groups: patterns emerge. For example, they could suddenly move towards the same direction like a swarm of fishes in the aquarium. Variations in the behaviors of individuals, as well as of the simulation environment, are intended to show whether and how new patterns emerge in the system.



designed by Freepik

Die Lernziele dieses Kurses: die Analyse selbstorganisierender Systeme, deren Bedeutung in jeglichen ingenieurtechnischen Systemen oder Anwendungen und die objektorientierte Modellierung und Implementierung einer Simulationssoftware in einem Team.

Learning objectives: the analysis of self-organizing systems, their role in engineering systems and applications, and the object-oriented modeling and implementation of a simulation in a team.

Wahlprojekt SS2026 – Bilingual (Englisch/Deutsch)

- Titel**
Ausgewählte Kapitel der angewandten Leistungselektronik /
Selected topics in applied Power-Electronics

- Beschreibung**

Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Herstellung von ausgewählten Schaltungen der Leistungselektronik – wie zum Beispiel Antriebssysteme für elektrische Motoren, Wechselrichter für erneuerbare Energiequellen etc. Die Studenten arbeiten in kleinen Gruppen und sind für die Entwicklungsschritte des kompletten Projektes verantwortlich. Dies beinhaltet theoretische Berechnungen, Simulationen, Programmierung, Prototypen Entwicklung, Platinen (PCB) Design und einer abschließenden Präsentation des „Produktes“. Der Spannungs- und Leistungsbereich dieser Projekte sind gering und sicher.

- Description**

The goal of this project is to develop and build selected electric circuits in the area of power electronics – for example Drive-Systems for electric motors, inverters for renewable energy sources etc. The Student will work in small project groups and be responsible for the whole Development-Project, which includes theoretical calculations, simulations, programming, prototype development, Printed Circuit Board design and the final presentation of the developed “Product”. The voltage and power range of those projects is low and safe.

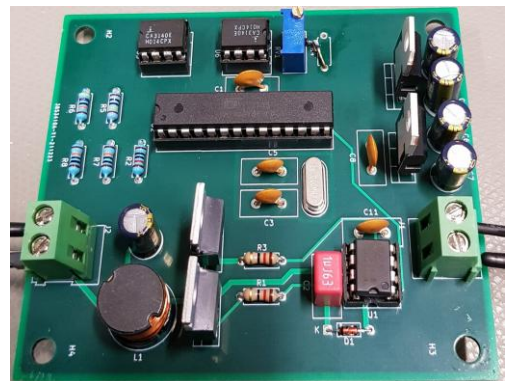
- Zielgruppe / Target Group**
Keine Einschränkungen / No restrictions

- Voraussetzungen / Requirements**

Motivation und Interesse an praxisorientierter Leistungselektronik/
 Motivation and interest in practical Power Electronics

- Teilnehmerzahl / Participants**
Max. 12 Personen / 12 Persons

- Kontakt / Contact**
Prof. Dr. Frerk Haase - Frerk.Haase@haw-hamburg.de



Elective project in SoSe 2026 for Bachelor Eul, REE, IE

UHF-RFID

RFID technology is a key component of modern identification and automation systems. It is widely used in logistics, Industry 4.0, access control, and many other fields. UHF RFID systems enable long-range communication and fast data transfer, making them highly attractive for complex applications.

As part of this elective project, students will develop a complete UHF RFID application in small teams. One focus will be on the design and implementation of antennas for both the RFID reader and the transponder. Students will apply fundamental principles of high-frequency engineering, antenna design, and RFID communication. Additionally, the project aims to strengthen teamwork and project management skills by requiring students to plan, organize, and collaborate effectively within a group.

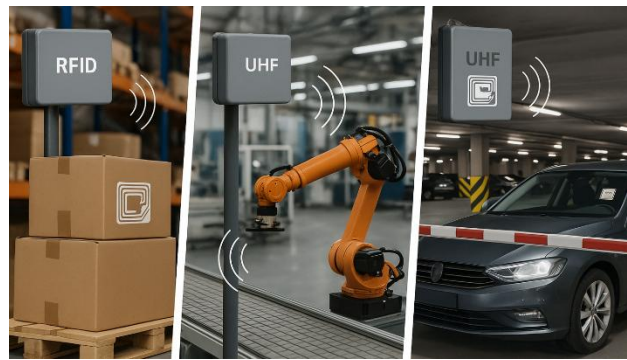


Figure 1: ChatGPT, "RFID application" AI-generated image, Nov. 13, 2025.

Project Scope:

- Definition of Use Case and System Requirements
- System Requirements Analysis
- Reader Antenna Development
- Transponder Antenna Development
- Integration and Testing

Learning Objectives:

- Understanding RFID technology and its applications
- Skills in defining system requirements based on real-world use cases
- Ability to design and optimize antennas in the UHF range
- Practical application of simulation and measurement techniques
- Competence in teamwork and project management

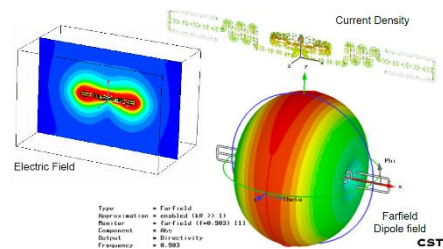


Figure 2: Antenna Simulation

Type of course:

- **Elective project** – project work with seminar-style input
- **Language and schedule:** The course is held in English, if international students participate
- **Workload / credits:** 4 contact hours per week
- **Assessment:** Project work (final presentation and written project report - German or English)
- **Maximum number of participants:** 18 students
- **Prerequisites:** A basic understanding of high-frequency technology is beneficial but not mandatory. More important are a strong interest in simulation and practical hardware development, a hands-on mindset, and a willingness to collaborate effectively within a team

Wahlpflichtprojekt PO/Elective Project 2 CJ2

Hydroponik/Hydroponics

Background: The growing world population and climate change are presenting us with new challenges in terms of food production. How can we succeed in developing regionally, culturally and climatically adapted techniques so that 11 billion people will be supplied with sufficient food in future? In this course, we will look at hydroponics (growing plants in water), which addresses these goals.

Hintergrund: Die zunehmende Weltbevölkerung und die Klimaverschiebung stellt uns bei der Nahrungsmittelproduktion vor neue Herausforderungen. Wie gelingt es uns regional, kulturell und klimatisch angepasste Techniken zu entwickeln, so dass in Zukunft 11 Mrd. Menschen mit ausreichend Nahrung versorgt werden? In diesem Kurs wollen wir uns mit Hydroponik beschäftigen (Pflanzenzucht in Wasser), welche diese Ziele adressiert.

Course content: In this course, students will work on projects related to hydroponics, e.g. commissioning a bed, control with Arduino or Raspberry PI, data logger, communication with the internet etc. After an introduction, students choose a topic, create a project plan, carry out the project and create project documentation at the end. Planning and results are presented to the group.

Inhalt des Kurses: In diesem Kurs sollen Projekte rund um die Hydroponik bearbeitet werden, z.B. Inbetriebnahme eines Beets, Steuerung mit Arduino oder Raspberry PI, Datenlogger, Kommunikation mit Internet etc. Nach einer Einführung wählen die Studierenden ein Thema, erstellen einen Projektplan, führen das Projekt durch und erzeugen zum Abschluss eine Projektdokumentation. Planung und Ergebnisse werden jeweils vor der Gruppe präsentiert.

Requirements: Interest in the topic, otherwise no special requirements

Voraussetzungen: Interesse am Thema, ansonsten keine besonderen Voraussetzung

Language/Kursprache: Bilingual English/Deutsch, lecturer will give his presentations in english

Max. participants/Teilnehmeranzahl: 15

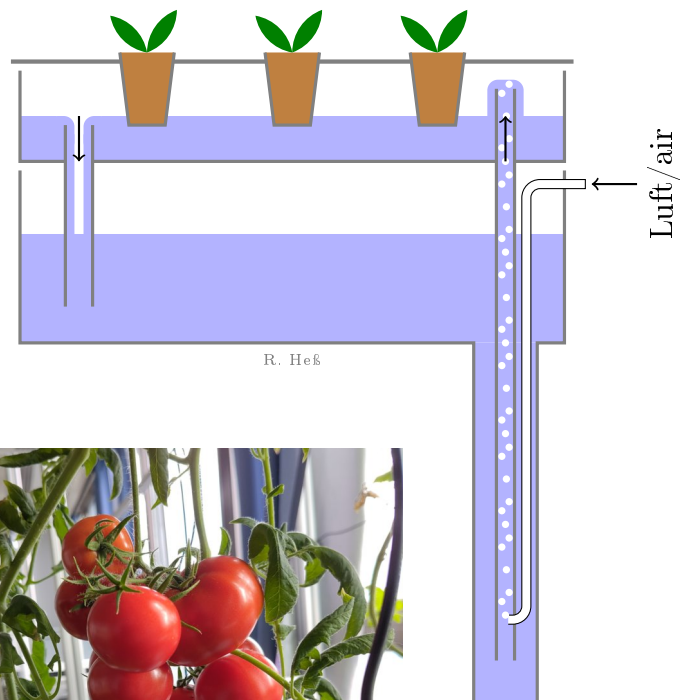
Your lecturer/Dozent: Prof. Dr. Robert Heß



R. Heß



Wikimedia, Ildar Sagdejev



R. Heß

Strategic Negotiation for Engineers

English Version

Elective Project : Strategic Negotiation for Engineers & Technical Professionals

Instructor: Louise Kennedy

Course Title: Strategic Negotiation for Engineers & Technical Professionals

Type of Course: Elective Project

Implementation

Maximum Number of Students: 20

Language: English and/or German

Schedule: Wednesday 16:00-19:15 (4 teaching hours/week) in SS26

Content

Technical projects and engineering-driven innovations require not only subject-matter expertise but also the ability to negotiate successfully within complex environments, whether with project partners, customers, suppliers, regulatory bodies, or interdisciplinary teams.

This course provides practical negotiation skills specifically tailored to engineering and technical study programs. Students learn how to communicate technical issues clearly, analyze stakeholder interests, and develop robust negotiation strategies.

The module combines lectures, case studies from engineering and industry (e.g., project planning, procurement, resource allocation, technical standards), simulations, and team tasks. Core topics include:

German Version

Wahlpflichtprojekt: Strategische Verhandlung für Ingenieur*innen und technische Fachkräfte

Dozentin: Louise Kennedy

Titel der Veranstaltung: Strategische Verhandlung für Ingenieur*innen und technische Fachkräfte

Art der Veranstaltung: Wahlpflichtprojekt

Durchführung

Maximale Anzahl Studierender: 20

Sprache: Englisch und/oder Deutsch

Termine: Mittwoch 16:00-19:15 (4 VL-Stunden/Woche) im SS26

Inhalt

Technische Projekte und ingenieurgetriebene Innovationen erfordern nicht nur fachliche Expertise, sondern auch die Fähigkeit, in komplexen Umgebungen erfolgreich zu verhandeln - sei es mit Projektpartnern, Kunden, Lieferanten, Behörden oder interdisziplinären Teams.

Dieser Kurs vermittelt praxisorientierte Verhandlungskompetenzen, die speziell auf ingenieur- und technisch ausgerichtete Studiengänge zugeschnitten sind. Studierende lernen, technische Sachverhalte klar zu kommunizieren, Interessen von Stakeholdern zu analysieren und robust Verhandlungsstrategien zu entwickeln.

- Introduction to the Negotiation Pie
- Application of theory using mini-case studies
- Understanding the principles of strategic negotiation
- Understanding communication styles: High and Low Context Cultures
- Identifying interests, needs, and objectives in negotiation: Reservation Value, BATNA & ZOPA
- Developing a negotiation strategy
- Overcoming impasses and closing deals

Through hands-on simulations, students gain a clear understanding of how professional negotiation can support and accelerate successful technical projects.

Recommended for: Students of technical study programs (e.g., Eul, REE, IE) and students interested in project-oriented technical leadership and interdisciplinary collaboration.

Das Modul kombiniert Vorlesungen, Fallstudien aus Technik und Industrie (z. B. Projektplanung, Beschaffung, Ressourcenverteilung, technische Standards), Simulationen und Teamaufgaben. Zentrale Themen sind:

- Einführung in den Verhandlungskuchen
- Anwendung der Theorie anhand von Mini-Fallstudien
- Verständnis der Prinzipien strategischer Verhandlungen
- Verständnis von Kommunikationsstilen: Hoch- und niedrigkontextuelle Kulturen
- Identifizierung von Interessen, Bedürfnissen und Zielen in Verhandlungen: Reservationswert, BATNA und ZOPA
- Entwicklung einer Verhandlungsstrategie
- Überwindung von Sackgassen und Abschluss von Geschäften

Durch praxisorientierte Simulationen gewinnen die Studierenden ein klares Verständnis dafür, wie professionelle Verhandlung den Erfolg technischer Projekte unterstützen und beschleunigen kann.

Empfohlen für: Studierende technischer Studiengänge (z. B. Eul, REE, IE) sowie Studierende mit Interesse an projektorientierter technischer Führung und interdisziplinärer Zusammenarbeit.

Elective Project SoSe 2026

Development and Evaluation of a Real-Time 3D-Audio System

Prof. Stefan Lehmann

Prerequisites:

Sound knowledge of Signals and Systems; good programming skills; basic experience in MATLAB; strong interest in teamwork, digital signal/ audio processing and systems design.

Background and project aim:

The aim of this project is to develop a 3D audio system in MATLAB that is capable of both simulating room acoustics and generating 3-D sound in real-time. 3-D sound spatialisation will rely on so-called head-related transfer functions (HRTFs). Room-acoustic rendering will further enhance the degree of acoustic immersion. Other digital processing is to be incorporated into the framework as required. FFT-based block-processing techniques will be used for efficiency.

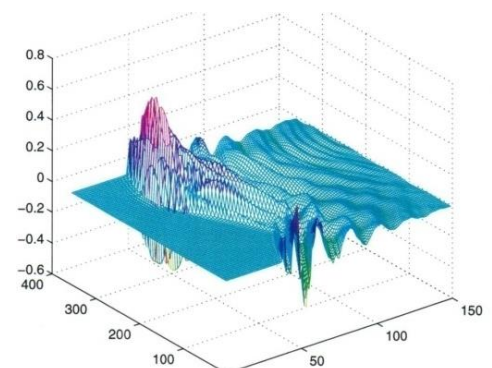
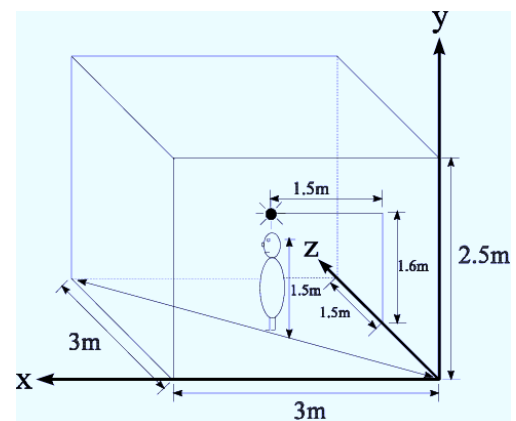
The developed auditory framework will be deployed for demonstration purposes and might also serve as a basis for future research studies.



Project tasks:

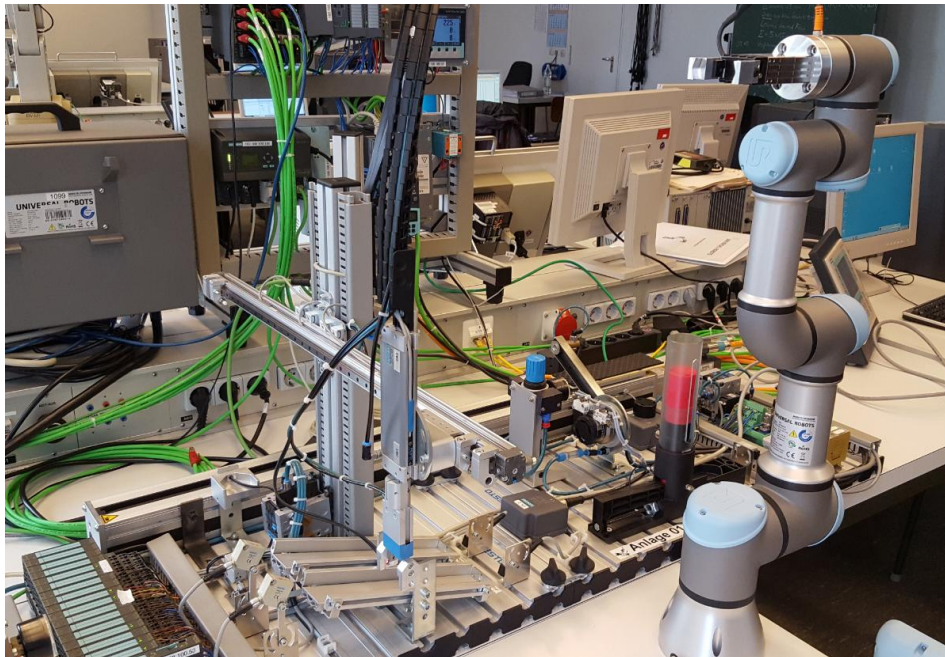
You will work in teams of students on the following project tasks:

- Familiarisation with 3D audio and relevant Digital Signal Processing (DSP) concepts and techniques
- Conceptualisation of a modular software design incl. interfaces
- Design and implementation of functionality including
 - Inputting and outputting audio data
 - Fast FFT-based block-processing
 - Room-acoustic rendering
 - Generating 3-D sound based on 3-D scenes
 - GUI including 3D visualisations
 - Other processing might include sample rate conversion, signal windowing, interpolation, ...
- Evaluating the achievable (3D) audio quality via audio tests
- Preparing project documentation and presenting project results



Wahlpflicht-Projekt im Sommersemester 2026

AUTOMATISIERUNG EINES STÜCKGUTPROZESSES



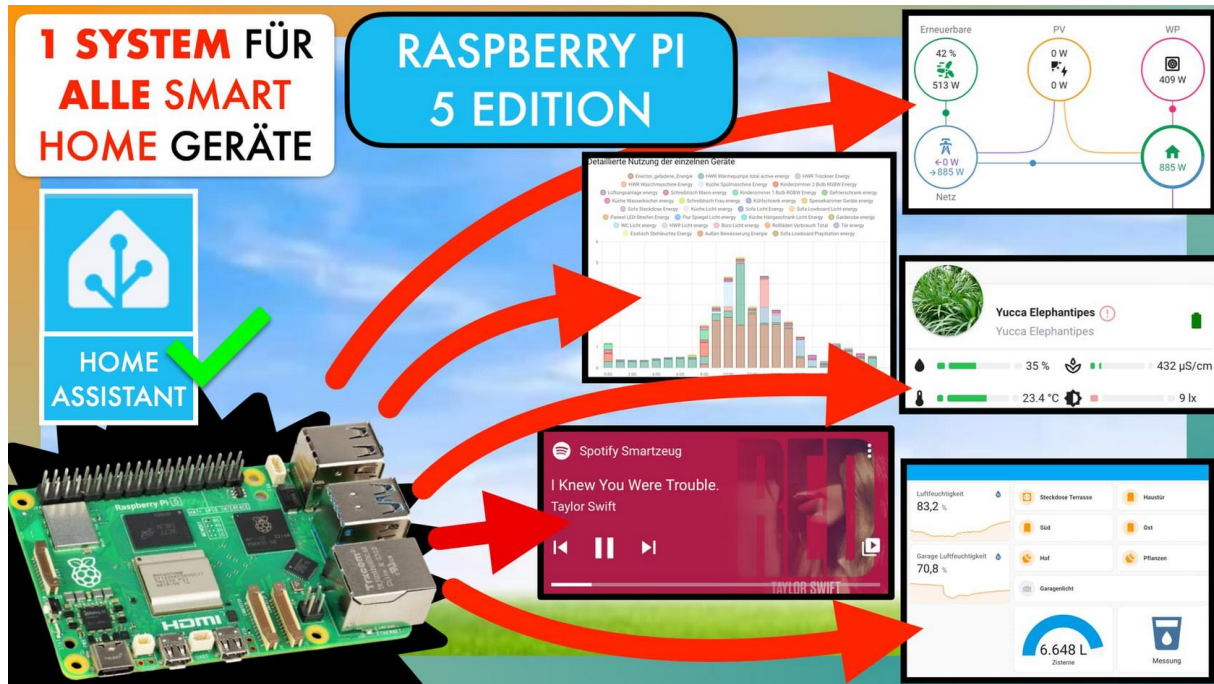
DAS PROJEKT: Im Projekt wird als Prozessmodell das abgebildete System eingesetzt. Sie finden hier eine von dem Umrücker SINAMICS S120 angetriebene Linearachse zur Zuführung von Teilen, ein Portal zur Sortierung und weitere pneumatisch betriebene Puffer- und Zuführungsstrecken sowie einen Handhabungsautomaten (Roboter) und eine RFID-Lese-/Schreibeinheit. Mit dem Modell wird ein Stückgutprozess nachgebildet. Das System wird automatisiert, visualisiert und simuliert mit den Systemen Siemens TIA Portal, WinCC, UR Polyscope und Node-Red.

DIE PROJEKTARBEIT: Sie durchlaufen im Projektteam alle grundsätzlichen Phasen eines Projekts und lernen so die in der Industrie übliche Projektarbeit kennen. Dazu gehört die Modellierung, die Implementierung, der Test und die Inbetriebnahme des Gesamtsystems. Das Projekt schließt mit der Präsentation der automatisierten Anlage. Sie werden Teilaufgaben in Kleingruppen lösen und diese dann in das Gesamtprojekt einbringen.

DIE VORAUSSETZUNGEN: Es werden Grundkenntnisse der Steuerungstechnik, so wie sie beispielsweise in dem Modul E4-ST (Steuerungstechnik) vermittelt werden, erwartet. Damit ist dieses Projekt bevorzugt für Studierende der Vertiefungsrichtung „Automatisierungs- und Energietechnik“ aus dem Bachelorstudiengang Informations- und Elektrotechnik gedacht.

Wahlpflicht-Projekt im Sommersemester 2026

NEU: SMART HOME MIT HOME ASSISTANT AUF RASPBERRY PI



Dieses erstmalig angebotene Semesterprojekt bietet den Studierenden die Möglichkeit, ein praktisches Smart Home System auf Basis von der Open-Source-Lösung Home Assistant und einem Raspberry Pi zu planen, zu entwickeln und zu implementieren.

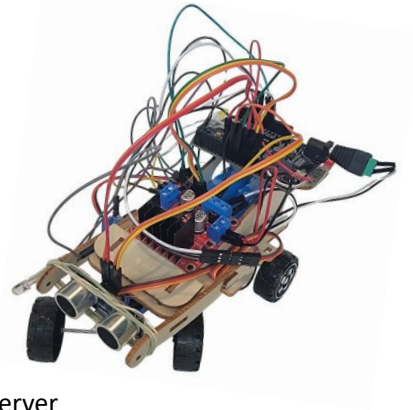
Home Assistant ist eine kostenlose und quelloffene Open-Source-Software für die Hausautomation, die als zentrales Steuerungssystem für Smart-Home-Geräte dient. Sie ermöglicht es, Geräte und Dienste verschiedener Hersteller in einer einzigen, zentralen Anwendung zu integrieren und zu steuern, anstatt mehrere separate Apps verwenden zu müssen.

Wir werden Home Assistant auf einem **Raspberry Pi** installieren. Der Fokus liegt auf der Integration verschiedener Sensoren und Aktoren, der Automatisierung von Alltagsabläufen sowie der Visualisierung und Steuerung über eine benutzerfreundliche Oberfläche.

Die Studierenden werden dabei tiefgreifende Kenntnisse in den Bereichen IoT-Architekturen, Netzwerkprotokolle, Datenverarbeitung und -visualisierung sowie der Softwareentwicklung im Kontext von Embedded Systems erwerben. Ziel ist es, ein funktionierendes, erweiterbares und energieeffizientes Smart Home-Modell zu realisieren, das einen Mehrwert in Bezug auf Komfort und Ressourcenschonung bietet.

SmartDrive – Development of an Autonomous Vehicle with Online Monitoring, Remote Control and AI-Based Environment Perception

In this elective module, students develop an autonomous vehicle which they mechanically assemble, wire electronically and program themselves. The goal is to find and follow the best route in a realistic environment. The system is monitored online and can also be remote-controlled.



- Route planning & navigation in the environment (obstacle avoidance)
- Online monitoring & teleoperation via a configured database and an IoT server
- 180° radar scan for obstacle detection
- Camera module with image processing for environment perception
- Integration of sensors and actuators; iterative optimisation of hardware and software over the semester
- Final results: autonomous driving and manual control

➤ Learning outcomes and competences

By the end of the project, students will be able to

- ✓ design, build and program a mobile robotic system with real-time requirements,
- ✓ integrate hardware sensors, actuators and electronics into a working overall system,
- ✓ apply image processing / AI-based environment perception for navigation and driving decisions,
- ✓ develop path planning, control and telemetry within a practical software architecture,
- ✓ document and present their results professionally.

Additionally strengthened:

- ✓ Working with hardware components for versatile applications
- ✓ Developing their own solutions and innovative approaches
- ✓ Teamwork, time management and communication in a project context
- ✓ Insights into STEM-related career perspectives

➤ Type of course:

Elective project – project work with seminar-style input

Language and schedule: Depending on the participants, the course will be held in German or English.

Thursdays, 12:10 - 15:40 (weekly).

Workload / credits: 4 contact hours per week (3 h project seminar + 1 h lab/practical)

Assessment: Project work (planning presentation, final presentation and written project report)

Maximum number of participants: 18 students

Prerequisites: Basic knowledge of programming and electrical engineering is helpful but not strictly required. More important are an interest in practical hardware/software work, a hands-on attitude and a willingness to work in a team.

Contact: M. Sc. Eng. Eilon Mario Netzer
E-Mail: eilon.netzer@excagol-medtech.com

Development of an Automated, Remote-Controlled Robot Arm with AI-Based Object Detection and Sorting

In this elective project, students develop an intelligent robot arm which they mechanically assemble, wire electronically and program themselves. The arm is designed to model industrial production processes on a small scale, including:

- automated gripping, placing and sorting of objects
- AI-based object detection (e.g. by shape, colour or type)
- online monitoring and remote control of the system via an appropriate user interface



Based on the robot arm shown in the illustration, the project teams design their own mechanical and electronic extensions to enhance the system – for example a self-designed, rotating gripper or additional sensor modules.

Several robot arms will be interconnected so that the individual stations interact with one another and simulate a serial production line.

➤ Learning Outcomes

By the end of the project, students will be able to

- ✓ design, build and program a robotic system with real-time requirements,
- ✓ integrate hardware sensors, actuators and electronic modules into a working overall system,
- ✓ apply methods of image processing and AI-based object detection for automatic sorting,
- ✓ model simple production processes and implement them using their robot arm,
- ✓ document and present their project results in a professional way.

In addition, the following competences are strengthened:

- ✓ working with hardware components for versatile applications
- ✓ developing own solutions and innovative approaches in robotics
- ✓ teamwork, time management and communication in the project management
- ✓ gaining insights into career perspectives in automation, robotics and AI

➤ Type of course:

Elective project – project work with seminar-style input

Language and schedule: The course is held in English, Thursdays from 15:55 to 19:10 (weekly).

Workload / credits: 4 contact hours per week (3 h project seminar + 1 h lab/practical)

Assessment: Project work (planning presentation, final presentation and written project report)

Maximum number of participants: 18 students

Prerequisites: Basic knowledge of programming and electrical engineering is helpful but not strictly required. More important are an interest in practical hardware/software work, a hands-on attitude and a willingness to work in a team.

Contact: M. Sc. Eng. Eilon Mario Netzer
E-Mail: eilon.netzer@excagol-medtech.com

Angebot des Wahlpflichtprojekts im SS2026

Raspberry PI

Einplatinencomputer im Rahmen der Automatisierung und KI

Allgemeines:

Das deutschsprachige Wahlpflichtprojekt wird folgende Themen umschreiben:

1. Geschichte Einplatinencomputer und Miniaturisierung:

Es wird erläutert zu welchem Zeitpunkt und warum sich die Einplatinencomputer so entwickelt haben.

2. Hardwareaufbau der Einplatinencomputer:

Das Wissen zu den unterschiedlichen Technologien von Einplatinencomputern wird vermittelt.

3. Softwarearchitektur von Einplatinencomputer:

Wie ist die Software von Einplatinencomputern aufgebaut im Vergleich zu konventionellen PCs?

4. Praktische Umsetzung von Projekten mit Einplatinencomputern:

Der Schwerpunkt dieses Kurses wird sich mit praktischen Beispielen beschäftigen, die die Teilnehmer selbst umzusetzen haben.

Ziele:

Im Rahmen dieser Veranstaltung soll ein grundlegendes Wissen über verschiedene Einplatinencomputer mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen vermittelt werden. Der Schwerpunkt liegt hierbei in der praktischen Umsetzung von Projekten mit Hilfe eines Raspberry Pis. Anhand dieses Wissens soll der Studierende in die Lage versetzt werden, verschiedenartigste Projekte unter anderem im Bereich der Steuerung realisieren zu können.

Vorkenntnisse:

Das Wichtigste ist, dass Ihr gern an praktischen Beispielen arbeiten wollt. So werdet Ihr in diesem Kurs am meisten lernen und mitnehmen. Programmierkenntnisse sind hilfreich aber nicht erforderlich.

Umfang:

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

Teilnehmerzahl:

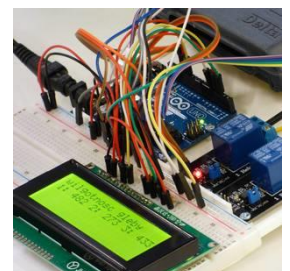
Die Anzahl der Teilnehmer ist auf maximal 12 begrenzt.

Rechenapparate begleiten die Menschheit schon seit vielen Jahrhunderten. Im Rahmen der Digitalisierung wird es immer wichtiger, dass komplexe Aufgaben auch mit einfachen und wirtschaftlichen Lösungen umgesetzt werden.

Erst mit der Entwicklung der Einplatinencomputer sind komplexe Systeme bei geringsten Kosten zu realisieren.



Mit den Einplatinencomputer ist die Computertechnik nun soweit, komplexe Steuerungsaufgaben wirtschaftlich lösen zu können.



GUI-Erstellung mit Qt

Dozent: Julian Potthoff, M.Sc.

Sprache: Deutsch

Teilnehmerzahl: 12 Studierende

Art & Umfang: Wahlpflichtprojekt, 5 CP / 4 SWS

Worum es geht:

Tauche ein in die Welt der modernen Softwareentwicklung mit dem Qt-Framework! In diesem Wahlpflichtprojekt lernst du, wie man plattformübergreifende grafische Benutzeroberflächen (GUIs) entwickelt – von der Konzeption bis zur Umsetzung. Qt bietet leistungsstarke Werkzeuge wie den Qt Designer, den Signal-Slot-Mechanismus und eine umfangreiche Klassenbibliothek für die Gestaltung intuitiver und funktionaler Oberflächen.

Im Rahmen eines praxisnahen Smart-Grid-Projekts entwickelst du eine Leit- und Bedienoberfläche, die Echtzeitdaten visualisiert und die Steuerung dezentraler Energiequellen ermöglicht. Dabei vertiefst du dein Verständnis für objektorientierte Programmierung, Eventhandling und GUI-Design.

Ideal für Studierende mit Interesse an Softwareentwicklung, Embedded Systems und intelligenter Energietechnik!

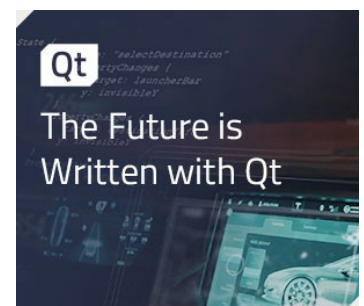
Voraussetzungen und Vorkenntnisse:

Interesse an Softwareentwicklung und Projektarbeit, Kenntnisse in C/C++ und objektorientierter Programmierung sind von Vorteil.

Inhalte & Themen als Keywords:

GUI, C/C++, QML, Objektorientierung, Vererbung, Polymorphie, Model-View-Architektur, Signal-Slot-Mechanismus, Stylesheets, Widgets, Datenbanken, OPC-UA, Visualisierung,

Zusätzlich kurz & bündig: Smart Grids, Energieinformatik, IEC61850



Peer Leading

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.

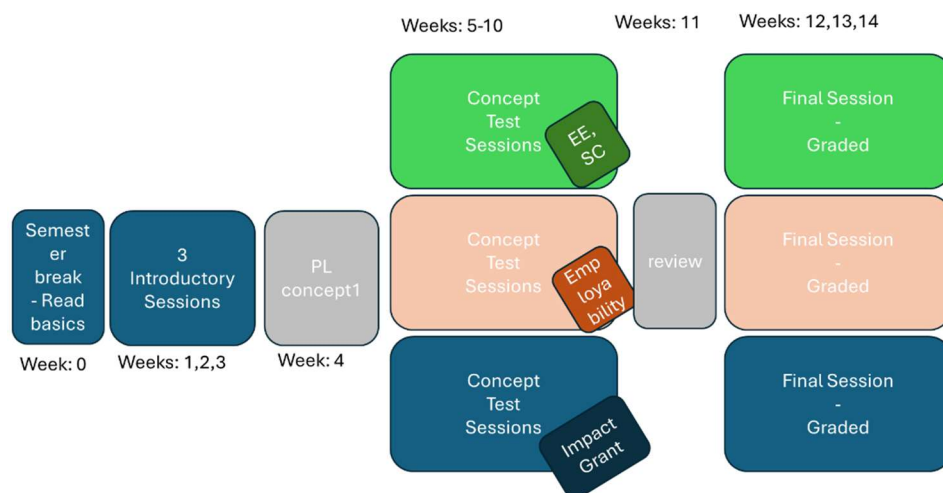
The Idea is to teach selected management techniques and apply them directly in the HAW environment. This will happen by enabling the students to develop and run their projects that deliver a clear technical, social or institutional benefit to HAW. For example, this can be a technical project like “Image analysis”, a sustainability project, 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 for offering projects directly related to a module in the first semesters is a very good grade in this topic.

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

Cosmic Discoveries & their Techniques

Dr. Pranjal Trivedi, University of Hamburg (Hamburg Observatory)

Did you know that technology, computing & simulations play a key role in astrophysical discoveries?

Want to do a project using your technical skills in the fascinating area of astrophysics & cosmology?

Part 1

Brief introduction on important discoveries & current mysteries in astrophysics & cosmology

- Physics of our expanding Universe
- Background radiation from big bang
- Gravitational waves from black holes
- Dark matter

Crucial role of applying new technologies & innovative computational methods

Breakthroughs which transformed our knowledge about the Universe

Part 2

Based on the introduction and their interests, students (in groups of two) will choose & do their **own project**

Apply concepts, methods and techniques from informatics and engineering

- novel methods for radio & microwave astronomy
- algorithms & computational techniques to simulate or search for cosmic signals
- filtering, correlation and time-domain analysis of astronomical observations

Possible projects topics:

Dark matter signatures; Gravitational wave glimpses of black holes; Simulating the early Universe; Extracting information from the oldest background radiation

Prerequisites: A curiosity about our Universe & some computing experience

Lectures, project-related seminars, group project work, final project presentations, no final exam

Lectures in English

Students can present their project in German or English

Contact for questions or further information: <pranjal.trivedi@uni-hamburg.de>

Fridays 08:10-11:25

Maximum number of students: 12

Dr. Pranjal Trivedi, cosmology researcher at the Hamburg Observatory (Bergedorf), University of Hamburg, will be the lecturer, offer projects topics & mentor students. An excursion to the Observatory is also planned.

Ankündigung **Wahlprojekt im Sommersemester 2026**
für Studierende des 6./7. Semesters der Richtung aller Vertiefungsrichtungen, Bachelor IuE
(max. 12 Teilnehmer + Härtefälle)

Elektromagnetische Felder und CAD

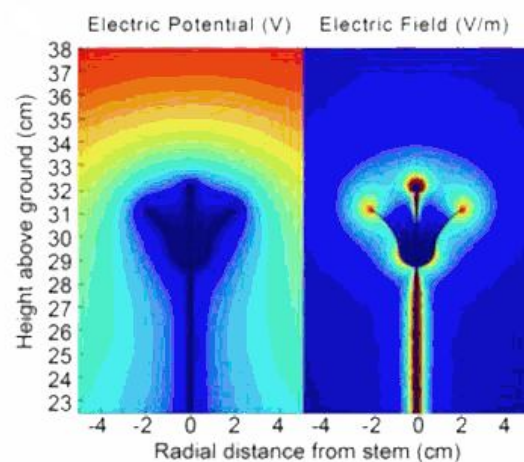
Maxwell'sche Gleichungen

$$\operatorname{div} \mathbf{D} = \nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$$

$$\operatorname{rot} \mathbf{H} = \nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{j}_l + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$$

$$\operatorname{div} \mathbf{B} = \nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$\operatorname{rot} \mathbf{E} + \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = \nabla \times \mathbf{E} + \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = 0$$



Die elektromagnetischen Felder und die Maxwell'schen Gleichungen bilden den physikalischen Hintergrund der gesamten Elektrotechnik. Die zugehörige Theorie ist so umfangreich, dass diese nicht umfassend in einem Kurs behandelt werden kann. Der Kurs hat aber das Anliegen in der ersten Hälfte die wesentlichen Grundlagen sowohl im Bereich der Mathematik als auch im Bereich der elektromagnetischen Felder zu vermitteln, so dass die Teilnehmer einen Einstieg in die Thematik von der theoretischen Seite finden.

Die Analyse von praktischen Feldproblemen erfolgt heutzutage unter Anwendung mächtiger Softwaretools. Daher wird im Kurs anschließend eine Brücke in die Software hineingeschlagen und eine Einführung in das Tool CST der Firma Dassault durch den externen Referenten Dr. Demming-Jansen, Fa. Simuserv, gegeben.

In den Projektarbeiten in der zweiten Hälfte des Kurses wählen die Teilnehmer ein eigenes Thema für ein Projekt. Aufgrund unserer sehr guten einschlägigen Laborausstattung bieten sich häufig Themen aus der Informations- und Kommunikationstechnik wie z. B. Antennen oder Mikrowellenfilter besonders an. Aber auch Projekte zu anderen Bereichen wie z. B. Hochspannungsleitungen sind möglich.

Für die Bearbeitung wird viel Freiheit gegeben und die Teilnehmer entscheiden selbst, ob sie mehr theoretisch, simulativ oder praktisch arbeiten wollen. Häufig haben wir in der Vergangenheit auch die Ergebnisse der Untersuchungen praktisch nachgemessen.

Die Projektarbeit erfolgt in 2er Gruppen, Prüfungsleistung ist ein kurzer Vortrag und ein Bericht.

Der Kurs ist für Studierende aller Vertiefungsrichtungen offen. Besonders Studierende, welche später ggf. die Absicht haben an einer Universität weiter zu studieren, wird die Teilnahme empfohlen, da an der Universität der theoretischen Elektrotechnik ein hoher Stellenwert beigemessen wird.