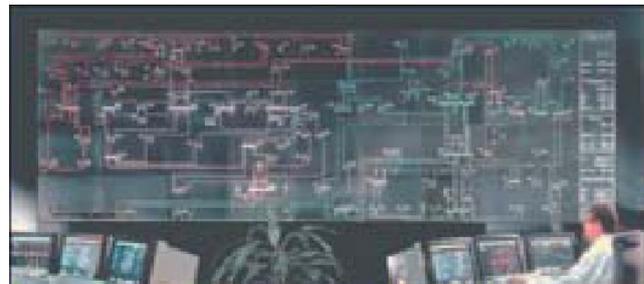


## Angebot des Wahl(pflicht)fachs im Wintersemester 2023/2024

# 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 vorausgesetzt.

### 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 soll der übliche **Freitagnachmittag** eingeplant werden!

\*Hinweis: Die Veranstaltung wird bei eventuell auftretenden Umständen („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!

# NEURAL NETWORKS in data science

TYPE OF LECTURE:	Elective course (CM/CML) / Wahlpflichtmodul (WP/WPP)
WORKLOAD:	3+1 SWS (Lecture+Lab)
PARTICIPANTS:	16
COURSE LANGUAGE:	English

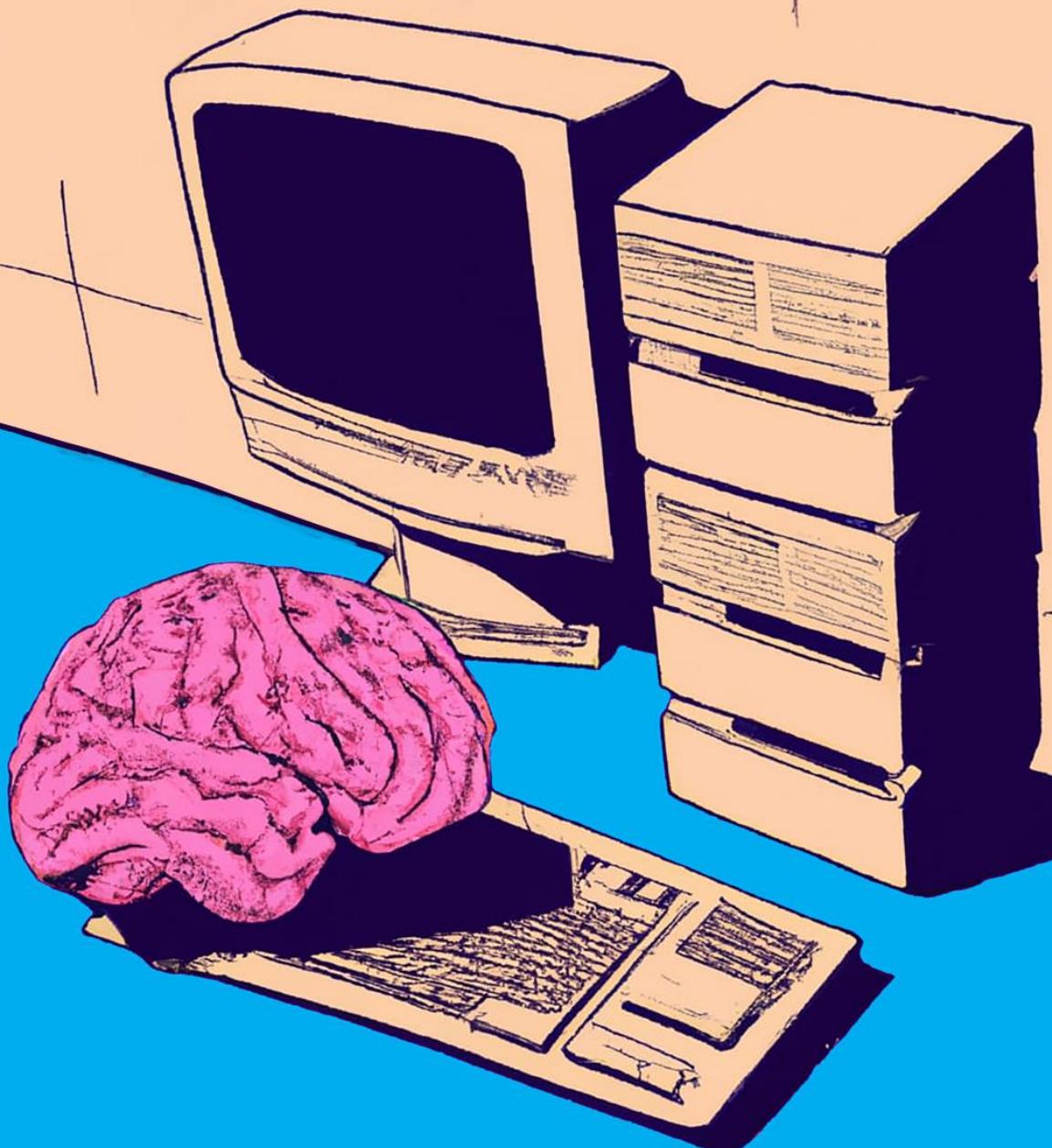
With the advent of powerful GPUs, multi-core CPUs and cloud computing, neural networks have rapidly evolved into essential tools for data analysis tasks in science, medicine and technology. But wait: Are you fed up with just reading about all these impressive achievements? Do you wish to understand what's behind the hype and how long it will be before ChatGPT gains world domination? Time to take your first steps into artificial intelligence!

## LECTURE CONTENTS INCLUDE:

- Mathematical foundations of neural networks
- Python in a nutshell
- Neural networks from scratch
- Deep learning with Tensorflow
- Applications in science, medicine and technology

## REQUIREMENTS:

- A good command of at least one programming language (C/C++, Java, ...)
- Willingness to learn a new programming language (Python)
- You enjoy working with data from various fields
- Math 1 and Math 2 are among your best friends



## DOCENT

Dr. Marcel Völschow  
marcel.voelschow@haw-hamburg.de

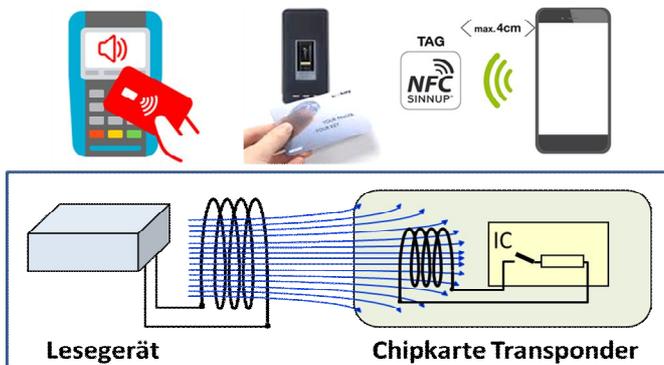


## Vorlesungsankündigung

Wahlpflichtmodul mit Praktikum im Wintersemester 2023/24

für Studierende des 6. und 7. Semesters aller Vertiefungsrichtungen (max. 15 Teilnehmer)

# RFID und NFC Technik



Die RFID (Radio Frequency Identification) Technologie wird im Wesentlichen zur Identifizierung von Personen, Tieren und Gegenständen eingesetzt. Die Identifikation von Objekten findet im Bereich der logistischen Nachverfolgung von Waren zahlreiche Anwendungen. Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt bei der Identifikation von Personen. Hierbei handelt es sich fast ausschließlich um kontaktlose Zugangssysteme. Die vielfältigen Anwendungen hierzu erstrecken sich von der Schlüsselkarte im Hotel, dem Reisepass an der Grenze bis hin zu Bank-Bezahlungsfunktionen (z.B. NFC). Klassische Zugangssysteme bestehen aus einer stationären Basisstation und kontaktlosen Transpondern (Chipkarten/Etiketten). Mit der Einführung der NFC Technologie (Near Field Communication) bei Bezahlungsfunktionen kommen mobile Lesegeräte - wie Smartphones oder Kreditkartenlesegeräte - zum Einsatz. Sowohl bei den NFC-Bezahlungsfunktionen als auch bei elektronischen Dokumenten (Reisepass) sind sicherheitstechnische Anforderungen von großer Bedeutung. So sind Verschlüsselung, Authentifizierung und Schutz der Privatsphäre in modernen Applikationen auf höchstem Niveau realisiert.

Im Rahmen der Vorlesung wird ein Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen der RFID Technik gegeben. Die Technologie der kontaktlosen Übertragungstechnik wird sowohl in theoretischen Grundlagen als auch in praktischen Übungen behandelt. Darüber hinaus werden Grundlagen über kryptographische Algorithmen vermittelt. In dem Zusammenhang werden Angriffe und Schutzfunktionen erläutert. Der vielseitige Lehrstoff – vom Antennenentwurf, der Datenübertragung und bis zur Verschlüsselung – wird durch praxiserfahrene Dozenten vorgetragen und vermittelt. Praktische Übungen und Experimente begleiten die Vorlesungen zur Verfestigung des vorgetragenen Wissens.

### Referenten

Dr. Ing. Wolfgang Tobergte  
 Senior Eng., ehemals NXP  
 dr.wolfgang.tobergte@gmail.com

Übertragungstechnik der Systeme  
 Energie und Datenübertragung, Kryptografie  
 NFC/ISO14443 Protokolle

Prof. Dr. Ralf Wendel

Einführung und Überblick  
 Anwendungen, Normen und Regularien  
 NFC Antennendesign

Exkursion NXP

RFID Halbleiterentwicklung  
 NFC Technik  
 RFID in der Praxis

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

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



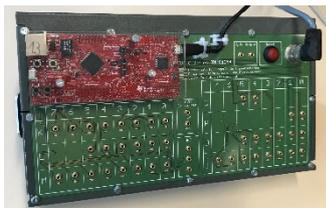
Bringing an embedded system to market as a product requires a holistic approach to verification and testing. Software, hardware and real-time aspects are to be included in the planning of the verification. While the verification of the software begins as a task accompanying the development, the hardware 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 contain:

- 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)
- Comprehensive overview of analog-to-digital (ADC) and digital-to-analog converters (DAC), as they represent an essential basis of digital measurement technology
- automatic test equipment (ATE) and test programming methodology, boundary scan tests, instruments remote control
- test coverage, testability, built-in tests,
- virtual and synthetic instruments

Computer-in-the-loop methodology lab sessions are conducted on Texas Instruments' Connected Launchpad, which you will already be familiar with from your microprocessor 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 a DAC and an ADC. Programming the LabJack is done in Python script language.



```
>>> import u3
>>> d=u3.U3 ()
>>> d.debug = True
>>> d.getFeedback(u3.LED(State = False))
>>> d.getFeedback(u3.LED(State = True))
>>> d.configIO(FIOAnalog = 0x0F, EIOAnalog = 0x00)
>>> d.getFeedback(u3.DAC0_16(Value = 0x1000))
>>> d.getFeedback(u3.DAC1_16(Value = 0x4000))
```

Teaching language of this elective subject will be English. The target group are students of all disciplines. Exam options are: homework report and presentation or laboratory exam (programming task). Number of students is limited to 14.

Ankündigung Wahlvorlesung im Wintersemester 2023/2024  
für Studierende des 6. und 7. Semesters aller Vertiefungsrichtungen

# Netzwerk- und Systemadministration

Hintergrund: IT-Infrastruktur und deren Administratoren sind systemrelevant für jedes Unternehmen. Stellenausschreibungen suchen häufig diese hohe System-Kompetenz. Vernetzte und verteilte Systeme müssen nicht nur entwickelt werden sondern auch im Zusammenhang über lange Zeit betriebsbereit gehalten werden. Dabei werden minimale Ausfallzeiten (Downtimes) gefordert, bei angemessenen Kosten und minimalem Zeitaufwand realer Personen. Netzwerksicherheit ist essenziell als Schutz gegen Spionage, Sabotage und Daten-Leaks. Die Rechner-Infrastruktur bestehend aus UNIX-Servern, managbaren Switches, fernwartbaren embedded Systems muss installiert und beherrscht werden. Kritische Zustände müssen schnell wieder zum Normalbetrieb kommen. Man denke an Kraftwerke, Flughäfen, Telekommunikationszentralen, Behörden, Unternehmen. Aber auch im Privaten und für IT-Endnutzer soll die Zeit für Administrations-Aufgaben minimiert werden. Auf Murphy's Gesetze ist man vorbereitet.

Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen und Werkzeuge, um Netzwerke und IT-Infrastruktur sicher aufzubauen und den laufenden Betrieb sicherzustellen. Wir programmieren betriebssystemnahe Middleware-Lösungen unter Linux.

Der Kurs ist für Studierende aller Vertiefungsrichtungen offen. Die Inhalte dieses Kurses vermitteln berufs- und praxisrelevante Kenntnisse und können u.a. für Zertifikate wie die von Cisco, Novell, Microsoft etc. genutzt werden.

Inhalt:

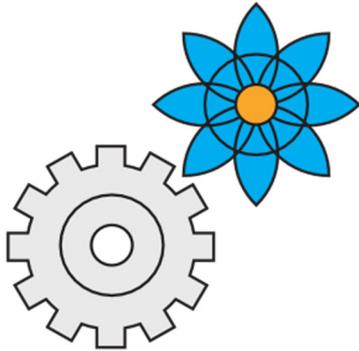
- Das ISO/OSI Schichtenmodell im Detail und viele relevante Protokolle in Netzwerken
- Hardware- und Software-Entscheidungen: Kauf, Entwicklung, Total-Cost-of-Ownership
- Abkürzungen TCP/IP, ARP, ICMP, DHCP, SNMP, MRTG, SMTP, FTP, VLAN, VPN, IPMI
- Vom BIOS über Kernel bis zum Prompt oder X11: Der Boot- und Init-Vorgang
- Scripting mit BASH, TCSH, PERL, Tcl/Tk und Python; Unix-Kommandos (root), GIT
- Datenbanken: BerkeleyDB, LDAP, MySQL, Named/Bind, hosts/passwd/services/
- Cron-Jobs, Server-Daemons (Programmierung in C und Perl) und Netzwerk-Clients
- Routing, Switching, Caching, Proxy, IPv4-IPv6, TCPdump, VPN, WiFi, LTE-4G-5G
- AAA: Authentication, Authorization, Accounting: Radius, IEEE802.1x
- Sicherheit: Firewalls, NAT, SSL, HTTPS, SSH, PGP, Passwörter, Hacker und Ethik
- Administrator-Tools: Nagios, MRTG, RequestTracker, Umgang mit dem DAU/Schicht 8
- Typische Störfälle, Sicherheitslücken, Herausforderungen der "Digitalen Gesellschaft"

Projektarbeiten: Virtuelle Maschinen, Linux-Root-CLI; Linux-Bootvorgang verstehen und debuggen; Protokollanalyse; Skripte und Daemons programmieren; Betriebssystem-interaktion mit strace und nm verstehen; Fernwartung per SNMP; Sicherheitsanalyse und Sandbox-Hacking; VPN.



## Wahlpflichtmodul- Seminar ggf. mit Exkursion- WiSe2023/24

### Blue Engineering



Das Studiengangübergreifende Blue Engineering-Seminar bietet Studierenden einen Blick über den technischen Tellerrand. Es verknüpft Technikgestaltung mit Gesellschaftlicher, Sozialer und Ökologischer Verantwortung und zielt darauf, dass die Studierenden sich ihrer eigenen Werte bewusst werden.

Der Lehr-/Lernprozess wird im Wesentlichen auf die Studierenden verlagert, so dass sie Verantwortung für ein gutes Gelingen des Seminars mit übernehmen und zugleich bestimmen sie so dessen zukünftige Entwicklung.

**Die Seminare werden als Workshops** mit Impulsvorträgen und Gruppenarbeiten durchgeführt.

In der ersten Phase führen Tutor\_innen festgelegte Grundbausteine durch, um den Teilnehmenden die Arbeitsweise sowie den allgemeinen inhaltlichen und didaktischen Anspruch des Seminars zu vermitteln. Die Themen sind hier unter anderem Technikbewertung, Technik als Problemlöser, Verantwortung und Kodizes und das Produktivistische Weltbild.

In der zweiten Phase führen die Teilnehmenden in Kleingruppen eine wechselnde Auswahl an bestehenden Bausteine für ihre Kommiliton\_innen durch und lernen so aktiv, wie eine anspruchsvolle Lehr-/Lerneinheit gestaltet werden kann. Die Themen sind hier unter anderem: "Gender bias von KI", Land Grabbing- seltene Erden oder die sustainable development goals (SDG) der UNO in Bezug auf Technik

In der dritten Phase präsentieren die Kleingruppen einen Baustein, den sie über das gesamte Semester entwickelt haben. Das Thema und die Methoden setzen die Teilnehmenden in der Regel selbst. Zur Qualitätssicherung erhalten sie mehrmals Feedback von Kommiliton\_innen und Tutor\_innen.

Um Departmentübergreifend arbeiten zu können und Stundenplankollisionen zu vermeiden wird das Seminar im vermutlich im 4. Viertel stattfinden, außerdem wird es die Möglichkeit zu ganztägigen Exkursionen geben. **Studierende aus allen Departments sind herzlich willkommen.** Die Departmentübergreifende Anmeldung muss bitte über das jeweilige FSB schriftlich erfolgen.

Rückfragen schicken Sie gerne an: [benno.radt@haw-hamburg.de](mailto:benno.radt@haw-hamburg.de)

Maximale Teilnehmerzahl insgesamt: 30

Angebot des Wahl(pflicht)fachs im WS 23/24

# LED TECHNIK

## LICHT- & LICHTMESSTECHNIK

### Allgemeines:

Das Wahlpflichtfach 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.





## Ankündigung Wahlpflichtfach im Wintersemester 2023/24 für Studierende des Bachelorstudiengangs Eul des 6. und 7. Semester aller Vertiefungsrichtungen

### Einführung in die Kryptographie

Prof. Dr. Heike Neumann

Vorlesung mit Praktikum



Kryptographie gehört zu den wichtigsten Bausteinen moderner IT-Sicherheit. Das Verschlüsseln und Signieren von Daten können die Vertraulichkeit und Authentizität von Nachrichten in unsicheren Umgebungen gewährleisten. Dabei stellt die Kryptographie einerseits eine reizvolle Anwendung der Mathematik, insbesondere der Zahlentheorie, dar, andererseits zeigt die Praxis immer wieder, dass auch ausgezeichnete kryptographische Algorithmen durch kleine Implementierungsschwächen höchst anfällig gegen und Software- und Hardware-Angriffe wie zum Beispiel das Induzieren von Fehlern sind. Um tatsächlich Sicherheit zu erreichen, braucht es daher nicht nur gute Kryptographie, sondern auch sichere und robuste Implementierungen.

In diesem Kurs werden die Grundlagen der Kryptographie, insbesondere die Algorithmen DES, AES und RSA vorgestellt. Schwerpunktmäßig soll es dabei um den praktischen Einsatz der Algorithmen gehen, potenzielle Schwachstellen und Angriffsmöglichkeiten diskutiert werden, um Wege zu sicheren Implementierungen aufzuzeigen.

In den Praktika in Zweiergruppen sollen exemplarische Software-Implementierungen in C für sichere kryptographische Bausteine entwickelt werden.

Der Kurs ist für Studierende aller Vertiefungsrichtungen offen und wird mit maximal 16 Teilnehmerinnen und Teilnehmern durchgeführt.



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

Angebot für das Wahlpflichtmodul im Wintersemester 2023 / 2024

# Datenbanken & Webprogrammierung

## Aufbau des Kurses:

### I Datenbanken:

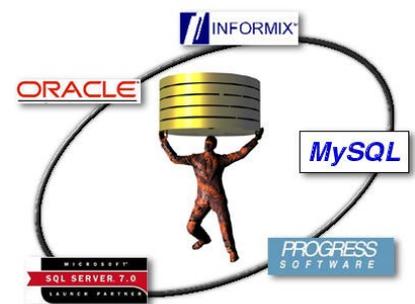
- Einführung in die Datenbank-Thematik
- Datenbankentwurf
  - o Etwas Systemtheorie
  - o ER-Modellierung
  - o Normalisierung
- Relationale Datenbanksysteme
- SQL
- Implementation

### II Webprogrammierung

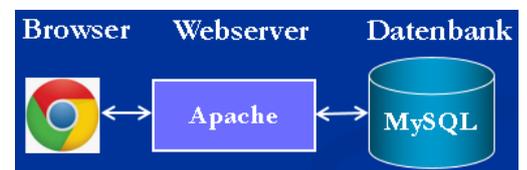
- Einführung Internet
- Einführung in den Internetdienst World Wide Web
- Erstellung dynamischer Webseiten (HTML, PHP)

### III Zugriff auf eine Datenbank via dyn. Webseiten

- Schnittstelle MySQLi



(und natürlich Access ;-)

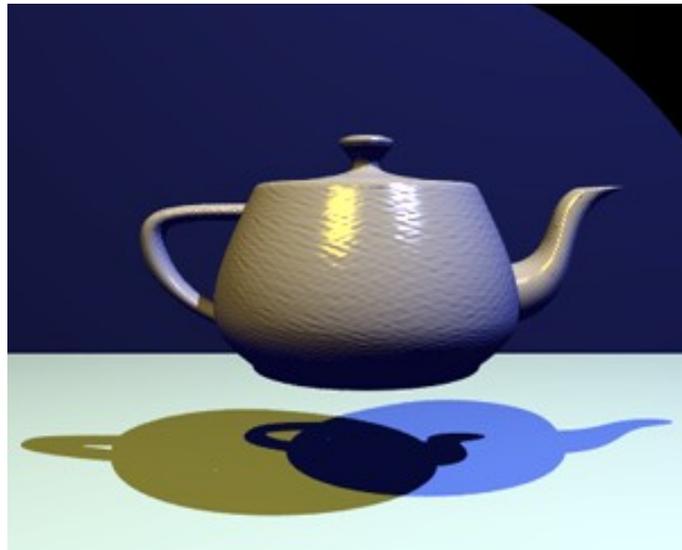


- Die Lehrinhalte werden als Wahlpflichtmodul (WP1/WPP1) seminaristisch dargeboten, dementsprechend werden in jeder Veranstaltung die Vorlesungsinhalte mit Hilfe von Übungsaufgaben vertieft.
- Die Anzahl Studierender ist auf 10 begrenzt.
- Der Umfang beträgt 4 SWS
- Der Kurs schließt mit einer schriftlichen Klausur ab
- Bei Fragen kontaktieren Sie mich gerne via [dirk.mindorf@haw-hamburg.de](mailto:dirk.mindorf@haw-hamburg.de)

## Notice of Elective Course for Information Engineering, Winter Semester 2023/24

### Introduction to Computer Graphics

- Lecture with labs
- 24 participants maximum



*Contents:* The course gives a basic introduction to building computer graphics applications running in a web browser. The software framework used in the course is WebGL and the three.js library. Topics covered in the course roughly are (details may change):

- Introduction to browser programming with Javascript
- Review of geometry and linear algebra
- Definition of 3D geometries
- Homogeneous coordinates and matrix transforms
- Camera models
- Modeling of light and material properties
- Shading and textures

During the lab sessions applications like a simple computer game, a billiard simulation, a robot arm and visualizations of scientific data will be developed.

*Prerequisites:* Basic knowledge of programming and Linear Algebra

# QUANTENTECHNOLOGIE

Wahlpflichtmodul (3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen)

Online-Kurs im Wintersemester 2023/24 (Do. 15:55 - 19:10 Uhr)

## Sie wollen

mehr erfahren über Schrödingers Katze und die Mysterien der Quantenphysik? Eintauchen in die bizarre Welt der kleinsten Dinge, deren Gesetze unserer Intuition widersprechen und unserem Verstand seine Grenzen aufzeigen, deren Anwendungen aber in Form von Handy, Computer oder MRT unseren heutigen Alltag prägen? Einen echten Quantencomputer programmieren? Dann sind Sie in diesem Kurs genau richtig!

## Sie werden

in einer Gruppe von max. 20 Studierenden Geschichte und grundlegende Experimente der Quantenphysik kennenlernen, Konzepte und Modelle der Quantenmechanik studieren, im Praxisteil erfahren, wie man real existierende Quantencomputer der Firmen D-Wave bzw. IBM programmiert und schließlich selbst ein Projekt auf einer dieser (rund 15 Mio. \$ teuren) Maschinen durchführen. Nach dem Besuch dieses Kurses werden Sie technische Anwendungen, die auf den Prinzipien der Quantenphysik beruhen, verstehen und ihre Perspektiven und Grenzen besser einschätzen können.

## Sie können

bereits mit komplexen Zahlen umgehen und beherrschen das Rechnen mit Matrizen. Kenntnisse im Programmieren sind hilfreich, aber nicht notwendig.

## Sie sind dazu bereit

die Vorlesungen online zu verfolgen und im Verlaufe des Kurses ein Impulsreferat zu halten bzw. eine Hausarbeit anzufertigen.  
Prüfungsform: Klausur

# Wahlpflichtmodul: Digitalisierung der Energiesysteme

## Modulverantwortlicher:

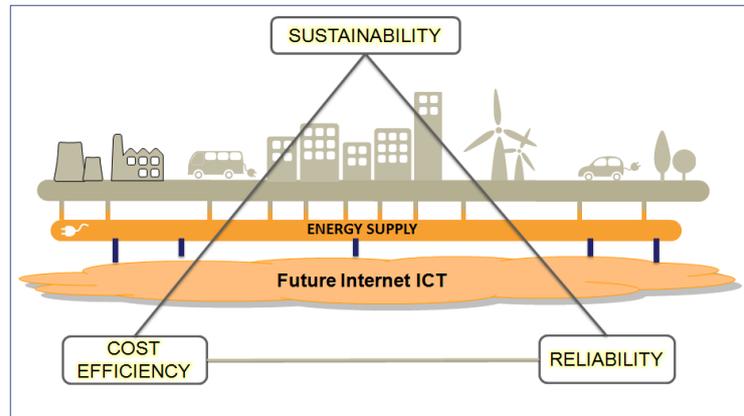
Prof. Dr. Kolja Eger

## Zielgruppe:

alle Studiengänge, insbes. REE

Max. Teilnehmer: 18

Prüfungsform: Referat



## Inhalte:

Die Digitalisierung der Energiesysteme ist eine notwendige Bedingung für die Energiewende. In einem dezentralen Energiesystem mit volatiler Erzeugung aus erneuerbaren Energien, ist eine Koordinierung der verschiedenen Akteure und eine **intelligente Steuerung** des übergreifenden Gesamtsystems notwendig. Weiterhin sind die Vorteile einer Digitalisierung (z.B. Effizienzsteigerungen, erhöhte Arbeitssicherheit, ..) zu nutzen und die Risiken (z.B. Cyberangriffe) zu mitigieren. Auch **neue digitale Geschäftsmodelle** nehmen Einzug in die Energiebranche (z.B. Energiemonitor, „Solarstrom Clouds“ und Blockchain).

Die Veranstaltung geht auf diese verschiedenen Anwendungsfelder ein, und ausgewählte Themen werden vorgestellt. Zusätzlich wählt jede(r) Studierende ein Thema nach Absprache aus, welches eigenständig ausgearbeitet und vorgestellt wird. Ergänzend werden auch Beiträge von Industrievertretern oder Exkursionen angestrebt.

Im Praktikum werden unterschiedliche Themen der Digitalisierung vertieft und ausprobiert (z.B. agile SW-Entwicklung mit **Scrum**, **Cloud Computing** und **Maschine Learning**).

Dr. Andreas Edom

Offer of a compulsory optional module for WS 2023

## Applied System Engineering

The increasing complexity of modern industrial products involve several external partners and in-house departments. The engineering process needs a well-defined framework to fulfil all constraints such as technical requirements, development time and budget. As time-to-market is a crucial economic factor, activities have to run in parallel. Therefore a concurrent workflow replaces the obsolete sequential one.

The course gives a detailed insight into the requirement based engineering process. Based on cases taken from the development of aircraft systems the student learns what a development process comprises, following all stages and milestones from concept finding via component breakdown, supplier selection, hardware deliverables until system verification. The design principles of standardisation, modularity and user friendliness are mentioned, as they reduce costs in production and stock-keeping and enhance customer satisfaction.

ISO 9001 regulations are continuously updated to follow system engineering demands with respect to traceability and risk mitigation. Several methods are explained, showing how complex processes get transparent and the quality of a product can be assured. After the launch of a product the in-service involvement continues. Due to strong links with the customer the system engineer must know how to manage new configurations and changes. During the course several aspect of system engineering tasks will be practised with examples taken from the real world.

The background of the lecturer is aerospace engineering with several years of experience as leader of aircraft cabin system projects and engineering manager.

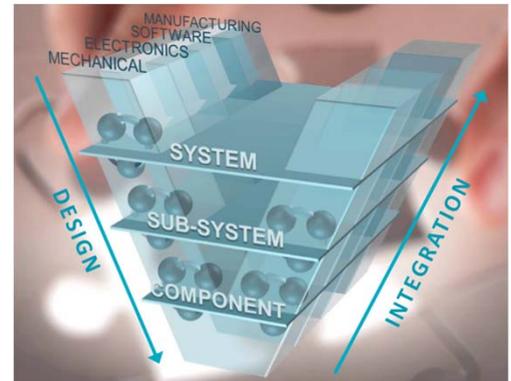
Course prerequisite is a basic notion of electrical or mechanical engineering. Project management basics are helpful but not compulsory.

Course volume: 4 LPW (3 LPW plus 1 LPW of exercise)

The course takes place on **Wednesdays!**

Max. number of attendees: 20

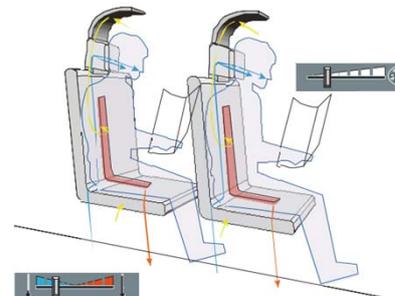
The course is directed to students of:  
Electrical and Information Engineering



Vee concept of system development



Air distribution system in an aircraft



Modular supply for seated passengers



Digital aircraft mock-up

Dr. Andreas Edom

Angebot eines Wahlpflichtmoduls im Winter-Semester 2023

## Kompetenzbasiertes Projektmanagement

Das von der International Project Management Association (IPMA) entwickelte, kompetenzbasierte Projektmanagement wurde zum Standard in großen europäischen Unternehmen und bietet ein ganzheitliches Konzept für die erfolgreiche Durchführung aller Arten von Projekten. Es sieht die Bewältigung der Aufgabe mit definierten Methoden innerhalb des Kontextes des Unternehmens und berücksichtigt auch die soziale Komponente, der das Projekt im inneren und äußeren Wirkungsbereich ausgesetzt ist.

Der Kurs beginnt damit, wie Projektziele richtig zu definieren sind und wie deren Erreichung durch gezielte Einflussnahme auf sachliche und soziale Umfeldfaktoren gewährleistet werden kann. Es wird gezeigt, wie in der Planungsphase Aufbau und Ablauf des Projekts organisiert werden sollen. Durch die Strukturierung in parallel und hintereinander ablaufende Arbeitsschritte wird eine Kontrolle von Zeit und Kosten im Detail möglich. Einsatzmittel und menschliche Arbeitskraft können passgenau zugeordnet werden. Während der folgenden Durchführung des Projekts können durch verschiedene Methoden Projektfortschritt und Kostenentwicklung überwacht werden, sodass bei Abweichungen mit bestimmten Maßnahmen gegengesteuert werden kann. Der wertschätzende Umgang mit Projektmitarbeitern und eine konsequente Erfahrungssicherung zeichnen die Nachhaltigkeit dieses Projektmanagement-Konzepts aus.

Der Dozent ist zertifizierter Projektmanager, mit jahrelanger Erfahrung in Leitung von Entwicklungs- und Forschungsprojekten im Flugzeug- und Sondermaschinen-Bau.

Für den Kurs sind keine besonderen Vorkenntnisse nötig.

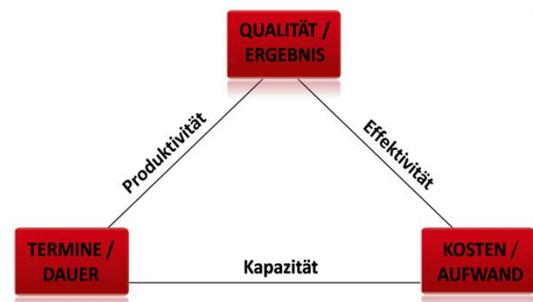
Umfang: 4 SWS (3 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung)

Der Kurs findet **dienstags** statt!

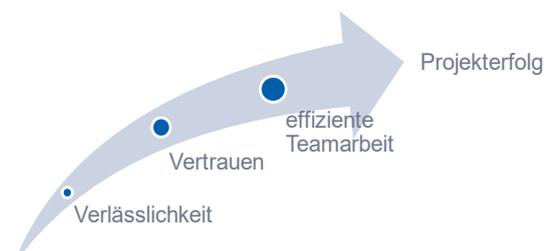
Zielgruppen: Elektro- und Informationstechnik,  
Regenerative Energien und Energietechnik



Spektrum des kompetenzbasierten Projektmanagements



Das Magische Dreieck



Wahlpflichtvorlesung WP DLBV im WS 23/24

# Deep Learning in der Bildverarbeitung

Prof. Dr.-Ing. Jörg Dahlkemper

Vorlesung: 3 SWS, Labor: 1 SWS, maximal 15 Studierende



Objekterkennung <https://blogs.nvidia.com>



Gesichtserkennung <https://www.somagnews.com>

## VORAUSSETZUNGEN

- Begeisterung für und kritische Reflexion der Möglichkeiten künstlicher Intelligenz in der Bildverarbeitung
- Bereitschaft, sich in die Programmiersprache Python und ein Framework für Neuronale Netze sowie OpenCV für die Bildverarbeitung einzuarbeiten
- Hinweis: Fokus ist hier der Einsatz neuronaler Netze in der Bildverarbeitung. Dies ergänzt sich thematisch mit dem WP *Neural Networks for Data Science*. Beide WP-Module können unabhängig belegt werden.

## RELEVANZ

Durch den Einsatz von Deep Learning übertreffen die Erkennungsleistungen von Bildverarbeitungssystemen inzwischen die des Menschen. In Hamburg gibt es zahlreiche Unternehmen der Bildverarbeitungsbranche, die die Möglichkeiten dieser Technologie im Rahmen von Abschlussarbeiten für den Einsatz in eigenen Produkten analysieren und Lösungen entwickeln.

## ZIEL DER VORLESUNG

- Sie kennen den Unterschied zwischen klassischer und Deep Learning-basierter Bildverarbeitung.
- Sie können sich in neue Deep Learning Ansätze einarbeiten und diese Ansätze beurteilen.
- Sie können geeignete Lösungen für eine Bildverarbeitungsaufgabe auf Basis des Deep Learnings realisieren, um Prüfaufgaben in Industrie und Dienstleistungen zu automatisieren.

## INHALT

- Klassische Industrielle Bildverarbeitung im Vergleich zu Künstlichen Neuronalen Netzen und Deep Learning
- Einsatz von Frameworks zur Implementierung von neuronalen Netzen
- Faltungsnetze und der Übergang von herkömmlichen Neuronalen Netzen zum Deep Learning
- Anwendungen zur Klassifizierung, Objektlokalisierung und Identifikation

## SONSTIGES

- Ausgezeichnete Möglichkeit, Inhalte zu Hause am eigenen PC anzuwenden und zu vertiefen
- Vorlesung und Laborversuche in Präsenz geplant



Elective project offer in winter term 2023  
for students of all semesters and diversifications

Time to act, time to change

# 1WE = One World Engineering

How does **SUSTAINABILITY** relate to Information- and Communication Technology (ICT)?

Background: Human-made **climate change** is the main challenge of this century and future generations. It took decades for this problem mindset to arrive in the heart of society and it will take further decades until real solutions will keep our world within acceptable boundaries. Therefore we need **engineered solutions** to keep runaway state variables under control. Overall it needs more intelligent, system-level, networked, scientific approaches and thoroughly designed and enforced political rules. We must fight stupidity, ignorance, desinformation, greenwashing and bad lobby influence. Prof. Dr. Schoenen is active supporter of **Scientists-for-future** and has spent 40 life-years to analyse, discuss and apply philosophy to this topic against all odds, swimming against the current, being in minority most of the time. His User-in-the-Loop invention is a breakthrough.

This project-type course treats the fundamentals of sustainability by means of physics, chemistry, climate sciences, as well as psychology of consumption, economy (pressure for growth) and finally **Electrical Engineering** or Information- and Communication Technology (ICT) as key enabler for handling the crisis. We focus on the role of different sectors of energy transformation and also ICT itself will be critically inspected with its own contributions to CO<sub>2</sub> emissions.

This elective project is open for all students of all diversifications and will be held in English. The contents of this course aim for interdisciplinary competency and the categorical imperative for responsible acting as an independently thinking engineer.

Contents:

- Where are we now in knowledge about climate change?
- Climate Research up-to-date: Facts, numbers, models, extrapolations
- System modelling: Physics and chemistry versus 2<sup>33</sup> humans with psychology
- Politics modelling: Responsibility for 100 years contra economy and lobby powers
- UN Sustainable Development Goals (SDGs): Idealism and target conflicts?
- Technical solution approaches: Opportunities and limits, avoidance or adaptation?
- Underestimated Threats: Concrete/Sand/construction, freshwater, population growth
- Solution approaches using Electrical Engineering: German Energiewende? E-Mobility?
- Solution approaches using der ICT: SmartHome, Internet-of-Things, SmartPhones, ...
- Downside of ICT: already 7% of world energy consumption and growing fast
- Flat-Rate Paradoxon: All-you-can-eat/consume is a killer against rationality
- Exponential growth: Why? What to do? Alternatives?
- Psychology of consumption: Why do (we) mammals always want more?
- Game Theory: How are decisions made and why does voluntarism not pay off?
- Challenges of the "Digital Society": Desinformation used as an instrument
- What can be adjusted, what needs closed-loop control? Solution **User-in-the-loop**.
- Example calculations for sustainable digitalisation: Potential for surviving.

Project work: Seminaristic colloquium, impulse presentations about each topic area and collaborative work on details each week, results in a GIT and/or Wiki system.

Angebot des Wahlpflichtprojekt im WS 23/24

# Raspberry Pi

## Einplatinencomputer im Rahmen der Automatisierung

### Allgemeines:

Das Wahlpflichtfach 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:

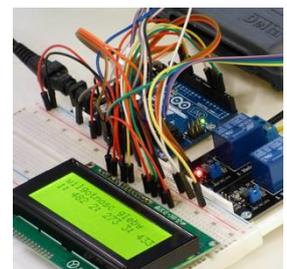
Die Anzahl der Teilnehmer ist auf maximal 12 begrenzt, um eine optimale

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.



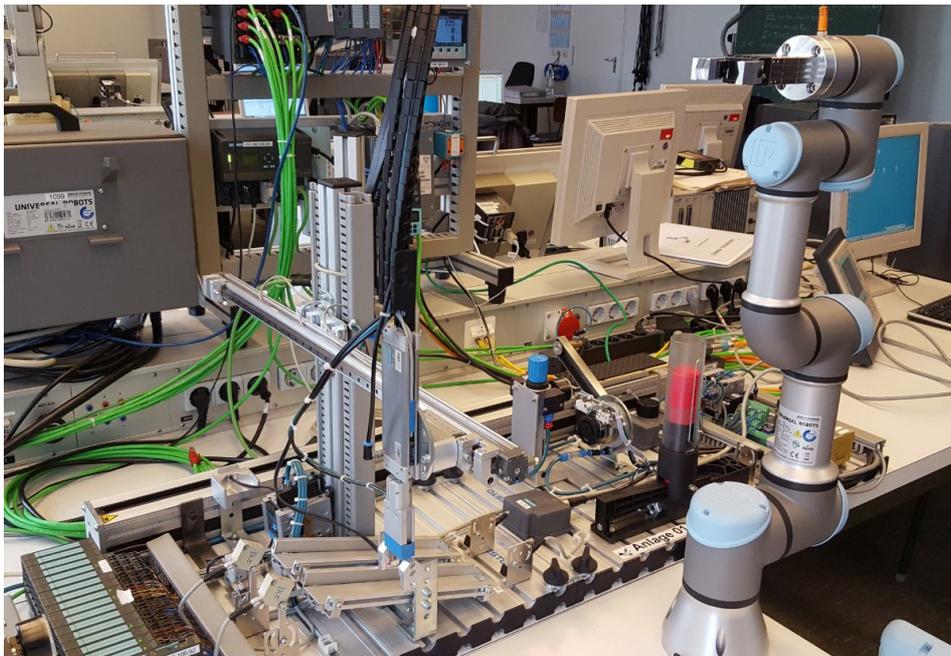
Mit den Einplatinencomputer ist die Computertechnik nun soweit, komplexe Steuerungsaufgaben wirtschaftlich lösen zu können.



Durchführbarkeit der Veranstaltung zu gewährleisten.

Wahlpflicht-Projekt im Wintersemester WS23/24

## AUTOMATISIERUNG EINES STÜCKGUTPROZESSES



**DAS PROJEKT:** Im Projekt wird als Prozessmodell das abgebildete System eingesetzt. Sie finden hier eine von dem Umrichter 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-/Schreibereinheit. Mit dem Modell wird ein Stückgutprozess nachgebildet. Das System wird automatisiert, visualisiert und simuliert mit den Systemen Siemens TIA Portal, WinCC, Profinet sowie UR Polyscope.

**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.

## Elective Project WiSe 2023/24

# Design, Implementation and Evaluation of an Auditory Virtual Environment

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:

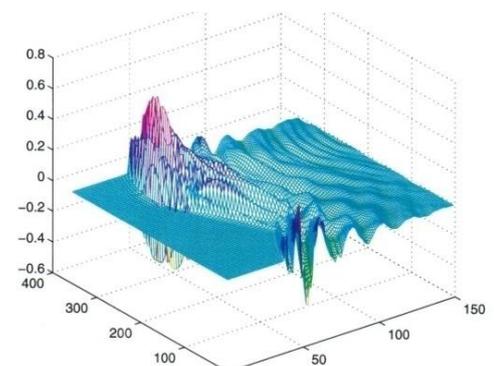
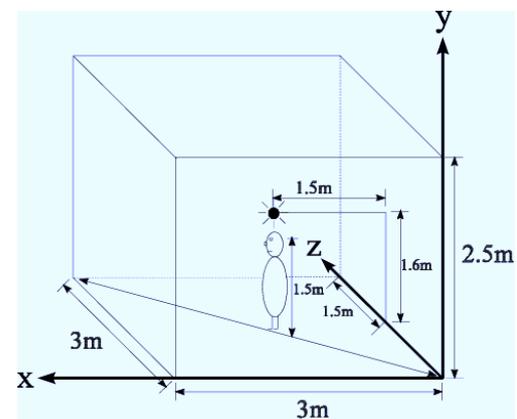
The aim of this project is to develop an Auditory Virtual Environment in MATLAB that is capable of both simulating room acoustics and generating 3-D sound in real-time. The well-known image source method is to be used for room-acoustic rendering. 3-D sound spatialisation will rely on so-called head-related transfer functions (HRTFs). Other acoustic 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 plus GUI
  - Fast FFT-based convolution of audio signals with impulse responses
  - Room-acoustic rendering
  - Generating 3-D sound based on 3-D scenes
  - Other processing might include sample rate conversion, signal windowing, interpolation, ...
- Conducting system and audio tests for evaluation
- Preparing project documentation and presenting project results



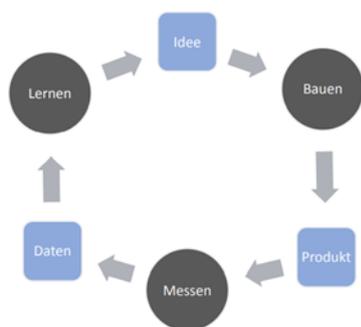
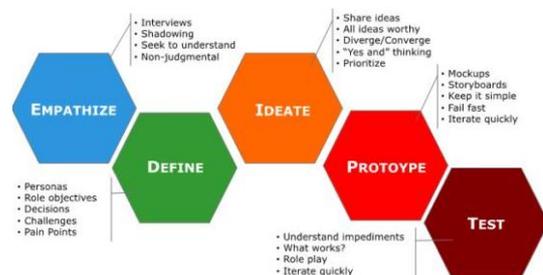
Michel Hackenberg

Angebot eines Wahlpflichtprojektes im Wintersemester 2023/2024

## Iterative Methoden der Produkt- und Geschäftsmodellentwicklung

Der Erfolg eines Produktes basiert auf der Aussicht auf der Befriedigung eines oder mehrerer Bedürfnisse sowie den Modalitäten der Transaktion. Um ihre Chancen am Markt zu erhöhen, rücken daher immer mehr Unternehmen die Probleme und Bedürfnisse ihrer Kunden und Nutzer in den Mittelpunkt ihrer Produkt- und Geschäftsmodellentwicklung. Hierbei werden iterative Methoden angewendet, die zu einer schrittweisen Optimierung von Lösungen führen sollen.

Die Prozessschritte dieser Methoden bauen aufeinander auf und lassen gewonnene Informationen per **Rückkoppelung** in die Erkenntnisse der vorherigen Schritte einfließen. Diese Grundprinzipien werden kombiniert mit der **Vertestung neuer Erkenntnisse**. Unter Einsatz **minimalistischer Produkte** wird so bei Stakeholdern und im Markt wertvolles **Feedback** gesammelt, welches Innovation bis hin zur Disruption ermöglicht.



Dieses Wahlpflichtprojekt führt, basierend auf den Methoden **Lean Startup** und **Design Thinking**, in die **fünf Entwicklungsphasen von Produkten und Geschäftsmodellen** (Problemfindung, Informationsbeschaffungs- und Analysephase, Ideenentwicklung, Konzeption und Umsetzung und Testphase) ein.

Für die Anwendung der Methoden werden in der ersten Vorlesung Gruppen gebildet, die jeweils ein eigenes Produkt mit Geschäftsmodell entwickeln. Die Zwischenergebnisse des Entwicklungsprozesses sowie die finale Pitchpräsentation der

Produkte und Geschäftsmodelle werden Prüfungsgegenstand dieses Wahlpflichtprojektes sein.

Basierend auf dieser Vorgehensweise werden neben den Methodenkompetenzen in Design Thinking und Lean Startup insbesondere das **Feedback getriebene Arbeiten unter Unsicherheit** trainiert.

**Voraussetzung:** Interesse an Produktmanagement und viel Eigeninitiative

**Umfang:** 4 SWS (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung)

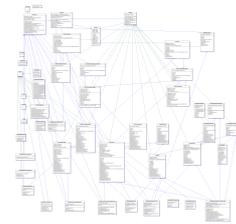
**Zeitliche Umsetzung:** Vss. 5 Blöcke aus Freitag und Samstagsterminen

**Maximale Teilnehmeranzahl:** 25

# Entwicklung einer Partysimulation

## Development of a party simulation software

In diesem Wahlpflichtprojekt entwickeln die Studierenden gemeinsam eine Java-Simulation für zwei-dimensionale Parties. Dies soll die Software-Entwicklung im Team trainieren, welche eine gute Organisation, Planung und Umsetzung umfasst.



In this compulsory elective project, the students develop a Java-simulation for two-dimensional parties. This should train the software development skills in a team, which includes good organization, planning and implementation.

Während alle Teilnehmenden selbstständig einen eigenen Avatar programmieren müssen, der mit individuellen Verhaltensweisen ausgestattet wird, soll das Team als Ganzes eine clubartige Simulationsumgebung schaffen. Die Avatare feiern in diesem Club am Ende eine gemeinsame Party. Hierbei kommen Avatare entweder Ihrem Bedürfnis nach Tanzen nach, probieren neue Cocktails aus oder geben sich dem Partygeplauder mit anderen Gästen hin.



While all participants have to independently program their own avatar, which is equipped with individual behaviors, the team as a whole should create a club-like simulation environment. At the end, the avatars celebrate a party together in this club. Here, avatars either dance, try out new cocktails or indulge in party chats with other guests.

Die Lernziele dieses Kurses beinhalten insbesondere die objektorientierte Modellierung und Implementierung einer Simulationssoftware in einem großen Team (bis zu 12 Teilnehmenden). Die Entwicklung von Avataren trainiert hierbei die Integration vieler Module in ein größeres System und ermöglicht zugleich eine individuelle Bewertung aller Studierenden.

Learning objectives of this course include in particular the object-oriented modeling and implementation of a simulation software in a large team (up to 12 participants). The development of avatars trains the integration of many modules into a larger system and at the same time enables an individual assessment of all students.





- No CO<sub>2</sub>-neutral transportation means (electric cars, high-speed railway, Babboe-bikes) can safely operate without a reliable software support.
- Open technologies help to reduce social, economic, and gender inequalities.

## CONTENT OF THE MODULE

1. the **design of hardware drivers** (SW-HW interfaces), including strategies for modularization and re-use as well as application programming interfaces (APIs)
2. the use of **real time operating system (RTOS)** in the design of time critical applications. In the course we are going to use freeRTOS.
3. **model based software development with SCADE**. Model based approaches concentrate on the functionality of the software and not on the actual implementation in languages like C. Once the model (i.e., the specification of the functionality) is completed, the compilable C is *automatically* generated in the development environment. The popularity of this approach is rapidly growing as it allows to save over 50% time during the development and test of the embedded software.

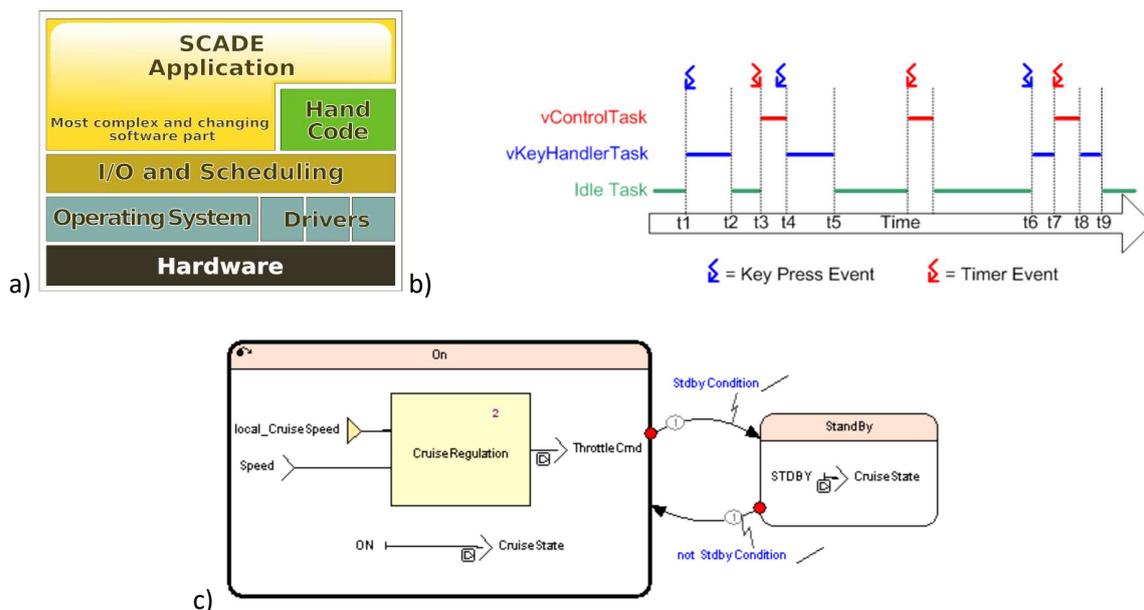


Figure 2: a) Typical architecture of a modern complex software-driven embedded control system. The design of control algorithms and drivers as well as application of the real-time operating systems is covered in this course. b) Example of real-time scheduling using freeRTOS c) SCADE model of cruise control system in an airplane

## ADDITIONAL INFORMATION

- prerequisites: none, except willingness to learn and have fun developing own ideas
- lecture language English or German (materials in both languages available), working languages can be either English or German
- contact me for more information (pawel.buczek@haw-hamburg.de)