



# Modulbeschreibung

## M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen PO19 Informationstechnik und Wirtschaft

Stand: November 2022

# Modul- und Veranstaltungsverzeichnis

## Kursname laut Prüfungsordnung

Advanced Digital Filters

## Course title English

Advanced Digital Filters

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

## Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Vorlesung beginnt mit einer kurzen Wiederholung der relevanten Begriffe und Grundlagen im Zusammenhang mit digitalen Filtern, wie z.B. die Beschreibung von zeitdiskreten Signalen und linearen zeitinvarianten Systemen, der z-Transformation, kanonische Filterstruktur, etc.

In Kapitel 2 wird der Entwurf von nicht-rekursiven zeitdiskreten (FIR) Filtern vorgestellt.

Kapitel 3 befasst sich mit dem Entwurf rekursiver zeitdiskreter (IIR) Filter.

Kapitel 4 beschreibt den „Switched-Capacitor“-Ansatz im Zusammenhang mit dem Entwurf von Filtern und der Filterung von Signalen.

In Kapitel 5 werden fortgeschrittene Abtast- und Konvertierungsverfahren vorgestellt. Das Kapitel konzentriert sich auf die überabtastung und Delta-Sigma-Modulation.

Kapitel 6 gibt einen kurzen Überblick über den Einsatz von digitalen Signalprozessoren.

In Kapitel 7 werden spezielle Audiofilter und ihre Anwendung vorgestellt.

## Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden können die wichtigsten Themen und Prinzipien (z.B. den Entwurf und die Analyse rekursiver und nicht rekursiver Systeme, den Einfluss von Zeitdiskretisierung und Werte-quantisierung, die Anwendung spezieller Verfahren) erklären und anwenden und die damit verbundenen Konzepte kritisch hinterfragen.

## Description / Content English

The lecture begins with a short repetition of the relevant terms and basics concerning digital filters, e.g. the description of time-discrete signals and linear time-invariant systems, the z-transformation, canonical filter structure, etc.

In chapter 2 the design of non-recursive time-discrete (FIR) filters is introduced.

Chapter 3 deals with the design of recursive time-discrete (IIR) filters.

Chapter 4 describes the switched-capacitor approach in relation with the design of filters and the filtering of signals.

In chapter 5 advanced sampling and conversion methods are introduced. The chapter focuses on the oversampling and delta-sigma modulation.

Chapter 6 gives a short overview of the use of digital signal processors.

In chapter 7 special audio filters and their application are presented.

## Learning objectives / skills English

The students are able to explain and apply the most important topics and principles (e.g. the design and analysis of recursive and non-recursive systems, the influence of time discretization and value quantization, the use of special procedures) and to examine critically the associated concepts.

## Literatur

- [1] Zölzer U., „Digitale Audiosignalverarbeitung“, Teubner, Stuttgart, 1997
- [2] Johnson, J.R., „Digitale Signalverarbeitung“, (deutsche Version) Carl Hanser Verlag, München 1991
- [3] „Introduction to Digital Signal Processing“ (engl. version) Prentice-Hall, London 1991
- [4] Grünigen, D.Ch., „Digitale Signalverarbeitung“ AT Verlag, Berlin 1993
- [5] Tietze, U., Schenk, C., Gamm, E., „Halbleiter-Schaltungstechnik“, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2012
- [6] Stotz, D., Abtastung und Digitalisierung. In: „Computergestützte Audio- und Videotechnik“, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2019
- [7] Görne, T., „Tontechnik“, Carl Hanser Verlag, Leipzig, 2008

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Advanced Industrial Organization</b>			
<b>Course title English</b>			
Advanced Industrial Organization			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

<b>Beschreibung / Inhalt Deutsch</b>
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch</b>

Nach erfolgreicher Beendigung dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage fortgeschrittene Konzepte der Industrieökonomik, basierend auf Standard-IO-Modellen, zu verstehen und auch auf erweiterte, komplexe und realistischere Sachverhalte anwenden zu können.

<b>Description / Content English</b>
1. Fundamentals
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objects of Interest: Consumers, Firms, Markets</li> <li>- Basic forms of competition: Perfect competition, Monopoly</li> </ul>
2. Oligopoly Theory
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Static Models with Homogeneous Goods: Quantity Competition, Price Competition</li> <li>- Product Differentiation: Horizontal Differentiation, Vertical Differentiation, Differentiation with Linear Demand</li> </ul>
3. Advanced topics
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovation and R&amp;D</li> <li>- Two-sided Platforms</li> </ul>
<b>Learning objectives / skills English</b>

<b>Literatur</b>
- Belleflamme, P. and Peitz, M. (2010). Industrial Organization: Markets and Strategies. Cambridge University Press.
- Bester, H. (2000). Theorie der Industrieökonomik. Springer.
- Tirole, J. (1988). The Theory of Industrial Organization. MIT Press.
- Motta, M. (2004). Competition Policy: Theory and Practice. Cambridge University Press.
- Lecture notes

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Advanced Macroeconomics</b>			
<b>Course title English</b>			
Advanced Macroeconomics			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch/Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

<b>Beschreibung / Inhalt Deutsch</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- The Microeconomics behind Macroeconomics</li> <li>- International Monetary Theory</li> <li>- Long-Run Growth</li> </ul>
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch</b>
<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Beenden des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- makroökonomische Zusammenhänge vor dem Hintergrund optimierender mikroökonomischer Entscheidungen zu interpretieren.</li> <li>- die Reaktionen von Zinsen und Wechselkursen in offenen Volkswirtschaften auf geldpolitische Eingriffe und weitere Impulse modellgestützt zu analysieren und zu interpretieren.</li> <li>- die Ursachen der weltweiten Einkommensunterschiede vor dem Hintergrund der Neuen Wachstumstheorie zu skizzieren.</li> </ul>

<b>Description / Content English</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- The Microeconomics behind Macroeconomics</li> <li>- International Monetary Theory</li> <li>- Long-Run Growth</li> </ul>
<b>Learning objectives / skills English</b>

<b>Literatur</b>
- Mankiw, Gregory N. (2013): Macroeconomics. 8th ed. New York: Worth Publishers.
- Romer, David (2012): Advanced Macroeconomics. 4th ed. Boston: McGraw-Hill.
- Krugman, Paul R., Maurice Obstfeld and Marc Melitz (2011): International Economics. 9th ed. Boston: Addison-Wesley.
- Sachs, Jeffrey D. and Felipe Larrain (1993): Macroeconomics in the Global Economy. New York: Prentice Hall

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Advanced Mobile Communications</b>			
<b>Course title English</b>			
Advanced Mobile Communications			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

<b>Beschreibung / Inhalt Deutsch</b>
Die Vorlesung zeigt die aktuellen Forschungsgebiete des Lehrstuhls für Kommunikationstechnik. Die Vorlesung gliedert sich demgemäß in folgende Kapitel:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abtastung und ideale Signalrekonstruktion</li> <li>- Moderne Kanalcodierung (z.B. LDPC-Codes, Turbo-Codierung)</li> <li>- Mehrträgertechnik (z.B. OFDM)</li> <li>- Mehrantennentechnik (z.B. MIMO)</li> </ul>
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verständnis der Struktur moderner drahtloser Nachrichtensysteme</li> <li>2. Kennenlernen aktueller Forschungsgebiete in der drahtlosen Nachrichtentechnik</li> </ol>

<b>Description / Content English</b>
The lecture discusses the current R&D projects carried out by the Department of Communication Technologies. The lecture comprises the following subject areas:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sampling and Ideal Signal Reconstruction</li> <li>- Modern Channel Coding (e.g. LDPC Codes, Turbo Codes)</li> <li>- Multicarrier Techniques (e.g. OFDM)</li> <li>- Multiple Antenna Techniques (e.g. MIMO)</li> </ul>
<b>Learning objectives / skills English</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Understanding the structure of modern wireless communication systems</li> <li>2) Understanding principles of state-of-the art R&amp;D topics</li> </ol>

<b>Literatur</b>
- P. Jung: Analyse und Entwurf digitaler Mobilfunksysteme. Stuttgart: Teubner, 1997.
- F. Jondral: Nachrichtensysteme. Weil der Stadt: Schlembach, 2001.
- J.G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik. Boston: Pearson, 2004.
- A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, J.R. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, 2. Aufl., Boston: Pearson, 2004.
- J.-R. Ohm, H.D. Lüke: Signalübertragung. 8. Aufl., Berlin: Springer, 2002.
- K.D. Kammeyer, V. Kühn: MATLAB in der Nachrichtentechnik. Weil der Stadt: Schlembach, 2001.
- B. Meffert, O. Hochmuth: Werkzeuge der Signalverarbeitung. München: Pearson, 2004.
- M. Wuschke: UMTS. Stuttgart: Teubner, 2003.
- B. Walke, M.P. Althoff, P. Seidenberg: UMTS - Ein Kurs. Weil der Stadt: Schlembach, 2001.
- T. Giebel: Grundlagen der CMOS-Technologie. Stuttgart: Teubner, 2001.
- M. Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB. 2. Aufl., Wiesbaden: Vieweg, 2003.

- M.G. Di Benedetto, G. Giancola: Understanding Ultra Wide Band Radio Fundamentals. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2004.
- N. Dahnoun: Digital Signal Processing Implementation using the TMS 320C6000 DSP Platform. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000.
- P.S.R. Diniz, E.A.B. da Silva, S.L. Netto: Digital Signal Processing. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- S. Lin, D. Costello: Error Control Coding. 2. Aufl., Boston: Pearson, 2004.
- R.E. Blahut: Algebraic Codes for Data Transmission. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- A.S. Tanenbaum: Computer Networks. 4. Aufl. Boston: Pearson, 2003.
- X. Wang, H.V. Poor: Wireless Communication Systems. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2004.
- T.H. Lee: The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- S. Verdu: Multiuser Detection. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- E. G. Larsson, P. Stoica: Space-Time Block Coding for Wireless Communications. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- A. Paulraj, R. Nabar, D. Gore: Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- H.P.E. Stern, S.A. Mahmoud: Communication Systems. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2004.
- J.H. McClellan, R.W. Schafer, M.A. Yoder: Signal Processing First. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.
- V.F. Fusco: Foundations of Antenna Theory and Techniques. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2005.

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Advances (and Surprises) in Electrodynamics</b>			
<b>Course title English</b>			
Advances (and Surprises) in Electrodynamics			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
3	SS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

<b>Beschreibung / Inhalt Deutsch</b>
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch</b>

<b>Description / Content English</b>
Do you believe that an electromagnetic pulse can travel faster than light? Is it possible to hide an object from our sight just by using a magic cap? What is the fundamental reason behind (electromagnetic) wave dispersion? We are happy to tell you the answer.
This postgraduate course is organized in the sense of an advanced research seminar, where we intend to challenge the established picture of electrodynamics while highlighting novel (seemingly contradicting) outcomes of current research in e.g. electromagnetics, nanophotonics, physical optics, and in the field of electromagnetic/optical metamaterials.
Our aim is to cultivate a sort of scientific attitude by organizing vivid discussions with respect to ongoing scientific debates and upcoming research highlights. The seminar usually starts with a presentation given by one of the tutors where the current topic is exposed and made ready for a subsequent discussion. Hence, the course will include presentations, paper discussions as well as numerical demonstrations.
<b>Learning objectives / skills English</b>
Based on this lecture the students should be capable:
-- to read and evaluate a scientific paper
-- to defend a topic/methodology/approach based on scientific reasoning
-- to expose a scientific topic in a short presentation
-- to develop a scientific attitude towards new topics
-- to carry out a corresponding literature search

<b>Literatur</b>

**Kursname laut Prüfungsordnung****Angebotsmanagement für Dienstleistungen und Handel****Course title English**

Supply Management for Services and Retailing

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Begriffliche und konzeptionelle Grundlagen
- Leistungs- und Leistungsprogrammpolitik
- Ausstattungspolitik
- Preispolitik

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die einzelnen Entscheidungsfelder und Handlungsparameter der Leistungs- und Leistungsprogrammpolitik, der Ausstattungspolitik sowie der Preispolitik im Dienstleistungsbereich und Handel zu beschreiben und zu erläutern,
- vorhandene theoretische Erkenntnisse zur zielführenden Entscheidungsfindung im Rahmen der Leistungs- und Leistungsprogrammpolitik, der Ausstattungspolitik sowie der Preispolitik im Dienstleistungsbereich und Handel zu nennen und zu nutzen,
- Entscheidungshilfen zur methodischen Unterstützung der zielführenden Gestaltung der Leistungen und des Leistungsprogramms, der Ausstattung sowie des Preises im Dienstleistungsbereich und Handel zu beschreiben, zu erklären und anzuwenden.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Berman, B./Evans, J.R., Retail Management, 13th ed., New Jersey 2017
- Corsten H./Roth, H. (Hrsg.), Handbuch Dienstleistungs-management, München 2017
- Levy, M./Weitz, B.A./Grewal, D., Retailing Management, 9th ed., New York 2014
- Müller-Hagedorn, L./Toporowski, W./Zielke, S. Der Handel: Grundlagen, Management, Strategien, 2. Aufl., Stuttgart 2012
- Simon, H./Fassnacht, M., Preismanagement: Strategie, Analyse, Entscheidung, Umsetzung, 4. Aufl., Wiesbaden 2016

- Wirtz, J./Lovelock, C.H., Services Marketing: People, Technology, Strategy, 8th ed., New York 2016
- Zentes, J./Swoboda, B./Foscht, T., Handels-management, 3. Aufl., München 2012

**Kursname laut Prüfungsordnung****Anlagen- und Energiewirtschaft****Course title English**

Asset and Energy Management

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			

**Prüfungsleistung**

schriftliche Prüfung (60 min)

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

In dieser Vorlesung werden Methoden zur techno-ökonomischen und ökologischen Bewertung von industriellen Anlagen behandelt. Neben Methoden zur Kosten- und Investitionsschätzung wird insbesondere ein Schwerpunkt auf die Bewertung der Nachhaltigkeit von Produkten und Produktionsprozessen mittels der ökobilanzierung gelegt.

Inhalte:

- Methoden zur Kosten- und Investitionsschätzung von Anlagen
- Anlagenplanung, Kapazitätsplanung und Verfahrenswahl
- Grundlagen der Energiewirtschaft
- Methoden der Nachhaltigkeitsbewertung und ökobilanzierung

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden

- kennen die Aufgaben der Anlagen- und Energiewirtschaft,
- können Investitions- und Kostenschätzungsverfahren anwenden,
- können Massen- und Energiebilanzen mithilfe von ökobilanz-Software erstellen und die Ergebnisse kritisch diskutieren.

**Description / Content English**

The lecture provides methods for the techno-economic and ecological assessment of industrial plants. In addition to methods for cost and investment estimation, particular emphasis is given to the assessment of the sustainability of products and production processes by means of life cycle assessment (LCA).

Contents:

- Methods for cost and investment estimation of plants
- Plant planning, capacity planning and process selection
- Fundamentals of energy management
- Methods of sustainability assessment and life cycle assessment (LCA)

**Learning objectives / skills English**

The students

- know the tasks of plant and energy management
- can apply investment and cost estimation methods
- can set up mass and energy balances with the help of life cycle assessment (LCA) software and critically discuss the results
- know the main features of the energy industry

## Literatur

- Vorlesungsskript Anlagen- und Energiewirtschaft
- Geldermann, J.: Anlagen- und Energiewirtschaft - Kosten- und Investitionsschätzung sowie Technikbewertung von Industrieanlagen. Vahlen, München, 2014
- Klöpffer, W.; Grahl, B.: ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Wiley-VCH, 2009
- Frischknecht, R.: Lehrbuch der ökobilanzierung, Springer Spektrum Berlin, Heidelberg, 2020

**Kursname laut Prüfungsordnung****Antennas for Communications****Course title English**

Antennas for Communications

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Englisch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Wahlveranstaltung "Antennen" wird in englischer Sprache angeboten als "Antennas for Communications" gemeinsam für Studierende der Studiengänge EIT und ISE.

Die Veranstaltung führt ein in die theoretischen Grundlagen von Antennen für Hochfrequenz- und Mikrowellen-Systeme: Insbesondere wird nach Einführung von Grundbegriffen der Antennentechnik die Abstrahlung von elementaren Strahlern feldtheoretisch abgeleitet, die Gruppencharakteristiken von linearen und planaren Elementgruppen abgeleitet und als Anwendung praktische Antennen diskutiert.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage die Grundkonzepte der Antennentechnik auf praktische Fragestellungen der Systemtechnik anzuwenden, insbesondere geeignete Antennenformen vorzuschlagen, deren Eigenschaften zu umreißen und näherungsweise quantitativ zu bestimmen.

**Description / Content English**

The elective course in "Antennas for Communications" is held for students both of ISE and the EIT programs. The lecture and exercises introduce the theoretical fundamentals of of antennas for Radio Frequency and Microwave systems: In particular, after the introduction of basic antenna related terms, the radiation from elementary radiators is studied using electro-magnetic field theory. The theoretical characteristics of array antennas is studied and applications to practical antenna designs are explained and analyzed.

**Learning objectives / skills English**

The students are able to apply fundamental antenna concepts to practical problems of RF- and Microwave systems. In particular, students are able to propose suitable antenna types, describe the properties of chosen antenna types and give approximate quantitative performance characteristics.

**Literatur**

1. Balanis, Constantine: Antenna Theory, 3rd edition, John Wiley&Sons, 2005
2. Jasik, Henry: Antenna Engineering Handbook, 1st edition, McGraw-Hill, 1981
3. Kraus, John: Antennas for all applications, 3rd edition, McGraw-Hill, 2003

**Kursname laut Prüfungsordnung**

Applied Microeconomics

**Course title English**

Applied Microeconomics

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

**Description / Content English**

**Learning objectives / skills English**

**Literatur**

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Behavioral Economics</b>			
<b>Course title English</b>			
Behavioral Economics			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

<b>Beschreibung / Inhalt Deutsch</b>
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch</b>

<b>Description / Content English</b>
Experimental Economics and Behavioral Economics have become major fields in Economics and their methods and research activities are not only contributing to topics of Economics but also to problems originating in areas of Business Administration and Management. The course is subdivided into two parts: First experimental methods are introduced and the fundamentals of Experimental Economics are explained. The aforementioned part prepares students to follow the main part, in which the course deals with different topics, such as reciprocity, nudges and others. These topics are discussed by introducing relevant theories as well as seminal, current and/or applied research papers. Every topical part ends with an in-depth discussion of an applied research project.
<b>Learning objectives / skills English</b>
After successful completion of this course, students will know standard tools of Experimental and Behavioral Economics and the underlying concepts and methods. Furthermore, students are introduced to several topics and will be able to talk about and apply basic theories of these topics to new situations. Moreover, students will be able to formulate research questions given a specific problem or situation, design an experimental approach to a specific problem and interpret results of an experimental paper to formulate policy and management recommendations.

<b>Literatur</b>
- Friedman D., Cassar A., Economics lab, an intensive course in experimental economics, Routledge, London, 2004
- Kagel, J. H., Roth, A. E., The Handbook of Experimental Economics, Princeton University Press, Princeton, 1995
- Kagel, J. H., Roth, A. E., The Handbook of Experimental Economics Volume 2, Princeton University Press, Princeton, 2015
- Moffatt, P. G., Experiments: Econometrics for Experimental Economics, Palgrave Macmillan, London, 2015
- Further books (topic dependent)
- Several research papers (topic dependent)

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Bildkommunikationstechnik</b>			
<b>Course title English</b>			
Image Communications			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

<b>Beschreibung / Inhalt Deutsch</b>
Farbmehrheit und Farbmanagement
Analoge Farbbildübertragungsverfahren
Digitale Farbbildübertragungsverfahren
Bildaufnahmeeinrichtungen
Bildwiedergabeeinrichtungen
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch</b>
Verständnis technischer Systeme zur Farbbildübertragungstechnik

<b>Description / Content English</b>
Colorimetry and Color Management
Analog Color Image transmission techniques
Digital Color Image transmission techniques
Image sensors and Cameras
Image Display systems
<b>Learning objectives / skills English</b>
Understanding technical systems for color image transmission

<b>Literatur</b>
- Lang, Heinwig : Farbmehrheit und Farbfernsehen, Verlag: Oldenbourg, München 1978
- Richter, Manfred : Einführung in die Farbmehrheit, Verlag: deGruyter, 1981
- Schönfelder, H.: Fernsehtechnik Teil 1 und 2, Verlag: Justus von Liebig Verlag, Darmstadt 1973
Mahler, Gerhard, Die Grundlagen der Fernsehtechnik, Springer 2005
ISO/IEC 13818
ISO/IEC-14496
ISO/IEC-23008

**Kursname laut Prüfungsordnung****Bildsignaltechnik****Course title English**

Image Signals Technology

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

## Grundlagen

- Größen und Einheiten der Lichttechnik
- Prinzip der elektronischen Bildaufnahme, Übertragung und Wiedergabe
- Grenzen des menschlichen Gesichtssinns
- Nutzung der Grenzen des Gesichtssinns zur Irrelevanzreduktion

Lineare Bildverzerrungen durch Abtast- und Wiedergabeorgane

Die Fourier-Transformation zweidimensionaler Signale

Die zweidimensionale Abtastung

Das Videosignal

Farbmehrheit

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Verständnis von mehrdimensionalen Signalen am Beispiel von Bildsignalen. Fähigkeit mit Bildsignalen zu rechnen, grundlegende Effekte zu erkennen und mit mehrdimensionalen Signalen im zeit- und Frequenzbereich umzugehen. Fähigkeit Übertragungssysteme für Farbbildsignale weiter zu entwickeln und dimensionieren.

**Description / Content English**

## Fundamentals

- Units and quantities of photometry
- Principle of the electronic image recording, transmission and reproduction
- Limits of the human visual system
- The use of limits of the human visual system for irrelevancy reduction

Linear image distortions by detection and reproduction devices

The Fourier-Transformation of two- and multidimensional signals

The two- and multidimensional sampling

The videosignal

Colourimetry

**Learning objectives / skills English**

Understanding of multidimensional signals using the example of image signals. Ability to calculate with image signals, to recognize basic effects and to deal with multi-dimensional signals in time and frequency domains. Ability to do development and dimensioning on the field of color image signal transmission systems.

**Literatur**

- Bernath, K.W.: Grundlagen der Fernseh-System und Schaltungstechnik, Verlag: Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg ... 1982

- Bernath, K.W.:Technik des Fernsehens, Verlag: Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg ... 1986
- Dillenburger, W.: Einführung in die Fernsehtechnik, Band 1 und 2, Verlag: Schiele & Schön, Berlin 1975
- Lang, Heinwig : Farbmetrik und Farbfernsehen, Verlag: Oldenbourg, München 1978
- Mäusl, Rudolf : Fernsehtechnik, Verlag: Hüthig, Heidelberg 1991
- Morgenstern, B.: Farbfernsehtechnik, Verlag: Teubner, Stuttgart 1989
- Richter, Manfred : Einführung in die Farbmetrik, Verlag: deGruyter, 1981
- Schönfelder, H.: Fernsehtechnik Teil 1 und 2, Verlag: Justus von Liebig Verlag, Darmstadt 1973
- Schröder, H.: Mehrdimensionale Signalverarbeitung, Verlag: B.G. Teubner, Stuttgart 1998
- Schröter, F.; Theile, R.; Wendt, G.: Fernsehtechnik, 1.Teil, 2.Teil, Verlag: Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg ... 1956
- Telefunken, verschiedene Autoren: Farbfernsehtechnik, Band I und II, Verlag: Elitera, Berlin 1973
- Theile, R.: Fernsehtechnik Band 1,Verlag: Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg ... 1973
- Welland, K.: Farbfernsehen, Verlag: Franzis-Verlag, München 1966
- Wendland, Broder : Fernsehtechnik Band 1: Grundlagen, Verlag: Hüthig, Heidelberg 1988
- Wendland, Broder; Schröder, Hartmut : Fernsehtechnik Band 2, Verlag: Hüthig, Heidelberg 1991
- Cattermole, Kenneth W.: Determinate theory of signals and waves 1985
- Papoulis, Athanasios: Systems and transforms with applications in optics, Verlag: McGraw-Hill, New York 1968
- Dudgeon, Dan E.: Multidimensional digital signal processing, Verlag: Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1984
- Crochiere, Ronald E., Lawrence, Rabiner: Multirate digital signal processing, Verlag: Prentice Hall, Englewood Cliffs 1983

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Bildverarbeitung</b>			
<b>Course title English</b>			
Image Compression			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS/SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			3
<b>Prüfungsleistung</b>			

<b>Beschreibung / Inhalt Deutsch</b>
Vergleich von Bilddatenkompressionsverfahren
Vorlesungsteile: Erklärung von digitalen Farbbildübertragungsverfahren
Seminarteile:
Vergleich verschiedener Bilddatenkompressionsverfahren, die als Software verfügbar sind, nach eigener Anschauung. Dazu sollen die Teilnehmer Bildsequenzen codieren und die erreichbare Bildqualität vergleichen. Eine Optimierung der einstellbaren Parameter aus eigener Initiative ist erwünscht.
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch</b>
Kennenlernen von aktuellen Farbbildübertragungs- und Bilddatenkompressionsverfahren.
Eigene Erfahrung in der Erkennung von Bildfehlern durch Übertragungsverfahren.
Erfahrung in der Einschätzung von Bildfehlern.

<b>Description / Content English</b>
Comparison between image compression techniques.
Lecture part: Explanation of color image transmission systems.
Seminar part: Comparison between image compression techniques, which are available as software, by own experiment. Students shall encode image sequences and compare the achievable image quality. An optimization of the encoding parameters is welcome.
<b>Learning objectives / skills English</b>
Knowledge in current color image transmission techniques and image compression techniques. Own experience in recognition of coding artefacts in images. Experience in the rating of artefacts in images.

<b>Literatur</b>
ISO/IEC 13818
ISO/IEC-14496
ISO/IEC-23008

**Kursname laut Prüfungsordnung****Coding Theory****Course title English**

Coding Theory

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Englisch	1
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Lehrveranstaltung führt umfassend in verschiedene Codierungstechniken ein. Nach einer Einführung in informationstheoretische Grundlagen werden grundlegende Verfahren der Quellencodierung behandelt. Den Schwerpunkt der Vorlesung bilden Verfahren zur Kanalcodierung. Hierbei werden Blockcodes, insbesondere zyklische Codes und Reed-Solomon-Codes, deren Leistungsfähigkeit, Codierungsverfahren sowie Decodierungsverfahren besprochen. Abschließend werden Faltungscodes, deren Leistungsfähigkeit und deren Beschreibungsmöglichkeiten diskutiert. Als Decodierungsverfahren wird der Viterbi-Algorithmus behandelt.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage, Codes mit vorgegebenen Eigenschaften eigenständig zu entwickeln. Außerdem können sie unterschiedliche Decodierungsverfahren entwickeln und anwenden sowie deren Leistungsfähigkeit beurteilen.

**Description / Content English**

The subject coding theory amply introduces the students to the various coding techniques. After an introduction to information theory basics, primary procedures of source coding will be handled.

The emphasis of the lecture lies on the procedures of channel coding. Here, block codes, in particular cyclic codes and Reed-Solomon-Codes including their performance, coding techniques as well as decoding techniques will be discussed.

In conclusion, convolutional codes, their efficiency and their description will be discussed too.

The Viterbi algorithm will be used as decoding method.

**Learning objectives / skills English**

The students who have completed this course should be able to develop codes from some predefined properties. The needed procedures will be taught both in the lecture and during the exercises session based on some examples. Moreover, they should know how to develop decoding techniques and use them and also be able to judge their effectiveness and efficiency.

**Literatur**

H. Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg-Verlag 1998;

B. Friederichs: Kanalcodierung, Springer-Verlag 1994;

M. Bossert: Kanalcodierung, Teubner-Verlag 1992

**Kursname laut Prüfungsordnung****Computational Electromagnetics 1****Course title English**

Computational Electromagnetics 1

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die computerorientierte Lösung der Maxwell-Gleichungen spielt eine immer wichtigere Rolle. Die sukzessiven Verbesserungen, sowohl in der Computertechnologie als auch bei den numerischen Algorithmen selbst, tragen dazu bei, dass heutzutage sehr viele Elektromagnetik-Probleme aus der Praxis gelöst werden können.

Die „virtuelle Optimierung“ mit Hilfe eines Computers ist sehr viel kostengünstiger und effizienter als das traditionelle Vorgehen mittels Bau und Prüfung von Prototypen-Reihen.

Die möglichen Einsatzbereiche finden sich in diversen Sparten der Elektrotechnik: Etwa bei Wirbelstromproblemen in elektrischen Maschinen, Hochfrequenz-Schaltungen und -Antennen, optischen Komponenten, Radarsystemen, Streuungsproblemen und der elektromagnetischen Kompatibilität, um nur einige Anwendungsbeispiele zu nennen.

Der Kurs Computational Electromagnetics 1 (CEM-1) hat zwei wesentliche Ziele:

1. Die Vermittlung von Grundkenntnissen über die drei wichtigsten Methoden zur numerischen Lösung von elektromagnetischen Feldproblemen, namentlich die Finite-Differenzen Methode (FDM, auch FDTD = Finite-Difference Time-Domain), die Finite-Elemente Methode (FEM) und die Momenten-Methode (MoM, auch BEM = Boundary Element Method).
2. Die „sichere“ und effiziente Benutzung von (kommerziellen) Simulations-Werkzeugen auf Basis der o.g. numerischen Methoden, namentlich die Software EMPIRE XPU (<http://www.empire.de>) von der IMST GmbH, das open-source FDTD Programm openEMS (<http://openems.de>), die beiden FEM-solver COMSOL Multiphysics (<https://www.comsol.de/>) und ANSYS HFSS (<http://www.ansys.com>), sowie das MoM-basierte tool FEKO (<https://www.feko.info>) von Altair Engineering. Die entsprechenden Kenntnisse werden durch das selbstständige Durcharbeiten von sog. Tutorials (übungen am PC) unter fachkundiger Anleitung vertieft.

Die Kurs-TeilnehmerInnen sind abschließend in der Lage, die geeignete Software (das geeignete numerische Verfahren) für „ihr“ Elektromagnetik-Problem auszuwählen und diese effizient und „sicher“ anzuwenden.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind abschließend in der Lage die geeignete Software (das geeignete numerische Verfahren) für „ihr“ Elektromagnetik-Problem auszuwählen und diese effizient und „sicher“ zu benutzen.

**Description / Content English**

The computer-based solution of Maxwell's equations plays an increasingly important role. Due to the successive improvements in the computer technology and the numerical algorithms themselves a lot of practical electromagnetic problems can be solved nowadays.

The "virtual optimization" using a computer is much more cost effective and efficient than the traditional approach based on building and testing of prototypes-series.

The possible application areas can be found in various sectors of electrical engineering, e.g., eddy current problems in electrical machines, high-frequency circuits and antennas, optical components, radar systems, scattering problems and electromagnetic compatibility, to name just a few.

The course Computational Electromagnetics 1 (CEM-1) has two main objectives:

1. To teach the basic knowledge about the three main methods for the numerical solution of electromagnetic field problems, including the finite difference method (FDM, also FDTD = Finite-Difference Time-Domain), the Finite Element Method (FEM) and the Method of Moments (MoM, also BEM = Boundary Element Method).
2. The "safe" and efficient use of (commercial) simulation tools based on the above-mentioned numerical methods, especially the software EMPIRE XPU (<http://www.empire.de>) by IMST GmbH, the open-source FDTD Program openEMS (<http://openems.de>), the two FEM solver COMSOL Multiphysics (<https://www.comsol.de/>) and ANSYS HFSS (<http://www.ansys.com>), and the MoM -based tool FEKO (<https://www.feko.info>) of Altair Engineering. The corresponding knowledge is deepened by working through so-called software tutorials (exercises on the PC) under expert guidance.

The course participants are finally able to select the most appropriate software (the most suitable numerical methods) for "their" electromagnetic field problem and use the corresponding tool efficiently and "safely".

### **Learning objectives / skills English**

Students are finally in a position to select the most appropriate software (the most suitable numerical method) for "their" electromagnetic problem and to use the tool in an efficient and "safe" manner.

### **Literatur**

Weiterführende Literatur:

[FDTD] Allen Taflove, Susan C. Hagness, Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method. Norwood: Artech House, 2005.

[FEM] Jianming Jin, The Finite Element Method in Electromagnetics. New York: John Wiley & Sons, 2002.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Computational Electromagnetics 2****Course title English**

## Computational Electromagnetics 2

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		

**Prüfungsleistung**

Lösung eines zugewiesenen Elektromagnetik-Problems mittels MATLAB-Implementierung und Präsentation der zugehörigen Ergebnisse. Die Präsentation und die anschließende Diskussion werden wie eine Mündliche Prüfung gehandhabt.

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die computerorientierte Lösung der Maxwell-Gleichungen spielt eine immer wichtigere Rolle. Die sukzessiven Verbesserungen, sowohl in der Computertechnologie als auch bei den numerischen Algorithmen selbst, tragen dazu bei, dass heutzutage sehr viele Elektromagnetik-Probleme aus der Praxis gelöst werden können.

Die „virtuelle Optimierung“ mit Hilfe eines Computers ist sehr viel kostengünstiger und effizienter als das traditionelle Vorgehen mittels Bau und Prüfung von Prototypen-Reihen.

Computational Electromagnetics wird inzwischen für den Entwurf von vielen elektromagnetischen Geräten und Systemen verwendet, die sich in allen Sparten der Elektrotechnik wiederfinden, zum Beispiel in der Mobil-Telefonie, der Satelliten-Kommunikationstechnik, bei elektrischen Maschinen (Motoren, Generatoren und Transformatoren), medizinischen Bildgebungssystemen, Mikrowellen-Schaltungen und -Antennen, optischen Komponenten, Radarsystemen, Streuungsprobleme und der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).

Der Kurs Computational Electromagnetics 2 (CEM-2) hat zwei wesentliche Ziele:

1. Die Vermittlung von notwendigen theoretischen Kenntnissen über die wichtigsten Methoden zur numerischen Lösung von elektromagnetischen Feldproblemen, namentlich die Finite-Differenzen Methode (FDM, auch Finite Differenzen im Zeitbereich, engl. Finite-Difference Time-Domain, FDTD) und die Finite-Elemente Methode (FEM).
2. Die praktische Implementierung der thematisierten Methoden und Algorithmen am Rechner. Dies soll mittels MATLAB erfolgen, da die weitverbreitete Programmierumgebung bereits viele nützliche Funktionen bereitstellt, insbesondere für die Lösung linearer Gleichungssysteme, aber auch im Zusammenhang mit der Visualisierung der numerisch berechneten Felder.

Der CEM-2 Kurs basiert auf dem einführenden Text zum Thema Computational Electromagnetics von Thomas Rylander, Par Ingelström und Anders Bondeson. Das zugehörige ebook steht (hier) für UDE-Studierende zum Download bereit.

Zum Ende des Semesters sollen die Kurs-TeilnehmerInnen das Erlernte anwenden und ein „eigenes“ Elektromagnetik-Problem mittels MATLAB-Implementierung lösen. Diese Programmieraktivität soll in kleinen Gruppen erfolgen und wird thematisch individuell angepasst.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Teilnehmer wissen und verstehen,

- warum numerische Methoden für das elektromagnetische Design von Bauteilen/Systemen aus der Praxis unbedingt benötigt werden,
- wie sie die mathematische Formulierung der Lösung eines Feldproblems in ein systematisches Computerprogramm umsetzen,
- welche numerische Methode am besten für ein spezielles Problem geeignet ist,
- wie sie einen PC (Hardware) und kommerzielle oder auch open-source Software effizient für das elektromagnetische Design einsetzen können,
- welche Limitierungen die vorgestellten numerischen Methoden haben.

Sie verstehen die folgenden Methoden im Detail und können zugehörige Software-Produkte (in Klammern) anwenden:

1. Finite Differenzen im Zeitbereich, kurz FDTD (EMPIRE XCcel von der IMST GmbH)
2. Finite Elemente Methode, kurz FEM (COMSOL Multiphysics)
3. Multiple Multipol Methode, kurz MMP (nur Vortrag)

### Description / Content English

The computer-based solution of Maxwell's equations plays an increasingly important role. Due to the successive improvements in the computer technology and the numerical algorithms themselves a lot of practical electromagnetic problems can be solved nowadays.

The "virtual optimization" using a computer is much more cost effective and efficient than the traditional approach based on building and testing of prototypes-series.

Computational Electromagnetics is now used for the design of many electromagnetic devices and systems, which are widespread into all areas of electrical engineering, for example, in the mobile telephony, satellite communications, electric machines (motors, generators and transformers), medical imaging systems, microwave circuits and antennas, optical components, radar systems, scattering problems and electromagnetic compatibility (EMC).

The course Computational Electromagnetics 2 (CEM-2) has two main objectives:

1. The teaching of necessary theoretical knowledge of the most important methods for the numerical solution of electromagnetic field problems, including the finite difference method (FDM, also Finite-Difference Time-Domain, FDTD) and the Finite Element Method (FEM).
2. The practical implementation of the discussed methods and algorithms on a computer. This should be carried out using MATLAB, since this widespread programming environment already provides many useful functions, especially for solving systems of linear equations, but also due to the visualization capability.

The CEM-2 course is based on the introductory text on the subject of Computational Electromagnetics by Thomas Rylander, Par Ingelström and Anders Bondeson. The corresponding ebook is available for UDE students (here).

At the end of the semester the course participants should apply what they have learned and solve their „own“ electromagnetics problem using MATLAB. This programming should be done in small groups. The topics will be „matched“ to the students' interest.

### Learning objectives / skills English

The students know and understand,

- why computer-aided methods are needed and why they are important?
- what is their place among other approaches, like theoretical (analytical) analysis and laboratory experiments?

They understand various computational methods and know how to apply the corresponding simulation software (in brackets), like:

1. Method of Finite Differences in Time Domain, short FDTD (EMPIRE XCcel developed by IMST GmbH),
2. Finite Element Method, short FEM (COMSOL Multiphysics),
3. Multiple Multipole Method, short MMP (talk only).

## Literatur

Thomas Rylander, Par Ingelström, Anders Bondeson, Computational Electrodynamics (2. Edition). New York: Springer, 2013. (DOI: 10.1007/978-1-4614-5351-2)

**Kursname laut Prüfungsordnung****Dienstleistungen für Kreislaufwirtschaftssysteme****Course title English**

Services for Closed-Loop Supply Chains

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Grundlagen der Kreislaufwirtschaft
- Strategische Gestaltung: Profitabilität, Design for Remanufacturing, Gestaltung von Reverse SC, Markt- und Kundenverhalten
- Taktische Gestaltung: Ankauf und Verwendung von Cores
- Servicizing: vom Produkt zur Lösung

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die Grundlagen der Kreislaufwirtschaft kennen. Sie verstehen und analysieren (mit Hilfe stilisierter mathematischer Modelle) die spezifischen Herausforderungen, welche sich aus dem Rückfluss von Altprodukten und dem Zusammenspiel der unterschiedlichen Akteure ergeben. Damit sind sie in der Lage, Dienstleistungen und Produkte auf ihre Eignung zur Überwindung dieser Herausforderungen zu evaluieren und können – auch basierend auf quantitativen Modellen – fundierte Vorschläge zu ihrer Gestaltung machen.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Digitale Filter****Course title English**

Digital Filters

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
3	WS	Deutsch/Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch****Kap.1****Einführung**

Das Kapitel 1 startet mit der Beschreibung zeitdiskreter Signale und linearer Systeme mit zeitdiskreter Stoßantwort, und zwar im Zeit-, Frequenz- und z-Bereich. Anschließend wird das lineare verschiebungsinvariante Digitalfilter als eine Struktur eingeführt, die ein entsprechendes analoges Filter mit kausaler zeitdiskreter Stoßantwort simuliert.

**Kap.2****Entwurf nichtrekursiver Digital-Filter (FIR-Filter)**

Im Kapitel 2 werden die Grundlagen zum Entwurf linearer nichtrekursiver Digital-Filter mit kausaler finiter Impulsantwort (FIR) und vorgegebenem Frequenzverlauf des Betrags der Übertragungsfunktion vorgestellt.

**Kap.3****Entwurf rekursiver Digital-Filter (IIR-Filter)**

Das Kapitel 3 behandelt verschiedene Methoden zum Entwurf linearer rekursiver Digital-Filter mit kausaler infiniter Impulsantwort (IIR). Dabei werden insbesondere die Impuls-Invarianz-Methode und die Methode mit Anwendung der bilinearen z-Transformation vorgestellt.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studenten sind fähig, die wichtigsten Zusammenhänge und Prinzipien (Entwurf und Analyse rekursiver- und nichtrekursiver Systeme) zu erklären, anzuwenden und die zugehörigen Konzepte kritisch zu hinterfragen.

**Description / Content English****Chapter 1****Introduction**

Chapter 1 starts with the description of discrete-time signals and linear time-invariant systems showing time-discrete impulse responses. The description considers the signal and system characteristics in the time, frequency, and z domain. After that, the digital filter is introduced as a linear shift-invariant structure simulating an analog linear time-invariant filter characterized by a time-discrete impulse response.

**Chapter 2:****Design of nonrecursive digital filters (FIR filters)**

In chapter 2 the design of linear shift-invariant digital filters with finite impulse response (FIR) at given magnitude frequency response is described.

**Chapter 3:****Design of recursive digital filters (IIR filters)**

Chapter 3 deals with the design of linear shift-invariant recursive digital filters showing infinite impulse responses (IIR). Special attention is given to the impulse invariance method and the design method using the bilinear z-transform.

### **Learning objectives / skills English**

The students are able to explain, use and examine critically the most import topics (analysis and design of recursive and non-receusive system structures).

### **Literatur**

A. v.Oppenheim, R.W. Schafer, R.W. und J.R. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, München 2004, 4. Auflage

S. Winder: Analog and Digital Filter Design, Newnes, Woburn MA 1997

D. Schlichthärtle: Digital Filters, Springer, Berlin 2000

**Kursname laut Prüfungsordnung****Digitale Schaltungstechnik****Course title English**

Digital Circuit Technology

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Vorlesung und übung bietet eine Einführung in die Thematik der digitalen Integrierten Schaltungen (IC's). Es werden Informationen zur Herstellung von CMOS Schaltungen vermittelt und einfache CMOS Gatterschaltungen wie z. B. Inverter behandelt. Ferner werden wichtige Eigenschaften von digitalen Schaltungen wie Verzögerungszeiten, Störabstand oder Leistungsaufnahme erläutert. Es werden statische und dynamische Gatter, sowie diverse Schaltungsrealisierungen in sequentieller oder kombinatorischer Logik, unter besonderer Berücksichtigung des Timing-Verhaltens, besprochen. Diese neu zu erwerbenden Kenntnisse bilden dann die Grundlage für das Verständnis von komplexeren Arithmetik- und Speicher-Bauelementen. Ein abschließendes Kapitel widmet sich den FPGAs. Ihre Architektur wird vorgestellt und die Vorgehensweise bei der Schaltungsimplementierung anhand von einigen Beispielen vermittelt.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Der Student hat umfassende Kenntnisse in der digitalen Schaltungstechnik erlangt. Er kennt Standardzellen und deren Designprozess durch Stickdiagramme. Er ist nun in der Lage digitale Schaltungen auf Chipebene zu entwerfen und diese hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu analysieren.

Der Student kennt die Architektur von FPGA Bausteinen und weiß wie logische Schaltungen in diesem implementiert werden.

**Description / Content English**

This lecture and the appendant exercise will give an introduction to the topic of digital Integrated Circuits (IC). Manufacturing processes of CMOS devices and simple circuits using CMOS gates (e.g. Inverter) will be discussed. Additionally, important characteristics of digital circuits (e.g. delays, noise margin and power consumption) will be explained. In consideration of timing characteristics, static and dynamic gates as well as various circuits in sequential and combinational logic will be illustrated. This knowledge will be needed to understand more complex circuits which are used to develop memories or arithmetic operations.

The last chapter will introduce to FPGA's by explaining its architecture and presenting several examples of circuit implementation.

**Learning objectives / skills English**

The student will have extended knowledge in the topic of digital circuits. He knows standard cells and their design processes using stick diagrams. He is able to develop digital circuits on chip level and to analyse its characteristics.

The student knows the architecture of FPGA devices and is able to implement logic circuits into it.

**Literatur**

- J. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic: "Digital Integrated Circuits", Prentice Hall
- N. Weste, K. Eshnagian: "Principles of VLSI design", Addison Wiley

- N. H. E. Weste, D. Harris: "CMOS VLSI Design", 3. Auflage, Pearson Addison Wesley

**Kursname laut Prüfungsordnung****Distributed Systems****Course title English**

Distributed Systems

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	WS	Englisch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Vorlesung befasst sich mit den grundlegenden Konzepten und Protokollen für verteilte Systeme.

Die Vorlesung beginnt mit Grundlagen zur verteilten Kommunikation:

- Serialisierung (ASN.1, CORBA XDR, SOAP)
- Remote Procedure Calls
- Verteilte Objekte

und widmet sich dann wichtigen Basisalgorithmen

- Physikalische Uhren
- Logische Uhren
- Transaktionen
- Synchronisation
- Replikation und Konsistenz
- Globaler Zustand

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen, Protokolle, Algorithmen und Architekturen Verteilter Systeme und können diese anwenden.

**Description / Content English**

The lecture presents important concepts and protocols for distributed systems.

The lecture starts with principles of distributed communication:

- Data serialization (ASN.1, CORBA XDR, SOAP)
- Remote procedure calls
- Distributed objects

The second part of the lecture presents important and often used distributed algorithms:

- Physical clocks
- Logical clocks
- Transactions
- Synchronisation
- Replication and consistency
- Global state

**Learning objectives / skills English**

The students know the principles, protocols, algorithms and architecture of distributed systems are able to apply these to real word problems.

### **Literatur**

- 1 Coulouris/Dollimore/Kindberg: Distributed Systems - Concepts and Design, Addison-Wesley 2001 (3rd edition).
- 2 Tannenbaum/van Steen: Distributed Systems - Principles and Paradigms, Prentice Hall 2002.
- 3 Borghoff/Schlichter: Rechnergestützte Gruppenarbeit (in German), Springer 1998.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Dynamische Optimierung von Dienstleistungen****Course title English**

Dynamic Programming for Services

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Beispielhafte Anwendungen von Dynamischer Optimierung im Dienstleistungsbereich
- Deterministische Dynamische Optimierung
- Stochastische Dynamische Optimierung
- Approximative Dynamic Programming (ADP)

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die zentralen Aspekte der Optimierung zeitlich verteilter Entscheidungen in unsicheren Umgebungen. Sie kennen verbreitete Modellierungsansätze und Zielkriterien am Beispiel typischer Fragestellungen aus dem Dienstleistungsbereich. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die Ansätze auf ihre Anwendbarkeit auf neue Problemstellungen zu beurteilen und ggf. auch einzusetzen. Um auch in praxisrelevanten Problemgrößen den Rechenaufwand zu beherrschen sind sie mit grundlegenden Techniken des modernen ADP vertraut.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Dynamisches Automobilmanagement</b>			
<b>Course title English</b>			
Dynamic Automotive Management			
<b>Kreditpunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Sprache</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>
4	WS	Deutsch/Englisch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Inhalt der Veranstaltung ist die vertiefte Analyse von Strategien in einem dynamischen Umfeld, d.h. von Strategien zur Unterstützung der Umsetzung von Wettbewerbsvorteilen im Zeitablauf bei

- Veränderungen im Umfeld von Automobilunternehmen (Risiken und Krisen),
- Veränderungen im Wettbewerberumfeld der Automobilindustrie (sinkendes Preispremium, überkapazitäten und Exportkonkurrenz sowie Mehrwert vernichtende Kooperationen) und
- Veränderungen in der relativen Kompetenzverteilung (im direkten Wettbewerb mit Konkurrenten und im Wettbewerb zwischen Automobilherstellern und -zulieferern),

die sich aus der markt- und ressourcenorientierten Sichtweise im strategischen Management ableiten lassen

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage, sieben dynamische Strategien anzuwenden:

- systematisches Risikomanagement
- systematisches Krisenmanagement
- effizientes Preispremium-Management
- koordiniertes Mehrmarktmanagement
- systematisches Kooperationsmanagement
- Management der Kompetenzentwicklung im horizontalen Wettbewerb mit direkten Konkurrenten
- Management der Kompetenzentwicklung im vertikalen Wettbewerb zwischen Hersteller und Zulieferer.

Sie sind fähig, konsistente dynamische Strategiebündel auszuwählen, sie organisatorisch zu verankern und damit zur Verbesserung der Kapitalmarktbewertung der Automobilindustrie beizutragen.

**Description / Content English**

This course is concerned with an in-depth analysis of strategies in a dynamic environment, i.e. strategies to support the implementation of competitive advantages over time in the event of

- Changes in the environment of automotive companies (risks and crises),
- Changes in the competitive environment of the automotive industry (falling price premium, overcapacities and export competition as well as value-destroying cooperations) and
- Changes in the relative distribution of competencies (in direct competition with competitors and in competition between automotive manufacturers and suppliers),

which can be derived from the market- and resource-oriented views of strategic management.

**Learning objectives / skills English**

Students will be able to apply seven dynamic strategies:

- Systematic risk management
- Systematic crisis management
- Efficient price premium management

- Coordinated multiple market management
- Systematic cooperation management
- Management of competence development in horizontal competition with direct competitors
- Management of competence development in vertical competition between manufacturers and suppliers.

They have the ability to select consistent dynamic strategy bundles, to arrange their organizational anchoring and therefore to contribute to improving the automotive industry's capital market valuation.

## Literatur

1. Proff, H./Proff, H. V./Fojcik, T. M./Sandau, J. (2014): Management des Übergangs in die Elektromobilität. Radikales Umdenken bei Unsicherheit infolge tiefgreifender technologischer Veränderungen., Gabler Verlag, Wiesbaden.
2. Proff, H., Proff, H.V. (2012): Dynamisches Automobilmanagement. Strategien für international tätige Automobilunternehmen im Übergang in die Elektromobilität, Wiesbaden.
3. Fojcik, T. M./Proff, H. (2011b): Effects of Dynamic Strategies on Capital Market Performance. A Test among Automobile Companies in Japan, North America and Europe, In: International Journal of Management, Vol. 28, No. 4, Part 2, 2011.
4. Fojcik, T. M./Proff, H. (2011a): Mehrwertschaffung durch dynamische Strategien. Eine Analyse international tätiger Automobilunternehmen. In: Zeitschrift für die gesamte Wertschöpfungskette Automobilwirtschaft (ZfAW), Ausgabe 1/2011.
5. Fojcik, T. M. (2010): Dynamische Strategien und Kapitalmarktbewertung: Eine empirische Untersuchung europäischer, nordamerikanischer und japanischer Automobilunternehmen, VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken.
6. Proff, H. (2007): Dynamische Strategien. Vorsprung im internationalen Wettbewerbsprozess. Wiesbaden.
7. Helfat, C. u.a. (Hrsg.) (2007): Dynamic Capabilities. Understanding Strategic Change in Organizations. Oxford.
8. Volberda, H. W., Baden-Fuller, C., van den Bosch, F. A. J., (2001): Mastering strategic renewal. Mobilizing renewal journeys in multiunit firms. In: Long Range Planning, Vol. 34, S. 159-178.
9. Day, G.S., Reibstein, D.J. (Hrsg. mit R. Gunther) (1998): Wharton zur dynamischen Wettbewerbsstrategie, Düsseldorf, München (= Wharton on dynamic competitive strategy).
10. Helmstädtter, E. (1995): Zeit in der ökonomie und wie geht die ökonomie damit um? In: Biervert, B., Held, M. (Hrsg.): Zeit in der ökonomie. Frankfurt/M., New York, S. 33-47.
11. McGrath, R. G., MacMillan, I. C., Venkatraman, S. (1995): Defining and developing competence. A strategic process paradigm. In: Strategic Management Journal, Vol. 16, S. 251-275.
12. Chen, M.-J., MacMillan, I.C. (1992): Nonresponse and delayed response to competitive moves: The roles of competitor dependence and action irreversibility. In: Academy of Management Journal, Vol. 35, S. 539-570.
13. Porter, M.E. (1991): Towards a dynamic theory of strategy. In: Strategic Management Journal, Vol. 12, S. 95-117.

IJATM - International Journal of Automotive Technology and Management  
ZfAW - Zeitschrift für die gesamte Wertschöpfungskette Automobilwirtschaft

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Econometrics</b>			
<b>Course title English</b>			
Econometrics			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Lineare Regressionsanalyse (Annahmen, Schätzung, Interpretation der Koeffizienten, Signifikanztests, Verzerrung durch ausgelassene Variablen, Heteroskedastie, qualitative Informationen als unabhängige Variablen, lineares Wahrscheinlichkeitsmodell)
- Weiterführende Methoden (insbesondere Fixed-Effects Schätzung, Instrumentvariablenmethode, Modelle diskreter Entscheidungen)

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreicher Beendigung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache empirische Analysen aus der Literatur zu verstehen und einfache ökonometrische Analysen mit realen Daten unter Verwendung der Statistiksoftware Stata selbst durchzuführen, sowie die Ergebnisse sinnvoll zu interpretieren. Die Studierenden haben ein gutes Verständnis für die Annahmen, die einer kausalen Interpretation von Regressionsergebnissen zugrunde liegen. Sie können mit einigen Besonderheiten, die bei empirischen Analysen häufig vorliegen, umgehen.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Wooldridge, Jeffrey, *Introductory Econometrics: A Modern Approach*
- Stock, James and Watson, Marc, *Introduction to Econometrics*

**Kursname laut Prüfungsordnung****Einführung in die Optionsbewertung****Course title English**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS/SS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Grundlagen
- Grundprinzip der Bewertung
- Kombinationen und Auszahlungsprofile von Optionen
- Verteilungsfreie Bewertungsgrenzen
- Ein-Perioden-Model unter Unsicherheit
- Optionen und Marktvollständigkeit
- Binomialmodell
- Black-Scholes Modell

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Eigenschaften von derivativen Finanzinstrumenten zu erläutern,
- das Bewertungsprinzip von Derivaten unter Ausschluss
- von Arbitrage anzuwenden,
- zu beschreiben, was unter Marktvollständigkeit verstanden wird und den Einsatz von Optionen zu analysieren,
- die Bewertung von Optionen in Finanzmarktmodellen
- durchzuführen,
- Finanzmarktmodelle zu erklären und zu unterscheiden.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Baxter, M., A. Rennie (2001): Financial Calculus, Cambridge University Press.
- Bingham, N., R. Kiesel (2004): Risk Neutral Valuation, Springer.
- Björk, T. (1998): Arbitrage Theory in Continuous Time, Oxford University Press.
- Hull, J.C. (1997): Options, Futures, and Other Derivatives, 3rd edition, New Jersey: Prentice Hall.
- Sandmann, K. (2000): Einführung in die Stochastik der Finanzmärkte, Springer: Heidelberg.



**Kursname laut Prüfungsordnung****Electricity, District Heating, Renewable Energy****Course title English**

Electricity, District Heating, Renewable Energy

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

1. Grundlagen: Gegenstand und Grundprobleme, Forschungsansätze und deren Bedeutung.
2. Management der Stromerzeugung: Vertragsgestaltung und Preisbildung auf Brennstoffmärkten, Kraftwerks-einsatzplanung und Portfoliomanagement, Vertragsgestaltung und Preisbildung auf Stromgroßhandelsmärk-ten, Emissionshandel, Wechselwirkungen zwischen Kraftwerkspark und Preisbildung, Kraftwerksinvestitions- und -instandhaltungsstrategien, IT-Unterstützung des Erzeugungsmanagements
3. Management der Stromübertragung und -verteilung: Wettbewerbsrechtliche Aspekte und Regulierung, Netzanschluss und Netzdurchleitung, Netzbetrieb, Netzinstandhaltung und -ausbau, Prozessabläufe insbesondere Fahrplanmanagement und deren IT-Unterstützung
4. Management des Stromvertriebs: Kundensegmentierung, Preis- und Produktgestaltung auf Endkundenmärk-ten, Wettbewerbssituation auf Endkundenmärkten, Customer Relationship Management und IT-Unterstützung
5. Management der Fernwärmeerzeugung und -verteilung: Management von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, Betrieb, Instandhaltung und Ausbau von Fernwärmennetzen
6. Management Erneuerbarer Energien: Energiepolitische Rahmenbedingungen, Investitionsentscheidungen bei Erneuerbaren Energien, Einbindung Erneuerbarer Energien in den Netzbetrieb, Backup- und Speicherstrate-gien für Erneuerbare Energien

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse moderner Konzepte und Methoden zum Management in der Energiewirtschaft. Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge von Verfahren zur operativen und strategischen Entscheidungsunterstützung in der Energiewirtschaft in den Bereichen Elektrizität, Fernwärme sowie Erneuerbaren Energien und können diese selbständig reproduzieren.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Erdmann, Georg und Peter Zweifel (2007): Energieökonomik, Berlin
- I. Hensing ; W. Pfaffenberger; W. Ströbele: Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik. München 1998
- W. Pfaffenberger, F. Bolle: Elektrizitätswirtschaft. München 1993
- Schiffer, Hans-Wilhelm (2005): Energiemarkt Deutschland, 9. Auflage, Köln
- Stoft, Steven (2002): Power Systems Economics, Piscataway, NJ
- C. Weber: Uncertainty in the Electric Power Industry: Methods and Models for Decision Support. Berlin u. a. 2005



**Kursname laut Prüfungsordnung****Empirical Finance****Course title English**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS/SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Theoretische Hintergründe zu aktuellen finanzwirtschaftlichen Fragestellungen
- Methodische Hintergründe und Anwendung ökonometrischer Methoden auf finanzwirtschaftliche Fragestellungen
- Diskussion aktueller empirischer Forschungsarbeiten zu finanzwirtschaftlichen Fragestellungen

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- aktuelle Themen aus dem Bereich Finance zu diskutieren,
- ökonometrische Methoden bei konkreten finanzwirtschaftlichen Forschungsfragen anzuwenden und somit unter anderem auf eine bevorstehende empirische Masterarbeit vorbereitet zu werden sowie
- empirische Forschungsarbeiten kritisch zu diskutieren.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

**Kursname laut Prüfungsordnung****Empirische Forschungsmethoden: Datengewinnung****Course title English**

Marketing and Management Research

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Begriffliche und konzeptionelle Grundlagen empirischer Forschung
- Methoden der Datenerhebung und Messung theoretischer Konstrukte
- Verfahren zur Auswahl von Untersuchungseinheiten
- Datenanalyse und Ergebnisdokumentation
- Datenerfassung, -verarbeitung und -austausch durch Informationssysteme im Handel

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die zentralen Aufgaben empirischer Forschung zu beschreiben,
- grundlegende Methoden zur Datenerhebung sowie zur Messung komplexer Konstrukte zu erläutern und anzuwenden,
- die einschlägigen Verfahren zur Auswahl der Untersuchungseinheiten zu benennen und zu nutzen,
- Methoden zur Analyse qualitativer sowie quantitativer Daten zu verstehen und anzuwenden,
- die Grundstruktur dienstleistungs- und handelsspezifischer Informationssysteme zu beschreiben und zu erläutern, wie im Handel eine effektive und effiziente Steuerung von Informationsflüssen auch über externe Schnittstellen hinweg gewährleistet werden kann.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

1. Berekoven, L./Eckert, W./Ellenrieder, P., Marktforschung, 12. Aufl., Wiesbaden 2009
2. Churchill, G.A., Marketing Research, 10. Aufl., Fort Worth u.a. 2009 (Nachdruck 2010)
3. Fantapié Altobelli, C./Hoffmann, S., Grundlagen der Marktforschung, Konstanz 2011
4. Hammann, P./Erichson, B., Marktforschung, 5. Aufl., Stuttgart 2006
5. Malhotra, N.K., Marketing Research: An applied orientation, 6th ed., Boston 2010
6. Zentes, J./Swoboda, B./Foscht, T., Handelsmanagement, 3. Aufl., München 2012

**Kursname laut Prüfungsordnung****Energie- und Immobilienmanagement****Course title English**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	WS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	2		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

1. Grundlagen: Grundfragen des Facility Managements und des Energiemanagements in Gebäuden
2. Strategisches Facility Management: Life Cycle Cost Ansatz, Wertmanagementstrategien
3. Operatives Facility Management: Flächenmanagement, Management der Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen, Instandhaltung & Reinigung als Managementaufgaben
4. Energiemanagement als Teil des Facility Managements: Energiecontrolling, Energiekennzahlen, & Benchmarking, Rationelle Energieanwendung
5. IT-Unterstützung des Facility Management: Konzepte des Computer Aided Facility Managements, technisches Gebäude- und Energiemanagement
6. Schlussbetrachtung: Perspektiven des Energie- und Facility Managements

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden erlernen moderne Konzepte und Methoden der Bewirtschaftung von Gebäuden und der Energienutzung in Gebäuden und Produktionsprozessen. Sie reflektieren den erlernten Unterrichtsstoff und setzen diesen in Bezug zu den Perspektiven des Energie- und Facility-Managements.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Nävy, J.: Facility Management; 3. Aufl. Berlin: Springer 2003
- Braun, H.-P., Oesterle, E., Haller, J.: Facility Management - Erfolg in der Immobilienbewirtschaftung, 4. Aufl. Berlin: Springer 2004
- Schneider, H., Görze, R., von Kessel, H.: Facility Management planen, einführen, nutzen. Stuttgart: Schaeffler-Poeschel 2004
- Beck, Brandt, Salander: Handbuch Energiemanagement: Wirtschaft, Recht, Technik. Heidelberg: C. F. Müller 2000
- Wohinz, J., Moor, M.: Betriebliches Energiemanagement; Springer: Wien 2004

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Energy Markets and Price Formation</b>			
<b>Course title English</b>			
Energy Markets and Price Formation			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

1. Einordnung der Energiepolitik in ein System wirtschaftspolitischer Eingriffe, Energiewirtschaftsgesetz und damit verbundene energiepolitische Ziele
2. Umsetzung der europäischen Binnenmarktrichtlinie in nationales Recht, Regulierung, Tarifaufsicht, Missbrauchsaufsicht
3. ökosteuer, Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG), Energieeinsparverordnung (EnEV), Instrumente des Kyoto-Protokolls (Zertifikatshandel, JI, CDM)
4. Erdölbevorratung, Subventionierung heimischer Energieträger
5. Mineralölsteuer, Stromsteuer, Ordnungsrecht, Maßnahmen der "leichten Hand"

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Vermittlung der Ursachen für Marktversagen in energiewirtschaftlichen Kontexten sowie Entwicklung eines Beurteilungsrahmens für politische Handlungsoptionen. Hauptthemenfelder sind die Regulierung der netzgebundenen Infrastruktur sowie der Festlegung umweltpolitischer Rahmenbedingungen zum Umgang mit externen Effekten.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Borchert, J./ Schemm,R./ Korth, S. (2006): Stromhandel – Institutionen, Marktmodelle, Pricing und Risikomanagement, Stuttgart
- L. Clewlow, C. Strickland: Energy Derivatives. Pricing and risk management, London 2000
- Horstmann, K.-P./ Cieslarczyk, M. (Hrsg.) (2006): Energiehandel – Ein Praxishandbuch, Köln u.a.
- Hull, J. C (2003): Option, Futures and Other Derivatives, 6th edition, Upper Saddle River E. Ronn (ed.): Real Options and Energy Management. London 2003
- D. Pilipovic: Energy Risk. New York et al. 1998
- Schwintowski, H.-P. (Hrsg.) (2006): Handbuch Energiehandel, Berlin
- C. Weber: Uncertainty in the Electric Power Industry: Methods and Models for Decision Support. Berlin u. a. 2005
- Zenke, I./ Ellwanger, N. (Hrsg.) (2003): Handel mit Energiederivaten, München

**Kursname laut Prüfungsordnung****Entwicklung sicherer Software****Course title English**

Development of Safe and Secure Software

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	SS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
3	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Der Terminus "Sicherheit" wird in zwei Bedeutungen verwendet: Safety bedeutet, dass ein System funktioniert, ohne seine Umwelt zu gefährden. Security bedeutet, dass ein System vor Angriffen aus seiner Umwelt geschützt werden muss. Software muss so konstruiert werden, dass das System, innerhalb dessen die Software eingesetzt wird, geforderte Sicherheitseigenschaften erfüllt. Bisher wurden Safety und Security weitgehend getrennt betrachtet und behandelt. Jedoch sind immer mehr Systeme sowohl Safety- als auch Security-kritisch. Diese Veranstaltung zeigt Wege auf, Software so zu konstruieren, dass sie beiden Arten von Sicherheit gerecht wird.

## Inhalt im Einzelnen:

- Konzept von Safety, Terminologie
- Konzept von Security, Terminologie
- Typische Safety-Anforderungen
- Typische Security-Anforderungen (Vertraulichkeit, Verfügbarkeit, Integrität und deren Derivate)
- Zusammenhang von Safety und Security, sich ergänzende und sich widersprechende Ziele
- Bedrohungsanalysen für Safety und Security (z.B. Hazard Analysis, Angreifermodellierung)
- Sicherheit von Systemen vs. Sicherheit von Software
- Bedrohungs- und Risikoanalyse
- Maßnahmen zur Etablierung von Safety- und Security-Eigenschaften (z.B. Sicherheitsarchitekturen, Sicherheitsinfrastrukturen, Protokolle)
- Standards für Safety und Security (IEC 61508, ISO 27001, Common Criteria)
- Prozess zur Entwicklung sicherer Software (Erhebung und Repräsentation von Sicherheitszielen, Abwägung konfliktierender Anforderungen, Auswahl von Sicherheitsmechanismen, Einfließen von gewählten Sicherheitsmechanismen in die Architektur der Software, Implementierungs- und Testaspekte)

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

- Safety und Security beschreiben und deren Zusammenhänge erklären können
- Sicherheit von Systemen mit Sicherheit von Software in Verbindung setzen können
- Techniken zur Spezifikation von Sicherheitseigenschaften kennen und anwenden können
- Rolle von Standards erklären können
- Techniken zur Etablierung von Safety und Security nennen und erklären können
- Erklären können, wie Software so konstruiert werden kann, dass Sicherheitsanforderungen von vorneherein berücksichtigt werden

**Description / Content English**

Safety means that a system works without endangering its environment. Security means to protect a system against attacks from its environment. Software must be developed in a way, that the system containing the software fulfills the safety and security requirements. Up to now, safety and security were mostly considered

separately. In the near future we will have an increasing number of systems that have to satisfy safety as well as security requirements. This course shows how to construct software that contributes to safety as well as security.

Content in detail:

- Concept of safety, terminology
- Concept of security, terminology
- Typical safety requirements (functional properties)
- Typical security requirements (confidentiality, availability, integrity, and their refined versions)
- Interrelationships of safety and security, supplementary and conflicting objectives.
- Safety and security of systems vs. safety and security of software
- Threat and risk analysis
- Measures to establish safety and security properties (e.g., architectures, infrastructure and protocols)
- Standards for safety and security (IEC 61508, ISO 27001 Common Criteria)
- Process for developing safe and secure software (Safety and security objectives elicitation, requirements engineering and analysis, selection of safety and security mechanisms, safety and security mechanisms in the software architecture, implementation and testing issues)

### Learning objectives / skills English

The students are able to

- describe safety and security and explain their interrelationship,
- explain relationship between safety and security of systems and of software,
- know and use techniques for specification of security and safety properties,
- explain the role of standards
- know and explain techniques to establish safety and security properties,
- explain how to develop software in a way that security and safety requirements are considered from the beginning

### Literatur

- Anderson, R. Security Engineering, Wiley 2001.
- Pfleeger, C. P. Security in Computing, Prentice Hall, 2003.
- Markus Schumacher, Eduardo Fernandez-Buglioni, Duane Hybertson, Frank Buschmann, and Peter Sommerlad. Security Patterns - Integrating Security and Systems Engineering. Wiley, March 2006.
- Nancy Leveson. Safeware: System Safety and Computers. Addison-Wesley, 1995.
- International Electrotechnical Commission. Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-relevant systems, 1998.
- Common Criteria for Information Technology Security Evaluation, 1999, siehe <http://www.commoncriteria.org>
- sowie weitere Literatur zu diesem Thema gemäß Mitteilung in der Veranstaltung

**Kursname laut Prüfungsordnung****Entwurf digitaler Systeme für FPGAs Praktikum****Course title English**

Design of Digital Systems for FGPA Lab

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		3	

**Prüfungsleistung**

Die Endnote setzte sich aus folgenden Teilleistungen zusammen:

Praktischer Teil:

- erfolgreich absolvierte Praktikumstermine
- Vorbereitungsaufgaben

Schriftlicher Teil:

- 90min Klausur

Das gesamte Praktikum gilt nur als bestanden, wenn jede einzelne Teilleistung erfolgreich bestanden wurde.

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Ein FPGA (Field Programmable Gate Array) stellt ein sehr mächtiges Tool in den Händen von Entwicklern dar. Es beinhaltet logische Gatter und FlipFlops, die mit Hilfe einer Hardwarebeschreibungssprache, z.B. Verilog oder VHDL miteinander verschaltet werden können, um so individuelle digitale Logik zu realisieren. Hierbei können einfache Logikfunktionen, komplexere Module (UART, SPI, I2C, etc.), bis hin zu komplexen Gesamtsystemen wie Mikrocontrollern, Mikroprozessoren und GPU's erzeugt werden. Durch hohe Clockfrequenzen von z.B. 400 MHz kann eine hohe Datenverarbeitung erreicht werden. Ihre Wiederbeschreibbar- und somit Wiederverwendbarkeit stellt einen weiteren Vorteil dieser Bauteile dar.

In diesem Praktikum werden Sie an die Nutzung von FPGA's herangeführt. Hierfür werden Sie in den einzelnen Terminen Lösungen zum Thema in der Hardwarebeschreibungssprache Verilog programmieren und auf einem FPGA-Board testen. Als FPGA-Board wird das „Genesys Board“ mit einem Xilinx Virtex 5 Chip eingesetzt.

Eine Einführung in die Sprache Verilog erfolgt am ersten Veranstaltungstermin. Eine weitere Vertiefung der Sprache ist aber darüber hinaus erforderlich um die Aufgaben erfolgreich umzusetzen. Zugehörige Literatur kann aus der Bibliothek BA bezogen werden.

Inhalte der einzelnen Versuchsmodule:

1. Einführung in das ISE Xilinx Entwicklungstool / Einführung Verilog
2. Entwicklung eines Taktteilers
3. Ansteuerung einer Sieben-Segmentanzeige
4. Ansteuerung eines LCD-Moduls
5. Entwicklung eines UART-Moduls
6. Entwicklung eines SPI-Controllers und Ansteuerung eines Beschleunigungssensors

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Der Student hat die Grundlagen von Verilog erlernt. Er versteht das Konzept von kombinatorischen und sequenziellen Schaltungstechniken. State-Maschinen können realisiert werden um komplexe Steuerungsaufgaben zu lösen. Das Designtool ISE Xilinx kann bedient und das erstellte Programm auf einem FPGA-Board getestet werden.

### Description / Content English

A FPGA (Field Programmable Gate Array) is a useful and powerful tool for developing digital circuits. It contains logic gates and flip-flops, which can be combined by using a hardware description language like Verilog or VHDL for creating various individual digital logic circuits. It can be utilized to generate from small, simple to complex modules (UART, SPI, I2C, etc.) and further to complex systems like microcontrollers, microprocessors and GPU. Its high clock frequencies (400 MHz) in combination to parallel processing of a system can be used to achieve high data processing.

Another benefit is the ability to rewrite and reuse the FPGA for different projects.

In this lab you get familiar with the usage of FPGAs. You will use the hardware description language Verilog to create possible solutions for each lab and test it on a FPGA board. The hardware is a 'Genesys Board' including a Xilinx Virtex 5 chip.

The Labs will start with a short introduction to Verilog. For further steps the student is asked to consult the given literatures. The books can be borrowed from BA Library.

Content of the labs:

1. Introduction to the ISE Xilinx Tool/Introduction to Verilog
2. Create a clock-divider
3. Controlling a 7-seq Display
4. Controlling a LCD-module
5. Create a UART-Module
6. Create a SPI-controller and read out of an acceleration sensor

### Learning objectives / skills English

The student is familiar with the basics of Verilog. He understands the concepts of combinational and sequential logic. State-machines can be created and used for complex controlling problems. He can handle the ISE Xilinx design-tool and test the written program on an FPGA-Board.

### Literatur

1. Advanced FPGA Design, S Kilts
2. Verilog by example, B. C. Readler

**Kursname laut Prüfungsordnung****Fallstudien Unternehmens- und Technologieplanung****Course title English**

Case Studies in Telecommunications Management

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS/SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Der Schwerpunkt des Fallstudienseminars liegt in der schriftlichen Ausarbeitung zur Beantwortung einer praxisrelevanten Fragestellung aus der TK- oder Medienwirtschaft. Neben einer eigenständigen Literatur- bzw. Informationsbeschaffung und -auswertung, obliegt es den Studierenden, ein systematisches Vorgehen zur Lösung der Fallstudie darzulegen.

Im mündlichen Teil der Seminarveranstaltung erhalten die Studierenden die Möglichkeit, ihre schriftlichen Ergebnisse den übrigen Seminarteilnehmern vorzustellen. Den Vortragenden stellt sich die Aufgabe, Inhalte und Ergebnisse der Arbeit so aufzubereiten, dass sie in kurzer Zeit an die Gruppe der Zuhörer verständlich vermittelt werden können.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Beenden dieses Fallstudienseminars sind die Studierenden in der Lage,

- ihr im Studium erworbene theoretisches Wissen auf konkrete betriebswirtschaftliche Fragestellungen, vorwiegend aus dem Bereich der Telekommunikationswirtschaft, anzuwenden,
- ausgewählte betriebswirtschaftliche Instrumente zur strategischen Analyse von Unternehmen und ihrer Umwelt anzuwenden und betriebswirtschaftlich fundierte Entscheidungen abzuleiten und zu bewerten,
- sich mit den methodischen, analytischen und formalen Anforderungen von Entscheidungsvorlagen bei der Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung auseinanderzusetzen.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

Eine Liste mit themenrelevanten Literaturhinweisen wird jedem Studierenden dieses Moduls zu Beginn des Seminars ausgehändigt.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Finanzierung Übung****Course title English**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	SS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
	2		

**Prüfungsleistung**

Fallstudienbearbeitung und -präsentation

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Im Rahmen der Veranstaltung „Übung Finanzierung“ erarbeiten die Studierenden Themenfelder der Finanzwirtschaft anhand von Fallstudien. Der inhaltliche Schwerpunkt liegt zum einen auf den funktionsweisen der Finanzmärkte und zum anderen auf Aspekten der betrieblichen Finanzierung. Dabei werden sowohl Modelle der Finanztheorie als auch Konzepte der betrieblichen Finanzwirtschaft behandelt. Die Fallstudien werden in Gruppen von mehreren Studierenden selbstständig bearbeitet und anschließend vor allen Teilnehmern vorgestellt.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Finanzwirtschaftlichen Ansätze zu verstehen und in realen Problemstellungen anzuwenden. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, gezielt betriebswirtschaftliche Entscheidungen mit finanztheoretischem Fokus vorzubereiten und deren Rationalität zu sichern. Durch die selbstständige Erarbeitung und Präsentation von mindestens zwei Fallstudien sind sie in der Lage, zu unterschiedlichen betriebswirtschaftlichen Aufgabenstellungen einen treffenden Lösungsansatz zu finden, die Lösung auszuarbeiten und überzeugend zu präsentieren.

**Description / Content English**

Within the lecture „Finance (Tutorial)“ students learn the essential topics of finance using case studies. The focus of the lecture is on the functionality of financial markets and on aspects of corporate finance. Thus, models of financial theory and concepts of corporate finance are covered. The case studies are solved independently in groups of students and are then presented in front of the class.

**Learning objectives / skills English**

Students are capable of distinguishing and interpreting the various concepts of finance. They master basic methods in various areas of finance. On this basis, they are in a position to specifically prepare managerial decisions using financial focus, and ensure their logical reasoning. Because of their experience in solving business cases and their broad methodological skills the students are able to find an accurate approach for various managerial tasks, work on a solution and present their solution to various listeners.

**Literatur**

**Kursname laut Prüfungsordnung****Fossile Energieträger****Course title English**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	SS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	2		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

1. Einführung und Grundlagen fossiler Energieträger
2. Exploration, Erschließung und Produktion von Öl und Gas: Wichtige technische und ökonomische Aspekte, Fallstudie: Verwendung von Realoptionsansätzen zur Bewertung von Explorationsprojekten
3. Transport von Gas und Öl: Internationaler Rohstofftransport, Modelle für den Betrieb von Gasnetzen, Fallstudie: LNG und Wettbewerb im Gasmarkt
4. Preisbildung auf den internationalen Öl- und Gasmärkten
5. Verarbeitung von Mineralöl: Wichtige technische und ökonomische Aspekte, Fallstudie: flüssige Kraftstoffe – Alternativen auf der Basis von Gas, Kohle, Biomasse
6. Vertrieb und Absatzmärkte: Wichtige technische und ökonomische Aspekte, Preisbildung auf Endkundennäften
7. Strategisches Management: Vertikale Integration in der Energieindustrie, Fallstudie: Strategisches Management bei den Öl-Majors

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden erhalten Kenntnis der zentralen ökonomischen Fragestellungen und Methoden bezüglich der ökonomischen Analyse der Exploration, Förderung, Verarbeitung und Distribution fossiler Energieträger. Auf Basis der Vorlesung sollen die Studierenden durch eigenständige Vor- und Nachbereitung in der Lage sein, ökonomische Sachverhalte im Bereich der fossilen Energieträger selbstständig zu analysieren.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Brandt, A. R. (2007). "Testing Hubbert." In: Energy Policy 35: 3074-3088.
- Brühl, G., G. Weissmüller, et al. (2006). Gasnetzzugang: ein Leitfaden zum Basismodell der Bundesnetzagentur.
- Erdmann, G. and P. Zweifel (2008). "Energieökonomik: Theorie und Anwendungen." XX, 376 S.
- Gary, J. H., M. J. Kaiser, et al. (2007). Petroleum refining: technology and economics. Boca Raton London New York.
- Gibson, R. and E. S. Schwartz (1990). "Stochastic convenience yield and the pricing of oil contingent claims." In: The journal of finance.
- He, X.-Z. and F. Westerhoff (2004). "Commodity markets, price limiters and speculative price dynamics." 21 S.
- Hensing, I. and W. Pfaffenberger (1998). Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik.
- International Energy Agency (2004). "Biofuels for transport: an international perspective." 210 S.



**Kursname laut Prüfungsordnung****Game Theory and its Applications****Course title English**

Game Theory and its Applications

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch****Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreicher Beendigung dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Konzepte der Spieltheorie zu verstehen und auf komplexere und realistischere Sachverhalte anwenden zu können.

**Description / Content English**

## 1. Introduction

- Games and game theory

## 2. Static games

- Basic theory
- Applications
- Mixed strategies

## 3. Dynamic games

- Games of complete and perfect information
- Two-stage games of complete but imperfect information
- Repeated games

## 4. Advanced topics

**Learning objectives / skills English****Literatur**

- Binmore, K. (1992). *Fun and Games*. Lexington, D.C. Heath.
- Fudenberg, D. & Tirole, J. (1991). *Game Theory*, Cambridge MA, MIT Press.
- Gibbons, R. (1992). *Game Theory for Applied Economists*. Princeton University Press.
- Harrington, J. (2009). *Games, Strategies and Decision Making*. New York, Worth Publishers.
- Myerson, R. (1991). *Game Theory: Analysis of Conflict*. Cambridge MA, Harvard University Press.
- Osborne, M. & Rubinstein, A. (1992). *A Course in Game Theory*, Cambridge, MA, MIT Press.



**Kursname laut Prüfungsordnung**

GAMS Seminar Master

**Course title English**

GAMS Seminar Master

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Einführung in Gams
- Vorstellung energiewirtschaftlicher Optimierungsmodelle
- Verallgemeinerung von Optimierungsmodellen
- Eigenes Programmieren

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden

- kennen die Grundkonzepte und Grundbefehle der Programmiersprache GAMS
- können eigene Programmteile in GAMS implementieren
- können wesentliche Aspekte und Daten zu einer energiewirtschaftlichen Fragestellung selbständig recherchieren
- können ein energiewirtschaftliches Optimierungsproblem basierend auf einer Vorlage formulieren, das entsprechende Modell lösen und die Ergebnisse interpretieren
- können fachspezifische eigene aber auch fremde Fragestellungen im Plenum diskutieren und gemeinsam lösen

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

**Kursname laut Prüfungsordnung****Ganzheitliche Unternehmensführung****Course title English**

Corporate Management

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Begriffliche und konzeptionelle Grundlagen zur ganzheitlichen Unternehmensführung
- Unternehmenserfolg und Erfolgsfaktorenforschung
- Shareholder Value- und Stakeholder-Management
- Corporate Social Responsibility und nachhaltige Unternehmensführung
- Elemente und Gestaltung der Unternehmensverfassung
- Unternehmenskultur und Unternehmenserfolg

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- relevante theoretische Grundlagen der ganzheitlichen Unternehmensführung zu beschreiben und zu erklären,
- wissenschaftliche Ansätze und empirische Studien zur ganzheitlichen Unternehmensführung zu erläutern, zu analysieren, zu evaluieren und auf Basis der Erkenntnisse dieser theoretischen Ansätze und empirischen Studien Handlungsempfehlungen für die Managementpraxis abzuleiten.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Dillerup, R./Stoi R. (2016): Unternehmensführung, 5. Aufl. München: Vahlen.
- Macharzina, K./Wolf, J. (2018): Unternehmensführung. Das internationale Managementwissen, Konzepte-Methoden-Praxis, 10. Aufl., Gabler Springer.
- Schewe, G. (2018): Unternehmensverfassung. Corporate Governance im Spannungsfeld von Leitung, Kontrolle und Interessenvertretung, Wiesbaden: SpringerGabler.
- Albers, S./Klapper, D./Konradt, U./Walter, A./Wolf, J. (2009.): Methodik der empirischen Forschung, 3. Aufl., Gabler Verlag Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden
- Giesselmann, M./Windzio, M. (2012): Regressionsmodelle zur Analyse von Paneldaten. Springer-Verlag, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Urban, D./Mayerl, J. (2018): Angewandte Regressionsanalyse: Theorie, Technik und Praxis, 5. Aufl., Wiesbaden: Springer VS.
- Ausgewählte internationale empirische Studien zur ganzheitlichen Unternehmensführung

**Kursname laut Prüfungsordnung****Gute Unternehmensführung Global – Rechtliche und Ethische Aspekte****Course title English**

Corporate Governance and Compliance - Law and Ethics

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS/SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Vorlesung behandelt die rechtlichen und ethischen Anforderungen an eine verantwortungsvolle Unternehmensführung im internationalen Kontext.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Fragenstellungen zu rechtlichen und ethischen Grundsätzen guter Unternehmensführung zu beantworten. Sie können beispielsweise Korruption, Wettbewerbsverstöße, Umweltvergehen einordnen und Maßnahmen zu deren Verhinderung ergreifen.

**Description / Content English**

The course deals with the legal and ethical demands on responsible Corporate Governance and Compliance internationally.

**Learning objectives / skills English**

Students are able to answer current questions on legal and ethical principles of good corporate governance. For example, they can classify corruption, competition violations, environmental offenses and take measures to prevent them.

**Literatur**

'Compliance Management Systeme', Bay/Hastenrath, Beck Verlag, München.

**Kursname laut Prüfungsordnung**

Güterverkehrslogistik

**Course title English**

Cargo Logistics

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Einführung
- Transportplanung
- Rundreise- und Tourenplanung
- Standortplanung

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Im Fokus der Güterverkehrslogistik steht die Gestaltung und Steuerung von Güterflüssen. Studierende dieses Moduls werden befähigt, mit quantitativen Methoden, Problemstellungen der Steuerung von Güterflüssen und des Aufbaus von Güterflusssystemen zu analysieren und zu beurteilen. Dazu gehören insbesondere Fragestellungen aus dem Bereich der Transportplanung, der Rundreise- und Tourenplanung, sowie der Standortplanung. Die Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, Entscheidungssituationen in diesen Anwendungsbereichen zu analysieren. Sie können mathematische Methoden zur optimalen Planung anwenden.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Domschke, W.: Logistik: Transport. Band 1. 5. Aufl. München (2007).
- Domschke, W.: Logistik: Rundreisen und Touren. Band 2. 4. Aufl. München (1997).
- Domschke, W./Drexl, A.: Logistik: Standorte. Band 3. 4. Aufl. München (1996).
- Grünert, T., Irnich, S.: Optimierung im Transport, Band I: Grundlagen, Aachen, Shaker (2005).
- Grünert, T., Irnich, S.: Optimierung im Transport, Band II: Wege und Touren, Aachen, Shaker (2005).

**Kursname laut Prüfungsordnung**

**Hauptseminar Logistik und Operations Research**

**Course title English**

Seminar Logistics and Operations Research

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS/SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

**Description / Content English**

**Learning objectives / skills English**

**Literatur**

**Kursname laut Prüfungsordnung**

**Hauptseminar Produktionswirtschaft und Supply Chain Management**

**Course title English**

Seminar Production and Supply Chain Management

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS/SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

**Description / Content English**

**Learning objectives / skills English**

**Literatur**

**Kursname laut Prüfungsordnung**

**Hauptseminar Unternehmens- und Technologieplanung**

**Course title English**

Seminar on Current Topics in Strategic Management in the Telecommunications Industry

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

In Seminarveranstaltungen ist eine vorgegebene Themen- bzw. Problemstellung eigenständig zu bearbeiten. Die Ergebnisse sind in Form einer schriftlichen Ausarbeitung (Hausarbeit) und einer Präsentation darzustellen.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

**Description / Content English**

**Learning objectives / skills English**

**Literatur**

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Heuristische Planung im Dienstleistungsbereich</b>			
<b>Course title English</b>			
Heuristic Planning Approaches for Services			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

<b>Beschreibung / Inhalt Deutsch</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Heuristiken</li> <li>- Nichtlineare Optimierung</li> <li>- Simulationsbasierte Optimierung</li> </ul>
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch</b>
<p>Die Studierenden besitzen einen Überblick über verbreitete Arten von Heuristiken. Sie kennen den Einsatz von Heuristiken zur Lösung typischer Probleme aus dem Dienstleistungsbereich. Darüber hinaus können sie Heuristiken in Bezug auf ihre Anwendbarkeit auch auf neue Problemstellungen beurteilen, geeignete Heuristiken auswählen und ggf. anpassen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, (restringierte) nichtlineare Probleme näherungsweise sowie exakt zu lösen. Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Optimierung von stochastischen Problemen vertraut und sind dazu fähig sich neue Verfahren anzueignen und diese auf neue Problemstellungen anzuwenden.</p>

<b>Description / Content English</b>
<b>Learning objectives / skills English</b>

<b>Literatur</b>
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Hochfrequenzschaltungen und Leistungsbauelemente****Course title English**

RF Circuits and Power Devices

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Aufbauend auf der Analyse des Kleinsignalverhaltens elektronischer Bauelemente wie Dioden, Feldeffekttransistoren (FET) und Bipolartransistoren werden fundamentale Methoden zur Berechnung von komplexen elektronischen Schaltungen eingeführt und auf zahlreiche Beispiele in Vorlesung und übung angewandt.

Dabei werden zunächst Methoden wie z.B. Netzwerksätze behandelt und mit deren Hilfe die Eigenschaften der verschiedenen Grundschaltungen eingehend analysiert.

Darüber hinaus werden komplexe integrierte analoge NF- und HF-Schaltungen behandelt.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind fähig, die grundlegenden Konzepte elektronischer Schaltungen zu verstehen und das Verhalten einfacher Schaltungen abschätzen bzw. berechnen zu können.

**Description / Content English**

Based on the small-signal analysis of electronic devices like diodes, field-effect transistors (FET) and bipolar transistors, fundamental methods to calculate and design complex electronic circuits are introduced and applied.

Basic circuits and their characteristics are analysed and discussed in detail.

Complex analog LF- and RF-circuits are treated.

**Learning objectives / skills English**

The students are able to understand and analyse the AC-characteristics of complex analog and digital circuits.

**Literatur**

- 1 F.-J.Tegude, Elektronische Bauelemente, Skript zur Vorlesung, Universität Duisburg - Essen
- 2 K.-H. Rumpf, K.Pulvers, Elektronische Halbleiterbauelemente ? Vom Transistor zur VLSI-Schaltung, Dr. Alfred Hüthig Verlag Heidelberg, ISBN 3-7785-1345-1, 1987
- 3 R.Köstner, A.Möschwitzer, Elektronische Schaltungen, Carl Hanser Verlag, München Wien, Studienbücher, ISBN 3-446-16588-6, 1993
- 4 K.Bystron, J.Borgmeyer, Grundlagen der Technischen Elektronik, Carl Hanser Verlag, München Wien, Studienbücher, ISBN 3-446-15869-3, 1990
- 5 D. A. Neamen, Electronic Circuit Analysis and Design, Irwin Book Team, ISBN 0-256-11919-8, 1996
- 6 A.S.Sedra, K.C.Smith, Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 1991, ISBN 019-510369-6
- 7 R.S. Muller, T.I.Kamins, Device Electronics for Integrated Circuits, John Wiley & Sons, 1986, ISBN 0-471-88758-7
- 8 R.J.Baker, H.W.Li, D.E.Boyce, CMOS: Circuit Design, Layout, And Simulation, IEEE Press Series on Microelectronic Systems, IEEE Press, 1998, ISBN 0-7803-3416-7
- 9 H.Tholl, Bauelemente der Halbleiterelektronik, B.G.Teubner, Stuttgart, 1978, II, Teil 2, ISBN 3-519-06419-7

- 10 U.Tietze, Ch.- Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag, Berlin
- 11 J. Borgmeyer, Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser Lehrbuch, Carl Hanser Verlag München, ISBN 3-446-15624-0
- 12 M.Shur, GaAs Devices and Circuits, Plenum Press, Microdevices: Physics and Fabrication Technologies, New York 1987, ISBN 0-306-42192-5
- 13 W.Groß, Digitale Schaltungstechnik, Vieweg Verlag, Studium Technik, ISBN-3-528-03373-8, Braunschweig/Wiesbaden, 1994

**Kursname laut Prüfungsordnung****Hochfrequenzschaltungen und Leistungsbauelemente Praktikum****Course title English**

RF Circuits and Power Devices Lab

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
1	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Das Praktikum ergänzt die Veranstaltung "Hochfrequenz-FET- und Bipolarelektronik" und umfasst 3 Versuche. Es werden

- analoge Grundschatungen gemessen und analysiert,
- HF-Modelle von Feldeffekt- und Bipolartransistoren untersucht sowie
- Verstärkerschaltungen auf Basis von Feldeffektransistoren mittels einfacher Modelle und eines Schaltkreissimulators untersucht.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage Bauelemente und einfache Schaltungen der Elektronik und Hochfrequenztechnik messtechnisch zu erfassen und theoretisches Wissen über Grundlagen und Verfahren der Elektronik und Hochfrequenztechnik auf praktische Funktionen anzuwenden.

**Description / Content English**

The lab is a supplement of the lecture "RF-FET and Bipolar Electronics" to intensify the understanding of the analysis of electronic circuits.

It consists of three practical exercises:

- the investigation of analog circuits
- the investigation of RF-models of Field-Effect- and bipolar transistors and
- the analysis of amplifier circuits using a circuit simulator

**Learning objectives / skills English**

The students are able to measure electronic devices and circuits, to interpret the measurement results and to optimize amplifier circuits.

**Literatur**

- Versuchsbeschreibungen
- Vorlesungsskript zur Veranstaltung "Grundschatungen der FET- und Bipolarelektronik"

**Kursname laut Prüfungsordnung****Innovative Mobilitäts- und Logistikdienstleistungen****Course title English**

## Innovative Mobility &amp; Logistics Services

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Verkehrsaufkommen und -verhalten
- Wahlverhalten im Verkehr (Discrete Choice Analyse)
- Automobilvermietung
- Sharingsysteme und Logistik

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden kennen die grundlegenden Trends im Mobilitätssektor und können diese einordnen. Nach Abschluss der Veranstaltung beherrschen sie quantitative Ansätze zu Planung und Betrieb von innovativen Mobilitäts- und Logistiksystemen. Dabei können sie insbesondere auch aktuelle Discrete Choice Modelle zur Prognose des Kundenwahlverhaltens – etwa in Bezug auf die Transportmittelwahl – anwenden.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Kursname laut Prüfungsordnung**

**Internationales und strategisches Automobilmanagement Seminar**

**Course title English**

International and Strategic Automotive Management Seminar

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2

**Prüfungsleistung**

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

**Description / Content English**

**Learning objectives / skills English**

**Literatur**

**Kursname laut Prüfungsordnung**

**Internationales und strategisches Automobilmanagement Übung**

**Course title English**

International and Strategic Automotive Management Exercise

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
	2		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

**Description / Content English**

**Learning objectives / skills English**

**Literatur**

**Kursname laut Prüfungsordnung****Kommunikationsnetze****Course title English**

Communication Networks

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

In der Vorlesung "Kommunikationsnetze" werden Grundlagen digitaler Kommunikationsnetze vermittelt. Dazu werden folgende Themen behandelt:

- Grundbegriffe
- Hierarchische Strukturen von Netzfunktionen (OSI-Schichtenmodell)
- Verfahren zur Datenübertragung von Punkt zu Punkt
- Vielfachzugriffsprotokolle
- Verfahren zur zuverlässigen Datenübertragung
- Routing und Flusskontrolle
- Warteraumtheorie

Die Inhalte werden in Übungen und Seminaren selbstständig vertieft.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

1. Verständnis der hierarchischen Struktur von Kommunikationsnetzen, ausgehend vom OSI-Schichtenmodell
2. Verständnis der wesentlichen Funktionen der drei unteren OSI-Schichten
3. Verständnis der Grundlagen der Warteraumtheorie

**Description / Content English**

In the lecture "Kommunikationsnetze" an overview over the basics of digital communication is given. For this the following themes are treated:

- Basic terms
- Hierarchical structures of network functions (OSI-layered model)
- Methods for point-to-point communication
- Multiple access protocols
- Methods for reliable data transmission
- Routing and flow control
- Queuing theory

The contents are self-absorbed in exercises and seminars.

**Learning objectives / skills English**

- 1) Understand hierarchical structure of communication networks, using the OSI model.
- 2) Understand the main functionality of the three lower layers of the OSI model.
- 3) Understand the basics of queuing theory.

**Literatur**

- 1 M. Bossert, M. Breitbach: Digitale Netze. Stuttgart: Teubner, 1999.
- 2 W. Stehle: Digitale Netze. Weil der Stadt: Schlembach, 2001.

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Konzepte und Instrumente des Controllings</b>			
<b>Course title English</b>			
Concepts and Instruments of Management Accounting			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Im Rahmen der Vorlesung „Konzepte und Instrumente des Controllings“ werden den Studierenden die wesentlichen Konzeptionen, Instrumente und Aufgaben des Controllings vermittelt. Der Schwerpunkt liegt auf Aspekten der Planung, Steuerung und Kontrolle von wirtschaftlichen Entscheidungen in Unternehmen. Dabei werden sowohl strategische als auch operative Konzepte und Methoden der Planung behandelt. Während die Controllingkonzepte zunächst branchenunabhängig thematisiert werden, liegt doch ein Schwerpunkt auf Anwendungsfeldern der Automobilindustrie. Die erworbenen theoretischen Kenntnisse werden anhand von Beispielen und Fallstudien vertieft.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Controlling-Konzeptionen zu unterscheiden und zu interpretieren. Sie beherrschen die spezifischen Methoden des Controllings in den einzelnen Controlling-Arbeitsfeldern der Informationsbeschaffung und -analyse, der Planung und der Kontrolle. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, gezielt betriebswirtschaftliche Entscheidungen mit operativem und strategischem Fokus vorzubereiten und deren Rationalität zu sichern.

Durch ein breites Methodenwissen finden sie zu unterschiedlichen betriebswirtschaftlichen Aufgabenstellungen stets einen treffenden Lösungsansatz.

**Description / Content English**

Within the course „Concepts and Instruments of Management Accounting“ students learn the essential conceptions, instruments and tasks of management accounting. The main focus is on aspects of planning, management accounting and monitoring managerial decisions in enterprises. Thus, strategic as well as operational concepts and methods of planning are covered.

While the course puts emphasis on conveying generic management accounting knowledge, applications in the form of case studies and examples from the automobile industry help to deepen the acquired theoretical knowledge.

**Learning objectives / skills English**

Students are capable of distinguishing and interpreting the various concepts of management accounting. They master specific methods in various areas of management accounting, i.e. the gathering and analysis of information, planning and monitoring. On this basis, the students are able to specifically prepare managerial decisions with an operational as well as strategic focus, and ensure decision rationality.

In addition, a broad knowledge of methodological skills allows them to find suitable approaches for various managerial challenges.

**Literatur**

Weber, J., Schäffer, U. (2020): Einführung in das Controlling, 16. Auflage, Stuttgart, Schäffer-Poeschel.

Küpper, H.U. (2013): Controlling: Konzeptionen, Aufgaben, Instrumente, 6. Auflage, Stuttgart, Schäffer-Poeschel.

Horvath, P. (2019): Controlling, 14. Auflage, München, Vahlen.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Konzepte und Instrumente des Controllings Übung****Course title English**

Concepts and Instruments of Management Accounting (Tutorial)

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
	2		

**Prüfungsleistung**

Fallstudienbearbeitung und -präsentation

Achtung: Eine verbindliche Anmeldung bis zur ersten Veranstaltung ist zusätzlich zur späteren Prüfungsanmeldung in HisinOne erforderlich.

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Im Rahmen der Veranstaltung „Übung zu Konzepte und Instrumente des Controlling“ erarbeiten die Studierenden Themenfelder der zugehörigen Vorlesung „Konzepte und Instrumente des Controlling“ anhand von Fallstudien. Der inhaltliche Schwerpunkt liegt neben der Informationsorientierung auf Aspekten der Planung, Steuerung und Kontrolle der wirtschaftlichen Entscheidungen in Unternehmen. Dabei werden sowohl strategische als auch operative Konzepte und Methoden der Planung behandelt. Die Fallstudien werden in Gruppen von mehreren Studierenden selbstständig bearbeitet und anschließend vor allen Teilnehmern vorgestellt.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Controlling-Konzeptionen zu unterscheiden und zu interpretieren. Sie beherrschen grundlegende Methoden des Controllings in den einzelnen Controlling-Arbeitsfeldern der Informationsbeschaffung und -analyse, der Planung und der Kontrolle. Auf dieser Basis sind sie in der Lage, gezielt betriebswirtschaftliche Entscheidungen mit operativem und strategischem Fokus vorzubereiten und deren Rationalität zu sichern. Durch die selbständige Erarbeitung und Präsentation von mindestens zwei Fallstudien sind sie in der Lage, zu unterschiedlichen betriebswirtschaftlichen Aufgabenstellungen einen treffenden Lösungsansatz zu finden, die Lösung auszuarbeiten und überzeugend zu präsentieren.

**Description / Content English**

Within the lecture „Concepts and Instruments of Management Accounting“ students learn the essential conceptions, instruments and tasks of management accounting. The main focus is aspects of planning, management accounting and monitoring managerial decisions in enterprises. Thus strategic and operational concepts and methods of planning are covered. Case studies, for instance concerning the automotive industry, help to deepen the acquired theoretical knowledge.

**Learning objectives / skills English**

Students are capable of distinguishing and interpreting the various concepts of management accounting. They master basic methods in various areas of management accounting, i.e. the gathering and analysis of information, planning and monitoring. On this basis, they are in a position to specifically prepare managerial decisions using operational and strategic focus, and ensure their logical reasoning. Because of their experience in solving business cases and their broad methodological skills the students are able to find an accurate approach for various managerial tasks, work on a solution and present their solution to various listeners.

## Literatur

Weber, J., Schäffer, U. (2020): Einführung in das Controlling, 16. Auflage, Stuttgart, Schäffer-Poeschel.

Küpper, H.U. (2013): Controlling: Konzeptionen, Aufgaben, Instrumente, 5. Auflage, Stuttgart, Schäffer-Poeschel.

Horvath, P. (2019): Controlling, 14. Auflage, München, Vahlen.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Kreativitätsmethoden und Innovationscontrolling in der Mobilität****Course title English**

Creativity Methods and Innovation Controlling

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Diese Veranstaltung beschäftigt sich mit der Förderung von Kreativität und dem Messen von Innovationsleistungen. Durch viele Beispiele sowie eigenes Erproben werden die Themen praxisorientiert vermittelt und helfen den Studenten die diskutierten Theorien auf die Praxis anzuwenden. Das interdisziplinäre Thema wird von zahlreichen wissenschaftlichen Perspektiven betrachtet.

Themen:

- | Innovationsmanagement und Prozessentwicklung;
- | Einflussfaktoren auf Messung und Kreativität;
- | Werkzeuge zur Suche;
- | F&E-Metriken und Leistungskennzahlen;
- | Steigerung der Kreativität durch Kreativitätsmethoden;
- | Messung der Unternehmensleistung; | Messung der Unternehmensleistung.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studenten wissen und diskutieren vielfältige theoretische Ansätze im Innovations- und Technologiemanagement und können diese durch zahlreiche Beispiele aus der Praxis in der Unternehmenswirklich wiedererkennen und anwenden.

Die Studenten führen eigene Forschung in den Gebieten Innovation, Technologie und Wissensmanagement durch und tragen so zur Erweiterung existierender oder Entwicklung neuer Theorie bei.

Die Studenten lösen aktuelle Praxisprobleme in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen und tragen so wesentlich zu neuen Erkenntnissen für die Praxis bei.

**Description / Content English**

This course will focus on enhancing creativity as well as the measurement of the output and outcome of the R&D and company's R&D performance. Many practical company examples and studies will help the students to apply their knowledge into practice and develop a measurement system in a real company setting. The interdisciplinary topics will be discussed from multiple perspectives.

Topics:

- | Innovation management and process development;
- | Influence factors on measurement and creativity;
- | Tools enabling search;
- | R&D metrics and key performance indicators;
- | Enhancing creativity through creativity methods;
- | Measurement of company performance.

### **Learning objectives / skills English**

The students know and discuss a wide range of theoretical approaches in innovation and technology management and can recognize and apply them in the real world of business through numerous practical examples.

Students conduct their own research in the fields of innovation, technology and knowledge management and thus contribute to the extension of existing theory or the development of new theory.

The students solve current practical problems in cooperation with a company and thus contribute significantly to new insights for practical application.

### **Literatur**

Vor jeder Seminarsitzung müssen Sie die ausgewählten Forschungsartikel, die im Seminarplan aufgeführt sind, sorgfältig gelesen und vorbereitet werden.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Kundenmanagement für Dienstleistungen und Handel****Course title English**

Customer Management for Services and Retailing

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Dienstleistungen: Begriff, Bedeutung und managementrelevante Charakteristika
- Identifikation der Kundenfunktionen ausgehend von den charakteristischen Dienstleistungsmerkmalen
- Der Kunde als Nachfrager
- Der Kunde als Wertschöpfungspartner
- Der Kunde als Ertrags- und Kostenfaktor
- Der Kunde als Marketingressource
- Der Kunde als Substitute for Leadership
- Kundenfunktionen und Social Media

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- charakteristische Merkmale von Dienstleistungen aufzuzeigen und Implikationen für das Kundenmanagement abzuleiten,
- die einschlägigen Kundenfunktionen zu erläutern,
- institutionenökonomische und verhaltenswissenschaftliche Theorien sowie aktuelle Forschungsergebnisse zu nutzen, um verschiedene Ausprägungen der Kundenfunktionen und ihre Einflussgrößen zu verstehen und Erkenntnisbeiträge zu ihrer Steuerung zu erarbeiten,
- Konzepte und Methoden zur zielführenden Steuerung der Kundenfunktionen zu erläutern und anzuwenden.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Corsten H./Roth, H. (Hrsg.), Handbuch Dienstleistungs-management, München 2017
- Fließ, S., Dienstleistungsmanagement: Kunden-integration gestalten und steuern, Wiesbaden 2009
- Meffert, H./Bruhn, M., Dienstleistungsmarketing: Grundlagen-Konzepte-Methoden, 8. Aufl., Wiesbaden 2015

- Palmer, A., *Principles of Services Marketing*, 7th ed., London 2014
- Schmitz, G./Lohaus, D., *Dienstleistungsmanagement – Sonderbeilage*, in: *Das Wirtschaftsstudium*, 37. Jg., 2008, H. 11, S. 1-16
- Zeithaml, V.A./Bitner, M.J./Gremler, D.D., *Services Marketing: Integrating Customer Focus across the Firm*, 7th Ed., New York 2017

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Lasertechnik</b>			
<b>Course title English</b>			
Lasers			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Der erste Teil umfasst die Grundprinzipien und mathematische Beschreibung der elektromagnetischen Wellenausbreitung. Die Lehrveranstaltung fährt fort mit quantenmechanische Beschreibung von Wechselwirkungen zwischen elektromagnetischen Wellen und atomaren Systemen. Anschließend wird das Prinzip des Lasers und die wesentlichen Voraussetzungen für optische Strahlungsverstärkung durch stimuliertes Emission und optische Rückkopplung mittels Resonatoren diskutiert. Weiterhin werden Zwei- und Mehrniveau-Systeme im Hinblick auf Anwendbarkeit in Lasern besprochen. Besondere Aufmerksamkeit wird den Grundkonzepten, der Funktionalität und den charakteristischen Eigenschaften unterschiedlichen Laser gewidmet. Betrachtet werden u.a. der Helium-Neon Laser, der Ar-Ionenlaser, der Excimer Laser, der Ti:Saphir Laser und Halbleiter-Laserdioden. Nach einer Diskussion wichtiger Laser-Komponenten z.B. zur Wellenlängenselektion in Multimodalen Lasern, folgen Beispiele von Laser-Anwendungen in verschiedenen technischen Gebieten darunter die Interferometrie, Spektroskopie, Kommunikationstechnik, Sensorik und Materialbearbeitung. Zukünftige Trends werden abschließend andiskutiert.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage, die prinzipielle Funktionsweise von Lasern grundlegend und umfassend zu beschreiben sowie die verschiedenen Lasertypen und Bauformen zu unterscheiden und spezifischen Einsatzgebieten zuzuordnen.

**Description / Content English**

The first lectures within the course Lasers cover the basic principles and mathematical description of electromagnetic wave propagation. The course proceeds with describing quantum mechanical interactions between electromagnetic waves and atomic materials resulting in the two fundamental laser requirements, light amplification by stimulated emission of radiation and optical cavities. Special attention is then given to thoroughly explain the basic concepts, functionalities, and characteristic specifications of different laser types. This discussion includes the Helium-Neon laser, the Ar-ion laser, Excimer lasers, Ti:Sapphire laser, and semiconductor laser diodes. Finally, examples of exploiting laser in various application areas such as interferometry, spectroscopy, communications, sensors, and material processing are discussed together with future trends.

**Learning objectives / skills English**

The students are able to thoroughly describe the principle function of a laser, to distinguish between the different laser types and designs, and to assign different laser types to specific applications.

**Literatur**

- [1] Fritz Kurt Kneubühl und Markus Werner Sigrist, „Laser“, Springer Fachmedien, Vieweg + Teubner Verlag
- [2] Helmbrecht Bauer, „Lasertechnik“, VOGEL Fachbuch, Kamprath-Reihe

- [3] Wolfgang Bludau, „Halbleiter-Optoelektronik“, Hanser-Verlag
- [4] Jürgen Eichler und Hans Joachim Eichler, „Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen“, Springer Verlag, <http://link.springer.com/book/10.1007/3-540-30305-7>
- [5] Marc Eichhorn, „Laserphysik“, Springer Verlag, <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-32648-6>
- [6] Anthony E. Siegman, "Lasers", University Science Books
- [7] Numai Takahiro, "Fundamentals of Semiconductor Laser", Springer Series Optical Sciences, vol. 93

**Kursname laut Prüfungsordnung****Leistungsanalyse von Sachgüter- und Dienstleistungsproduktionssystemen****Course title English**

Performance Analysis of Goods and Services Production Systems

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Stochastische Modelle
- Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Markow-Ketten
- Warteschlangentheorie

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Konzepte der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu verstehen und
- dieses Verständnis auf Fragestellungen der Warteschlangentheorie und des Bestandsmanagements anzuwenden.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Allen, A. O. (1990). Probability, Statistics, and Queueing Theory: With Computer Science Application (2. Auflage). Academic Press (San Diego)
- Buzacott, J. A., und J. G. Shanthikumar (1993). Stochastic Models of Manufacturing Systems. Prentice Hall (Englewood Cliffs)
- Gross, D., und C. M. Harris (1998), Fundamentals of Queueing Theory (3. Auflage), Wiley (New York)
- Kuhn, H., und M. Manitz (2010), Stochastische Modelle: Leistungsanalyse von Sachgüter- und Dienstleistungsproduktionssystemen (Buchmanuskript)
- Ross, S. M. (2006). Introduction to Probability Models (9. Auflage). Academic Press (San Diego)
- Thonemann, U. W. (2010). Operations Management: Konzepte, Methoden und Anwendungen (2. Auflage). Pearson Studium (München)

**Kursname laut Prüfungsordnung**

Literaturseminar Energiewirtschaft Master

**Course title English**

Literature Seminar in Energy Economics (Master)

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	WS/SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2

**Prüfungsleistung**

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

**Description / Content English**

**Learning objectives / skills English**

**Literatur**

**Kursname laut Prüfungsordnung****Management von Versicherungsrisiken****Course title English**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS/SS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Grundlagen (Versicherbarkeit von Risiken, versicherungstechnische Risiken, Ausgleich im Kollektiv und in der Zeit, Risikotransfer als Transfer einer Wahrscheinlichkeitsverteilung, Sicherheitsaufschlag, Prämienprinzipien)
- Sterberisiko (Modellierungen des Sterberisikos, Mortalitätsrate, Sterbeverteilungen, Modellkalibrierung)
- Lebensversicherung (Grundformen der Lebensversicherung, Prämienkalkulation, überschussbeteiligung)
- Rentenversicherung (Annuitäten, Variable Annuitäten)

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Beenden dieses Moduls sind die Studenten in der Lage,

- Versicherungsrisiken zu analysieren und zu modellieren,
- diversifizierbare Risiken und gehandelte Risiken zu unterscheiden und zu bewerten,
- die Kalkulation von Risikoprämien bei unterschiedlichen Formen von Lebensversicherungsverträgen nachzuvollziehen,
- Formen der überschussbeteiligung in der Lebensversicherung zu modellieren,
- Anlagestrategien zu beurteilen,
- die Problematik der (privaten) Altersvorsorge kritisch zu reflektieren.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

Milevsky, M. A. (2006): The Calculus of Retirement Income – Financial Models for Pension Annuities and Life Insurance, Cambridge University Press

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Markt- und Unternehmensspiel</b>			
<b>Course title English</b>			
Trading and Management Game			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2
<b>Prüfungsleistung</b>			

<b>Beschreibung / Inhalt Deutsch</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- OTC-Sporthandel</li> <li>- Börslicher Sporthandel</li> <li>- Terminhandel</li> <li>- Endkundenwettbewerb</li> <li>- Brennstoff- und Zertifikatehandel</li> <li>- Kraftwerksbau</li> </ul>
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch</b>
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen Unternehmensentscheidungen in einem simulierten Energiemarkt zu übernehmen,</li> <li>- üben das Handeln mit Energie, Rohstoffen und Emissionsrechten,</li> <li>- erlernen die Durchführung von Nachfrageprognosen und der Kraftwerkseinsatzplanung.</li> </ul>

<b>Description / Content English</b>
<b>Learning objectives / skills English</b>

<b>Literatur</b>

**Kursname laut Prüfungsordnung****Master-Arbeit (einschließlich Kolloquium)****Course title English**

Master-Thesis (including colloquium)

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
30	WS/SS	Deutsch/Englisch	1
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>

**Prüfungsleistung**

Prüfungsleistung: Durchführung, Dokumentation und Präsentation der Arbeit. Die Bewertung erfolgt durch zwei Prüfer.

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Master-Arbeit ist eine Prüfungsarbeit, in der die oder der Studierende zum Abschluss des Studiums zeigen soll, dass er innerhalb einer vorgegebenen Frist von 6 Monaten ein Problem selbstständig unter Anleitung nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten kann.

Die Arbeit soll wie ein Projekt in der Praxis unter Beachtung von Methoden des Projektmanagements betreut und durchgeführt werden. Dokumentation und Präsentation (Kolloquium, deutsch oder englisch) sollen zeigen, dass die oder der Studierende in der Lage ist, Zusammenhänge und Ergebnisse verständlich und präzise darzustellen.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Master-Abschlussarbeit stellt eine Prüfungsleistung dar. Neben der fachlichen Vertiefung an einem Beispiel dient sie auch dem Erwerb und der Vertiefung folgender Soft-Skills:

- Selbstlernfähigkeit,
- Teamfähigkeit (Zusammenarbeit mit den Betreuern),
- Anwendung von Methoden des Projektmanagements,
- Kommunikationsfähigkeit: technische Dokumentation und Präsentation, im Fall englischer Präsentation auch Übung von Sprachkenntnissen.

**Description / Content English**

The master-thesis is an examination paper, in which the student should show that he can solve a problem self-contained under guidance by using scientific methods, within 6 months at the end of his studies.

This thesis is supervised and conducted like a project in practice considering methods of project management. Documentation and presentation (colloquium, German or English) should show that the student is able to illustrate relations and results in a coherent and precise way.

**Learning objectives / skills English**

The master-thesis represents an examination. Besides the professional engrossing by using an example the acquisition of soft skills are also gained:

- self-learning ability
- capacity of teamwork (working together with the supervisor)
- application of methods of project management
- communications skills: technical documentation and presentation, in case of an English presentation also practice of language skills

**Literatur**

Spezifisch für das gewählte Thema

**Kursname laut Prüfungsordnung****Masterseminar Controlling****Course title English**

Master Seminar Controlling

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2

**Prüfungsleistung**

Erstellung einer wissenschaftlichen Seminararbeit

Präsentation und Disputation der Seminararbeit

Achtung: Eine verbindliche Anmeldung bis zur ersten Veranstaltung ist zusätzlich zur späteren Prüfungsanmeldung in HisinOne erforderlich.

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Das Masterseminar zum Controlling beinhaltet die eigenständige Bearbeitung von Controllingthemen im Rahmen einer wissenschaftlichen Ausarbeitung. Die Seminararbeit wird im Rahmen des Seminars präsentiert und verteidigt.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studenten sind fähig, eigenständig eine wissenschaftliche Arbeit zu schreiben, also formell insbesondere mit wissenschaftlicher Literatur zu arbeiten, diese zu recherchieren, zu bewerten, im Rahmen der Arbeit korrekt zu verwerten und zitieren sowie einen wissenschaftlichen, strukturell einwandfreien Text zum vorgegebenen Thema zu schreiben. Die Studenten zeigen dadurch die Fähigkeit, sich in ein spezielles betriebswirtschaftliches Thema inklusive der damit zusammenhängenden Methoden einzuarbeiten, dieses zu verstehen, zu analysieren, sinnvolle Schwerpunkte zu setzen, darauf aufbauend eigene Erkenntnisse zu gewinnen sowie all dies verständlich und logisch konsistent wiederzugeben.

**Description / Content English**

The Master Management Accountancy Seminar involves a independent development of management accountancy topics in terms of a scientifical elaboration. The term paper is presented and discussed.

**Learning objectives / skills English**

The students work scientifically. They can formally work with scientific literature (investigation, evaluation, appropriate usage and citation) and practically write a scientific and well structured term paper on a specified management accounting topic. The students have the ability to familiarise with a specific business topic including coherent methods as well as to understand and analyse the topic, setting appropriate key aspects of activity and on this basis develop their own scientific findings. They are also able to express this in a understandable and logically consistent way.

**Literatur**

Theisen, M.R. (2021): Wissenschaftliches Arbeiten

**Kursname laut Prüfungsordnung****Masterseminar Finanzierung****Course title English**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
			2

**Prüfungsleistung**

Erstellung einer wissenschaftlichen Seminararbeit

Präsentation und Disputation der Seminararbeit

Achtung: Eine verbindliche Anmeldung bis zur ersten Veranstaltung ist zusätzlich zur späteren Prüfungsanmeldung in HisinOne erforderlich.

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Das Masterseminar Finanzierung beinhaltet die eigenständige Bearbeitung von finanzwirtschaftlichen Themen im Rahmen einer wissenschaftlichen Ausarbeitung. Diese Seminararbeit wird im Rahmen des Seminars präsentiert und verteidigt. Die Themen des Seminar wechseln in jeder Veranstaltung mit den Ziel, den Studierenden einen umfassenden Überblick zu geben.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studenten sind fähig, eigenständig eine wissenschaftliche Arbeit zu schreiben, also formell insbesondere mit wissenschaftlicher Literatur zu arbeiten, diese zu recherchieren, zu bewerten, im Rahmen der Arbeit korrekt zu verwerten und zitieren sowie einen wissenschaftlichen, strukturell einwandfreien Text zum vorgegebenen Thema zu schreiben. Die Studenten zeigen dadurch die Fähigkeit, sich in ein spezielles betriebswirtschaftliches Thema inklusive der damit zusammenhängenden Methoden einzuarbeiten, dieses zu verstehen, zu analysieren, sinnvolle Schwerpunkte zu setzen, darauf aufbauend eigene Erkenntnisse zu gewinnen sowie all dies verständlich und logisch konsistent wiederzugeben.

**Description / Content English**

The Finance Seminar involves an independent development of finance topics in terms of a scientific elaboration. The term paper is presented and discussed.

**Learning objectives / skills English**

The students work scientifically. They can formally work with scientific literature (investigation, evaluation, appropriate usage and citation) and practically write a scientific and well structured term paper on a specified management accounting topic. The students have the ability to familiarise with a specific business topic including coherent methods as well as to understand and analyse the topic, setting appropriate key aspects of activity and on this basis develop their own scientific findings. They are also able to express this in a understandable and logically consistent way.

**Literatur**

Abhängig von der jeweiligen, individuellen Seminararbeit.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Masterseminar Innovationsmanagement in der Mobilität****Course title English**

## Master Seminar Innovation Management in Mobility

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Im Masterseminar „Innovationsmanagement in der Mobilität“ erlernen die Studierenden das Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten anhand der qualitativen Forschungsmethode der Fallstudie sowie vertiefende Inhalte zum Innovationsmanagement von Mobilitätsunternehmen. Die Themen der Seminararbeiten umfassen kooperative Innovationsprozesse und neue Innovationsstrategien wie den Cross-Industry Ansatz oder Open Innovation.

über das gesamte Semester haben die Studierenden Zeit in Zweier- oder Dreiergruppen eine schriftliche Seminararbeit zu verfassen, welche gedruckt abgegeben und abschließend präsentiert wird. Zu Beginn der Veranstaltung formulieren die Gruppen anhand bereits erlerner Inhalte und einer Recherche zu der aktuellen wissenschaftlichen Theorie ihres spezifischen Themas eine Forschungsfrage, welche durch die qualitative Forschungsmethode der Fallstudie an einem Unternehmen der Mobilitätsindustrie erarbeitet wird. Die Datenerhebung erfolgt durch Online-Recherche, Telefoninterviews, Analyse von Dokumenten wie Geschäftsberichten, internen Präsentationen und anderen Sekundärdaten. Darauf aufbauend werden die Ergebnisse der Fallstudie dargestellt sowie abschließend analysiert und diskutiert.

Während der Bearbeitung der Seminararbeiten werden die Studierenden durch eine detaillierte Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und in die Fallstudienmethodik sowie durch individuelle Gruppengespräche unterstützt.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch****Description / Content English**

In the master's seminar "Innovationsmanagement in der Mobilität", students learn how to write scientific papers using the qualitative research method of the case study as well as in-depth content on innovation management in mobility companies. Seminar topics include collaborative innovation processes and new innovation strategies such as the cross-industry approach or open innovation.

Over the course of the semester the students have time to work in groups of two or three to produce a written seminar paper, which is submitted in printed form and finally presented. At the beginning of the course, the groups formulate a research question based on previously learned content and research on the current scientific theory of their specific topic. This research question is elaborated through the qualitative research method of the case study on a company in the mobility industry. Data will be collected through online research, telephone interviews, analysis of documents such as annual reports, internal presentations, and other secondary data. Based on this, the results of the case study will be described and finally analyzed and discussed.

During the processing of the seminar papers, the students are supported by a detailed introduction to scientific work and case study methodology as well as by individual group discussions.

**Learning objectives / skills English**

**Literatur**

**Kursname laut Prüfungsordnung****Masterseminar zu Production and Operations Management****Course title English**

Master Seminar Production and Operations Management

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			3

**Prüfungsleistung**

Die Studierenden stellen die Ergebnisse ihrer Arbeit in Form einer Abschlusspräsentation mit anschließender Diskussionsrunde vor. Allgemeine Prüfungsanforderungen:

- Teilnahme an den Veranstaltungen
- Modellimplementierung ist in Gruppen (2-3 Personen je Thema) möglich.
- Schriftliche Ausarbeitung eines Themas (15 Seiten pro Person)
- Mündliche Präsentation

Bewertungskriterien:

- Inhalt – 30 % (Darstellung des Problems, Erklärung des Modells, sinnvolle Diskussion der Ergebnisse)
- Praktischer Teil – 30 % (Implementierung des Modells und Wahl einer Probleminstanz, Selbstständigkeit)
- Form - 20 % (Aufbau der Arbeit, Zitation, Sprache, Fachvokabular, Rechtschreibung, alle weiteren formalen Vorgaben)
- Beteiligung an der Diskussion im Seminar – 20 %

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Im Rahmen dieses Seminars werden konkrete Fragestellungen zu Themen des Produktionsmanagement (engl. Production and Operations Management – POM) mithilfe bekannter Methoden des Operations Research (OR) oder der ökobilanzierung betrachtet. Die Studierenden erhalten ein mathematisches Modell oder Konzept, welches sie zunächst verstehen und sinnvoll erweitern werden. Anschließend sollen die Studierenden ihre Lösung implementieren und nachvollziehbar aufbereiten.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden

- wenden bekannte Methoden und Ansätze aus dem Operations Research bzw der ökologischen Nachhaltigkeitsbewertung von Produkten oder Produktionsprozessen auf eine konkrete Fragestellung aus der Unternehmenspraxis an,
- beziehen ihre eigenen Kenntnisse in die Betrachtung der Fragestellung ein,
- hinterfragen sowohl ihre eigenen also auch die Ergebnisse anderer Studierender kritisch,
- präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeiten schriftlich und mündlich.

**Description / Content English**

In this seminar, questions on current topics of production and operations management (POM) are examined by means of well-known methods of Operations Research (OR) or Life Cycle Assessment (LCA). Students will be given a mathematical model or concept, which they first understand and extend in a meaningful way. The students then implement their solution and present it in a comprehensible way.

### **Learning objectives / skills English**

The students

- apply known methods and approaches from Operations Research or the ecological sustainability assessment of products or production processes to a specific problem from corporate practice,
- use their own knowledge in the consideration of the problem,
- critically discuss their own results as well as the results of other students,
- present the results of their work in writing and orally.

### **Literatur**

Ausgewählte Aufsätze aus wissenschaftlichen Zeitschriften, die in der Veranstaltung bekanntgegeben werden.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Material-Logistik: Bestandsmanagement in Supply Chains****Course title English**

## Material Logistics: Inventory Management in Supply Chains

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Klassifikation von Verbrauchsfaktoren
- Prognoseverfahren („Verbrauchsorientierte“ Materialbedarfsermittlung)
- Programmorientierte Materialbedarfsermittlung
- Bestellmengen- und Losgrößenplanung
- Bestandsmanagement (Sicherheitsbestandsplanung)

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- verschiedene Methoden der Materialbedarfsermittlung und – damit verbunden – der Bestellmengen- bzw. Losgrößenplanung sowie der Lagerbestandsdisposition zu unterscheiden und ihre Einsatzmöglichkeiten im Rahmen von Konzepten zur Produktionsplanung und -steuerung zu evaluieren,
- die Beziehungen zwischen den relevanten Entscheidungsvariablen zu analysieren,
- die Struktur der Planungsprobleme mit Hilfe von mathematischen Optimierungsmodellen zu beschreiben,
- die Möglichkeiten der Berücksichtigung stochastischer Einflüsse zu demonstrieren,
- praxisnahe und zugleich theoretisch fundierte Lösungsvorschläge für die Bestellmengen- und Losgrößenplanung sowie das Bestandsmanagement zu entwickeln und
- konkrete, vereinfachte Beispieldurchgaben zu lösen.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Günther, H. O., und H. Tempelmeier (2014), Produktion und Logistik – Supply Chain & Operations Management (11. Auflage), Springer (Berlin)
- Günther, H. O., und H. Tempelmeier (2013), übungsbuch Produktion und Logistik (8. Auflage), Springer (Berlin)
- Tempelmeier, H. (2012), Bestandsmanagement in Supply Chains (4. Auflage), Books on Demand (Norderstedt)
- Tempelmeier, H. (2010), Supply Chain Management und Produktion: übungen und Mini-Fallstudien (3. Auflage), Books on Demand (Norderstedt)

- Tempelmeier, H. (2014), Produktionplanung in Supply Chains (2. Auflage), Books on Demand (Norderstedt)

**Kursname laut Prüfungsordnung****Mathematik E4****Course title English**

Mathematics E4

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Folgende Themen werden behandelt:

Vektoranalysis

- Potentialfunktionen und Kurvenintegrale
- Integration in mehreren Veränderlichen
- parametrisierte Flächen
- Flächenintegrale
- Flussintegrale
- Der Satz von Green
- Der Satz von Stokes
- Der Satz von Gauß

Partielle Differentialgleichungen

- Einführung
- Die Greenschen Formeln
- Poissonsche Integralformeln für die Kreisscheibe und die Kugel
- Distributionen (Grundlagen)

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage, Potentialfunktionen von konservativen Vektorfeldern zu berechnen.

Sie können die wichtigsten Flächen parametrisieren. Sie sind in der Lage, Flächen- und Flussintegrale zu berechnen und dazu die Integralsätze zu verwenden. Sie wissen was ein Randwertproblem ist und können dies für einfache Gebiete lösen.

**Description / Content English**

The course deals with the following subjects:

Vector analysis

- Potential functions and line integrals
- Integration in several variables
- Parameterized surfaces
- Surface integrals
- Flow integrals
- Green's theorem
- Stoke's theorem
- Gauss's theorem

Partial differential equations

- Introduction
- Green's identities
- Poisson's integration equations over a circular disk and a sphere

- fundamentals of Distributions

### **Learning objectives / skills English**

The students are able to compute potential functions of conservative vector fields. They know how to parametrize important surfaces. They are also able to calculate surface- and flow integrals and in so doing apply integral theorems. They know what a boundary value problem is and are capable of solving such problems for simple cases.

### **Literatur**

Burg, Haf, Wille: Mathematik für Ingenieure, I-IV,2002;  
Marsden, Tromba: Vectoranalysis,1996;  
Kevorkian: Partial Differential Equations,2000;  
Renardy/Rogers: A first graduate course in Partial Differential Equations,2004;  
Evans: Partial Differential Equations, 2010.

**Kursname laut Prüfungsordnung****MATLAB for Communications****Course title English**

MATLAB for Communications

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			3
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Nach einer Einführung in die Syntax von MATLAB werden Anwendungen von MATLAB im Bereich der Nachrichtentechnik behandelt. Wichtige Methoden sind dabei: Faltung, diskrete Fourier-Transformation, Erzeugung von Zufallsvariablen mit definierten Eigenschaften.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Teilnehmer sollen in der Lage sein, numerische Problemstellungen der Nachrichtentechnik mit MATLAB lösen zu können.

**Description / Content English**

After an introduction about the syntax of MATLAB, applications in the field of communication systems are treated. Especially the following methods are discussed: convolution, discrete Fourier transform, generation of random variables with pre-defined properties.

**Learning objectives / skills English**

Participants shall be able to solve numerical problems in the area of communications systems using MATLAB.

**Literatur**

Karl-Dirk Kammeyer, Kristian Kroschel, Armin Dekorsy und Dieter Boss: Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-übungen

Martin Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB

Hans Benker: Mathematik mit MATLAB: Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler

Gerhard Doblinger: Zeitdiskrete Signale und Systeme

Norbert Fliege und Markus Gaida: Signale und Systeme

**Kursname laut Prüfungsordnung****Mehrgrößenregelung****Course title English**

Modern Control Systems

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden Regelungstechnische Verfahren für MIMO-Systeme (Multiple Inputs and Multiple Outputs) vorgestellt, welche auf der so genannten Zustandsraumdarstellung dynamischer Systeme basieren, und deren Grundlage seit Anfang der 60er-Jahre unter dem Begriff "moderne Regelungstheorie" entwickelt wurde. Anderes als die klassische Regelungstheorie, wo die Systemanalyse und der Reglerentwurf auf dem Übertragungsverhalten des betrachteten Systems basieren, gehen die Zustandsraumverfahren von der Gewinnung der Information über die Zustandsgrößen des Systems aus. Dies ermöglicht nicht nur einen tieferen Einblick in die strukturellen Eigenschaften des Systems und damit den Entwurf des so genannten Zustandsreglers, sondern auch eine effektive Nachbildung der Zustandsgrößen. Diese Technologie gewinnt in der Praxis zunehmend an Bedeutung. In dieser Vorlesung wird zunächst die Aufstellung von Zustandsraummodellen vorgestellt. Es folgt die Beschreibung der strukturellen Eigenschaften des Systems u.a. invariante Nullstellen, Polstellen, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit. Vorgestellt werden ferner die so genannten Zustandsraumverfahren für den Reglerentwurf. Im Zusammenhang mit dem Entwurf des Zustandsreglers werden schließlich verschiedene Verfahren zum Entwurf des so genannten Beobachters zur Nachbildung von Zustandsgrößen bzw. Störgrößen vorgestellt.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden können Regelungstechnische Systeme im so genannten Zustandsraum modellieren und analysieren. Sie können Zustandsregler und unterschiedliche Typen von Beobachtern entwerfen.

**Description / Content English**

In this course, the state space description of MIMO dynamic systems is first introduced. It is followed by the study on system structural properties like invariant zeros, poles, controllability and observability. Moreover, different methods of designing state feedback controllers, observer based state feedback controllers as well as optimal state feedback controllers are presented. The final part of this course is devoted to the design of state observers and unknown input observer.

**Learning objectives / skills English**

The students should be able to model dynamic systems in the state space representation and to design state feedback controller and observers.

**Literatur**

- [1] S. X. Ding, Vorlesungsskript "Mehrgrößenregelung" (wird jährlich aktualisiert, per Download verfügbar, will be updated and available for download)
- [2] J. Lunze, Regelungstechnik II (Mehrgrößensysteme), 7. Auflage, Springer-Verlag, 2013
- [3] H. Unbehauen, Regelungstechnik II, 10. Auflage, Verlag-Vieweg, 2000.

- [4] G. F. Franklin, J. D. Powell and A. Emami-Naeni, Feedback control of dynamic systems, the 5th edition, Prentice Hall, 2006.
- [5] E. C. Dorf and R. H. Bishop, Modern control systems, Pearson Prentice Hall, 10th edition, 2005.
- [6] C-T. Chen, Linear system theory and design, Oxford university press

**Kursname laut Prüfungsordnung****Mess- und Sensorsysteme****Course title English**

Measurement and sensor systems

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS/SS	Deutsch/Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		

**Prüfungsleistung**

Ohne jegliche Hilfsmittel

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Lehrveranstaltung „Mess- und Sensorsysteme“ gibt eine erweiterte Einführung in das Thema Messtechnik und Sensorsysteme.

Zu Beginn werden die Grundlagen der Messtechnik behandelt. Im Weiteren soll ein Einblick in verschiedene Mess- und Sensorapplikationen gegeben werden. Es werden verschiedene Detektoren und Sensoren (Magnetfeldsensoren, Lichtsensoren, etc.) vorgestellt und die grundlegenden Eigenschaften, mit Vor- und Nachteilen sowie deren Einsatzgebiete diskutiert. Weiterhin werden verschiedene Grundlagen bzw. Verfahren zur weiteren Signalverarbeitung vorgestellt. Es soll hierbei speziell auch auf die spezifischen Möglichkeiten zur Auslegung dieser Komponenten und die verschiedenen Implementierungsmöglichkeiten eingegangen werden. Im Gesamtzusammenhang werden diese dann mit realen Applikation aus der Elektrotechnik oder Physik weiterführend diskutiert.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Ableisten der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage grundlegende Eigenschaften von Mess- und Sensorsystemen zu verstehen und eine entsprechende Auswahl von Komponenten (Detektoren, Signalverarbeitung, etc.) entsprechend der Anforderungen zu treffen. Die Studierenden sind zudem fähig eine solche Entwicklung entsprechend einem typischen Entwicklungsprozess durchzuführen.

**Description / Content English**

The course „Measurement and sensor systems“ provides an extended introduction into the topic measurement techniques and sensor systems.

As first part, the basics of measurement techniques will be presented. After this, it will be given a deeper view in a variety of measurement and sensor applications. It will be presented different detectors and sensors (magnetic field sensors, light sensors, etc.) and basic characteristics with advantages and disadvantages discussed. Furthermore will be basics and methods for signal processing presented. This will be focused on the specific opportunities for design of the components and different implementation possibilities. In an overall view, these things will be discussed in the frame of real applications in physics and electrical engineering.

**Learning objectives / skills English**

After successful fulfillment of the course, the students are able to understand basic characteristics of a measurement and sensor system and make a corresponding component selection (detector, signal processing, etc.) according to requirements. Additionally the students are able to do such a development according to a typical development process.

**Literatur**

Empfehlungen/Recommendations (nicht notwendig zum erfolgreichen Absolvieren des Kurses/not required for successfully passing the course):

- (1) Armin Schöne: Messtechnik, Springer Verlag, 1997
- (2) Reinhard Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer, 2010
- (3) Elmar Schrüfer, Leonhard M. Reindl, Bernhard Zagar: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag, 2012
- (4) Gabriele D'Antona, Alessandro Ferrero: Digital Signal Processing for Measurement Systems: Theory and Applications, Springer, 2010
- (5) Johannes Niebuhr, Gerhard Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg, 2002
- (6) K. W. Bonfig, Zhongdong Liu: Virtuelle Instrumente und Signalverarbeitung, VDE Verlag, 2004

**Kursname laut Prüfungsordnung****Methoden des Production and Operations Managements****Course title English**

Quantitative Methods of Production and Operations Management

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
	2		

**Prüfungsleistung**

- Die Ausarbeitung umfasst 5 – 8 Seiten Text in deutscher oder englischer Sprache sowie mindestens eine Grafik zur Verbildlichung des Problems und eine zum Ergebnis. Eine Word- oder LaTeX-Vorlage wird bereitgestellt.
- Kurzpräsentation und Diskussion der Modellanwendung

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

In dieser Übung "Methoden des Production and Operations Managements - POM3", die die Vorlesungen "Supply Chain Management (POM1)" und "Anlagen- und Energiewirtschaft (POM2)" vertieft, werden ausgewählte Inhalte der Vorlesungen aufgegriffen und anhand von praxisrelevanten Beispielen und Übungsaufgaben verdeutlicht.

Es werden quantitative Verfahren und Methoden des Production and Operations Managements präsentiert und von den Studierenden umgesetzt, indem Methoden konzeptionell vorgestellt, ökonomisch interpretiert und mit Hilfe der Lern- und Standardsoftware Python und Gurobi umgesetzt werden.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden

- modellieren und verstehen die mathematische Formulierung eines betriebswirtschaftlichen Problems in der industriellen Produktion,
- implementieren den Lösungsansatz in Python und Gurobi,
- lösen ein praxisrelevantes Fallbeispiel,
- erklären das Modell und die Implementierung in der Abschlusspräsentation und schriftlichen Ausarbeitung.

**Description / Content English**

In this exercise, which enhances the lectures Supply Chain Management (POM1) and Plant and Energy Management (POM2), selected topics of the lectures are taken up and highlighted by means of practice-relevant examples and exercises.

Quantitative procedures and methods of Production and Operations Management are presented and implemented by students by presenting methods conceptually, interpreting them economically and implementing them by means of the learning and standard software Python and Gurobi.

**Learning objectives / skills English**

The students

- model and understand the mathematical formulation of a management problem in industrial production,
- implement the solution approach using Python and Gurobi,
- solve a case study relevant to practice,
- explain the model and the implementation in the final presentation and written paper.

## Literatur

- Einführung und Installationsanleitung für Python und Gurobi
- Williams, P.: Model Building in Mathematical Programming, 5th Edition, 2013, Wiley

**Kursname laut Prüfungsordnung****Microwave Theory and Techniques****Course title English**

Microwave Theory and Techniques

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Englisch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Behandelt werden theoretische Grundlagen und Konzepte, die zum Entwurf und Analyse von Mikrowellen-Schaltungen benötigt werden. Beginnend mit Maxwell's Gleichungen werden Beschreibungen von ebenen Wellen und Ausbreitungs-Effekten an Diskontinuitäten abgeleitet. Leitungsgleichungen und Wellenbeschreibungen auf TEM-Wellenleitungen werden als Wiederholung des Stoffs aus dem Bachelor nur kurz behandelt. Als Erweiterung der bisherigen theoretischen Grundlagen wird dann die Ausbreitung von TEM-Wellen und TE- und TM-Moden auf metallischen Leitungen abgeleitet sowie entsprechende Resonanz-Moden. Daneben werden auch Eigenschaften von Streifenleitungen (microstrip und coplanar)gezeigt. Dies führt zur Charakterisierung von Mikrowellen-Netzwerken unter Benutzung der Streuparameter und Analyse der Eigenschaften von verschiedenen Klassen von N-Toren.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage elektromagnetische Wellen im freien Raum und auf Leitungen zu berechnen und Welleneigenschaften von Mikrowellen-schaltungen zu beschreiben und in Systemzusammenhängen zu berücksichtigen.

**Description / Content English**

The lecture series on MTT covers advanced theories and concepts needed for the analysis and design of microwave circuits. We start with Maxwell's equations to derive descriptions of plane waves and propagation effects at discontinuities. Next we repeat and extend transmission line theory taught at undergraduate level(MRFT). Extending basic theory, we then derive transmission line TEM-modes and metal waveguide TE- and TM-modes as well as resonator modes. Characteristics of printed circuit microstrip line and coplanar waveguide are also presented. This leads to the characterization of microwave networks using scattering parameters and the analysis of several classes of n-port circuits.

**Learning objectives / skills English**

Students can calculate electromagnetic wave propagation in free space and in transmission lines. They are able to describe wave propagation properties of microwave networks and consider these under system aspects.

**Literatur**

- David M. Pozar, *Microwave and RF wireless systems*, John Wiley and Sons, 2001, chapters 3,4
- David M. Pozar, *Microwave Engineering*, 2nd edition, John Wiley and Sons, 1998, chapters 1,2,3,4
- Werner Bächtold, *Mikrowellentechnik*, Vieweg, 1999
- Werner Bächtold, *Mikrowellenelektronik*, Vieweg, 2002
- Edgar Voges, *Hochfrequenztechnik, Bauelemente, Schaltungen, Anwendungen*, 2004, 3.Auflage, Hüthig-Verlag

**Kursname laut Prüfungsordnung****Microwave Theory and Techniques Lab****Course title English**

## Microwave Theory and Techniques Lab

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
1	WS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	

**Prüfungsleistung**

Zur Durchführung der Versuche im Labor gehören die Überprüfung des Kenntnisstandes, die eigentliche Durchführung sowie eine abschließende Besprechung. Studenten ohne ausreichende Vorbereitung werden nicht zu dem jeweiligen Versuch zugelassen. Die erfolgreiche Durchführung einer Mindestanzahl von Versuchen ist notwendig zur Erlangung der Kreditpunkte des Moduls.

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Vorlesung MTT wird ergänzt durch Praktikumsversuche, sowohl passend zum vorgetragenen Stoff als auch mit zusätzlichen Themen bzgl. aktiver Schaltungen:

- Streuparameter-Messung an passiven und aktiven Schaltungen
- Impedanzanpassung in Hohlleiter-Schaltungen
- Verstärker-Charakterisierung (Gewinn, Rauschzahl, Verzerrungen)
- Spektrale Vermessung an Misch-Schaltungen
- Messung von Antennen-Eigenschaften in der Fernfeld-Antennenmesskammer

Die Versuche werden von einer ausführlichen Beschreibung begleitet, die die notwendigen Grundlagen wiederholt, Verständnisfragen stellt und Aufgaben stellt, die als Vorbereitung zuhause gelöst werden müssen.

Zur Durchführung der Versuche im Labor gehören ein Kolloquium mit Antestat zur Überprüfung des Kenntnisstandes, die eigentliche Durchführung in kleinen Gruppen sowie eine abschließende Besprechung; die Auswertung der gewonnenen Messergebnissen ist zum nächsten Termin durchzuführen und vorzulegen/testieren zur Erlangung der Kreditpunkte des Moduls.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage Bauelemente, einfache Schaltungen und Netzwerke der Mikrowellentechnik messtechnisch zu erfassen und theoretisches Wissen über Grundlagen und Verfahren der Mikrowellentechnik auf praktische Fragestellungen der Mikrowellentechnik anzuwenden.

**Description / Content English**

The MTT lecture is complemented with a series of lab experiments which comply with the topics presented in the lecture but also present some additional topics concerning active microwave circuits:

- Measurement of scattering parameters of passive and active circuits
- Measurement of impedance in waveguide circuits
- Characterization of amplifiers (Gain, Noise Figure, Distortion)
- Spectral characterization of mixer circuits
- Measurement of antenna parameters using the far-field anechoic chamber

The experiments are accompanied by a script that collects and repeats theoretical fundamentals and presents questions and problems to be solved before the experiments (homework).

The lab comprises a colloquium at the beginning to check the good preparation of students and grant the testation, the accomplishment of the experiments by individual student in groups and a final report and discussion of results. Detailed evaluations of results have to be prepared for the next experiment and successful performance is the basis for earning the credit points of the module.

### **Learning objectives / skills English**

The students are able to verify experimentally and understand better the theoretical concepts from the lecture about simple circuits and networks for microwave technology and can apply this to practical problems of engineering.

### **Literatur**

Ausführliche Versuchsbeschreibungen erhältlich unter <https://www.uni-due.de/hft/mtt.php>

**Kursname laut Prüfungsordnung****Mobilkommunikationsgeräte****Course title English**

## Mobile Communication Equipment

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Vorlesung besteht aus dreizehn einzelnen Kurseinheiten, nämlich:

1. Mobilkommunikationsgeräte (übersicht des Aufbaus mobiler Endgeräte und deren Anwendungen insbesondere im Automobilbereich)
2. Binäre Bayes-Detektion isoliert gesendeter Nachrichten (Einfache Detektoren mit optimalem Verhalten)
3. Binäre Detektion bei additiven Störungen (Lineare Übertragungsmodelle mit optimalen Detektoren)
4. Maximum-Likelihood (ML)-Folgendetektion (Optimale Folgendetektoren in Mobilfunkempfängern)
5. Maximum-a-posteriori (MAP)-Symboldetektion (Optimale Symboldetektoren in Mobilfunkempfängern)
6. Beispiele zur MAP-Symboldetektion (Veranschaulichungen der Symboldetektion)
7. MAP- und ML-Schätzung (Optimale Estimation)
8. Lineare Schätzer (Suboptimale Estimation)
9. Architekturen zur digitalen Signalverarbeitung (Realisierungsaspekte von Detektoren und Schätzern)
10. Drahtlose Übertragung im Automobilbereich (Bluetooth, W-LAN, UWB, Keyless Entry)

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

1. Verständnis für die grundlegende Architektur von Mobilfunkendgeräten, z.B. Handys.
2. Verständnis für die Grundlagen der Detektion und der Estimation.
3. Verständnis für die Realisierung von Detektoren und Schätzern in Mobilfunkendgeräten.

**Description / Content English**

The lecture consists of thirteen separate course entities, namely:

1. Architecture of mobile communication terminals and their applications in the automotive sector
2. Binary Bayes detection of isolated messages
3. Binary detection in additive noise
4. Maximum likelihood (ML) sequence detection, MLSD
5. Maximum a posteriori probability (MAP) symbol detection
6. Illustrative examples for MAP symbol detection
7. Optimal estimators based on the MAP and on the ML criteria
8. Linear estimation
9. Realization aspects of digital signal processing in mobile terminals
10. Wireless connectivity in the automotive environment (Bluetooth, W-LAN, UWB, Keyless Entry)

**Learning objectives / skills English**

1. Understanding the basic architecture of mobile terminals, e.g. cellular phones.
2. Understanding the basics of detection and estimation.
3. Understanding the realization aspects of detectors and estimators for mobile terminals.

## Literatur

- P. Jung: Analyse und Entwurf digitaler Mobilfunksysteme. Stuttgart: Teubner, 1997.
- A. Mertins: Signaltheorie. Stuttgart: Teubner, 1996.
- S. Kay: Fundamentals of Statistical Signal Processing Detection Theory. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1998.
- S. Kay: Fundamentals of Statistical Signal Processing Estimation Theory. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1993.
- A. Whalen: Detection of Signals in Noise. New York: Academic Press, 1971.
- P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung. Stuttgart: Verlag B.G. Teubner, 1996, ISBN 3-519-06157-0 (Quelle des Kapitels 5)

**Kursname laut Prüfungsordnung****Modelling and Simulation of Dynamic Systems****Course title English**

## Modelling and Simulation of Dynamic Systems

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Englisch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Nach einer Einführung in Ziele und Bedeutung von Modellbildung und Simulation werden zunächst numerische Verfahren zur Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen (diverse implizite und explizite Ein- und Mehrschrittverfahren, andere Verfahren) und deren Eigenschaften (numerische Stabilität, lokale und globale Fehler, Eignung für steife DGLs, bei Sprüngen und für Schrittweitensteuerung) behandelt. Die Lösung partieller DGLs wird lediglich durch ein Beispiel mit Zeit- und Ortsdiskretisierung angedeutet.

Das Kapitel über experimentelle Modellbildung befasst sich zunächst mit Vorgehensweise und Wahl der Testsignale. Es folgen Verfahren zur Gewinnung nichtparametrischer Modelle. Die direkte Parameterbestimmung aus Sprungantworten beschränkt sich auf einfache lineare dynamische Systeme. Für allgemeine Parameterschätzverfahren (wie sie in der "System Identification Toolbox" von MATLAB implementiert sind) werden die zugrunde liegenden Modelle dargestellt. An einem Verfahren wird die Rückführung auf ein Least-Squares-Problem gezeigt und bezüglich weiterer Details auf die Vorlesung "State and Parameter Estimation" verwiesen. Weitere Methoden werden nur als Ausblick angedeutet.

Physikalische Grundlagen aus Mechanik, Thermodynamik und Strömungslehre werden in kurzer Form zusammengefasst. Die Anwendung erfolgt zur theoretischen Modellbildung (zur Gewinnung "rigoroser Modelle") für zahlreiche Beispiele, so z.B.: Antrieb mit Gleichstrommotor, Pumpe und Kompressor, Ventil, Wärmetauscher, beheizter Behälter (Flüssigkeit, Gas, kochende Flüssigkeit und Dampf), Rührkesselreaktor mit chemischer Reaktion.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sollen numerische Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen in ihren Eigenschaften beurteilen und für einen gegebenen Anwendungsfall auswählen können. Sie sollen verschiedene Verfahren zur experimentellen Systemidentifikation anwenden können. Sie sollen auch in der Lage sein, für einige einfache in der Verfahrenstechnik wichtige physikalische Systeme rigorose (theoretische) Modelle aufzustellen.

**Description / Content English**

After an introduction into goals and significance of modelling and simulation, numerical methods for solving ordinary differential equations (various implicit and explicit single step and multi-step methods, other methods) and their properties (numeric stability, local and global errors, suitability for stiff differential equations, for step inputs and for step width control) are considered. For the solution of partial differential equations, there is only a hint by an example with space and time discretization.

The chapter "experimental modelling" at first discusses principles and choice of test signals, followed by methods for gaining nonparametric models. For general parameter estimation methods, as they are contained in the MATLAB system identification toolbox, the basic models are presented. For one method, the reduction to a

least-squares problem is shown; for further details the lecture refers to another lecture ("state and parameter estimation"). Other methods are only mentioned as outlook.

A short overview over physical fundamentals from mechanics, thermodynamics and fluid dynamics is given. These fundamentals are applied for theoretical modelling (gaining rigorous models) for numerous examples, e.g.: DC drive, pump and compressor, valve, heat exchanger, heated vessel (liquid, gas, boiling liquid and vapour), stirring vessel reactor with chemical reaction.

### **Learning objectives / skills English**

The students should be able to apply numerical methods for the solution of ordinary differential equations and to evaluate their properties and suitability for a given application case. They are expected to apply various methods for experimental system identification. Also, they should be able to formulate rigorous (theoretical) models for some simple systems, which are important in process industry.

### **Literatur**

- [1] Maier, Uwe: Vorlesungsskript "Modelling and Simulation of Dynamic Systems" (steht größtenteils zum Download zur Verfügung, wird jährlich aktualisiert).
- [2] Thomas, Philip: Simulation of Industrial Processes for Control Engineers. Butterworth Heinemann, 1999.  
- Weitere umfangreiche Literaturliste zu den einzelnen Kapiteln in den Vorlesungsunterlagen.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Modelling and Simulation of Dynamic Systems Lab****Course title English**

## Modelling and Simulation of Dynamic Systems Lab

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
1	WS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	

**Prüfungsleistung**

Ausreichende Vorbereitung gemäß Versuchsbeschreibungen und aktive Teilnahme an allen Versuchen.

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Versuche dienen zur Vertiefung des Verständnisses der Vorlesung "Modelling and Simulation of Dynamic Systems". Mit MATLAB/SIMULINK werden folgende Themenbereiche vertieft:

- Numerische Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen und ihre Eigenschaften,
- ein Beispiel zur Lösung einer partiellen Differentialgleichung (eindimensionale Wärmeleitung),
- theoretische Modellbildung und nachträgliche Anpassung (Optimierung) der Parameter an Messungen,
- experimentelle Modellbildung mittels der System Identification Toolbox von MATLAB.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Siehe Beschreibung der Vorlesung "Modelling and Simulation of Dynamic Systems".

**Description / Content English**

Goal of the experiments is deepening the understanding of the lecture "Modelling and Simulation of Dynamic Systems". With MATLAB/SIMULINK the following subjects are treated:

- Numerical methods for the solution of ordinary differential equations, and their properties;
- an example for the solution of a partial differential equation (1-dimensional heat conduction);
- theoretical modelling, followed by parameter optimisation for matching experimental data;
- experimental modelling by means of the MATLAB system identification toolbox.

**Learning objectives / skills English**

See description of lecture "Modelling and Simulation of Dynamic Systems".

**Literatur**

Siehe Vorlesung "Modelling and Simulation of Dynamic Systems".

**Kursname laut Prüfungsordnung****Multinationale Automobilunternehmen in Zeiten des Umbruchs****Course title English**

Multinational automotive companies in times of upheaval

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch/Englisch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

In dieser Veranstaltung werden die Themen des internationalen Automobilmanagements vertieft. Themen sind z.B. Besonderheiten des Internationalen (Automobil)Managements vor allem

- weiterführende Erklärungen von Direktinvestitionstheorien (Internationalisierung von kleinen und mittleren Unternehmen, Born Globals, internationale Wertschöpfungsstrategien wie Produktionstransfer und Offshore Outsourcing sowie die Internationalisierung multinationaler Unternehmen aus Niedriglohnländern) und
- Besonderheiten des Management in Emerging Markets mit höheren Erlöspotentialen bei gleichzeitig höheren Risiken

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Fragenstellungen des internationalen Automobilmanagements theoriebezogen und praxisrelevant zu beantworten und die Internationalisierung von Unternehmen umfassend zu erklären.

**Description / Content English**

In this course, the issues of international automotive management will be studied in further depth. Issues addressed will include specific features of international (automotive) management, in particular:

- More advanced explanations of direct investment theories (internationalization of small and medium-sized enterprises, „born globals“, international value creation strategies such as production transfer and offshore outsourcing, as well as the internationalization of multinational corporations from low-wage countries) and
- Specific features of management in emerging markets, with higher revenue potentials and higher risks at the same time

**Learning objectives / skills English**

Students will be able to answer selected current questions of international automotive management theory-based and with relevance for practitioners and to explain comprehensively the internationalization of firms.

**Literatur**

1. Proff, H. (2004) Management in Ostasien, Lateinamerika und Schwarzafrika. München.
2. Oesterle, M.-J., Schmid, S. (2009): Internationales Management. Forschung, Lehre, Praxis. Stuttgart.
3. The World Bank (Ed.) (2011). The World Development Report. Washington D.C.
4. Lu, J.W., Beamish, P.W. (2006): SME internationalization and performance: Growth vs. profitability. In: Journal of International Entrepreneurship, 4, 27-48.
5. Grossman, G.M., Helpman, E. (2006): Optimal integration strategies for the multinational firm. In: Journal of International Economics, 70, 216-238.

6. Boston Consulting Group (2006): The new global challenge. How 100 Top companies form rapidly growing countries als changing the world. Boston 2006.
7. Rialp, A., Rialp, J., Knight, G.A. (2005): The phenomenon of early internationalizing firms: What do we know after a decade (1993 – 2005) of scientific inquiry? In: International Business review, 14, 147-166.
8. Berry, M.M.J., Brock, J.K.-U. (2004): Marketspace and the internationalization process of small firms. In: Journal of International Entrepreneurship, 2, 187-216.
9. Makino, S., Lau, C.-M., Yeh, R.-S. (2002): Asset-Exploitation versus asset-seeking: Implications for location choice of foreign direct investment from newly industrialized countries. In: Journal of Business Studies, 33, 403-421.
10. Hoskisson, R.E., Eden, L., Lau, C.M., Wright, M. (2000): Strategy in emerging economies. In: Academy of Management Journal, 43, 249-267.
11. Prahalad, C.K., Lieberthal, K. (1998). The end of corporate imperialism. In: Harvard Business Review, 76, 69-79.
12. McDougall, P.P., Shane, S., Oviatt, B.M. (1994): Explaining the formation of international new ventures: The limits of theories from international business research. In: Journal of Business venturing, 9, 469-487.

- IJATM - International Journal of Automotive Technology and Management  
- ZfAW - Zeitschrift für die gesamte Wertschöpfungskette Automobilwirtschaft

**Kursname laut Prüfungsordnung**

**Nachrichtentechnisches Praktikum**

**Course title English**

Communications Engineering Lab

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
3	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		2	

**Prüfungsleistung**

aktive Teilnahme, Kurzpräsentation

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Einzelne Teile eines Übertragungssystems werden messtechnisch analysiert. Den Schwerpunkt bilden digitale Übertragungssysteme. Begriffe wie das signalangepasste Filter, das Augendiagramm sowie digitale Modulation werden mit praktischen Schaltungen veranschaulicht.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Absolventen haben praktische Erfahrungen mit analogen und digitalen Übertragungssystemen gewonnen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen den mathematischen Grundlagen und der praktischen schaltungstechnischen Realisierung.

**Description / Content English**

**Learning objectives / skills English**

**Literatur**

Versuchsbeschreibungen werden zur Verfügung gestellt.

**Kursname laut Prüfungsordnung**

Numerical Mathematics

**Course title English**

Numerical Mathematics

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	WS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Folgende Themen werden behandelt:

## 1. Fehleranalyse

Darstellung von Zahlen, Gleitpunktzahlen, Rundungsfehler, Fehlerfortpflanzung, Fehlerfortpflanzung bei arithmetischen Operationen, Konditionierung

## 2. Nichtlineare Gleichungen

Die Sekantenmethode, das Newtonverfahren, Fixpunktverfahren, Nullstellen von Polynomen, Systeme nichtlinearer Gleichungen, das Newtonverfahren für Systeme

## 3. Lineare Gleichungssysteme

Die LR- und Cholesky-Zerlegung, die LR-Zerlegung, die Cholesky-Zerlegung, das Gaußsche Eliminationsverfahren, die QR-Zerlegung, Problem der kleinsten Quadrate, Iterative Lösungen, das Jacobi-Verfahren, das Gauß-Seidel-Verfahren, Konvergenzeigenschaften

## 4. Bestimmung von Eigenwerten

Die Potenzmethode, Gerschgorinkreise, die QR-Methode, Hessenbergmatrizen

## 5. Gewöhnliche Differentialgleichungen

Trennung der Veränderlichen und lineare Gleichungen, Einschrittverfahren, das Eulerverfahren, das verbesserte Eulerverfahren, das Runge-Kutta-Verfahren

## 6. Interpolation

Lagrange-Polynome, Interpolationsfehler, Dividierte Differenzen, Splines

## 7. Integration

Gaußsche Quadraturformeln

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sollen lernen, typische Probleme aus der Ingenieurmathematik mit numerischen Verfahren zu lösen, darunter lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Eigenwerte, Interpolation, Differentialgleichungen und Integration. Sie sollen lernen, abstrakt formulierte Methoden in eine konkrete Berechnung umzusetzen und diese Verfahren hinsichtlich Genauigkeit und Effizienz zu beurteilen.

**Description / Content English**

The course deals with the following subjects:

## 1 Error Analysis

Representation of numbers, Floating-point-numbers, Rounding errors, Error Propagation, Error propagation in arithmetic operations, Condition numbers

## 2 Nonlinear equations

The method of Bisection, The secant method, Newton's method, Fixed point iteration, Polynomial equations, Systems of nonlinear equations, Newton's method for systems

## 3 Systems of Linear Equations

The LR and Cholesky Decomposition, The LR-Decomposition, The Cholesky Decomposition, Gauss Elimination and Back-Substitution, Pivoting strategies, The QR Decomposition, Data fitting; Least square problems, Iterative solutions, Jacobi Iteration (total-step-method), Gauss-Seidel-Iteration (single-step-method), Convergence properties

#### 4 Finding Eigenvalues

The Power method, Localizing eigenvalues, The QR-method, Hessenberg matrices

#### 5 Ordinary Differential Equations

Basic analytic methods, Separation of variables, Linear differential equations, One-step-methods, Euler's Method, Midpoint Euler, Two-stage-models, Runge-Kutta-methods

#### 6 Polynomial Interpolation

Lagrange form of Interpolation Polynomial, Interpolation Error, Divided Differences, Spline Interpolation

#### 7 Numerical Integration

Gaussian Quadrature

### Learning objectives / skills English

The students should learn, to solve typical problems in engineering-mathematics by numerical methods, among others: Linear and nonlinear systems, eigenvalues, interpolation, differential equations and integration. They should learn to implement general methods into a practical computation and to evaluate them with respect to accuracy and efficiency.

### Literatur

- 1 Gautschi, W. Numerical Analysis, Birkhäuser,1997.
- 2 Hammerlin und Hoffmann. Numerische Mathematik, Springer,1994.
- 3 Householder. A.S. Principles of Numerical Analysis, Dover Publications,1974.
- 4 Kincaid,D. and Cheney, W. Numerical Analysis, Brooks/Cole Publishing,1991.
- 5 Locher. Numerische Mathematik für Informatiker,1993.
- 6 Philipps,C. and Cornelius, B. Computational Numerical Methods, Ellis Hoorwood.
- 7 Stoer, J. and Burlisch, R. Introduction to numerical Analysis,2005.

**Kursname laut Prüfungsordnung****OFDM Transmission Techniques****Course title English**

## OFDM Transmission Techniques

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Englisch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

In frequenzselektiven Übertragungsszenarien werden häufig Mehrträger-Übertragungsverfahren wie die Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)-Technik zur Reduktion der Empfängerkomplexität eingesetzt.

Nach einem kurzen Überblick über die Eigenschaften von Mobilfunkkanälen werden das Konzept der Mehrträgerübertragung und der Spezialfall OFDM behandelt. Aufgrund der hohen Sensitivität von OFDM-Signalen gegenüber Synchronisationsfehlern werden deren Auswirkungen auf das Nutzsignal aufgezeigt und entsprechende Schätz- und Kompensationsalgorithmen vorgestellt. Darüber hinaus wird eine vollständige Basisband-Empfängerstruktur, angefangen von der Synchronisation bis hin zur Signaldetektion, behandelt. Die weiteren Kapitel befassen sich mit erweiterten OFDM-Techniken zur Verbesserung der Übertragungsqualität, der Erweiterung auf Mehrantennensysteme (MIMO) und Mehrnutzer-Systemen. Anhand eines Fallbeispiels werden die vorgestellten Prinzipien und Verfahren veranschaulicht.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden können drahtlose Kommunikationssysteme, basierend auf dem Mehrträger-Übertragungstechnik Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM), analysieren und auch eigenständig entwerfen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die erlernten Signalverarbeitungstechniken auf Mehrantennensysteme (MIMO) zu erweitern.

**Description / Content English**

In frequency-selective transmission scenarios, multicarrier transmission schemes like Orthogonal Frequency Division Duplex (OFDM) are frequently used to reduce the receiver complexity. After a brief survey of the properties of mobile radio channels, the concept of multicarrier transmission and the special case OFDM are introduced. Due to the high sensitivity of OFDM signals against synchronization mismatches, the impact on the useful signal as well as suitable estimation and compensation algorithms are presented. Moreover, we explain a complete baseband receiver chain, starting from synchronization up to signal detection. The following chapters include advanced OFDM techniques to improve the link quality, an extension to multiple-input multiple-output (MIMO) systems and multiuser systems. Finally, the presented concepts and schemes are illustrated on the basis of a case study.

**Learning objectives / skills English**

The students are able to analyze and to develop wireless communication systems, which are based on the multicarrier transmission scheme orthogonal frequency division multiplexing (OFDM). Moreover, the students are able to extend the signal processing techniques to multiple-input multiple-output systems.

**Literatur**

- R. van Nee and R. Prasad: OFDM for Wireless Multimedia Communications

- A. Paulraj et al: Introduction to Space-Time Wireless Communications

**Kursname laut Prüfungsordnung****Open Innovation in Mobilitätsunternehmen****Course title English**

## Open Innovation in Mobility Companies

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Veranstaltung führt in kooperative Innovationsprozesse und neue Innovationsstrategien wie dem Open Innovation und Cross-Industry Ansatz ein. Dies ist der dominante Innovationsansatz in Europa. Es soll das Management von Technologien und Innovationen durch Praxisbeispiele und eigene Anwendung erlernt werden. Anhand von exemplarischen Materialien und Anwendungsbeispielen (Studien, Praxisbeispiele, online Recherche etc.) werden die Studierenden mit folgenden Themen vertraut gemacht:

- Wissenschaftliche Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements;
- Neue Innovationsansätze wie Open Innovation und Cross Industry Innovation;
- Kundenintegration und deren Risiken;
- Open Innovation Strategie;
- Crowdsourcing und Masscustomization;
- Open Innovation Geschäftsmodelle
- Innovationskultur;
- Messen des Innovationserfolgs.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Da dieses Seminar einem Forschungsseminar entspricht, ist Ihre aktive Teilnahme erforderlich. Basierend auf den ausgewählten Forschungsartikeln im Seminarplan werden wir verschiedene Fragen im Kontext von Open Innovation diskutieren und ausarbeiten.

- lernen, wie Unternehmen unterschiedliche Formen der offenen Innovation nutzen (beide innerhalb großer Unternehmen) und innerhalb kleiner und mittlerer Unternehmen).
- lernen, wie verschiedene Besonderheiten des Open-Innovation-Paradigmas eines Unternehmens analysiert werden
- verstehen, welche Unternehmensaspekte Open Innovation antreiben und welche Aspekte als Erfolgsfaktoren gelten können
- Erörterung von Optionen zur Erfolgsmessung im Kontext von Open Innovation
- Erfahrung in der Verbindung von Theorie und Praxis im Innovationsmanagement
- lernen, empirische Daten zu sammeln und zu analysieren, um ein bestimmtes Problem / eine bestimmte Frage im Kontext von Open Innovation anzugehen

**Description / Content English****Learning objectives / skills English**

Due to the fact that this seminar corresponds to a research seminar, your active participation is required. Based on the selected research articles in the seminar schedule, we will discuss and elaborate on different questions in the context of open innovation.

You will...

- - learn in what ways firms use different forms of open innovation (both within large-sized and within small and medium-sized firms)
- - learn how to analyze different peculiarities of a firm's open innovation paradigm
- - understand which corporate aspects drive open innovation and which aspects might count as success factors
- - discuss success measurement options in the context of open innovation
- - experience how to connect theory and practice in innovation management
- - learn how to collect and analyze empirical data in order to approach a specific problem/ question in the context of open innovation

## Literatur

Vor jeder Seminarsitzung müssen Sie alle ausgewählten Forschungsartikel, die im Seminarplan am Ende dieser Kursübersicht aufgeführt sind, sorgfältig lesen und vorbereiten. Bitte laden Sie sie selbst über die Datenbanken (Ebsco, JStor usw.) oder über GoogleScholar herunter.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Optische Netze****Course title English**

Optical Networks

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Zu Beginn wird einleitend die elektromagnetische Wellentheorie und deren Anwendung auf die Ausbreitung von Licht in faseroptischen Wellenleitern behandelt. Hierzu zählt auch die Entstehung von LP-Moden und deren Ausbreitungseigenschaften. Die wichtigsten Komponenten für die optische Nachrichtentechnik wie Laserdioden, Modulatoren, Verstärker und Fotodetektoren werden diskutiert und die Zusammenschaltung dieser zu optischen Links wird analysiert. Die verschiedenen Strukturen photonischer Kommunikationsnetze werden behandelt und im Weiteren deren Einsatz in Weitverkehrs-, Metro-, Zugangs- und Gebäudenetzen diskutiert. Neben den einfachen optischen Modulationsverfahren wie On-Off-Keying (OOK) werden auch komplexere Verfahren (PSK, QPSK, 64QAM) und deren Umsetzung innerhalb der optischen Domäne besprochen. Der Einsatz komplexer Modulationsverfahren z.B. in hochbitratigen Radio-over-Fiber-Systemen (RoF-Systemen) in Verbindung mit einem hochfrequenten Funkkanal (millimeter-wave multi-gigabit point-to-point link) wird behandelt. Den Abschluss bilden die Vorstellung und Diskussion wichtiger Übertragungsstandards in der optischen Kommunikationstechnik.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage, die Ausbreitung von Licht in Glasfasern und die dabei auftretenden Effekte wie Absorption und Dispersion zu analysieren und optische Faserstrecken mit Blick auf die Reduktion dieser störenden Eigenschaften zu optimieren (Multimode-/Singlemode-Faser, Dispersionsskompensation, 3R amplification). Sie sind fähig, optische Punkt-zu-Punkt-Verbindungen mit Hilfe geeigneter Bauelemente und Fasern zu entwerfen, wobei die unterschiedlichen Anforderungen an optische Netze (für den lokalen Bereich LAN, den Metrobereich MAN und für den Weitverkehrsbereich WAN) Berücksichtigung finden. Sie verstehen verschiedene Multiplexverfahren (TDM, WDM) sowie optische Modulationsverfahren und sind in der Lage, einfache faseroptische Netzstrukturen (z.B. passive optical network, PON) unter Beachtung wichtiger Standards zu entwerfen.

**Description / Content English**

- Introduction: electromagnetic wave theory, light propagation in optical waveguides, LP modes and their propagation properties.
- Components: laser diodes, modulators, amplifiers, photo detectors, their connection to optical links.
- Structures of photonic communication nets for application in LAN, MAN, WAN.
- Modulation methods: on-off keying (OOK), PSK, QPSK, 64QAM, and their implementation within the optical domain.
- Use of complex modulation methods, e.g. in high bit rate radio-over-fiber systems (RoF systems), in combination with a high frequency radio channel (millimeter-wave multi-gigabit point-to-point link).
- Important optical communication standards.

**Learning objectives / skills English**

The Students are able to analyze light propagation in waveguides and the effects of absorption and dispersion and to optimize optical fiber channels concerning reduction of these negative properties (multi-mode, single mode, dispersion compensation, 3R amplification). They are able to design optical point-to-point connections using suitable devices and waveguides, taking into account the different requirements for LAN, MAN, and WAN. They understand different multiplex methods (TDM, WDM) and optical modulation methods and are able to design simple fibre optical net structures (e.g. passive optical network, PON) taking into account important standards.

## Literatur

- [1] Hagen Hultsch (Ed.), Optische Telekommunikationssysteme, Damm-Verlag, Gelsenkirchen, 1996
- [2] Franz-Joachim Kauffels, Optische Netze, MITP-Verlag, 2001
- [3] Biswanath Mukherjee, Optical WDM Networks, Springer-Verlag, 2006

**Kursname laut Prüfungsordnung****Personenverkehrslogistik****Course title English**

Passenger Logistics

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Einführung
- Nachfrageschätzung
- Infrastrukturplanung
- Linienplanung
- Leistungsangebotsplanung
- Fahrzeugeinsatzplanung / Umlaufplanung
- Personaleinsatzplanung

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

In diesem Modul werden zentrale Fragestellungen des öffentlichen Personenverkehrs behandelt. In diesem Rahmen wird ein sukzessiver Entscheidungsprozess vorgestellt, der auf der strategischen Ebene mit der Nachfrageschätzung und der Infrastrukturplanung beginnt. Auf der taktischen Ebene werden Problemstellungen, wie die Fahrplan und Linienplanung besprochen. Abgerundet wird das Modul mit der Fahrzeug- und Personaleinsatzplanung, die der operativen Ebene zugeordnet sind.

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind Studierende in der Lage personenverkehrsspezifische Entscheidungsprobleme zu analysieren und mit Hilfe von geeigneten (Optimierungs)Modellen abzubilden. Zusätzlich werden die Studenten geeignete Lösungsmethoden für die Modelle anwenden können, um Ergebnisse effizient zu ermitteln und diese quantitativ bewerten zu können.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Schnabel, W., Lohse, D., (1997), Grundlagen der Strassenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Band 2, Berlin, Verlag für Bauwesen, 2. Aufl.
- Magnanti, T.L., Wong, R.T., (1984), Network Design and Transportation Planning: Models and Algorithms, Transportation Science, Vol. 18, S. 1–55
- Schöbel, A., (2012), Line Planning in Public Transportation: Models and Methods, OR Spectrum, Vol. 34, S. 491–510



**Kursname laut Prüfungsordnung****Produktionswirtschaft I : Infrastrukturplanung****Course title English**

Production and Operations Management 1

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Strategisches Produktions- und Logistikmanagement
- Standortplanung
- Fabrikplanung
  
- Layoutplanung
- Kapazitäts- bzw. Konfigurationsplanung

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Absolvierendes Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Beziehungen zwischen den relevanten Entscheidungsvariablen der behandelten Planungsprobleme zu analysieren,
- die Problemstruktur mit Hilfe von mathematischen Optimierungsmodellen zu beschreiben,
- praxisnahe und zugleich theoretisch fundierte Lösungsvorschläge für konkrete Planungsprobleme zu entwickeln und
- konkrete, vereinfachte Beispielaufgaben zu lösen.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Arnold/Furmans (2007): Materialfluss in Logistiksystemen
- Chopra/Meindl (2007): Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation
- Günther/Tempelmeier (2014): Produktion und Logistik – Supply Chain & Operations Management
- Günther/Tempelmeier (2013): übungsbuch Produktion und Logistik
- Tempelmeier (2010): Supply Chain Management und Produktion: übungen und Mini-Fallstudien



**Kursname laut Prüfungsordnung****Produktionswirtschaft II: Operative Produktionsplanung und -steuerung****Course title English**

Production and Operations Management 2

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Produktionsprogrammplanung
- Ressourceneinsatzplanung
- Ablaufplanung / Scheduling
- Losgrößen- und Reihenfolgeplanung bei Fließproduktion

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

- Die Beziehungen zwischen den relevanten Entscheidungsvariablen der behandelten Planungsprobleme zu analysieren,
- die Problemstruktur mit Hilfe von mathematischen Optimierungsmodellen zu beschreiben,
- praxisnahe und zugleich theoretisch fundierte Lösungsvorschläge für konkrete Planungsprobleme zu entwickeln und
- konkrete, vereinfachte Beispielaufgaben zu lösen.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- B?a?ewicz, J., K. Ecker, E. Pesch, G. Schmidt und J.W?glar? (2001), Scheduling Computer and Manufacturing Processes, Springer (Berlin)
- Domschke, W., A. Scholl und St. Voß (1997), Produktionsplanung: Ablauforganisatorische Aspekte, Springer (Berlin)
- Günther, H. O., und H. Tempelmeier (2011), Produktion und Logistik, Springer (Berlin)
- Günther, H. O., und H. Tempelmeier (2009), übungsbuch Produktion und Logistik, Springer (Berlin)
- Heizer, J., und B. Render (2008), Operations Management, Prentice Hall (Upper Saddle River)
- Klein, R. (1999), Scheduling of Resource-Constrained Projects, Kluwer (Boston)
- Kolisch, R. (1995), Project Scheduling under Resource Constraints, Physica (Heidelberg)
- Nahmias, S. (2009), Production and Operations Analysis, Irwin (Homewood, Ill.)

- Tempelmeier, H. (2007), Supply Chain Management und Produktion: übungen und Mini-Fallstudien, Books on Demand (Norderstedt)

**Kursname laut Prüfungsordnung****Prozess- und Qualitätsmanagement für Dienstleistungen und Handel****Course title English**

Process Management for Services and Retailing

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Dienstleistungen und Handel aus prozessorientierter Perspektive
- Prozessorientiertes Personalmanagement: Grundlagen und Konzepte
- Qualitätsorientierte Prozessgestaltung im Dienstleistungsbereich
- Prozessgestaltung im Handel: Gestaltung der "Supply Chain"
- Prozess- und Qualitätscontrolling

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- spezifische Aufgaben des Prozess- und Qualitätsmanagements, die sich für Dienstleistungen aus der Kundenintegration und im Handel aus der Zusammenarbeit mit Wertschöpfungspartnern ergeben, zu beschreiben und zu erklären,
- geeignete Analyse- und Planungstechniken sowie Instrumente und Konzepte zur Bewältigung der spezifischen Aufgaben des Prozess- und Qualitätsmanagements im Dienstleistungsbereich und Handel zu erklären und anzuwenden.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Bruhn, M., Qualitätsmanagement für Dienstleistungen, Handbuch für ein erfolgreiches Qualitätsmanagement. Grundlagen-Konzept-Methoden, 10. Aufl., Wiesbaden 2016
- Corsten, H./Gössinger, R., Dienstleistungs-management, 6. Aufl., München/Wien 2015
- Fließ, S., Prozessorganisation in Dienstleistungsunternehmen, Stuttgart 2006
- Gemmel, P./Van Looy, B./Van Dierdonck, R., Service Management, An Integrated Approach, 3rd ed., London et al. 2013
- Haller, S., Dienstleistungsmanagement: Grundlagen-Konzepte-Instrumente, 6. Aufl. Wiesbaden 2015
- Hertel, J./Zentes, J./Schramm-Klein, H., Supply-Chain-Management und Warenwirtschaftssysteme im Handel, 2. Aufl., Berlin/Heidelberg 2011

- Johnston, R./Clark, G./Shulver, M. , Service Operations Management, Improving Service Delivery, 4th ed., Harlow 2012
- Wirtz, J./Lovelock, C.H., Services Marketing: People, Technology, Strategy, 8th ed., New York 2016

**Kursname laut Prüfungsordnung**

Prozessautomatisierung

**Course title English**

Process Control Engineering

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	1
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Idee dieser Lehrveranstaltung ist ein Überblick über praxisrelevante Methoden, Gerätetechnik (Hard- und Software) und Vorgehensweisen für die Entwicklung von Automatisierungsgeräten bis hin zur Projektabwicklung der Prozessleittechnik für komplettete Produktionsanlagen zu geben.

Kontinuierliche Prozesse, Chargenprozesse mit Rezeptfahrweisen sowie Stückprozesse und die zugehörigen Begriffe werden definiert. Petrinette zur Beschreibung ereignisdiskreter Systeme werden weiterführend behandelt, bis hin zu Analysemethoden. Zur Beschreibung von Automatisierungsaufgaben werden weiterhin RI-Fließbilder, Funktionspläne (FBD und SFC) und (nur andeutungsweise) strukturierte sowie objektorientierte Methoden betrachtet.

Grundlagen der Hardware und der Software werden unter den für die Thematik relevanten Aspekten betrachtet und knapp zusammengefasst (die Echtzeit-Thematik wird weitgehend der Vorlesung Echtzeit-Systeme überlassen). Das Kapitel Rechnerkommunikation in der Automatisierungstechnik beschreibt Schnittstellen und Protokolle, die als Feldbusssysteme in der Automatisierungstechnik zur Anwendung kommen.

Es wird gezeigt, wie Automatisierungsfunktionen (Regelung, Steuerung, Zeitglieder, ..) und universelle Automatisierungssysteme (SPS, PLS) per Software realisiert werden können.

Zur Feldgeräte-technik gehören Grundkenntnisse über Explosionsschutz, Signalübertragung im Feld (klassisch, Feldbus, Remote-I/O-Systeme), Software-Integration intelligenter Feldgeräte, Stellgeräte-technik (Ventile) sowie eine kurze Einführung in die Prozessmesstechnik.

Das Engineering der Prozessleittechnik im Anlagenbau sowie Fragen der Zuverlässigkeit und Sicherheit bilden den Abschluss.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sollen Automatisierungsfunktionen beschreiben, analysieren, planen und mit Rechnersystemen, einschließlich PLS und SPS, realisieren können. Es sollen die Grundlagen zur kritischen Bewertung geeigneter Vorgehensweisen, Methoden und Tools gelegt werden. Eine eigenständige kritische Bewertung wird allerdings erst später in Verbindung mit einer entsprechenden Praxiserfahrung möglich sein.

**Description / Content English**

The idea of this lecture is a survey on application, equipment technology (hard- and software) and development of automation devices up to project management of process control systems for complete production plants. Continuous processes, batch processes with recipes as well as piece processes and the relevant terms will be defined.

To describe and analyze event discrete systems petri nets will be discussed.

For the description of automation tasks P&I diagram, function block diagram and sequential function chart will be considered.

Basic aspects of process control hard- and software will be summarized (details on the topic of real time can be found in the lecture Real time systems). Next the communication in process control systems with fieldbus is discussed.

Furthermore the software realization of automation functions (control, timer, ...) and process control systems (PLC, PCS) will be shown.

Within the discussion of field devices, basic knowledge of explosion protection, signal transmission (field-bus, remote I/O), software integration of intelligent field devices, actuators as well as a short introduction of process measurement technology will be given.

Finally the plant engineering of process control systems as well as safety and reliability issues will be explained.

### **Learning objectives / skills English**

The students should be able to describe automation functions, analyze and plan them. Furthermore they should be able to implement them using computer systems, including DCS and PLC. They should have the fundamentals for critical evaluation of methods and tools, though an independent judgement will be possible only after some practical experience in industry.

### **Literatur**

Louen, Chris: Vorlesungsskript "Prozessautomatisierung";

Früh, K.F.; Maier, Uwe (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. Oldenbourg-Industrieverlag, 4. Auflage, 2009.

Anmerkung: Es gibt keine Literatur in dieser Zusammenstellung von Themen. Für jedes Thema werden andere Bücher in den Vorlesungsunterlagen empfohlen, aber hiervon sind jeweils nur Teile relevant.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Quantitatives Risikomanagement****Course title English**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS/SS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Anleihen, Renditen und Zinsderivate
- Zinsexposure und Durationskonzept
- Immunisierungs- und Hedgingstrategien bei Zinsänderungsrisiken
- Grundlagen des Kreditrisikomanagements
- Instrumente des passiven und aktiven Kreditrisikomanagements
- Die Finanzkrise und die Verbriefung von Krediten
- Die Rolle von Ratings und Ratingagenturen auf den Finanzmärkten

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- relevante Risiken in Finanzinstituten zu messen, zu bewerten und zu steuern,
- insbesondere Zinsrisiken und Kreditrisiken zu quantifizieren und zielgerichtet zu steuern,
- sowie die Funktionsweise von Zins- und Kreditderivaten zu verstehen und diese im Risikomanagement einzusetzen.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Hull, J.C. (2012): Risk Management and Financial Institutions, 3. Auflage, Wiley.
- Hartmann-Wendels, T./Pfingsten, A./Weber, M. (2015): Bankbetriebslehre, 6. Auflage, Springer Gabler.
- Ausgewählte Artikel aus Finanzjournals.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Radio Propagation Channels****Course title English**

Radio Propagation Channels

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Englisch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

In der Vorlesung „Wellenausbreitung und Funkkanäle“ werden die Grundlagen für Mobile Kommunikationssysteme erarbeitet. Schwerpunkte bilden die Themenbereiche Wellenausbreitung, lineare zeitvariante Systeme und digitale Modulation. Das erste Kapitel gibt eine Einführung in die mobile Kommunikation: Beginnend mit einem historischen Rückblick werden anschließend zellulare drahtlose Systeme und Mehrfachzugriffsverfahren eingehend erläutert. In Kapitel 2 werden physikalische Effekte der Wellenausbreitung behandelt. Anschließend werden wesentliche Eigenschaften eines Mobilfunkkanals mit Mehrwege-Ausbreitung behandelt. Hierbei wird der Mobilfunkkanal als stochastisches zeitvariantes lineares System beschrieben. Schließlich werden im Mobilfunk eingesetzte Übertragungsverfahren besprochen. Die Lehrinhalte werden in Übungen vertieft.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Hörer haben die physikalischen Effekte der Wellenausbreitung verstanden und sind in der Lage, einen Mobilfunkkanal mit Hilfe eines stochastischen Ansatzes zu beschreiben.

**Description / Content English**

The lecture covers the fundamentals of mobile communication systems with special emphasis on wave propagation, linear time-variant systems and digital modulation. Chapter 1 introduces into mobile communication with a historical review, the concept of wireless cellular systems, as well as multiple access schemes. Chapter 2 focuses on physical effects of wave propagation. Next, the main properties of a mobile radio channel with multipath propagation are considered. The mobile radio channel is described as a stochastic linear time-variant system. Finally, transmission methods in the field of mobile radio communications are discussed. The contents will be deepened in exercises.

**Learning objectives / skills English**

Attendees understand the physical effects of wave propagation and are able to describe a mobile radio channel using a stochastic approach.

**Literatur**

Skript

**Kursname laut Prüfungsordnung**

Revenue Management

**Course title English**

Revenue Management

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Praxisanwendungen und Motivation
- Preisoptimierung, Preisdifferenzierung und Dynamisches Pricing
- überbuchung
- Kapazitätssteuerung

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Absolventen dieses Moduls kennen Anwendungsbereiche des Revenue Managements und können beurteilen, ob Revenue Management in bestimmten Situationen einsetzbar ist. Modelle und Verfahren zur Lösung von Problemen der Preisgestaltung, der Belegung knapper Kapazitäten und der überbuchung bilden den Inhalt dieses Moduls. Die Studierenden können optimale Preise analytisch herleiten, eine optimale Kapazitätsbelegung berechnen, sowie Stornierungen und No-Shows antizipieren.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Kimms, A. / Klein, R.: Revenue Management im Branchenvergleich. Zeitschrift für Betriebswirtschaft. Ergänzungsheft 1 „Revenue Management“. S. 1-30 (2005).
- Klein, R. / Steinhardt, C.: Revenue Management: Grundlagen und mathematische Methoden. Springer (2008).
- Phillips, R. L.: Pricing and Revenue Optimization. Stanford (2005).
- Talluri, K. T. / van Ryzin, G. J.: The Theory and Practice of Revenue Management. Springer (2005).

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Selbstführung, Mitarbeiterführung und Teamführung</b>			
<b>Course title English</b>			
Leadership			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

<b>Beschreibung / Inhalt Deutsch</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissenschaftstheoretische Grundlagen</li> <li>- Grundlagen empirischer Forschungsmethoden</li> <li>- Selbstführung</li> <li>- Mitarbeiterführung</li> <li>- Teamführung</li> </ul>
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch</b>
Nach erfolgreichem Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,
<ul style="list-style-type: none"> <li>- relevante wissenschaftstheoretische Grundlagen der Selbstführung, Mitarbeiterführung und Teamführung zu beschreiben und zu erklären,</li> <li>- wissenschaftliche Ansätze, Theorien und empirische Studien zur Selbstführung, Mitarbeiterführung und Teamführung zu erläutern, zu analysieren, zu evaluieren und auf Basis der Erkenntnisse dieser theoretischen Ansätze und empirischen Studien Handlungsempfehlungen für die Managementpraxis abzuleiten.</li> </ul>

<b>Description / Content English</b>
<b>Learning objectives / skills English</b>

<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wolf, J. (2013): Organisation, Management, Unternehmensführung. Theorien, Praxisbeispiele und Kritik, Wiesbaden: SpringerGabler.</li> <li>- Backhaus, K. et al. (2016): Multivariate Analyse-methoden, 14. Auflage, Berlin: Springer.</li> <li>- Backhaus, K. et. al (2015): Fortgeschrittene Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung, Berlin: Springer</li> <li>- Northouse, Peter G. (2012): Leadership: Theory and Practice, 6. Aufl., London: Sage Publications Ltd.</li> <li>- Weibler, J. (2012): Personalführung, 2. Aufl., München: Vahlen.</li> <li>- Furtner, Marco/Baldegger (2012): Self-Leadership und Führung: Theorien, Modelle und praktische Umsetzung, Wiesbaden: SpringerGabler</li> <li>- Stock-Homburg, R. (2013): Personalmanagement, 3. Aufl., Wiesbaden: SpringerGabler.</li> </ul>

- Ausgewählte internationale empirische Studien zur Selbstführung, Mitarbeiterführung und Teamführung

**Kursname laut Prüfungsordnung****Sensoren für Fortgeschrittene - Anwendungen, Schnittstellen und Signalverarbeitung****Course title English**

Advanced Sensors - Applications, Interfacing and Signal Processing

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch/Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Diese Vorlesung baut auf der Bachelor Vorlesung "Sensorik und Aktuatorik" oder ähnlichen Einführungskursen über Sensoren oder Mechatronik auf. Die Vorlesung fokussiert auf komplexen Sensoranwendungen und ihrer Integration in mechatronische Systeme. Es werden weiterhin Themen wie Anschlusschaltungen, Sensorabschirmung und Signaldatenverarbeitung behandelt. Speziell in der Signaldatenverarbeitung werden Filterdesign, adaptive Filter und Messrauschen behandelt.

## Gliederung:

- Sensorcharakteristik
- Fortgeschrittene Anwendungen
- Sensor Schnittstellen
- Signalverarbeitung

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden bekommen Einblicke in Anwendungen von komplexen Sensoren in mechatronischen Produkten. Die Studierenden sind in der Lage Sensoren abhängig von den Anforderungen und der Einbauumgebung auszuwählen. Sie lernen Methoden kennen um geeignete Filter auslegen zu können.

**Description / Content English**

This course is built on the bachelor course "Sensorik und Aktuatorik" or any other introductory course on sensors or mechatronics. The course on Advanced Sensorics will focus on more complex applications of sensors and their integration into mechatronic systems. This course will also focus a lot on interfacing circuits, sensor shielding and signal processing to complete the path from signal collection, preparation and making it available in some useful form for the Electronic Control Units to use them. This will include among others definition of noise, designing digital and adaptive filters.

## Structuring:

- Characteristics of Sensors
- Advanced Applications
- Sensor Interfacing Circuits
- Signal Processing

**Learning objectives / skills English**

The participants of this course will get a better insight into the application and importance of sensors in mechatronic systems. Students will be able to choose sensors based on the requirements and the environments, be able to identify and suggest methods to isolate noise, and be able to design working filters.

## Literatur

Fraden

Handbook of Modern Sensors - Physics, Design and Applications

Springer 2010

PowerPoint Presentations in English and German

**Kursname laut Prüfungsordnung**

**Softwarepraktikum Modellierung und Optimierung logistischer Probleme**

**Course title English**

Software Project "Optimization of Logistics Problems"

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS/SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		2	
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

**Description / Content English**

**Learning objectives / skills English**

**Literatur**

**Kursname laut Prüfungsordnung****Softwarepraktikum Simulation****Course title English**

Software Project "Simulation"

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS/SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		2	
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Einführung in die Simulation
- Aufgaben
- M/M/1-Warteschlangenmodell
- 2stat: Modellierung von diskreten Wahrscheinlichkeitsverteilungen
- lot: Bildung von Losen bei sequenzieller Produktion
- matflow: Modellierung der Materialflüsse bei knappen Ressourcen, Auslastung der Maschinen
- drachenf: Modellierung von Produktionsprozessen mit Verzweigungen und Rückkopplungen
- gabelstap: Modellierung von Transportvorgängen bei knappen Transportkapazitäten
- asyncpr: Asynchrone Fließproduktion mit Blocking und Starving
- einsteu: Strategien zur Einlastung der Produktionsaufträge
- (s,q)-Lagerhaltungsmodell
- (r,S)-Lagerhaltungsmodell
- Praktikumsbericht (Hausarbeit)

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

- Umgang mit der Simulationssoftware Arena
- Simulation der einfachen Sachgüter- und Dienstleistungsproduktionssysteme

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Altiok/Melamed (2007): Simulation Modeling and Analysis with Arena, Elsevier.  
<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123705235> (VPN-Einwahl notwendig)
- Kelton/Sadowski/Zupick (2014): Simulation with Arena, 6. Aufl. McGraw-Hill.

- Tempelmeier (2010): Supply Chain Management und Produktion: übungen und Mini-Fallstudien, 3. Aufl. Norderstedt.
- Rossetti (2010): Simulation Modeling and Arena. John Wiley & Sons.
- Rockwell Automation (2013): Arena User's Guide, Version: 14.70.00. (Help - Product Manuals - Getting Started with Arena)
- Kelton/Sadowski/Swets (2010): Simulation with Arena, 5. Aufl. McGraw-Hill.
- Kelton/Sadowski/Sturrock (2007): Simulation with Arena, 4. Aufl. McGraw-Hill.
- Tempelmeier (2007): Supply Chain Management und Produktion: übungen und Mini-Fallstudien, 2. Aufl. Norderstedt.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Steuerung der Mitarbeiterproduktivität****Course title English**

Improving Workforce Productivity

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Wissenschaftstheoretische, begriffliche und konzeptionelle Grundlagen zur Steuerung der Mitarbeiterproduktivität
- Grundlagen multivariater Analyseverfahren
- Motivierende Arbeitsgestaltung
- Kontraproduktives Mitarbeiterverhalten
- Health Care Management
- Produktivität internationaler Mitarbeitereinsätze

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die wissenschaftstheoretischen, begrifflichen und konzeptionellen Grundlagen der Steuerung der Mitarbeiterproduktivität zu erläutern und hinsichtlich ihrer Relevanz für konkrete Problemstellungen zu analysieren,
- ausgewählte multivariate Analyseverfahren zu beschreiben und zu erklären,
- wissenschaftliche Ansätze und empirische Studien zur Steuerung der Mitarbeiterproduktivität zu erläutern, zu analysieren, zu evaluieren und auf Basis der Erkenntnisse dieser theoretischen Ansätze und empirischen Studien Handlungsempfehlungen für die Managementpraxis abzuleiten.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Backhaus, K. et. al (2015): Fortgeschrittene Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung, Berlin: Springer
- Weiber, R./Mühlhaus, D. (2014): Strukturgleichungsmodellierung, 2. Aufl., Wiesbaden: SpringerGabler.
- Wolf, Joachim (2013): Organisation, Management, Unternehmensführung. Theorien, Praxisbeispiele und Kritik, 5. Aufl., Wiesbaden: Gabler

- Lasshof, B. (2006): Produktivität von Dienstleistungen. Mitwirkung und Einfluss des Kunden, Wiesbaden: Gabler.
- Ausgewählte internationale empirische Studien zur Steuerung der Mitarbeiterproduktivität

**Kursname laut Prüfungsordnung****Strategische Unternehmensführung 2****Course title English**

## Strategic Management 2

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Strategien auf Unternehmensebene
- Strategien auf Geschäftsbereichsebene
- Unternehmens- und Geschäftserfolg als Bezugsgrößen der Strategieausrichtung und -kontrolle
- Multivariate Analysemethoden zur Planungsunterstützung

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach dem erfolgreichen Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Strategien auf Unternehmensebene zu analysieren und hierbei Portfolio-Analyseinstrumente anzuwenden,
- Wettbewerbsstrategien auf Basis unterschiedlicher Systematisierungskriterien zu klassifizieren und zu bewerten,
- Strategien anhand von an internationalen Rechnungslegungsvorschriften orientierten jahresabschlussbezogenen Erfolgsmaßstäben sowie kapitalmarkt- und investitionsorientierten Bewertungsmaßstäben zu evaluieren.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Backhaus, E., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. (2016). Multivariate Analysemethoden (14. Aufl.). Berlin: Springer.
- Barney, J.B. (2011). Gaining and Sustaining Competitive Advantage (4. Aufl.). Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Brealey, R.A., Myers, S.C., & Allen, F. (2017). Principles of Corporate Finance (12. Aufl.). New York: McGraw-Hill.
- Müller-Stewens, G., & Lechner, C. (2016). Strategisches Management (5. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Welge, M.K., Al-Laham, A., & Eulerich, M. (2017). Strategisches Management (7. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement****Course title English**

Strategic Technology and Innovation Management

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement
- Organisationsgestaltung zur Unterstützung von Strategien

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach dem erfolgreichen Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Ziele, Kriterien, Träger und Probleme von Messungen sowie ausgewählte Messmethoden von technologischen Innovationsaktivitäten zu erläutern und anzuwenden,
- unternehmensexterne Technologieentwicklungen der unternehmensinternen Technologieposition gegenüberzustellen sowie Technologieportfolios zur Integration beider Perspektiven zu erläutern,
- Strategien hinsichtlich des Vermarktungszeitpunktes, der Beschaffung und der Verwertung von technologischen Innovationen abzuleiten und zu bewerten,
- organisatorische Gestaltungsoptionen zur Unterstützung von Strategien zu entwickeln.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Bea, F.X., & Go?bel, E. (2010). Organisation (4. Aufl.). Stuttgart: Scha?ffer-Poeschel.
- Gerpott, T.J. (2005). Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement (2. Aufl.). Stuttgart: Scha?ffer-Poeschel.
- Grant, R.M. (2016). Contemporary Strategy Analysis (9. Aufl.). Chichester: Wiley.
- Hauschildt, J., Salomo, S., Schultz, C., & Kock, A. (2016). Innovationsmanagement (6. Aufl.). Mu?nchen: Vahlen.
- Kieser, A., & Walgenbach, P. (2010). Organisation (6. Aufl.). Stuttgart: Scha?ffer-Poeschel.
- Probst, G., Raub, S., & Romhardt, K. (2012). Wissen managen (7. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Schulte-Zurhausen, M. (2014). Organisation (6. Aufl.). Mu?nchen: Vahlen.
- Specht, G., Beckmann, C., & Amelingmeyer J. (2002). F&E-Management (2. Aufl.). Stuttgart: Scha?ffer-Poeschel.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Supply Chain Management****Course title English**

Supply Chain Management

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2			

**Prüfungsleistung**

Schriftliche Klausur (60 min)

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Supply Chain Management bezeichnet die Gestaltung und das Management von lückenlosen, wertschöpfenden Prozessen über Unternehmensgrenzen hinweg, um die tatsächlichen Bedürfnisse der Endkunden zu erfüllen. In dieser Vorlesung werden quantitative Modelle und Methoden zur Planung und Optimierung von Wertschöpfungsketten und Unternehmensnetzwerken vorgestellt und auf praxisrelevante Fallbeispiele angewendet.

Inhalte:

- Unternehmensnetzwerke und Lieferketten
- Verringerung des Bullwhip-Effekts durch koordinierte Informationsverarbeitung
- Effizienzsteigerung der Supply Chain über Produkt- und Prozessdesign
- Einbeziehung der Nachhaltigkeit in das Supply Chain Management
- Planung unter Unsicherheit

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden

- kennen die Teilbereiche und Funktionen des Supply Chain Managements und können diese klassifizieren,
- kennen die Ausgestaltungsformen von Supply Chains und das SCOR-Modell,
- können die Ursachen des Bullwhip-Effekts und geeignete Gegenmaßnahmen identifizieren und analysieren,
- können Maßnahmen zur Effizienzsteigerung im SCM über Produkt- und Prozessdesign analysieren,
- können Planungsmethoden unter Unsicherheit anwenden und die Ergebnisse interpretieren.

**Description / Content English**

Supply Chain Management covers the design and management of interconnected, value-adding processes across company boundaries in order to meet the actual demands of the end customers. In this lecture, quantitative models and methods for planning and optimising supply chains and company networks are presented and applied to case studies of practical relevance.

Contents:

- Enterprise networks and supply chains
- Reduction of the bullwhip effect by means of coordinated information processing
- Increasing supply chain efficiency by means of product and process design
- Incorporating sustainability into supply chain management
- Planning under uncertainty

## Learning objectives / skills English

The students

- know the different aspects and functions of supply chain management and are able to classify them,
- know the organisation of supply chains and the SCOR model,
- can identify and analyse the causes of the bullwhip effect and suitable countermeasures,
- can analyse measures to increase efficiency in SCM via product and process design,
- can apply planning methods under uncertainty and interpret the results.

## Literatur

- Vorlesungsskript Supply Chain Management (Prof. Dr. Geldermann)
- Thonemann, U.: Operations Management. 3. Auflage, Pearson Studium 2015
- Chopra, S.; Meindl, P.: Supply Chain Management – Strategie, Planung und Umsetzung, Pearson Prentice Hall 2014
- Chopra, S.: Supply Chain Management, Global Edition., Pearson Prentice Hall 2019

<b>Kursname laut Prüfungsordnung</b>			
<b>Supply Chain Management (MSM)</b>			
<b>Course title English</b>			
Supply Chain Management			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	1		
<b>Prüfungsleistung</b>			

<b>Beschreibung / Inhalt Deutsch</b>
1. Einführung
2. Mehrziel-Optimierung
3. Kooperative Supply Chain Games
4. Nicht-Kooperative Supply Chain Games
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch</b>
Die Absolventen dieses Moduls sind in der Lage, Modelle zur Interaktion mehrerer Akteure aus dem Bereich des Supply Chain Managements zu formulieren und Lösungen unter dem Aspekt der Fairness und Stabilität zu beurteilen. Lösungsverfahren für Optimierungsmodelle mit mehreren Entscheidern und Methoden der kooperativen und nicht-kooperativen Spieltheorie zur Lösung von Problemen in Supply Chains bilden den Schwerpunkt dieses Moduls. Die Studierenden können kooperatives Verhalten der Akteure analysieren und Methoden der Ergebnisaufteilung vergleichen, Konkurrenzsituationen untersuchen, sowie die daraus resultierenden Strategien ermitteln und bewerten.

<b>Description / Content English</b>
<b>Learning objectives / skills English</b>

<b>Literatur</b>
1. Klein, R. / Scholl, A.: Planung und Entscheidung, München, Vahlen (2004).
2. Owen, G.: Game Theory, San Diego, Academic Press, 3. Aufl. (2001).
3. Stadtler, H. / Kilger, C., (Hrsg.): Supply Chain Management and Advanced Planning, Berlin, Springer (2005).

**Kursname laut Prüfungsordnung****Terahertz Technology****Course title English**

Terahertz Technology

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Englisch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2			1
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Elektromagnetische Strahlung mit einer Frequenz zwischen 0.3THz und 10THz wird häufig als „THz-Strahlung“ bezeichnet. Die THz-Strahlung ist im elektromagnetischen Spektrum zwischen Mikrowellen- und Infrarotstrahlung angesiedelt und Gegenstand aktueller Forschung. Der Spektralbereich wird gelegentlich auch als „THz-Lücke“ bezeichnet, da die Frequenzen nur schwer mit rein elektrischen Verfahren zu erreichen sind (Frequenzen zu hoch) und klassische optische Verfahren ebenfalls an ihre Grenzen stoßen (notwendige Bandlückenenergie zu klein). Trotz dieser Herausforderung konnten bereits viele Anwendungen wie Datenübertragung, zerstörungsfreie Materialuntersuchungen und Grundlagenforschung identifiziert werden. Die Vorlesung wird folgende Bereiche abdecken:

- Fundamentale Wechselwirkung von THz-Strahlung mit Materie
- Erzeugung und Detektion von breitbandigen THz-Pulsen
- Dauerstrich THz-Quellen und Detektoren
- THz-Optiken
- THz-Zeitbereichsspektroskopie
- Ausgewählte Anwendungen von THz-Strahlung

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studenten erlernen Grundlagen zur Erzeugung und Detektion von elektromagnetischer Strahlung im Frequenzbereich zwischen 0,3THz und 10THz. Des Weiteren werden zukünftige Anwendungen diskutiert. Beispiele sind hier zerstörungsfreie Materialprüfung, Datenübertragung und Beispiele aus der Grundlagenforschung. Während des integrierten „Journal Clubs“ diskutieren die Studenten aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Bereich der THz-Technologie.

**Description / Content English**

Electromagnetic radiation with a frequency between 0.3THz and 10THz is often referred as „THz radiation“. THz radiation is located between microwave radiation and far infrared radiation and is rather unexplored. It is often called „THz Gap“ since the frequencies are difficult to realize with optic approaches (necessary energy band gap too small) and electric approaches (frequency too high). However, many applications ranging from communications over non-destructive testing to fundamental research have been identified in this frequency range.

The lecture will cover the following topics:

- Basics of terahertz interaction with matter
- Generation and detection of broadband terahertz pulses
- Continuous wave terahertz sources and detectors
- Terahertz optics
- Terahertz time-domain spectroscopy
- Selected applications of terahertz radiation

### Learning objectives / skills English

The students get insight into the generation and detection of electromagnetic radiation in the frequency range between 0.3 THz and 10THz. Further, future applications will be discussed. Examples are here non-destructive testing, communications, and fundamental research. During the included journal club, the students will learn how to find, read and discuss the latest literature about THz technology.

### Literatur

- Xu, Jingzhou, Zhang, X.-C. "Introduction to THz Wave Photonics", Springer, 2010
- Lee, Yun-Shik "Principles of Terahertz Science and Technology", Springer, 2009
- Bründermann, Erik, Hübers, Heinz-Wilhelm, Kimmitt, Maurice FitzGerald "Terahertz Technologies", Springer, 2012

**Kursname laut Prüfungsordnung****Theoretische Elektrotechnik 1****Course title English****Electromagnetic Field Theory 1**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	WS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	2		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

"Theoretische Elektrotechnik" ist eine Veranstaltung, welche das physikalische Verständnis von elektromagnetischen Feldern vertiefen soll. Sie bildet zudem eine Schlüsselqualifikation für andere Bereiche der Elektrotechnik. In der Energietechnik sind es beispielsweise die Gebiete der Hochspannungstechnik, elektrische Maschinen und im Allgemeinen die der Energieversorgung. Die Vorlesung Theoretische Elektrotechnik stellt in ihrer Gesamtheit aber auch eine Erweiterung des Lehrinhaltes in Richtung der klassischen Elektrodynamik dar, welche wiederum eine Brückenfunktion erfüllt, z.B. für das Gebiet der Hochfrequenztechnik, der Halbleiterelektronik und für die modernen Themenstellungen aus der Nanophotonik und Nanooptik.

Die Veranstaltung "Theoretische Elektrotechnik 1" umfasst die folgenden Themenstellungen:

**(1) Elektrostatik:**

=====

- Das elektrische Feld: Feldstärke und Flussdichte
- Die Grundgleichungen der Elektrostatik (Satz von Gauss, Wirbelfreiheit)
- Das elektrostatische Potenzial
- Kapazitätsberechnungen
- Einfluss des Materials
- Grenzbedingungen
- Energie und Kräfte
- Das elektrostatische Randwertproblem
- Analytische, grafische, semi-analytische, direkte und iterative numerische Lösungsverfahren

**(2) Das stationäre elektrische Strömungsfeld:**

=====

- Strom und Stromdichte
- Die Grundgleichungen des stationären Strömungsfeldes (Kontinuitätsgleichung, Gesetz von Ohm)
- Grenzbedingungen
- Leistungsdichte
- Widerstandsberechnungen
- Das Randwertproblem des stationären Strömungsfeldes
- Dualität zur Elektrostatik

Im Verlauf der Vorlesung werden auch die wichtigsten Elemente der Vektorrechnung, der Vektoranalysis, der Koordinatensysteme und der Tensorrechnung erarbeitet.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage,

- Randwertprobleme aus der Elektrostatik selbstständig zu lösen,
- Randwertprobleme des stationären Strömungsfeldes selbstständig zu lösen,
- hierzu analytische oder numerische Berechnungsverfahren einzusetzen,
- das Verhalten der elektrischen Felder für den Entwurf zukünftiger Bauteile richtig einzuschätzen,
- stationäre Strömungsfelder in Leitern zu verstehen und deren Verhalten quantitativ zu bewerten,
- die Vektorrechnung und die Vektoranalysis im gegebenen Kontext formal korrekt einzusetzen.

### Description / Content English

The course „Theoretische Elektrotechnik“ is aimed towards a profound physical understanding of electromagnetic fields. It represents a key qualification in order to bridge the gap to other realms of electrical engineering, such as e.g. high-voltage engineering, electrical engines, and energy transmission. The course as a whole represents an extension towards classical electrodynamics addressing areas like microwave engineering, solid state electronics and advanced issues in the framework of nanosciences, such as e.g. nanophotonics and nano optics.

The lecture "Theoretische Elektrotechnik 1" encompasses the following topics:

#### (1) Electrostatics:

=====

- Electric field and electric flux density
- The fundamental equations (Gauss law, conservative fields)
- The electrostatic potential
- The general theory of capacitance
- Electrostatic field in material media
- Boundary conditions
- Energy and forces
- The electrostatic boundary value problem
- Analytical, graphical, semi-analytical, direct und iterative numerical solution methods

#### (2) Stationary electric fields in conducting media:

=====

- Current and current density
- The fundamental equations (continuity equation, Ohm's law)
- Boundary conditions
- Power density
- Calculation of the resistance
- The stationary boundary value problem
- Duality to electrostatics

The course also covers the fundamentals of vector calculus, vector analysis, coordinate systems, and some elements of tensor calculus.

### Learning objectives / skills English

Based on this course the students are capable:

- to solve an electrostatic boundary problem while using either analytical or numerical methodologies,
- to correctly evaluate the behavior of electrostatic field according to their appearance in technical building blocks and systems,
- to understand the underlying mechanisms of stationary current fields and to provide quantitative measures for their behavior,
- to master vector calculus, vector analysis and to correctly apply these formalisms in the corresponding context of application.

## Literatur

- Pascal Leuchtmann, Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, München: Pearson Studium, 2005.
- Ingo Wolff, Maxwellsche Theorie - Grundlagen und Anwendung. Band 1: Elektrostatik, Aachen: Verlagsbuchhandlung Dr. Wolff, 2005.
- Ingo Wolff, Maxwellsche Theorie - Grundlagen und Anwendung. Band 2: Strömungsfelder, Magnetfelder, Wellenfelder, Aachen: Verlagsbuchhandlung Dr. Wolff, 2007.
- David J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, (3rd. ed), San Francisco: Pearson, 2008.
- David J. Griffiths, Elektrodynamik - Eine Einführung, (3. Aufl.), München: Pearson Studium, 2011.
- Günther Lehner, Elektromagnetische Feldtheorie – für Ingenieure und Physiker, Berlin: Springer Verlag, 2006.
- Heino Henke, Elektromagnetische Felder – Theorie und Anwendungen, (3. Aufl.), Berlin: Springer Verlag, 2007.
- Julius Adams Stratton, Electromagnetic Theory, Hoboken: John Wiley & Sons / IEEE Press, 2007.
- Melvin Schwartz, Principles of Electrodynamics, New York: Dover Publications Inc., 1988.
- Gottlieb Strassacker, Rotation, Divergenz und Gradient - Leicht verständliche Einführung in die Elektromagnetische Feldtheorie, Wiesbaden: Teubner Verlag, 2006.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Theoretische Elektrotechnik 2****Course title English****Electromagnetic Field Theory 2**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

"Theoretische Elektrotechnik" ist eine Veranstaltung, welche das physikalische Verständnis von elektromagnetischen Feldern vertiefen soll. Sie bildet zudem eine Schlüsselqualifikation für andere Bereiche der Elektrotechnik. In der Energietechnik sind es beispielsweise die Gebiete der Hochspannungstechnik, elektrische Maschinen und im Allgemeinen die der Energieversorgung. Die Vorlesung Theoretische Elektrotechnik stellt in ihrer Gesamtheit aber auch eine Erweiterung des Lehrinhaltes in Richtung der klassischen Elektrodynamik dar, welche wiederum eine Brückenfunktion erfüllt, z.B. für das Gebiet der Hochfrequenztechnik, der Nachrichtenübertragung, der Halbleiterelektronik und für die modernen Themenstellungen aus der Nanophotonik und Nanooptik.

In der Veranstaltung "Theoretische Elektrotechnik 2" werden die folgenden Themenstellungen behandelt:

**(1) Magnetostatik:**

=====

- Das magnetische Feld: Feldstärke und Flussdichte
- Die Grundgleichungen der Magnetostatik (Biot-Savartsches Gesetz, Durchflutungsgesetz)
- Magnetische Potenziale
- Einfluss des Materials
- Grenzbedingungen
- Der magnetische Fluss

**(2) Quasistationäre Felder:**

=====

- Wirkung zeitveränderlicher Felder (Induktionsgesetz)
- Die Induktivität
- Energie und Kräfte
- Der Verschiebungsstrom
- Grundgleichungen elektromagnetischer Felder (Maxwell-Gleichungen)

**(3) Die elektromagnetische Felddiffusion:**

=====

- Zeitharmonische Felder
- Elektro-Quasistatik und Magneto-Quasistatik
- Die Diffusionsgleichung
- Skin-Effekt, Abschirmung, Stromverdrängung und Wirbelströme.

**(4) Schnellveränderliche Felder:**

=====

- Elektromagnetische Wellenfelder
- Energie und Impulserhaltung (Poyntingscher Satz, elektromagnetischer Spannungstensor)
- Elektromagnetische Strahlungsquellen
- Retardierte Potenziale
- Ebene Wellen
- Wellenleitermoden und Strahlungsmoden
- Polarisation und Dispersion

#### **Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden sind in der Lage,

- elektromagnetische Felder in ihrer Integral- bzw. Differentialform anzugeben,
- magnetische Systeme durch magnetische Ladungen und magnetische Ströme zu modellieren,
- eine elektromagnetische Abschirmung zu konzipieren,
- Felder mit harmonischer Zeitabhängigkeit zu verstehen und anzuwenden,
- Strahlungsfelder mathematisch physikalisch korrekt zu formulieren,
- Das raum-zeitliche Verhalten von Strahlungsfeldern in Bauelementen und Systemen richtig einzuschätzen,
- unterschiedliche Wellenleiterstrukturen nach deren Zwecksetzung zu bewerten.

#### **Description / Content English**

The course „Theoretische Elektrotechnik“ is aimed towards a profound physical understanding of electromagnetic fields. It represents a key qualification in order to bridge the gap to other realms of electrical engineering, such as e.g. high-voltage engineering, electrical engines, and energy transmission. The course as a whole represents an extension towards classical electrodynamics addressing areas like microwave engineering, communication systems, solid state electronics and advanced issues in the framework of nanosciences, such as e.g. nanophotonics and nano optics.

The lecture "Theoretische Elektrotechnik 2" addresses the following topics:

##### **(1) Magnetostatics:**

=====

- Magnetic field and magnetic flux density
- The fundamental equations (Biot-Savart law, Ampere's law)
- Magnetic potentials
- Magnetic fields in material media
- Boundary conditions
- Magnetic flux

##### **(2) Slowly-varying fields:**

=====

- Electromagnetic induction (Faraday's law)
- The inductance
- Energy and forces
- The displacement current
- Fundamental laws of electromagnetic fields (Maxwell's equations)

##### **(3) Electromagnetic field diffusion:**

=====

- Timeharmonic fields
- Electro-quasistatics and Magneto-quasistatics
- Diffusion equation
- Skin effect, shielding, current displacement, and eddy currents.

##### **(4) Electrodynmaic fields:**

=====

- Electromagnetic radiation
- Energy and momentum conservation (Poynting theorem, electromagnetic stress tensor)
- Radiation sources
- Retarded potentials
- Plane waves
- Waveguide modes and radiation modes
- Polarization and dispersion

### Learning objectives / skills English

Based on this course the students are capable,

- to express electromagnetic fields in both their differential and their integral representation,
- to model magnetostatic systems based on magnetic currents and magnetic charges.
- to design electromagnetic shielding applications
- to understand time harmonic fields and to apply this concept in the corresponding technical context,
- to provide mathematical formulations for radiation fields,
- to correctly evaluate spatio-temporal behavior of radiation fields within building blocks and systems.
- to validate different waveguide structures according to the intended application.

### Literatur

- Pascal Leuchtmann, Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, München: Pearson Studium, 2005.
- Ingo Wolff, Maxwellsche Theorie - Grundlagen und Anwendung. Band 1: Elektrostatik, Aachen: Verlagsbuchhandlung Dr. Wolff, 2005.
- Ingo Wolff, Maxwellsche Theorie - Grundlagen und Anwendung. Band 2: Strömungsfelder, Magnetfelder, Wellenfelder, Aachen: Verlagsbuchhandlung Dr. Wolff, 2007.
- David J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, (3rd. ed), San Francisco: Pearson, 2008.
- David J. Griffiths, Elektrodynamik - Eine Einführung, (3. Aufl.), München: Pearson Studium, 2011.
- Günther Lehner, Elektromagnetische Feldtheorie – für Ingenieure und Physiker, Berlin: Springer Verlag, 2006.
- Heino Henke, Elektromagnetische Felder – Theorie und Anwendungen, (3. Aufl.), Berlin: Springer Verlag, 2007.
- Julius Adams Stratton, Electromagnetic Theory, Hoboken: John Wiley & Sons / IEEE Press, 2007.
- Melvin Schwartz, Principles of Electrodynamics, New York: Dover Publications Inc., 1988.
- Gottlieb Strassacker, Rotation, Divergenz und Gradient - Leicht verständliche Einführung in die Elektromagnetische Feldtheorie, Wiesbaden: Teubner Verlag, 2006.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Übertragungstechnik****Course title English**

Transmission Technology

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	1
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2	2		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Lehrveranstaltung führt in analoge und digitale Übertragungsverfahren ein. Die besprochenen Übertragungsverfahren werden mit Hilfe statistischer Methoden analysiert. Im Bereich analoger Übertragungsverfahren werden Amplituden- und Winkelmodulation, äquivalente Basisbandsysteme, Bandpassrauschen sowie Preemphasis-/Deemphasisfilter behandelt.

Schwerpunkt der Vorlesung sind digitale Übertragungsverfahren wie Pulsamplitudenmodulation, Quadraturamplitudenmodulation (QAM), digitale Phasenmodulation (PSK und CPM), Mehrträgerübertragung (OFDM). Dabei wird insbesondere auch auf die besondere Problematik von Kanälen mit Intersymbolinterferenz eingegangen. Es werden jeweils auch optimale und suboptimale Empfangsverfahren besprochen.

Diese Themen werden mittels Übungsaufgaben vertieft.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden haben ein solides Grundlagenwissen im Bereich analoger und digitaler Übertragungsverfahren. Sie sind in der Lage, die verschiedenen Verfahren einzuordnen sowie neue Verfahren zu analysieren und zu entwickeln.

**Description / Content English**

The lecture „Transmission technology“ initiates the students in the digital and analog transmission processes. The discussed transmission processes will be analyzed with the help of statistic methods.

In the domain of analog transmission processes, amplitude- and angle modulation, equivalent baseband systems, band-pass noise as well as preemphasis- and Deemphasis filters will be handled.

The focal points of the lecture are the digital transmission processes such as pulse-amplitude modulation (PAM), quadrature amplitude modulation (QAM), orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM).

It will be particularly emphasized on the special problem of channels with intersymbol interference. Optimal and suboptimale receiving methods will be discussed as well. The content of the lecture will be deepened in exercises.

**Learning objectives / skills English**

The students have a solid basic understanding in the domain of digital and analog transmission processes. They are able to classify various processes, to analyze them and to develop new ones.

**Literatur**

S. Haykin: Communication systems, John Wiley, 3. Aufl. 1994;

J. G. Proakis: Digital communications, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1989;

S. Benedetto, E. Biglieri, and V. Castellani: Digital transmission theory, Prentice-Hall, 1987

**Kursname laut Prüfungsordnung****Übung zu Kreativitätmethoden und Innovationscontrolling in der Mobilität****Course title English**

Exercise in Creativity Methods and Innovation Controlling

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	WS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
	2		
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Dieser Teil des Moduls konzentriert sich auf die Verbesserung der Kreativität sowie auf die Messung des Outputs und Ergebnisses der F & E und der F & E-Leistung des Unternehmens. Viele praktische Unternehmensbeispiele und Studien helfen den Studenten, ihr Wissen in die Praxis umzusetzen und ein Messsystem in einem realen Unternehmensumfeld zu entwickeln. Die interdisziplinären Themen werden aus verschiedenen Perspektiven diskutiert.

Themen:

- | Innovationsmanagement und Prozessentwicklung;
- | Einflussfaktoren auf Messung und Kreativität;
- | Tools, die die Suche ermöglichen;
- | F & E-Kennzahlen und Leistungsindikatoren;
- | Steigerung der Kreativität durch Kreativitätmethoden;
- | Messung der Unternehmensleistung.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Da dieses Seminar einem Forschungsseminar entspricht, ist Ihre aktive Teilnahme erforderlich. Basierend auf den ausgewählten Forschungsartikeln im Seminarplan werden wir verschiedene Fragen im Kontext des Wissensmanagements diskutieren und ausarbeiten.

- Erfahren Sie mehr über die Ziele und die strategische Unterstützung des Innovationsmanagements
- Erfahren Sie mehr über die Innovationsprozesse und deren Verknüpfung mit der Strategie
- Erfahren Sie, wie Sie Ihre Kreativität fördern können
- Erfahren Sie mehr über verschiedene Aufgaben und Werkzeuge im Innovationsprozess
- Erfahren Sie, wie Sie das Metriksystem des Unternehmens analysieren
- Erleben Sie, wie Sie Theorie und Praxis im Innovationsmanagement verbinden können
- Erfahren Sie, wie Sie empirische Daten sammeln und analysieren, um ein bestimmtes Problem / eine bestimmte Frage im Kontext von Open Innovation anzugehen
- Sie werden zur Theoriebildung in diesen Bereichen beitragen

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

Vor jeder Seminarsitzung müssen Sie alle ausgewählten Forschungsartikel, die im Seminarplan am Ende dieser Kursübersicht aufgeführt sind, sorgfältig lesen und vorbereiten. Bitte laden Sie sie selbst über die Datenbanken (Ebsco, JStor usw.) oder über GoogleScholar herunter.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Unternehmensführung in der Telekommunikationswirtschaft: Grundlagen, Technik, Regulierung****Course title English**

Management in the Telecommunications Industry: Fundamentals, Technology, Regulation

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS/SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Grundlagen
- Technische Hintergründe der Telekommunikationswirtschaft
- Regulierungsrahmen der Telekommunikationswirtschaft in Deutschland

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach dem erfolgreichen Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Telekommunikationswirtschaft zu strukturieren sowie ihre ökonomischen Besonderheiten zu erklären,
- die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Telekommunikationswirtschaft zu erläutern,
- technische Grundlagen (Signalübertragung, Protokolle) von festnetz- und mobilfunkbasierten Telekommunikationsinfrastrukturen zu beschreiben,
- sektorspezifische rechtliche Rahmenbedingungen der Telekommunikationswirtschaft unter besonderer Berücksichtigung des Telekommunikationsgesetzes zu analysieren.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Badach, A., & Hoffmann, E. (2015). Technik der IP-Netze (3. Aufl.). München: Hanser.
- Bundesnetzagentur (2017). Jahresbericht 2016. Bonn: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen.
- Duque-Antón, M. (2002). Mobilfunknetze. Braunschweig: Viehweg.
- Geppert, M., & Schütz, R. (Hrsg.) (2013). Beck'scher TKG-Kommentar (4. Aufl.). München: Beck.
- Gerpott, T.J. (2017). Status der Märkte für Telekommunikationsdienste in Deutschland Anfang 2017. In G. Stanossek (Hrsg.), Dschungelführer 2017 (S. 10-18). Teningen: Portal-21 Onlineverlag.
- Gerpott, T.J. (1998). Wettbewerbsstrategien im Telekommunikationsmarkt (3. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Kühling, J., Schall, T., & Biendl, M. (2014). Telekommunikationsrecht (2. Aufl.). Heidelberg: C.F. Müller.

- Neumann, A., & Koch, A. (2013). Telekommunikationsrecht (2. Aufl.). Frankfurt/M.: Deutscher Fachverlag.
- Sauter, M. (2015). Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme (6. Aufl.). Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Schiller, J. (2003). Mobilkommunikation (2. Aufl.). Mün-chen: Addison-Wesley.
- Siegmund, G. (2014a). Technik der Netze, Band 1 – Klassische Kommunikationstechnik: Grundlagen, Verkehrstheorie, ISDN/GSM/IN (7. Aufl.). Berlin: VDE.
- Siegmund, G. (2014b). Technik der Netze, Band 2 – Neue Ansätze: SIP in IMS und NGN (7. Aufl.). Heidelberg: Hüthig.
- Walke, B. (2001). Mobilfunknetze und ihre Protokolle, Band 1 – Grundlagen, GSM, UMTS und andere zellulare Mobilfunknetze (3. Aufl.). Stuttgart: Teubner.
- Zarnekow, R., Wulf, J., & Bornstaedt, F. (2013). Internetwirtschaft – Das Geschäft des Datentransports im Internet. Berlin: Springer Gabler.

**Kursname laut Prüfungsordnung**

**Unternehmensführung in der Telekommunikationswirtschaft: Informationsgewinnung, Marketingmanagement, betriebswirtschaftliches Controlling**

**Course title English**

Management in the Telecommunications Industry: Information Retrieval, Marketing Management, Controlling

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Informationsgewinnung für eine marktorientierte Führung von Telekommunikationsunternehmen
- Grundlagen des Marketingmanagements für Telekommunikationsdienste
- Betriebswirtschaftliches Controlling für Telekommunikationsdienste

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach dem erfolgreichen Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Methoden zur Informationsgewinnung für eine marktorientierte Führung von Telekommunikationsunternehmen anzuwenden,
- grundlegende Probleme des Preis- und Distributionsmanagement für Telekommunikationsdienste zu analysieren und zu lösen,
- betriebswirtschaftliche Controlling- und Kostenmodelle als planerisches Instrument der Unternehmensführung in der Telekommunikationswirtschaft zu verstehen.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. (2016). Multivariate Analysemethoden (14. Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Bortz, J. (2010). Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler (7. Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Diller, H. (2008). Preispolitik (4. Aufl.) Stuttgart: Kohlhammer.
- Ewers, M. (2002). Zusammenschaltung von Telekommunikationsnetzen: Entgeltbestimmung und Kostenrechnung. Baden-Baden: Nomos.
- Homburg, C. (2017). Marketingmanagement (6. Aufl.). Wiesbaden: Gabler.
- Rabe, U. (1989). Verbundproduktion von Telekommunikationsdiensten und das Problem der Kostenzurechnung. Archiv für das Post- und Fernmeldewesen, 41, 147-162.

- Schweitzer, M., Küpper, H.-U., Friedl, G., Hofmann, C., & Pedell, B. (2016). Systeme der Kosten- und Erlösrechnung (11. Aufl.). München: Vahlen.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Vergütung und Leistungsanreize****Course title English**

Remuneration and Performance Incentives

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Begriffliche und rechtliche Grundlagen zur Vergütung und zu Leistungsanreizen
- Leistungsdeterminanten und Leistungsanreize
- Vergütungsformen
- ökonomische Erklärungsansätze
- Verhaltenswissenschaftliche Erklärungsansätze
- Wirkungen monetärer und nicht-monetärer Anreize

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- relevante begriffliche, rechtliche und konzeptionelle Grundlagen im Themengebiet Vergütung und Leistungsanreize zu beschreiben und zu erklären,
- wissenschaftliche Ansätze, Theorien und empirische Studien zum Themengebiet „Vergütung und Leistungsanreize“ zu erläutern, zu analysieren, zu evaluieren und auf Basis der Erkenntnisse der theoretischen Ansätze und empirischen Studien Handlungsempfehlungen für die Managementpraxis abzuleiten

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Wolf, Joachim (2013): Organisation, Management, Unternehmensführung. Theorien, Praxisbeispiele und Kritik, 5. Aufl., Wiesbaden: Gabler
- Eyer, E. (Hrsg.): Entgeltsysteme für Dienstleister: Grundvergütung, Zielvereinbarung, Erfolgsbeteiligung, Düsseldorf 2004.
- Frey, B./Osterloh, M. (2002): Managing Motivation, 2. Aufl., Wiesbaden: Gabler.
- Lang, Jens M. Moderne Entgeltsysteme: Leistungslohn bei Gruppenarbeit. Springer-Verlag, 2013.
- Milkovich, G. T., & Newman, J. M. Gerhart. B. (2014): Compensation, 11. Aufl., New York.
- Steiner, E., & Landes, M. (2017). Leistungsorientierte Vergütung: Anreizsysteme wirkungsvoll gestalten. Haufe-Lexware

- Willenbacher, P.(2017): Die Gestaltung unternehmerischer Anreizsysteme aus verhaltenswissenschaftlicher Perspektive. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Ausgewählte internationale empirische Studien zur Vergütung und zu Leistungsanreizen

**Kursname laut Prüfungsordnung****Wertorientierte Unternehmenssteuerung****Course title English**

Value Based Management Accounting

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
2			
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Veranstaltung „Wertorientierte Steuerung“ fokussiert grundlegende Elemente der Finanzierung auf deren Basis der Unternehmenswert zur operativen und strategischen Steuerung herangezogen werden kann. Wertorientierte Steuerungssysteme sind auch in der Automobilindustrie von herausragender Bedeutung, da sie aufgrund ihrer klaren Zielorientierung und ihrer entscheidungsunterstützenden Funktion einen wichtigen Wettbewerbsvorteil darstellen können.

In der Veranstaltung werden zunächst die Grundlagen der Unternehmensbewertung diskutiert, bevor konkrete Unternehmensbewertungsmethoden und darauf aufbauende Steuerungssysteme thematisiert werden. In Beispielen und Fallstudien werden die Inhalte vertieft.

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Die Studierenden haben die theoretischen Grundlagen der wertorientierten Unternehmenssteuerung sowie die wichtigsten Verfahren der Unternehmensbewertung kennen gelernt und verstanden. Sie sind in der Lage, die praktischen Anwendungsprobleme der Verfahren zu analysieren und deren Eignung für praktische Bewertungsprobleme zu beurteilen. Ebenso haben sie die wesentlichen Konzepte der wertorientierten Steuerung kennen gelernt und verstanden. Sie sind in der Lage, die Konzepte anzuwenden und ihre Anwendungsvoraussetzungen zu überprüfen. Sie kennen wertorientierte Kennzahlen, können diese gezielt einsetzen und ihre Eignung in unterschiedlichen Anwendungsbereichen beurteilen.

**Description / Content English**

The course „Value Based Management“ is focused on elements of enterprise valuation that can be applied in operational and strategic management. Systems of value based management are of exceptional importance in the automotive industry as well, since they can present an important competitive advantage due to their clear orientation on results and their supportive function in terms of decision making.

The course discusses the principal elements of corporate finance and builds on these elements to introduce specific methods of corporate valuation. The contents are deepened in examples and case studies from the automotive industry.

**Learning objectives / skills English**

Students get to know and understand theoretical basics of corporate finance as well as the most important methods of corporate assessment. They are capable of analyzing the practical issues of the respective techniques and can evaluate their applicability for practical challenges concerning corporate valuation. Additionally, they become acquainted with and understand essential concepts of value-based management. They are able to apply these concepts and review the prerequisites for their implementation. Moreover, they are familiar with value based key performance indicators and know how to assess their ability in various fields of application.

## Literatur

Drukarczyk, J. (2021): Unternehmensbewertung, 8. Aufl., München.

Perridon, L.; Steiner, M.; Rathgeber, A. (2016): Finanzwirtschaft der Unternehmung, 17. Aufl., München.

**Kursname laut Prüfungsordnung****Zinsen: Interest Rate Models and Applications****Course title English**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS/SS	Deutsch	0
<b>SWS Vorlesung</b>	<b>SWS Übung</b>	<b>SWS Praktikum/Projekt</b>	<b>SWS Seminar</b>
			2
<b>Prüfungsleistung</b>			

**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Zinsstruktur - Bedeutung und Bestimmung
- Zinsänderungsrisiko und Kennzahlen
- Grundlegende Bewertungsansätze
- Diskrete Zinsstrukturmodelle
- Stetige Zinsstrukturmodelle

**Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch**

Nach erfolgreichem Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- aus Produkten des Finanzmarktes die Zinsstrukturkurve aufzubauen und unterschiedliche Techniken bezüglich deren Konstruktion zu beurteilen,
- die Bedeutung von Risikokennzahlen wie Duration und Konvexität zu analysieren und ihre Anwendung zur Absicherung von Zinsrisiken zu beurteilen,
- die auf dem No-Arbitrage-Prinzip und dem Numerairewechsel basierenden Bewertungsgrundlagen für Zinsderivate anzuwenden,
- unterschiedliche Zinsmodelle zu analysieren und zu vergleichen sowie
- Algorithmen zur Bewertung von Zinsderivate zu entwickeln.

**Description / Content English****Learning objectives / skills English****Literatur**

- Anderson, N./Breedon, F./Deacon, M./Derry, A./ Murphy, G. (1996): Estimating and Interpreting the Yield Curve, Wiley.
- Björk, T. (2004): Arbitrage Theory in Continuous Time, 2nd edition, Oxford Finance.
- Branger, N./Schlag, C. (2004): Zinsderivate – Modelle und Bewertung, Springer.
- Brigo, D./Mercurio, M. (2006): Interest Rate Models - Theory and Practice, 2nd edition, Springer.
- Hull, J.C. (2009): Optionen, Futures und andere Derivate, 7. Auflage, Pearson Studium.
- Rebonato, R. (1998): Interest-Rate Option Models, 2nd edition, Wiley.

- Sandmann, K. (2010): Einführung in die Stochastik der Finanzmärkte, 3. Auflage, Springer.