

# UNIVERSITÄT PADERBORN

---

FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

MODULHANDBUCH FÜR DEN MASTERSTUDIENGANG  
WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN STUDIENRICHTUNG  
ELEKTROTECHNIK

STAND: 29. JANUAR 2019

# Präambel zum Modulhandbuch des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik

## Studienaufbau, Verlaufspläne und Modulübersichten

Studienaufbau für den Masterstudiengang *Wirtschaftsingenieurwesen mit der Studienrichtung Elektrotechnik*

Semester	4	Masterarbeit 25 LP					
	3	1 Nicht techn. Modul 4 LP	Studium Generale 6LP	5 Technische Wahlpflicht- module 30 LP	Wirtschaftswissen- schaftliche Wahl- pflichtmodule 30 LP	Industrie- praktikum 10 LP	Studienarbeit 15 LP
	2						
	1						

Folgende Veranstaltungsformen werden angeboten:

**Vorlesung:** Die Vorlesung dient der Einführung in das Fach und der systematischen Wissensvermittlung in Form von Vorträgen.

**Übung:** In der Übung wird der Stoff eines Faches anhand von Beispielen vertieft, erläutert und von den Studierenden selbstständig geübt.

**Seminar:** In einem Seminar wird ein Teilgebiet eines Faches oder mehrerer Fächer von Studierenden und Lehrenden gemeinsam erarbeitet, erweitert und vertieft.

**Praktika:** dienen zur Vertiefung der vermittelten Kenntnisse durch Experimente.

Es sind insgesamt **fünf Module** zu wählen. Dabei sind jeweils zwei Module aus einem Themenbereich zu wählen. Ein weiteres Modul ist aus einem der bereits gewählten Themenbereiche zu wählen.

Themenbereich	Wahlpflichtmodul
Elektrotechnische Grundlagen	Theoretische Elektrotechnik
	Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik
	Statistische Signale
Energie und Umwelt	Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge
	Intelligent Control of Electrical Grids
	Mensch-Haus-Umwelt
	Umweltmesstechnik
	Energy Transition
	Bauelemente der Leistungselektronik
	Leistungselektronik
	Messstochastik
	Solar Electric Energy Systems
	Leistungselektronische Stromversorgungen
Kognitive Systeme	Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen
	Digital Image Processing I
	Kognitive Sensorsysteme
	Technische kognitive Systeme – Ausgewählte Kapitel
	Advanced Topics in Robotics

	Fahrerassistenzsysteme
	Digital Image Processing II
	Biomedizinische Messtechnik
	Robotik
	Statistische und maschinelle Lernverfahren
	Topics in Audio, Speech and Language Processing
Kommunikationstechnik	Elektromagnetische Feldsimulation
	Hochfrequenztechnik
	Optimale und adaptive Filter
	Feldberechnung mit der Randelementmethode
	Digitale Sprachsignalverarbeitung
	Wireless Communication
	Videotechnik
	Numerische Simulation mit der Discontinuous Galerkin Time Domain Methode
	Topics in Signal Processing
Optical Waveguide Theory	
Mikroelektronik	Schnelle integrierte Schaltungen für die leitungsgebundene Kommunikation
	Test hochintegrierter Schaltungen
	Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on Chip
	Technologie hochintegrierter Schaltungen

	Hochfrequenzleistungsverstärker
	RFID Funketiketten
	Integrierte Schaltungen für die drahtlose Kommunikation
	Analoge CMOS- Schaltkreise
	Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits
	Advanced VLSI Design
Optoelektronik	Optische Nachrichtentechnik A
	Optische Nachrichtentechnik B
	Optische Nachrichtentechnik C
	Optische Nachrichtentechnik D
	Hochfrequenzelektronik
	Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik A
	Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik B
Prozessdynamik	Höhere Regelungstechnik
	Geregelte Drehstromantriebe
	Advanced System Theory
	Technische Akustik
	Dynamic Programming and Stochastic Control
	Mechatronik und elektrische Antriebe
	Ultraschallmesstechnik
	Mikrosensorik
	Topics in Automatic Control
	Systemidentifikation

Des Weiteren sind Wirtschaftswissenschaftliche Wahlpflichtmodule im Umfang von 30 LP zu wählen.

<b>Wahlpflichtmodule mit 5 ECTS</b>
Bankbilanzanalyse
Contests and Innovation
Corporate Entrepreneurship
Management von Reorganisations- und IT-Projekten
Markets for Information Goods
Theorie des Rechnungswesens
Praxis der Unternehmensgründung
Project Seminar Digital Service Innovations
Relationship Driven Selling – Theory and Practice
Risikomanagement
Technikrecht

<b>Wahlpflichtmodule mit 10 ECTS</b>
Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence
Arbeits- und Organisationspsychologie
Auctions, Incentives, Matchings
Econometrics
Empirische Managementforschung
Entrepreneurial Business Planning
Financial Engineering
Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions
Human Resource Management
IFRS Group Accounting
Innovative Ideas Seminar (Graduate)
International Economics
International Finance - Currencies & Exchange Rates
Internationale Besteuerung
Kundenmanagement und -forschung
Logistikmanagement
Management- und Marketingphilosophie & -theorie
Methods of Economic Analysis
Operations Research B
Rechtsformwahl und Steuerplanung

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Wirtschaftswissenschaftliche Module</b>	<b>5</b>
2.1	Module mit 5 ECTS	5
2.1.1	Bankbilanzanalyse	5
2.1.2	Contests and Innovation	7
2.1.3	Corporate Entrepreneurship	9
2.1.4	Management von Reorganisations- und IT-Projekten	12
2.1.5	Markets for Information Goods	14
2.1.6	Praxis der Unternehmensgründung	17
2.1.7	Project Seminar Digital Service Innovations	19
2.1.8	Relationship Driven Selling: Theory and Practice	21
2.1.9	Technikrecht	24
2.1.10	Theorie des Rechnungswesens	27
2.2	Module mit 10 ECTS	29
2.2.1	Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence	29
2.2.2	Arbeits- und Organisationspsychologie	32
2.2.3	Auctions, Incentives, Matchings	34
2.2.4	Econometrics	36
2.2.5	Empirische Managementforschung	39
2.2.6	Entrepreneurial Business Planning	40
2.2.7	Financial Engineering	43
2.2.8	Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions	45
2.2.9	Human Resource Management	47
2.2.10	IFRS Group Accounting	49
2.2.11	Innovative Ideas Seminar (Graduate)	52
2.2.12	International Economics	55
2.2.13	International Finance - Currencies & Exchange Rates	57
2.2.14	Internationale Besteuerung	60
2.2.15	Kundenmanagement und –forschung	62
2.2.16	Logistikmanagement	64
2.2.17	Management- und Marketingphilosophie & -theorie	66
2.2.18	Methods of Economic Analysis	68
2.2.19	Operations Research B	70
2.2.20	Rechtsformwahl und Steuerplanung	71
<b>3</b>	<b>Technische Wahlpflichtmodule</b>	<b>75</b>
3.1	Elektrotechnische Grundlagen	75
3.2	Energie und Umwelt	84

## *Inhaltsverzeichnis*

3.3	Kognitive Systeme . . . . .	111
3.4	Kommunikationstechnik . . . . .	142
3.5	Mikroelektronik . . . . .	175
3.6	Lernmaterialien, Literaturangaben . . . . .	193
3.7	Optoelektronik . . . . .	211
3.8	Prozessdynamik . . . . .	232
<b>4</b>	<b>Industriepraktikum</b>	<b>261</b>
<b>5</b>	<b>Studium Generale</b>	<b>263</b>
<b>6</b>	<b>Studienarbeit</b>	<b>265</b>
<b>7</b>	<b>Nicht technisches Modul</b>	<b>267</b>
<b>8</b>	<b>Abschlussmodul</b>	<b>270</b>
<b>9</b>	<b>Englischsprachiges Lehrangebot:</b>	<b>273</b>
9.1	Englischsprachige Module . . . . .	273
9.2	Englischsprachige Lehrveranstaltungen . . . . .	275

# 1 Abkürzungsverzeichnis

<b>de:</b>	deutsch
<b>en:</b>	englisch
<b>h:</b>	Stunden
<b>LP:</b>	Leistungspunkte bzw. Credits gemäß ECTS (1 LP entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 h)
<b>MAP:</b>	Modulabschlussprüfung
<b>min</b>	Minuten
<b>MP:</b>	Modulprüfung
<b>MTP:</b>	Modulteilprüfung
<b>P:</b>	Praktikum
<b>P:</b>	Pflicht
<b>QT:</b>	Qualifizierte Teilnahme
<b>S:</b>	Seminar
<b>Sem.:</b>	Semester
<b>SL:</b>	Studienleistung
<b>SS:</b>	Sommersemester
<b>T:</b>	Tutorium
<b>TN:</b>	Teilnehmer
<b>Ü:</b>	Übung
<b>V:</b>	Vorlesung
<b>WP:</b>	Wahlpflicht
<b>WS:</b>	Wintersemester

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Aus den folgenden Modulen sind mindestens 3-6 Module als Wirtschaftswissenschaftliche Module zu wählen. In Summe sind 30 Leistungspunkte in diesem Bereich zu erbringen. Hinweis: Wirtschaftswissenschaftliche Wahlpflichtmodule sind oft teilnehmerbegrenzt und können nur in der ersten Anmeldephase in PAUL angemeldet werden.

### 2.1 Module mit 5 ECTS

#### 2.1.1 Bankbilanzanalyse

Bankbilanzanalyse							
Financial Statement Analysis of Banks							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4242	150	5	1-4	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	M.184.4242 Bankbilanzanalyse Vorlesung und Übung (integriert)	V/Ü	30	120	P	100	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: W2231 Grundlagen des externen Rechnungswesens Erläuterungen: Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse des externen Rechnungswesens und der Bankbetriebslehre.						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Bankbilanzanalyse Vorlesung und Übung (integriert):</i>          Auf Basis des Jahresabschlusses werden Analysetechniken entwickelt und auf Unternehmen des Finanzsektors angewandt. Die Studierenden erlernen hierdurch selbstständig die Profitabilität einer Finanzinstitution zu bewerten.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können eine Jahresabschlussanalyse durchführen und die sich daraus ergebenden Kennzahlen berechnen. erlernen Methoden und Techniken der Jahresabschlussanalyse bei Banken.</li> <li>• bilden selbstständig Lerngruppen und vertiefen gemeinsam das in Vorlesung und Übung Erlernete.</li> <li>• beteiligen sich in der Vorlesung sowie in der Übung durch aktive Mitarbeit.</li> <li>• übertragen erlernte Verfahren zur selbstständigen Analyse von Jahresabschlüssen.</li> <li>• interpretieren und bewerten Jahresabschlüsse im Hinblick auf die ökonomische Situation einer Bank.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">90 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	90 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	90 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Thomas Werner</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

## 2.1.2 Contests and Innovation

Contests and Innovation							
Contests and Innovation							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4498	150	5	1.-4.	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	M.184.44981 Lecture "Contests and Innovation"	V2, WS	30	60	P	60	
b)	M.184.44982 Class "Contests and Innovation"	Ü1, WS	15	45	P	60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Empfohlen: Basic knowledge of industrial organization and game theory is helpful but not essential. We make use of the Nash equilibrium concept, its refinements, and its generalizations.						
4	<b>Inhalte:</b>						
	<p>This master's course introduces the economics of contests and innovation. Special attention is devoted to how the two fields interrelate. We examine the static incentives to innovate for different market forms. We show how the order of incentives might reverse once the dynamic nature of competition for innovation is taken into account. This forces us to analyze the economics of innovation from a contest perspective. We first investigate contests (and innovation) deploying the standard game-theoretic approach. Subsequently, we advocate a novel economic evolutionary approach to contests and innovation. This approach is capable of explaining empirical phenomena, some of which, like e.g. ex-ante overdissipation and overbidding, cannot be explained through the standard game-theoretic approach.</p> <p>This master's course introduces the economics of contests and innovation. Special attention is devoted to how the two fields interrelate. We examine the static incentives to innovate for different market forms. We show how the order of incentives might reverse once the dynamic nature of competition for innovation is taken into account. This forces us to analyze the economics of innovation from a contest perspective. We first investigate contests (and innovation) deploying the standard game-theoretic approach. Subsequently, we advocate a novel economic evolutionary approach to contests and innovation. This approach is capable of explaining empirical phenomena, some of which, like e.g. ex-ante overdissipation and overbidding, cannot be explained through the standard game-theoretic approach.</p>						

5 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Students know... Fachkompetenz Wissen:

- what a contest is
- what types of contest exist
- what types of approaches can be used to analyze contest behavior
- how to define innovation
- how to analyze competition for innovation
- how contests and innovation interrelate Fachkompetenz Fertigkeiten:
- how to analyze contest behavior under the different types of approaches
- how social welfare in contests relates to dissipation
- how to analyze competition for innovation
- how to assess and classify Personale Kompetenz/Sozial:
- how to analyze contests and innovation
- how to solve problems related to contests and innovation, both individually and in groups Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit:
- how to classify and critically assess scientific literature on contests and innovation
- how to use your knowledge to investigate complex problems related to contests and innovation

Students know... Fachkompetenz Wissen:

- what a contest is
- what types of contest exist
- what types of approaches can be used to analyze contest behavior
- how to define innovation
- how to analyze competition for innovation
- how contests and innovation interrelate Fachkompetenz Fertigkeiten:
- how to analyze contest behavior under the different types of approaches
- how social welfare in contests relates to dissipation
- how to analyze competition for innovation
- how to assess and classify Personale Kompetenz/Sozial:
- how to analyze contests and innovation
- how to solve problems related to contests and innovation, both individually and in groups Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit:
- how to classify and critically assess scientific literature on contests and innovation
- how to use your knowledge to investigate complex problems related to contests and innovation

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur	90 Minuten	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Burkhard Hehenkamp			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine			

### 2.1.3 Corporate Entrepreneurship

Corporate Entrepreneurship						
Corporate Entrepreneurship						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4129	150	5	1.-4.	Sommer- / Wintersemester	1	de

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) M.184.4129 Corporate Entrepreneurship	S	30	120	P	15	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Empfohlen: Die vorherige Teilnahme an einer der Bachelorveranstaltungen „Entrepreneurship“/„Ideen der Unternehmensgründung“ oder der Masterveranstaltungen „Entrepreneurial Business Planning“/„Praxis der Unternehmensgründung“/„Social Entrepreneurship“ ist für die Teilnahme empfohlen, aber nicht Voraussetzung.						
4	<b>Inhalte:</b>						
	<p>Wie können bestehende Unternehmen unternehmerisch handeln? Wie kann es ihnen gelingen, neue Wachstumsfelder zu besetzen? Wie können Erfolgskonzepte von Start-up-Unternehmen in großen Unternehmen angewendet werden?</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Corporate Entrepreneurship:</i></p> <p>In dem Projektseminar „Corporate Entrepreneurship“ erfahren die Teilnehmer in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern aus bestehenden Unternehmen Antworten auf diese Fragen, in dem sie eine eigene Projektidee im Kontext eines Unternehmens erarbeiten. Das kooperierende Unternehmen wird noch bekannt gegeben.</p> <p>Ziel ist es mit der Lean Startup Methode ein neues Geschäftsfeld im Team eigenständig zu erschließen. Innerhalb von zwei intensiven Workshop-Blöcken wird zunächst in die jeweilige Branche der kooperierenden Unternehmen vorgestellt und in die Methode des Lean Startups eingeführt. Im Anschluss erarbeiten die Teams eine Projektidee und die entsprechende Lösung, um diese am Ende vor einer Jury zu präsentieren.</p> <p>Mit der Teilnahme an diesem Modul können sehr enge Kontakte zu dem kooperierenden Unternehmen geschlossen werden, sowie Erfahrungen gesammelt werden, was es bedeutet ein Unternehmen zu gründen oder in einem bestehenden Unternehmen eigene Projekt anzustoßen. Es wird ein außerordentliches Engagement für die Teilnahme vorausgesetzt. Dafür erhalten die Teilnehmer Einblicke in reale Unternehmensprozesse und die Möglichkeit in diese ihre eigenen Ideen einzubringen und vor einer Jury zu präsentieren</p> <p>Aufgrund der intensiven Betreuung und dem anwendungsbezogenen Charakter des Moduls ist dieses Seminar begrenzt in der Teilnehmerzahl. Teilnehmer dieses Moduls setzen sich aus interdisziplinären Studierenden mehrere Fachrichtungen zusammen. Die Bewerbung sollte einen kurzen Paragraph (3-5 Sätze) zu Ihrer Motivation bezüglich der hier beschriebenen Modulinhalte umfassen (lars.achterberg [at]jupb.de).</p>						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden... Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen Funktionsweise ausgewählter Geschäftsmodelle und -prozesse</li> <li>• erlangen Verständnis darüber, wie unternehmerische Herangehensweisen in bestehenden Unternehmen aussehen können.</li> <li>• erlangen Kenntnisse über agile Arbeitsmethoden</li> <li>• wissen, wie die Methode des Lean Startups in bestehenden Unternehmen angewendet werden kann. Fachkompetenz Fertigkeit</li> <li>• können Innovationsprojekten in verschiedenen Branchen praktisch umsetzen</li> <li>• können selektive Verarbeitung von Informationen</li> <li>• können Geschäftsmodellen und Kundenbedürfnissen qualitativ analysieren</li> <li>• können empirische geleitete Entscheidung in Innovationsprojekten treffen und eine Marktvalidierung quantitativ durchführen</li> <li>• können innovativen Lösungsalternativen unter quantitativer Berücksichtigung von Chancen und Risiken entwickeln und bewerten</li> <li>• können strategischen Markteintrittskonzepte erarbeiten</li> <li>• können Geschäftsmodell entwickeln</li> <li>• können konkrete Vorhaben für die Praxis entwickeln und umsetzen *können Rapid Prototyping mit analoge und digitalen Entwicklungswerkzeugen Personale Kompetenz/ Sozial</li> <li>• arbeiten mit Verständnis für unterschiedliche Unternehmensbereiche.</li> <li>• finden Konsens in Teams in widersprüchlichen Situationen.</li> <li>• präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse argumentativ und systematisch. Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit</li> <li>• können akademischen Konzepte und betriebswirtschaftlichen Kenntnisse sowie Analyse- und Lösungsfertigkeiten auf reale unternehmerische Fragestellungen in heterogenen Teams anwenden</li> <li>• können Gründungsideen kritisch und analytisch reflektieren.</li> <li>• zeigen eine unternehmerische proaktive Haltung im Umgang mit Problemen.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1624 1422 1803"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1624 363 1720">zu</th> <th data-bbox="363 1624 975 1720">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1624 1198 1720">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1624 1422 1720">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1720 363 1803">a)</td> <td data-bbox="363 1720 975 1803">Projektbericht mit Präsentation</td> <td data-bbox="975 1720 1198 1803">15 Seiten/ 10 Minuten</td> <td data-bbox="1198 1720 1422 1803">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Projektbericht mit Präsentation	15 Seiten/ 10 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Projektbericht mit Präsentation	15 Seiten/ 10 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Rüdiger Kabst
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Der Lehrstuhl freut sich über Teilnehmer aus allen Fakultäten. Änderungen und Details zum Ablauf werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Bitte beachten Sie, dass dieses Modul teilnehmerbegrenzt ist, um eine gute Betreuung zu gewährleisten. Das Modul ist für Masterstudiengänge aller Fakultäten geöffnet. Bitte prüfen Sie in Paul und mit Ihrem zuständigen Prüfungssekretariat die auf Sie zutreffende Anerkennung.

### 2.1.4 Management von Reorganisations- und IT-Projekten

Management von Reorganisations- und IT-Projekten							
Management of IT and Reorganization Projects							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4343	150	5	1-4	Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) M.184.4343 Management von Reorganisations- und IT-Projekten	V	30	120	P	120	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Keine.</p>								
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Management von Reorganisations- und IT-Projekten:</i>          Das Ziel des Moduls besteht darin, den Studierenden anwendungsbezogenes Wissen zu vermitteln, das sie für das erfolgreiche Management und die Abwicklung von IT-Projekten benötigen. Beim Management von IT-Projekten handelt es sich um eine Domäne, die neben der Stützung auf wissenschaftlich fundierte Methoden in erster Linie auf Erfahrungswissen und pragmatische Handlungsmuster zurückgreift. Um diesem Sachverhalt gerecht zu werden, wird in der Veranstaltung konsequent theoretisch fundiertes Wissen zu praktischen Problemen in Reorganisations- und IT-Projekten in Beziehung gesetzt. Es werden die Grundlagen des Managements von Reorganisations- und IT-Projekten vermittelt und anhand von Fallstudien umfassend diskutiert.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden... 1.1 vertiefen ihr Wissen über die Durchführung von Reorganisations- und IT-Projekten. 1.2 kennen strukturiertes Vorgehen in Bezug auf Reorganisations- und IT-Projekten, erfolgreiches Projekt- und Veränderungsmanagement, Führung und Motivation von Projektteams und Wirtschaftlichkeitsbeurteilung von Projekten. 2.1 lernen die strukturierte Anwendung von Vorgangsmodellen, Methoden des Projektmanagements, Methoden der Geschäftsprozessmodellierung und Methoden der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 2.2 bekommen ein Modellierungs- und Interviewtraining. 2.3 lernen Analysetechniken für Reorganisations- und IT-Projekte. 3.1 präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse systematisch (im Rahmen von Fallstudien). 3.2 können eigenverantwortlich Projekte durchführen (im Rahmen von Fallstudien). 3.3 sammeln Erfahrungen als Teammitglied in Praxisprojekten (im Rahmen von Fallstudien). 3.4 verbessern Kooperations- und Teamfähigkeit in den Projektgruppen (im Rahmen von Fallstudien). 3.5 verbessern Fähigkeit zur Einschätzung unterschiedlicher Individuen als Teammitglieder. 3.6 können eine realistische Einschätzung der eigenen Belastbarkeit und der Eignung für Teamarbeit und -führung abgeben. 4.1 können Chancen und Risiken von Reorganisations- und IT-Projekten beurteilen 4.2 sind in der Lage die gelernten Methoden (siehe 2.1-2.3) im Rahmen von Praxisprojekten anzuwenden. 4.3 können innerhalb von Reorganisations- und IT-Projekten Lösungsvorschläge für bestehende Probleme herausarbeiten, bewerten und anwenden.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	60 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	60 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p>								

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr. Markus Toschläger
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

2.1.5 Markets for Information Goods

Markets for Information Goods							
Markets for Information Goods							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4359	150	5	1-4	Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	M.184.4359 Markets for Information Goods	V/Ü	60	90	P	100	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine.						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Digitale Produkte (wie bspw. Software oder Filme) verfügen über besondere ökonomische Eigenschaften (bspw. hohe Fixkosten und Grenzkosten nahe null), die einen starken Einfluss auf die Produktgestaltung und die Auswahl an möglichen Preissetzungsstrategien haben. Zudem spielen diese Eigenschaften eine wichtige Rolle bei der Entstehung und Entwicklung von Märkten für digitale Produkte. Um in der Realität zu beobachtende Phänomene, wie bspw. die Preissetzungsstrategie „Freemium“ oder die Entwicklung von „Facebook“ erklären zu können, ist ein solides Verständnis der zu Grunde liegenden ökonomischen Gesetzmäßigkeiten notwendig.</p> <p>Im Rahmen der Veranstaltung werden ausgewählte ökonomische Gesetzmäßigkeiten von digitalen Produkten anhand aktueller Beispiele behandelt. Dazu werden aus den nachfolgend aufgeführten Themenbereichen ausgewählte Fragestellungen vertieft diskutiert: „Economics of Information Goods“, „Online Ratings“, „Versioning“, „Network Externalities“ und „Pricing at Zero“. Die Inhalte der Veranstaltung basieren auf aktuellen, hochrangig publizierten Forschungsartikeln. Ziel der Veranstaltung ist, Sie die Studierenden mit ausgewählten (mikro-)ökonomischen/analytischen Modellen aus den genannten Themenbereichen intensiv vertraut zu machen und damit Ihr das Verständnis für in der Realität zu beobachtende Phänomene zu stärken. Die gemeinsam erarbeiteten Modelle sollen zudem dabei helfen, neu auftretende Phänomene auf digitalen Märkten strukturiert analysieren zu können.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Markets for Information Goods:</i></p> <p>Digitale Produkte (wie bspw. Software oder Filme) verfügen über besondere ökonomische Eigenschaften (bspw. hohe Fixkosten und Grenzkosten nahe null), die einen starken Einfluss auf die Produktgestaltung und die Auswahl an möglichen Preissetzungsstrategien haben. Zudem spielen diese Eigenschaften eine wichtige Rolle bei der Entstehung und Entwicklung von Märkten für digitale Produkte. Um in der Realität zu beobachtende Phänomene, wie bspw. die Preissetzungsstrategie „Freemium“ oder die Entwicklung von „Facebook“ erklären zu können, ist ein solides Verständnis der zu Grunde liegenden ökonomischen Gesetzmäßigkeiten notwendig.</p> <p>Im Rahmen der Veranstaltung werden ausgewählte ökonomische Gesetzmäßigkeiten von digitalen Produkten anhand aktueller Beispiele behandelt. Dazu werden aus den nachfolgend aufgeführten Themenbereichen ausgewählte Fragestellungen vertieft diskutiert: „Economics of Information Goods“, „Online Ratings“, „Versioning“, „Network Externalities“ und „Pricing at Zero“. Die Inhalte der Veranstaltung basieren auf aktuellen, hochrangig publizierten Forschungsartikeln. Ziel der Veranstaltung ist, Sie die Studierenden mit ausgewählten (mikro-)ökonomischen/analytischen Modellen aus den genannten Themenbereichen intensiv vertraut zu machen und damit Ihr das Verständnis für in der Realität zu beobachtende Phänomene zu stärken. Die gemeinsam erarbeiteten Modelle sollen zudem dabei helfen, neu auftretende Phänomene auf digitalen Märkten strukturiert analysieren zu können.</p>
---	---

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz Wissen: Studierende. . .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen ökonomische Eigenschaften von digitalen Produkten und deren Auswirkungen auf das Produktangebot, die Preissetzung und Marktentwicklung.</li> <li>• erlernen Preis- und Mengenstrategien für digitale Produkte auf digitalen Märkten.</li> <li>• entwickeln Wettbewerbsstrategien für digitale Produkte auf digitalen Märkten.</li> </ul> <p>Fachkompetenz Fertigkeit: Studierende. . .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Kenntnisse aus der angewandten Mikroökonomie, der theoretische Modellierung und den Grundlagen Statistik an.</li> </ul> <p>Soziale Kompetenz: Studierende. . .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten in Gruppen und tauschen sich aus.</li> </ul> <p>Selbständigkeit: Studierende. . .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übertragen theoretische Erkenntnisse auf praktische Probleme.</li> </ul>										
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">90 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	90 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Klausur	90 min	100%								
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>										
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine.</p>										
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>										
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>										
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>										
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Dennis Kundisch</p>										
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>										

2.1.6 Praxis der Unternehmensgründung

Praxis der Unternehmensgründung							
Accounting theory I							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4127	150	5	1-4	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	M.184.4127 Sigma	V	30	120	P	150	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine.						
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Sigma:</i>                      Das Modul besteht aus der Teilnahme an der Veranstaltungsreihe SIGMA sowie der schriftlichen Anfertigung eines vollständigen Businessplans. Die SIGMA Vorlesungsreihe beinhaltet gründungsthematische Inhalte und vermittelt unternehmerisches Basiswissen. Referenten aus der Praxis präsentieren u.a. folgende Themen: Patent- und Lizenzrecht, Finanzierungsmodelle, Rechtsformwahl, Marketing, Personal, Rechnungs- und Steuerwesen, sowie Informationen über Fördermaßnahmen. Die Projektarbeit entspricht der Anfertigung eines Businessplans zu einer fiktiven oder realen Gründungsidee. Dieser Businessplan muss in Gänze alle wichtigen Fragestellungen einer Gründung beantworten, z.B. die Finanzplanung und die Analyse der Wettbewerbssituation. Die Projektarbeiten werden in Kleingruppen erstellt. Die Gruppengröße kann je nach Teilnehmerzahl variieren (max. 4 Personen).                      Die Veranstaltung ist grundsätzlich auch offen für interessierte Gasthörer. Diese können ebenfalls einen Business Plan erarbeiten, der bei Interesse auch an das Technologietransfer- und Existenzgründungs-Center TecUP der Universität Paderborn weitergeleitet werden kann.</p>						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden... 1.1 besitzen aktuelles Wissen über gründungsorientierte Themen wie Patent- und Lizenzrecht, Finanzierungsmodelle, Rechtsformwahl, Marketing, Personal, Rechnungs- und Steuerwesen, Informationen über Fördermaßnahmen. 2.1 erlernen konkrete Maßnahmen zur Ausarbeitung einer Gründungsidee, die sie direkt anhand eines eigenständig angefertigten Businessplans umsetzen. 2.2 können beliebige Entscheidungen unter Unsicherheit formal strukturieren und lösen. 3.1 setzen die erlernten Maßnahmen dann kreativ in Form einer Ideenskizze um. 4.1 können das erlernte Fakten- und Methodenwissen zu wirtschaftlichen und technischen Sachverhalten auf ein konkretes Gründungsprojekt übertragen. Darüber hinaus erlangen die Studierenden fortgeschrittene Fähigkeiten, Gründungskonzepte und Gründungsideen realistisch und strukturiert einschätzen zu können.			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Projektarbeit	15 Seiten	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine.			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Rüdiger Kabst			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Sigma:</i> Die Termine werden frühzeitig in PAUL bekannt gegeben. Für die Vorlesungsreihe SIGMA besteht keine Anwesenheitspflicht und es können keine zusätzlichen Punkte durch die Anwesenheit erworben werden. Zur Vorbereitung der finalen Abgabe wird eine Executive Summary erarbeitet, die in den ersten Wochen des Semesters abzugeben ist. Der Abgabetermin für den Business Plan liegt in etwa zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit. Änderungen zu dem im Modulhandbuch beschriebenen Ablauf werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben. Eine Anmeldung ist nur in der ersten Anmeldephase möglich. Bitte kontrollieren Sie in der Revisionsphase die Zulassungs- und Wartelisten auf der Homepage der Fakultät Wiwi.			

### 2.1.7 Project Seminar Digital Service Innovations

Project Seminar Digital Service Innovations							
Project Seminar Digital Service Innovations							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.5351	150	5	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	K.184.53511 Project Seminar Digital Service Innovations	S1	15	135	P	10-25	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Project Seminar Digital Service Innovations:</i></p> <p>Die digitale Transformation betrifft inzwischen fast alle Bereiche des betrieblichen und gesellschaftlichen Lebens. Immaterielle Güter wie Daten und Informationen haben einen neuen Stellenwert erhalten. Sich daraus ergebende Potentiale für Wertangebote liegen jedoch meist brach. Dieses Projektseminar widmet sich der strukturierten Identifikation, Bewertung und Umsetzung von Potentialen durch die Digitalisierung.</p> <p>Das Projektseminar richtet sich an Studierende, die in einer Kleingruppe innovative Ideen in einen digitalen Prototyp umsetzen möchten. Das Projektseminar wird in Kooperation mit einem Praxispartner durchgeführt, der die Zielbranche für das Seminar definiert. In dieser Zielbranche werden die Studierenden zunächst zukünftige Markt- und Technologietrends identifizieren und in einem Trendradar abbilden. Ausgehend davon werden mögliche Szenarien abgeleitet, die für Gesellschaft sowie die betrachtete Branche die in Zukunft eintreffen können. Aus diesen wird ein Referenzszenario gewählt und mittels Implikationsanalyse bewertet. Für das ausgewählte Szenario entwickeln die Studierenden anschließend verschiedene Geschäftsmodell-Ideen, die dem Seminar und weiteren Teilnehmern (Jury) präsentiert werden und aus denen schließlich eine Idee für den Prototyp ausgewählt wird. Dieses wird zunächst als Blueprint logisch beschrieben und schließlich als Klick-Dummy, Mockup oder vollständiger Prototyp umgesetzt. Das abschließende Ergebnis wird (angelehnt an die VOX-Serie „Die Höhle der Löwen“) einer Jury bestehend aus Lehrkräften sowie einem kooperierenden Unternehmen als „Pitch“ präsentiert. Hierbei gilt es insbesondere, den Nutzen der umgesetzten Idee zu verdeutlichen.</p> <p>Die für die Durchführung benötigten methodischen Grundlagen werden in der Einführungsveranstaltung vermittelt. Für die Erstellung des Zielbildes, der Präsentation der Geschäftsmodell-Ideen sowie für den abschließenden Pitch wird es Präsenztermine geben. Alle weiteren Aufgaben werden in Gruppenarbeit bearbeitet. Die Arbeitsergebnisse und Präsentationsleistungen bilden die Bewertungsgrundlage. Ein Abschlussbericht/eine wissenschaftliche Arbeit ist nicht Teil der Aufgabenstellung.</p> <p>Aufgrund der hohen Individualität der Zwischenergebnisse ist dieses Seminar teilnehmerbegrenzt.</p> <p>Einen Überblick über Themen-verwandte Lehrveranstaltungen unseres Lehrstuhls erhalten Sie auf unserer Lehrprofil-Übersicht.</p>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden...</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.1 können erläutern, was das Geschäftsmodell-Konzept ist und warum und wofür man es benötigt.</li><li>1.2 können erläutern, warum es von Vorteil ist, Klick-Prototypen bei der Entwicklung von Geschäftsmodell einzusetzen.</li><li>2.1 können die im Modul gelehrt Methoden (vgl. 4 Inhalt) alleine und im Team anwenden.</li><li>2.2 können in einem gegebenen Fall entscheiden, welche der im Modul gelehrt Methoden (vgl. 4 Inhalt) in welcher Reihenfolge sinnvoll angewendet werden sollten.</li><li>3.1 können die zentralen Charakteristika sowie die Limitationen eines (selbstentwickelten) Geschäftsmodells souverän präsentieren.</li><li>3.2 können in einer Diskussion den eigenen Standpunkt zur Qualität eines (selbstentwickelten) Geschäftsmodells überzeugend vertreten.</li><li>4.1 können die in einem Geschäftsmodell-Entwicklungsprojekt notwendigen Schritte eigenständig planen und den Fortschritt kritisch reflektieren</li></ol>

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Präsentation		
50 % Erarbeitete Projektergebnisse der Gruppe (Klick-Prototyp und Dokumentation als Abschlusspräsentation) Ca. 20 Seiten Präsentation 50 % Präsentationsleistung im Rahmen einer Zwischen- und einer Abschlusspräsentation 60 min + 60 min			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Dennis Kundisch		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

### 2.1.8 Relationship Driven Selling: Theory and Practice

Relationship Driven Selling: Theory & Practice						
Relationship Driven Selling: Theory & Practice						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4114	150	5	1-4	Wintersemester	1	en

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) M.184.4114 Relationship Focused Selling	V	15	60	P	20	
	b) M.184.4114 Sales Training	Ü	15	60	P	20	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine.						
4	<b>Inhalte:</b> The class is taught by our guest professor Prof. James A. Eckert, Ph.D. Contrary to many predictions, the sales function has not disappeared with the advent of modern B2B web and information sharing capabilities. In fact it is becoming increasingly clear that the selling function is becoming even more important in a world where buying and selling information has become much more transparent, making the buy-sell interactions and the ensuing relationships even more important to both firms' success. Thus, in the world of B2B Marketing, the sales function is still key. However, the emphasis has changed. We now see a world where the salesperson is charged with being an adaptive, relationship builder, not a transaction creator. This course will delve into that world. Specifically, this course will have two components: (1) a theoretical review of key sales management material as it relates to adaptive, relationship focused selling, and (2) a corporate style sales training approach designed to allow students to build the practical selling and communication skills necessary to function as an adaptive, relationship focused salesperson. This course will involve reading, lectures, discussions, exams, and interactive exercises such as role-plays and cases.						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Kompetenz Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaining knowledge of key sales management theories as they relate to adaptive relationship focused selling.</li> <li>• Gaining knowledge of key sales management methods of adaptive relationship focused selling.</li> </ul> <p>Kompetenz Fertigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Building practical selling and communication skills necessary to function as an adaptive, relationship focused salesperson.</li> <li>• Developing understanding for selection and evaluation of key sales management theories and methods of adaptive relationship focused selling.</li> </ul> <p>Personale Kompetenz / Sozial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Written and oral communication skills (in English);</li> <li>• selling skills;</li> <li>• team working skills</li> </ul> <p>Personale Kompetenz / Selbstständigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategies of gathering knowledge and applying that knowledge to different situations; acting as a sales person for a company</li> </ul>												
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Präsentation mit Hausarbeit</td> <td></td> <td>55%</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>Übung</td> <td></td> <td>45%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Präsentation mit Hausarbeit		55%	b)	Übung		45%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Präsentation mit Hausarbeit		55%										
b)	Übung		45%										
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>												
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine.</p>												
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>												
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>												
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>												

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Andreas Eggert
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Unterrichtssprache/ teaching language: English

### 2.1.9 Technikrecht

Technikrecht							
Law and Technology							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4614	150	5	1-4	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	M.184.4614 Technikrecht	V+Ü	45	105	P	60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Grundkenntnisse des Wirtschaftsprivatrechts, wie sie an der Universität Paderborn insbesondere im Modul Grundzüge des Wirtschaftsprivatrechts (W1601) vermittelt werden. Interesse an (interdisziplinären) Fragen der Techniksteuerung wird vorausgesetzt.						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die rechtlich-regulatorische Steuerung von Technikgeschehen und technikgeprägten Sachverhalten bedeutet in erster Linie Risikosteuerung durch Rechts- und Regelsetzung, dies gilt v. a. für Tätigkeiten im produzierenden Gewerbe. Die Arten und Potentiale der Risiken können unterschiedlich sein. Ziel des Moduls ist es, einen Überblick über die Formen und Funktion der rechtlich-regulatorischen Steuerung technischer Risiken zu bieten und dabei zugleich aktuelle wirtschaftspraktische Erscheinungen aufzugreifen. Inhaltlich wird Gegenstand des Moduls sein: Juristische Produktverantwortung (Produkthaftung und Produktsicherheit), Qualitätsmanagement und Recht, Rechtsfragen des Vertriebs technischer Produkte, Risikosteuerung und Recht, Wissensmanagement und Recht (Bedeutung und Verantwortung für Informationen und Daten, Datenschutz und -sicherheit, Schutz unternehmensbezogener Informationen (insb. Know-how-Schutz); Rechtliche Technologiesteuerung in ausgewählter Technologiesegmente unter besonderer Berücksichtigung von Entwicklungen zu „Industrie 4.0“.</p> <p>Hinweis: Die Darstellung primär innovationsrechtlich geprägter Erscheinungen von Technikgeschehen (v. a. durch Schutz von Rechten des geistigen Eigentums/„Intellectual Property“) ist einem gesonderten Modul zum Innovationsrecht (W4615, 10 ECTS) vorbehalten, das für das Sommersemester vorgesehen ist.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technikrecht:</i></p> <p>Inhaltlich wird Gegenstand des Moduls sein: Juristische Produktverantwortung (Produkthaftung und Produktsicherheit), Qualitätsmanagement und Recht, Rechtsfragen des Vertriebs technischer Produkte, Risikosteuerung und Recht, Wissensmanagement und Recht (Bedeutung und Verantwortung für Informationen und Daten, Datenschutz und -sicherheit, Schutz unternehmensbezogener Informationen (insb. Know-how-Schutz); Rechtliche Technologiesteuerung in ausgewählter Technologiesegmente unter besonderer Berücksichtigung von Entwicklungen zu „Industrie 4.0“.</p>
---	--

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden ... 1. kennen wirtschaftsnahe Aspekte des Technikrechts – in Gestalt von Rechtsgrundsätzen und Rechtsvorschriften – und können diese beschreiben und in die Gesamtrechtsordnung einordnen. Sie können zugleich die normativen Grundlagen der Rechtsgrundsätze und Rechtsvorschriften für rechtlich- regulative Techniksteuerung identifizieren und offenlegen; 2. kennen wichtige gesetzliche Vorschriften, die für die Beurteilung von technikrechtlich relevanten Sachverhalten wesentlich sind, und können deren Bedeutung und Voraussetzungen identifizieren, analysieren und beschreiben; 3. kennen die systemischen Zusammenhänge zwischen einzelnen Grundsätzen bzw. Vorschriften des Technikrechts und können diese beschreiben; 4. sind in der Lage, in rechtlicher und gegenständlicher Hinsicht überschaubar gelagerte Sachverhalte mit Technik- und Innovationsbezug zu erfassen, deren wirtschaftliche und ggfs. technische Bedeutung zu beschreiben und diese in Bezug zu (als einschlägig identifizierten rechtlichen Vorschriften) zu setzen. Auf Grundlage dieser methodischen Analyse und Anwendung der Rechtsgrundsätze und Rechtsvorschriften sind die Studierenden in der Lage, den abstrakt gehaltenen rechtlichen Rahmen auf eine konkrete Fallsituation zu übertragen und auf diese Weise die angesprochenen Sachverhalte rechtlich zu beurteilen und kritisch zu würdigen; 5. kennen Argumentationsstrukturen zur Beurteilung und Analyse technikrechtlicher Fragestellungen und können diese in der Diskussion anwenden und auf dieser Grundlage eigene Wertungen und Standpunkte selbstständig entwickeln, reflektieren, kritisch zu würdigen und auf neue Situationen übertragen und sind in der Lage, die Wertungen und Standpunkte im wissenschaftliche Fachgespräch darzustellen, weiterzuentwickeln und zu verteidigen; 6. sind in der Lage, neuere Erscheinungen (insbesondere durch künftige Entwicklung neuer Technologien bzw. daraus resultierender neuer Risiken) in ihrer rechtlichen Bedeutung anhand von Wissenschaft und Praxis aufzuarbeiten und zu erfassen, selbstständig in den bestehenden bzw. sich entwickelnden rechtlichen Rahmen einzuordnen. Sie sind überdies in der Lage, aus den gewonnenen Erkenntnissen eigenständig Risikopotentiale für die Unternehmenspraxis zu identifizieren und zu bewerten, auf der Risikoanalyse aufbauende Handlungsempfehlungen für die Unternehmenspraxis abzuleiten und diese Empfehlungen konkret auszugestalten. 7. sind der Lage, hinsichtlich der Beurteilung des rechtlich-regulativen Rahmens von Technikgeschehen in den fachlichen Austausch mit juristisch, ökonomisch und technisch vorgebildeten Berufsträgern in Wissenschaft und Praxis zu treten, und können in diesem Kontext die von ihnen entwickelten Standpunkte selbstständig vertreten und verteidigen.</p>										
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">90 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	90 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Klausur	90 min	100%								
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>										
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine.</p>										
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>										

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Stefan Müller
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Hinweise zu geeigneten Lern- und Übungsmaterialien werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.

### 2.1.10 Theorie des Rechnungswesens

Theorie des Rechnungswesens							
Accounting theory							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4235	150	5	1-4	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	M.184.4235 Theorie des Rechnungswesens	V/Ü	30	120	P	60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: M.184.2231 Grundlagen des externen Rechnungswesens M.184.2441 Game Theory						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Theorie des Rechnungswesens:</i></p> <p>Dieses Modul beschäftigt sich mit den informationsökonomischen Grundlagen Rechnungswesen als Informationsinstrument für Bewertungsfragen im weitesten Sinne. Im ersten Teil wird an einem grundlegenden Entscheidungsmodell die Rolle von Information verdeutlicht. Es wird herausgearbeitet, dass Information die unsichere Umwelt partitioniert und dem Entscheider eine genauere Einschätzung der unsicheren Zukunft erlaubt. Darauf aufbauend wird diskutiert, ob und unter welchen Bedingungen sich Informationssysteme, wie z.B. verschiedene Systeme von Rechnungslegungsstandards, miteinander vergleichen lassen, und wann Vorteilhaftigkeitsaussagen möglich sind. Die gewonnenen Erkenntnisse werden genutzt, um konkrete Bilanzierungsstandards auf ihre Eignung hin zu untersuchen, ob sie entscheidungsnützliche Informationen bereitstellen. In einem letzten Teil wird Entscheidungsnützlichkeit als zentrale Anforderung an das Rechnungswesen aus einer Bewertungsperspektive dem Konzept der Anreizverträglichkeit, als zentraler Anforderung an Informationssysteme aus einer Steuerungsperspektive heraus, gegenübergestellt.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden... 1.1 kennen das entscheidungstheoretische Grundmodell für Entscheidungen unter Unsicherheit und die Rolle, die Information, darin spielt. 1.2 erlangen vertiefendes Wissen über die Modellierung von Informationssystemen, die Definition und die Messung von Informationseffizienz. 1.3 verstehen die Zielkonflikte zwischen der Verwendung des Rechnungswesens als Informationsinstrument für Bewertungsprobleme und seiner Verwendung als Steuerungsinstrument in Prinzipal-Agenten- Problemen. 2.1 können beliebige Entscheidungen unter Unsicherheit formal strukturieren und lösen. 2.2 sind in der Lage Informationssysteme formal zu beschreiben und unter Anwendung des Feinheitstheorems miteinander zu vergleichen (soweit möglich). 2.3 verstehen und beurteilen Aussagen zur Wertrelevanz von Rechnungslegungsinformationen und sind in der Lage, die Kapitalmarktimplikationen verschiedener Rechnungslegungsalternativen abzuschätzen. 3.1 bilden selbständig Lern- bzw. Arbeitsgruppen und vertiefen gemeinsam das in der Vorlesung erlernte Wissen. 3.2 beteiligen sich in den Kleingruppen durch aktive Mitarbeit. 3.3 tragen durch Fragen und Diskussionsbeiträge zur Vorlesung bei und präsentieren im Rahmen der Übung ihre eigenen Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben. 4.1 können mit Hilfe des Gelernten aktuelle Rechnungslegungsvorschriften analysieren und Lösungsvorschläge für typische Entscheidungsprobleme aus Kapitalmarktsicht unterbreiten. 4.2 verstehen existierende Lösungsvorschläge und sind in der Lage, diese kritisch zu bewerten.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Abschlussklausur</td> <td style="text-align: center;">90 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Abschlussklausur	90 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Abschlussklausur	90 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine.</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Michael Ebert
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

## 2.2 Module mit 10 ECTS

### 2.2.1 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence

Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence							
Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4137	300	10	1-4	Wintersemester	1	en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) M.184.4137 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence	V	60	240	P	30	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Students should have successfully completed introductory courses in organizational economics and/or microeconomics and statistics. Moreover, students should be able to read and understand papers using econometric techniques.						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>“Students must learn how to think logically about both markets and organizations. The basic tools of economics offer students the skill set necessary for rigorous analysis of business problems they will likely encounter throughout their careers” (Brickley, J.A., C.W. Smith and J.L. Zimmerman 2007: p.IV).</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence:</i></p> <p>A. Course Outline In this seminar, the central questions of organizational economics – How do self-interested parties interact within organizations? How can the interests of different parties be aligned? How can corporate governance mechanisms control these interactions? – will be addressed using a large number of case studies from very different environments (firms and non-profit organizations, prisons, prisoner of war camps, schools and universities, etc.). Some of the most interesting topics are the following:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• What is the impact of organizational forms and owner objectives on firm performance?</li><li>• How do firms interact with each other (inter-firm contracts)?</li><li>• What is the impact of management quality and worker empowerment on organizational performance?</li><li>• How do individuals and teams interact in organizations (in standard as well as in extreme situations)?</li><li>• Are incentives necessary or detrimental to the motivation of individuals as well as teams?</li><li>• These questions will not be addressed by using a single textbook, but by discussing a number of detailed case studies (“insider econometrics approach”) that have been published recently in leading economics and management journals. Moreover, a very large and innovative dataset compiled by Nicolas Bloom and John van Reenen will be used to empirically analyze the impact of management quality and management practices on firm performance. Since the researchers have generously provided access to their data (<a href="http://worldmanagementsurvey.org">http://worldmanagementsurvey.org</a>) students can use that data (either in SPSS or in STATA) and learn how to estimate simple models and to interpret their findings. Thus, the seminar seeks to increase students’ attention for state-of-the-art research and to enable them to better understand what distinguishes “excellent” from “average” research.</li></ul> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Students are, first, requested to read one paper per week (papers will be assigned at the beginning of the course). Each paper will be summarized and presented by a team of two people.</li><li>2. Second, students are requested to write a short research paper based on the findings of their estimations using the Bloom and van Reenen data. Again, this will be done in groups of two people.</li><li>3. The presentation must not exceed 10 slides and the maximum number of pages of the accompanying essay (discussing the results of the research paper) is 12.</li><li>4. Moreover, the maximum number of pages of the research paper to be submitted until the end of the winter semester (March 15, 2017) is also 12 (title page, tables and references not included).</li><li>5. The final grade includes the grade for the presentation (50%) and the research paper (50%). There will be no written exam at the end of the semester.</li><li>6. Weekly class meetings include lecture (two hours) and presentation/discussion (two hours).</li></ol>
---	---

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kompetenz Wissen: Students are made familiar with decision-making and problem-solving techniques. Students learn to understand and critically evaluate empirical papers addressing “fundamental” problems in organizational economics. Students learn to apply economic concepts and to critically evaluate papers published in top journals and are, thus, made familiar with criteria enabling them to distinguish between high- and low-quality data as well as high- and low-quality papers.</li> <li>2. Kompetenz Fertigkeit: Students learn how to address a research topic as well as how to collect, analyze and interpret data by the means of the statistical software Stata.</li> <li>3. Personale Kompetenz/ Sozial: Students apply their knowledge by focusing on own research questions which they answer in groups.</li> <li>4. Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit: Students learn leadership skills (how to manage a team) as well as presentation techniques and skills.</li> </ol>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Hausarbeit mit Präsentation</td> <td style="text-align: center;">20 Seiten, 30 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten, 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten, 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine.</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Bernd Frick</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Die Unterrichts- und Prüfungssprache ist Englisch. Sämtliche Materialien werden über koaLA zur Verfügung gestellt.</p>								

## 2.2.2 Arbeits- und Organisationspsychologie

Arbeits- und Organisationspsychologie							
Work and Organisation Psychology							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4101	300	10	1-4	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	M.184.4101 Ansätze und Methoden der Personal- und Organisationsentwicklung	S	30	70	P	60	
b)	M.184.4101 Gruppen und Teams in Organisationen	S	30	70	P	60	
c)	M.184.4101 Personalentwicklung durch eLearning	S	30	70	P	60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine.						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Das Modul vertieft die Kenntnisse und Fähigkeiten zu den im Bachelor-Studium behandelten Themengebieten der Arbeits-, Personal- und Organisationspsychologie. Dazu werden insbesondere aktuelle Themen und Konzepte der Personal- und Organisationsentwicklung besprochen.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Ansätze und Methoden der Personal- und Organisationsentwicklung:</i></p> <p>In einem Seminar zu Ansätzen und Methoden der Personal- und Organisationsentwicklung werden grundlegende theoretische Konzepte dieses Themenbereichs im Überblick behandelt. Außerdem werden ausgewählte Methoden der Personalentwicklung (z.B. Behavior Modeling Trainings, Ansätze zum Lernen in der Arbeit, Führungstrainings, Mentoring- und Coachingansätze, Vorbereitung und Begleitung von Auslandseinsätzen, Ansätze zur Gesundheitsförderung) und der Organisationsentwicklung (z.B. Mitarbeiterbefragung, Gestaltung von Veränderungsprozessen, Umgang mit Veränderungswiderständen, Förderung von Innovationsprozessen) vorgestellt. Die genannten Methoden und Gestaltungsansätze werden in Zusammenhang mit praktischen betrieblichen Beispielen bzw. konkreten Fallstudien erarbeitet.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Gruppen und Teams in Organisationen:</i></p> <p>In einem weiteren Seminar zu „Teams und Gruppen in Organisationen“ werden sozial- und organisationspsychologische Ansätze zur Analyse und Gestaltung von Gruppen- bzw. Teamarbeit im Unternehmen behandelt. Der Fokus liegt dabei auf Modellen zu Effektivitätsfaktoren von Gruppenarbeit, praxisbezogenen Verfahren zur Teamdiagnose und Interventionsansätzen zur Förderung und Gestaltung von Teamarbeit.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Personalentwicklung durch eLearning:</i></p> <p>Im Seminar „Personalentwicklung durch eLearning“ werden außerdem Konzepte zur Gestaltung von eLearning-Angeboten für Zwecke der Personalentwicklung und unterschiedliche Formen bzw. Szenarien des eLearnings anhand von Anwendungsfällen behandelt. Hierbei sollen die Teilnehmer/innen Ansätze zur effektiven Gestaltung des betrieblichen und beruflichen Lernens mit Hilfe computer- bzw. netzgestützter Medien kennen- und anwenden lernen.</p>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Studierende... Fachkompetenz Wissen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die zentralen Theorien, Aufgaben und Anwendungsgebiete der Personal- und Organisationsentwicklung und der jeweiligen Gestaltungsoptionen. Fachkompetenz Fertigkeiten:</li><li>• wenden arbeits- und organisationspsychologischer Methoden und Instrumente für unterschiedliche Aufgabenstellungen der Personal- und Organisationsentwicklung (insbesondere in den Bereichen Gestaltung medialer Lernformen, Change-Management und Innovationen, Teamentwicklung und Kommunikationsprozesse) an Personale Kompetenz/Sozial:</li><li>• bilden Gruppen</li><li>• diskutieren Lösungen und präsentieren Ergebnisse</li><li>• erwerben Fähigkeiten zur situationsangemessenen Kommunikation in betrieblichen Anwendungskontexten, zur Lösung von komplexen sozialen Problemen und zum effektiven und selbstorganisierten Arbeiten in Gruppen. Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit;</li><li>• können selbständig Handlungsoptionen zur Lösung arbeits- und organisationspsychologischer Problemstellungen im Kontext der Personal- und Organisationsentwicklung auswählen, anwenden und bewerten</li></ul>

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Präsentation (Gruppe)	10 min (pro Person)	33.33%
b)	Präsentation (Gruppe)	10 min (pro Person)	33.33%
c)	Präsentation (Gruppe)	10 min (pro Person)	33.33%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. rer. pol. Niclas Schaper		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

### 2.2.3 Auctions, Incentives, Matchings

Auctions, Incentives, Matchings						
Auctions, Incentives, Matchings						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4467	300	10	1.-4.	Sommersemester	1	en

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) M.184.4467 Auctions, Incentives, Matchings	V/Ü	75	225	P	40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine.						
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>We examine economic situations, in which strategic interaction plays an essential role. A good design of interaction rules shall thereby set the right incentives, so that a socially optimal outcome is the final result. Among others, we discuss the following applications:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auctions: First and second price auctions lead to completely different bidding behavior. Although seemingly similar, internet or UMTS auctions have agents interact in still another way. Besides strategic questions, we further investigate how the rules of an auction affect the seller's revenue.</li> <li>• Contract design: Asymmetric information characterizes many contracting problems between a seller and a buyer. Naturally, the better informed side has incentives to hide private information. We study screening and signalling mechanisms that aim to resolve this dilemma and e.g. maximize the (uniformed) seller's profit.</li> <li>• Matchings: The matching problem is to bring two different sides (of a market) together. For example, firms hire workers, students being assigned to universities, or children to day-care centers. We analyze procedures that assign, e.g., firms and workers in a stable way. An example of such a procedure is the deferred acceptance algorithm that is meanwhile used in many real life matching programs.</li> </ul> <p>The course falls into a lecture part and a seminar part. In the lecture part we study the basic models as indicated above. In the seminar part, students present research papers from the literature that complement the lecture's topics. Exam: The exam for this module consists of two parts: 1) written exam on the content of the lecture (50%) 2) presentation of a research paper (50%) The course concept involves factual knowledge that will be examined in the written exam. Besides this, the study of primary literature (original oaoers) is also part of the course and is examined in a presentation of a journal article.</p>						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Students. . . Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• shall be familiar with auction rules, screening and signaling mechanisms, stable matchings, implementation and Groves Clarke mechanisms. Fachkompetenz Fertigkeit</li> <li>• should be able to characterize principles of incentive compatible mechanisms.</li> <li>• should analyze mechanisms in reality. Personale Kompetenz/ Sozial</li> <li>• get trained in modelling and presentaton. Personale Kompetenz/ Selbständigkeit</li> <li>• should be able to evaluate outcomes of real world auctions or matching.</li> <li>• should be able to compare them to the theoretical outcomes.</li> <li>• should find problems in real world contracts and develop improvements.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur, Präsentation</td> <td style="text-align: center;">90 Minuten, 20 Minuten</td> <td style="text-align: center;">50%, 50%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur, Präsentation	90 Minuten, 20 Minuten	50%, 50%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur, Präsentation	90 Minuten, 20 Minuten	50%, 50%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Claus-Jochen Haake</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

### 2.2.4 Econometrics

**Econometrics**

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Econometrics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4479	300	10	1.-4.	Wintersemester	1	en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	Simple and multiple linear regression models	V	45	94	P	350	
b)	Selected special topics in econometrics	V	15	46	P	350	
c)	Econometrics using R	Ü	30	70	P	350	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Empfohlen: W1471 Grundzüge der Statistik I (Statistics 1) W1472 Grundzüge der Statistik II (Statistics 2)						
4	<b>Inhalte:</b>						
	<p>This module provides the students fundamental knowledge of quantitative methods in empirical economic research at introductory and advanced level. The focus is on the theory, estimation and application of simple and multiple linear regression models. After a systematic introduction to econometrics, selected special topics, such as multicollinearity, heteroskedasticity, model selection and models with time series errors, will be dealt with in details. A brief introduction to the analysis of panel data will be provided as far as possible. The course is computer supported and will be provided with a lot of real data examples. Numerical examples in the lectures and tutorials will be dealt with the public powerful programming language R. During the visit of this modul you will also be introduced to the use of R in statistics and econometrics.</p>						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Students. . . Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• acquire systematic knowledge of the theory and application of linear regression; fundamental knowledge of special problems and methods to solve them. Kompetenz Fertigkeit</li> <li>• well known econometric models; model selection; simulation technique in econometrics; knowledge of statistical programming. Personale Kompetenz / Sozial</li> <li>• advanced knowledge of statistical estimation and test theory; knowledge of mathematical modelling; programming skills; teamwork ability. Normativ-bewertendes Wissen</li> <li>• test of economic theory through empirical analysis; test of economic theory through simulation; analysis and modelling of large real data sets; training for reporting skills. Schlüsselqualifikationen</li> <li>• Training in modeling, presentation of own results, internet search, training of selflearning, cooperation and team working skills, improved computing skills, basic research training.</li> </ul>																
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">25%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 Minuten</td> <td style="text-align: center;">75%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	60 Minuten	25%	b)	Klausur	60 Minuten	75%	c)			
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur	60 Minuten	25%														
b)	Klausur	60 Minuten	75%														
c)																	
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>																
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p>																
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>																
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>																
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>																
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Yuanhua Feng</p>																
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>																

## 2.2.5 Empirische Managementforschung

Empirische Managementforschung							
Empirical Research in Management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4164	300	10	1-4	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	M.184.4164 Experimentelle Ansätze der empirischen Managementforschung	V	45	90	P	60	
b)	M.184.4164 Experimentelle Ansätze der empirischen Managementforschung	Ü	15	70	P	60	
c)	M.184.4164 Experimentelle Projektarbeit	P	15	65	P	60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine.						
4	<b>Inhalte:</b> Das Modul möchte vor allem Lust und Neugierde auf experimentelle Wirtschaftsforschung im Allgemeinen und speziell im Bereich der Managementforschung wecken und das Handwerkzeug vermitteln, um ein eigenes (Labor-)Experiment im Rahmen einer (Gruppen-)Projektarbeit zu entwickeln und durchzuführen. In den Vorlesungen und Übungen des ersten Teilmoduls wird das methodische Fachwissen vermittelt. Angefangen mit allgemeinen wissenschaftstheoretischen Aspekten werden verschiedene Experimente zu einem breiten Spektrum von ökonomischen Themen vorgestellt, die speziellen Experimentdesigns und -abläufe näher erläutert sowie die Ergebnisse kritisch diskutiert. Die Themen umfassen Motive wie Fairness, Reziprozität und Vertrauen, Wahrnehmungsverzerrungen, Risikoverhalten und die Selbstüberschätzung bei Managerentscheidungen. Im zweiten Teilmodul erarbeiten die Teilnehmer gruppenweise, aufbauend auf dem im ersten Teilmodul vermittelten methodischen Wissen, ein eigenes experimentelles Projekt im Rahmen einer Hausarbeit und präsentieren die Studie den übrigen Teilnehmern. Das Paderborner Laboratorium für experimentelle Wirtschaftsforschung BaER-Lab steht hierbei für die eigene Forschung zur Verfügung.						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Kompetenz Wissen: Befunde experimenteller Studien zur Managementforschung/Experimentelle Wirtschaftsforschung, Durchführung von Experimenten Kompetenz Fertigkeit: Anwendung experimenteller Befunde auf Problemstellungen im Bereich Management, ökonomischen Interaktionen, wirtschaftsethisches Verhalten, Vertragsstrukturen im Unternehmenskontext, Einschätzung von Verhaltensverzerrungen, Wahrnehmung und Einschätzung von Entscheidungen unter Unsicherheit und Risiko. Personale Kompetenz/Sozial: Koordination, Konzeption und Durchführung einer Gruppenarbeit. Aufbereitung, Präsentation und Diskussion der Arbeitsergebnisse. Personale Kompetenz/Selbstständigkeit: Selbstständige Erarbeitung einer englischsprachigen Lektüre. Kritische Reflexion der erarbeiteten Inhalte und eigenständige Entwicklung einer fundierten persönlichen Haltung sowie die Fähigkeit, diese sachkundig zu vertreten.			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur	30 min	30 %
	b)	Klausur	30 min.	30 %
	c)	Projektbericht	16 Seiten	40 %
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Rene Fahr			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine			

### 2.2.6 Entrepreneurial Business Planning

<b>Entrepreneurial Business Planning</b>
Entrepreneurial Business Planning

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.184.4125	300	10	2.-3.	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	M.184.4125 Entrepreneurial Business Planning Vorlesung	V	30	120	P	60
b)	M.184.4125 Entrepreneurial Business Planning Übung	Ü	30	120	P	60
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine.					
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Das Modul vermittelt fortgeschrittene und anwendungsorientierte Aspekte des Gründungsmanagements. In frei gewählten Teams werden Gründungsideen erarbeitet, über das Semester hinweg getestet und präsentiert sowie zum Schluss in Form eines Businessplan vertieft erarbeitet. Folgende Aspekte und Themen werden dabei umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von der Idee zur möglichen Gründung</li> <li>• Kreativität und Unternehmensideen</li> <li>• Erstellung eines Businessplans</li> </ul> <p>Die Projektarbeit entspricht der Anfertigung eines Businessplans zu einer Gründungsidee. Dieser Businessplan umfasst alle wichtigen Fragestellungen einer Gründung beantworten, z.B. die Finanzplanung und die Analyse der Wettbewerbssituation. Die Projektarbeiten werden in Kleingruppen erstellt. Die Gruppengröße kann je nach Teilnehmerzahl variieren (max. 4 Personen).</p>					

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden... Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben fortgeschrittene Kenntnisse und ein tiefgreifendes Verständnis theoretischer und anwendungs- bezogener Fragestellungen des Gründungsmanagements und Entrepreneurship. Fachkompetenz Fertigkeit</li> <li>• können eigenständig wissenschaftliche Erkenntnissen. Formulierung sammeln, bewerten und interpretieren, argumentativ verteidigen und fachbezogene Positionen und Problemlösungen kritisch würdigen.</li> <li>• können Gründungsideen und Geschäftsmöglichkeiten einschätzen Personale Kompetenz/Sozial</li> <li>• bilden Lerngruppen und vertiefen das Erlernete.</li> <li>• diskutieren Ideen und präsentieren eigene Lösungen</li> <li>• organisieren weiterführende Lernprozesse in Bezug auf reale/fiktive Gründungen und praktische Anwendung selbstständig. Personal Kompetenz/Selbstständigkeit</li> <li>• suchen den Austausch mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Problemfelder und Lösungen des behandelten Fachgebiets.</li> <li>• präsentieren ihre eigenen Gründungsideen vor einem Fachpublikum.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1115 1422 1294"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1115 363 1211">zu</th> <th data-bbox="363 1115 975 1211">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1115 1198 1211">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1115 1422 1211">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1211 363 1294">a) - b)</td> <td data-bbox="363 1211 975 1294">Projektarbeit</td> <td data-bbox="975 1211 1198 1294">15 Seiten</td> <td data-bbox="1198 1211 1422 1294">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Projektarbeit	15 Seiten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Projektarbeit	15 Seiten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Rüdiger Kabst</p>								

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine
----	------------------------------------

### 2.2.7 Financial Engineering

Financial Engineering							
Financial Engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4275	300	10	1./3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	M.184.4275 Vorlesung zu Financial Engineering	V	45	62	P	100	
b)	M.184.4275 Übung zu Financial Engineering	Ü	21	142	P	100	
c)	M.184.4275 Repetitorium Financial Engineering	R	20	10	P	100	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Gegenstände des Moduls sind die Funktionsweise und die Bewertung ausgewählter derivativer und strukturierter Finanzinstrumente, die zur Steuerung von betrieblichen Finanzrisiken generiert und eingesetzt werden.</p> <p>Innerhalb der vorlesungsbegleitenden Übungen wird die mathematische Bewertung von Finanzinstrumenten mit Hilfe von Übungsaufgaben, Hausaufgaben und Fallstudien vertieft. Die Veranstaltung endet in der Regel mit einem Gastvortrag aus der Praxis.</p> <p>Ein die Übung begleitendes Repetitorium dient der verbesserten Betreuung der Modulteilnehmer/Innen und der zielgerichteten Vorbereitung auf die Zwischen- und Abschlussklausur. Möglichst in Kleingruppen erfolgt eine Aufbereitung/Besprechung der Inhalte des Vorlesungs- und Übungsstoffes sowie eine Besprechung und Präsentation der Hausaufgaben und Fallstudien durch die Studierenden.</p>																
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Faktenwissen: Kenntnisse im Bereich des Financial Engineering Methodenwissen: Strategien und quantitative Methoden zur Beurteilung und Bewertung von (strukturierten) Finanzinstrumenten Transferkompetenz: Übertragung der erlernten Bewertungsstrategien und finanzmathematischen Methoden auf weitere Bereiche der Finanzierungs- und Investitionstheorie und verwandte Bereiche innerhalb der BWL (insb. Unternehmensbewertung) Normativbewertendes Wissen: Eigenständige Auswahl, Anwendung und Beurteilung der erlernten Methoden</p>																
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">zu</th> <th style="width: 55%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Es werden eine Zwischen- und Abschlussklausur mit einem Umfang von jeweils 45 Minuten geschrieben, die jeweils zu 50 % für die Modulnote gewichtet werden.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)				b)				c)			
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)																	
b)																	
c)																	
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>																
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p>																
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>																
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>																
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>																

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. André Uhde
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Dieses Modul hat eine begrenzte Teilnehmerzahl in der Kategorie von <100 Teilnehmern. Eine Anmeldung ist nur in der ersten Anmeldephase möglich. Bitte kontrollieren Sie in der Revisionsphase die Zulassungs- und Wartelisten auf der Homepage der Fakultät Wiwi. Vorkenntnisse aus dem Schwerpunktbereich „Finance“ sind von Vorteil. Grundlegende statistische Kenntnisse und finanzmathematische Kenntnisse werden vorausgesetzt. Ablaufinformationen, Terminplan, etc.: <a href="http://www.upb.de/finance">http://www.upb.de/finance</a> Informationen zu den Lernmaterialien und -plattformen sowie zur empfohlenen Basisliteratur werden im Rahmen der Einführungsveranstaltung gegeben.

2.2.8 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions

Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions							
Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4412	300	10	1-4	Sommersemester	1	en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	M.184.4412 Lecture on growth and development theory	V	30	55	P	50	
b)	M.184.4412 Lecture and exercise on empirical methods and applications	V	30	55	P	50	
c)	M.184.4412 Project	Ü	15	115	P	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: W1471 Grundzüge der Statistik I W1472 Grundzüge der Statistik II W4479 Econometrics						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>The course gives an overview of modern growth and development economics. Starting with empirical facts of growth and development, several approaches of growth and development are introduced. Apart from the mechanics of traditional and recent growth theory the main challenges of development are discussed and analyzed. Especially the issue of openness and growth and development is in the focus of the discussion.</p>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Kompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• knowledge of theoretical and empirical facts in growth and development economics.</li><li>• knowledge of basic traditional and recent theories and models of economic development and analysis of their validity based on empirical findings</li><li>• the role of human capital and health, poverty and inequality, urbanization and migration, development and globalization within these theories Kompetenz Fertigkeit</li><li>• ability to link empirical facts with a consistent theory</li><li>• discussion of international economics from a development-economic perspective</li><li>• discrete analysis of current development economic questions within the project</li><li>• analysis of empirical studies as well as discrete application of development economic questions to new contexts using theory and econometric research methods Personale Kompetenz/ Sozial</li><li>• intercultural communication skills due to the high proportion of international students in the course of studies (around 70% of students) and English as course language</li><li>• team competence</li><li>• project and group management</li><li>• transferring knowledge to a group of people Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit</li><li>• search, preparation, evaluation and target-oriented analysis of information, data and sources</li><li>• competences to elaborate a certain economic topic on its own</li><li>• improvement his economic understanding and ability to work independently</li><li>• presentation skills</li></ul>

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Zwischenklausur	30 min	25 %
b)	Zwischenklausur	30 min.	25 %
c)	Hausarbeit mit Präsentation	20 Seiten, 10 min	50 %
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Thomas Gries		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Medium of instruction: English		

### 2.2.9 Human Resource Management

Human Resource Management						
Human Resource Management						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4141	300	10	1-4	Sommersemester	1	de

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) M.184.4141 Grundlagen	V	30	120	P	130	
	b) M.184.4141 Empirische Personalforschung	V/Ü	20	130	P	130	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine.						
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Das Modul vermittelt Kompetenzen zur strategischen Gestaltung des Personalmanagements und zur Formulierung und Organisation entsprechender Forschungsprojekte. Dazu werden sowohl ökonomische als auch sozialpsychologische Ansätze angewendet.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen:</i> In Teilmodul „Grundlagen“, dem ausgewählte Kapitel aus Sadowski (2002) zugrunde liegen, werden zentrale Konzepte eingeführt: vollständige und unvollständige Verträge, psychologische Verträge, Fairness, Partizipation, interne Arbeitsmärkte, Commitment und Fragen der Weiterbildung.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Empirische Personalforschung:</i> In Teilmodul „Empirische Personalforschung“ werden Kompetenzen in der empirischen Personalforschung vermittelt und eingeübt. Wesentliche Ansätze der empirischen Personalforschung werden hierzu am Beispiel der Regressionsanalyse nachvollzogen.</p>						
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden . . . 1.1 benennen, beschreiben und skizzieren einschlägige personalwirtschaftliche Theorien 1.2 übertragen die einschlägigen personalwirtschaftlichen Theorien auf strategische Personalmanagementfragen 1.3 ordnen verschiedene methodische Instrumente ein 2.1 erstellen eine Konzeption einer empirischen Untersuchung 2.2 wenden die vorgestellten Methoden im Rahmen einer empirischen Untersuchung an 2.3 nutzen personalwirtschaftliche Theorien und Instrumente der Personalforschung für personalwirtschaftliche Fragestellungen 3.1 stellen Lerngruppen zusammen und vertiefen das in der Vorlesung Erlernte 3.2 lösen gemeinsam die Übungszettel 4.1 wählen selbstständig Forschungsinstrumente der Personalwirtschaft aus und bewerten diese 4.2 nehmen Stellung zu Personalmanagementfragen auf Basis einer theoriegestützten Analyse</p>						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur	120 min	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Martin Schneider			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Unterrichtssprache: Deutsch			

### 2.2.10 IFRS Group Accounting

IFRS Group Accounting						
IFRS Group Accounting						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.5261	300	10	2.-3.	Wintersemester	1	en

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) M.184.5261 IFRS Group Accounting	V	30	45	P	60	
	b) M.184.5261 Übung zu IFRS Group Accounting	Ü	30	45	P	60	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine.						
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>The course provides participants with an overview of financial accounting for business combinations according to International Financial Reporting Standards (IFRS). In particular, it gives the specifics of IFRS for group accounting and provides deep knowledge of relevant IFRS standards, e.g. IFRS 10 and IFRS 3. In the beginning of the course students will learn about various types of business combinations and investments as well as the corresponding accounting methods. They will learn to identify groups, recognize the relevance of consolidated financial statements and learn the consolidation procedure. The course will cover various specific topics of group accounting, e.g. positive and negative goodwill, non-controlling interest, intra-group transactions, impairment of goodwill and retained earnings of a subsidiary. These concepts are practiced in case studies throughout the course.</p> <p><i>Contents of the course IFRS Group Accounting:</i></p> <p>The course provides participants with an overview of financial accounting according to International Financial Reporting Standards (IFRS). It outlines the specifics of IFRS and provides deep knowledge of selected IFRS standards. The course starts with introduction of the International Accounting Standards Board (IASB), which is the global standard setter, and its conceptual framework, which serves as the base for developing IFRS. An overview of all applicable standards is provided and selected standards are covered in detail (for example property, plant and equipment, intangible assets, fair value measurement, financial instruments, consolidation). When presenting the selected standards, the underlying concepts are covered first and their practical application is demonstrated next.</p>						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Students... Fachkompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Have good understanding of the key concepts and elements of group accounting according to IFRS.</li> <li>• Have knowledge to identify groups and recognize, which companies have to prepare group accounts according to IFRS and what are the exceptions.</li> <li>• Know the main transactions surrounding the preparation of group accounts and how to account for them. Fachkompetenz Fertigkeit</li> <li>• Are able to prepare consolidated financial statements in various circumstances.</li> <li>• Are able to calculate the consideration transferred, goodwill and non-controlling interest.</li> <li>• Are able to correctly account for intra-group transactions, retained earnings of a subsidiary and fair value adjustments of a subsidiary's net assets.</li> <li>• Learn to express their opinion about IFRS group accounting issues in English in an international environment. Personale Kompetenz/Sozial</li> <li>• Independently build learning groups to repeat and deepen knowledge that was presented in the lecture.</li> <li>• Actively discuss the case studies presented in the lecture and the tutorial. Personal Kompetenz/Selbstständigkeit</li> <li>• Critically and independently evaluate the main characteristics of IFRS group accounting.</li> <li>• Critically participate in discussions about potential changes of IFRS group accounting rules.</li> <li>• Apply IFRS rules on typical consolidation topics independently.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1368 1422 1547"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1368 363 1464">zu</th> <th data-bbox="363 1368 975 1464">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1368 1198 1464">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1368 1422 1464">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1464 363 1547">a) - b)</td> <td data-bbox="363 1464 975 1547">Klausur</td> <td data-bbox="975 1464 1198 1547">90 Minuten</td> <td data-bbox="1198 1464 1422 1547">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur	90 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur	90 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Urska Kosi
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

### 2.2.11 Innovative Ideas Seminar (Graduate)

Innovative Ideas Seminar (Graduate)							
Innovative Ideas Seminar (Graduate)							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.5350	300	10	1.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	1		
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	M.184.5350 Innovative Ideas Seminar (Graduate)	S2	30	270	P	12	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Innovative Ideas Seminar (Graduate):</i> Das Seminar richtet sich an Masterstudierende, die — alleine oder in einer Kleingruppe — eine IT- oder Internet-basierte Geschäfts- oder Projektidee umsetzen bzw. entwickeln möchten. Beispiele vergangener, erfolgreich umgesetzter Geschäfts- oder Projektidee Innovative Ideas Seminare sind: Anwendungssysteme/Apps wie bspw.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Stundenplan-Planungsunterstützung PAULa (<a href="https://paula-upb.de/">https://paula-upb.de/</a>),</li><li>• das Mittagessenroulette Lunchmates (<a href="https://www.lunchmates.org/">https://www.lunchmates.org/</a>)</li><li>• die mobile Zeiterfassung für die Gerüstbaubranche (<a href="http://www.baubuddy.de/">http://www.baubuddy.de/</a>)</li><li>• ein Bluetooth-Sender für Fahrzeuge zur Vereinfachung der Unfallrettung</li><li>• eine Plattform zur Suche und Erstellung von Fußballfreundschaftsspielen.</li></ul> <p>Eine Implementierung ist jedoch nicht zwingend Bestandteil des Seminars, sondern das Ergebnis kann auch ein Konzept bspw. in Form einer Ausarbeitung eines konkreten Geschäftsmodells oder die Erstellung von Mockups und eines Click-Dummy sein.</p> <p>Das Seminar soll Studierenden Raum für die Umsetzung eigener innovativer Ideen geben. An mehreren Terminen (die genaue Anzahl der Termine hängt von der Anzahl der Kursteilnehmer ab) zu Semesterbeginn werden die Projekt- oder Gründungsideen präsentiert und ausführlich im Plenum diskutiert. Anschließend beginnt die Umsetzungsphase. In dieser Phase werden die Studierenden intensiv und individuell betreut und bei der Realisierung der Vorhaben unterstützt. Die Studierenden profitieren hierbei zudem von Netzwerkeffekten durch den regen Austausch mit motivierten Kommilitonen und von der Erfahrung der Betreuer. Zum Abschluss des Seminars werden die Umsetzungsergebnisse in einem Workshop präsentiert.</p> <p>Aufgrund der hohen Individualität und der intensiven Betreuung ist dieses Seminar Teilnehmerbegrenzt.</p> <p>Das Modul kann nicht über PAUL gewählt werden. Für die Bewerbung muss zwingend ein Exposé über die Geschäfts- oder Projektidee angefertigt werden. Dieses Exposé sollte bis eine Woche vor Ende der ersten Anmeldephase am Lehrstuhl abgegeben werden. Anhand dieses Exposés wird über die Zulassung zum Modul entschieden. Mit der Abgabe des Exposés bestätigen Sie, dass die 44 ECTS Regel durch die Belegung des Moduls nicht verletzt wird. Sollten Sie planen das Modul zu wählen, bietet es sich an im Vorhinein einen Termin mit dem zuständigen Lehrstuhlmitarbeiter zu vereinbaren.</p>
---	---

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz Wissen: Studierende. . .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den “Value Proposition Design” Ansatz (Ansatz zur kundenzentrierten, hypothesenbasierten Entwicklung von Produkten/Dienstleistungen/Geschäftsmodellen)</li> <li>• erlernen Hypothesen basierend auf dem “Value Proposition Design” Ansatz zu formulieren, zu gewichten, zu evaluieren und bei Bedarf anzupassen</li> </ul> <p>Fachkompetenz Fertigkeit: Studierende. . .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen die Vorgehensweise einer hypothesenbasierten Entwicklung von Entwicklung von Produkten/Dienstleistungen/Geschäftsmodellen („Value Proposition Design“) und wenden diese für ihr jeweiliges Projekt an</li> <li>• gestalten Präsentationen in denen der Status Quo ihres Projektfortschritts sowie die endgültigen Ergebnisse ihres Projekte adressatengerecht präsentiert werden.</li> <li>• formulieren, gewichten und überprüfen zentrale Hypothesen für ihre jeweilige Projektidee und passen diese Hypothesen bei Bedarf an</li> <li>• Dokumentieren im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit die Anwendung des “Value Proposition Design” Ansatzes, insbes. die Formulierung, Gewichtung, Evaluation der formulierten Hypothesen</li> </ul> <p>Soziale Kompetenz: Studierende. . .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• setzen die Projektideen in Einzel- oder Teamarbeit um und entwickeln Methoden zur Lösung der entstehenden Herausforderungen im Verlauf der Projektumsetzung</li> <li>• nehmen in Rahmen der Diskussion im Plenum Stellung zur ihrem eigenen Projekt und diskutieren darüber hinaus die Projektfortschritte anderer Veranstaltungsteilnehmer</li> </ul> <p>Selbständigkeit: Studierende. . .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln eigenständig in Einzel- oder Teamarbeit innovative IT-basierte Projektideen</li> <li>• setzen die entwickelten Ideen in Einzel-oder Teamarbeit selbständig um</li> <li>• erarbeiten selbständig einen Plan zur Umsetzung eines innovativen Projekts</li> <li>• definieren eigenständig einzelne Meilensteine bei der Umsetzung der Projektidee</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1464 1422 1615"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1464 363 1563">zu</th> <th data-bbox="363 1464 975 1563">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1464 1198 1563">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1464 1422 1563">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1563 363 1615">a)</td> <td data-bbox="363 1563 975 1615"></td> <td data-bbox="975 1563 1198 1615"></td> <td data-bbox="1198 1563 1422 1615"></td> </tr> </tbody> </table> <p>1. 75% pp: Präsentation / presentation 2. 25% ab: Abschlussbericht / final report          Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)			
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)									
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p>								

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Dennis Kundisch
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Die relevante Literatur wird zu Beginn des Seminars während der ersten Veranstaltung bekanntgegeben. <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Innovative Ideas Seminar (Graduate):</i> Die relevante Literatur wird zu Beginn des Seminars während der ersten Veranstaltung bekanntgegeben.

### 2.2.12 International Economics

International Economics						
International Economics						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4421	300	10	1-4	Sommersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	M.184.4421 Advanced International Economics	V	30	75	P	60
b)	M.184.4421 Advanced International Labour Economics	V	30	75	P	60
c)	M.184.4421 International Economic Policy	S	15	75	P	60
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.					

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Empfohlen: At least one of the following BA modules: W2421 Multinational Firm W2422 Entwicklungstheorie</p>																
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>This module builds up on the BA modules 'International Economics' and 'Multinational Firm'. It introduces the subject areas, performed there, on an advanced level and adds new ones. The main study goal is to make the interdependencies of the markets accessible for investments, finances, goods and work, to come up clearly with the chances and also the limits of international economic policy. Are there, and if yes, which, location political options? What should an adequate migration policy look like? How can international economic policy enhance worldwide efficiency and reduce international conflict potential while simultaneously improving international economic relation thereby enhancing global living standards?</p>																
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Kompetenz Wissen Knowledge of the relevant institutions, supranational, national and collectively gained regulations as well as of the most important empiric facts in the areas dealt with. Kompetenz Fertigkeit Knowledge of the relevant theories and their application based upon up-to-date empirical research. Personale Kompetenz/ Sozial Application of the gained factual and methodic knowledge on concrete economic questions in the frame of written compositions like seminar and bachelor theses, competence for economically reflective statements to economic questions in the areas dealt with; especially within the context of the globalization debate. Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ex ante preparation and ex post processing of lecture material (lecture/tutorial)</li> <li>• self-dependent development of relevant lecture contents, research</li> <li>• processing of exercises and preparation of exam</li> <li>• use of the Internet as a source for information</li> <li>• learn economic thinking structures and the thinking in economic relationships</li> <li>• competence for the application of economic thinking on concrete questions</li> <li>• self-responsibility for own study manners</li> <li>• capability for an audience-oriented presentation of own knowledge</li> <li>• capability for listening to presentations of others</li> <li>• capability to criticize, but also capability to advance the contributions of others and with representatives who guide, e.g. through further questioning</li> <li>• willingness and capability not just to deal with own questions, but also with questions and problems of others</li> </ul>																
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 55%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 min.</td> <td style="text-align: center;">30 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">60 min.</td> <td style="text-align: center;">30 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td>Hausarbeit, Präsentation</td> <td style="text-align: center;">5 Seiten</td> <td style="text-align: center;">40 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	60 min.	30 %	b)	Klausur	60 min.	30 %	c)	Hausarbeit, Präsentation	5 Seiten	40 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur	60 min.	30 %														
b)	Klausur	60 min.	30 %														
c)	Hausarbeit, Präsentation	5 Seiten	40 %														

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens ausreichend ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bernard Michael Gilroy
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

### 2.2.13 International Finance - Currencies & Exchange Rates

International Finance –Currencies and Exchange Rates						
International Finance –Currencies and Exchange Rates						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4411	300	10	1-4	Wintersemester	1	en

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) M.184.4411 Lecture on introduction to exchange rates and international finance	V	30	55	P	50	
	b) M.184.4411 Lecture on selected models and topics in international finance	V	30	55	P	50	
	c) M.184.4411 Project on theory and empirical evidence of phenomena of international finance	Ü	15	115	P	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: W1401 Grundzüge der Volkswirtschaftslehre W4441 Methods of Economic Analyses						
4	<b>Inhalte:</b> This lecture introduces the main concepts and methods to understand and analyze open economy macroeconomics, international finance and exchange rates. Covered topics include the balance of payments; exchange rate determination; market efficiency and expectations; risk; exchange rate regimes, international financial markets and institutions, exchange rates and asset markets, borrowing and debt.						

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Kompetenz Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• knowledge of theoretical and empirical facts in international finance</li> <li>• knowledge of basic traditional and recent theories and models of exchange rates, currencies as well as international macroeconomics and international financial markets</li> <li>• the course gives a broad overview of empirical facts and introduces a number of theories to explain the empirical facts to link empirical facts with a consistent theory Kompetenz Fertigkeit</li> <li>• ability to link empirical facts with a consistent theory</li> <li>• discussion of international finance from a macroeconomic perspective</li> <li>• discrete analysis of current financial questions within the project</li> <li>• analysis of empirical studies as well as discrete application of international economic questions to new contexts using theory and econometric research methods Personale Kompetenz/ Sozial</li> <li>• intercultural communication skills due to the high proportion of international students in the course of studies (around 50% of students) and English as course language</li> <li>• project and group management</li> <li>• transferring knowledge to a group of people Personale Kompetenz/ Selbstständigkeit</li> <li>• search, preparation, evaluation and target-oriented analysis of information, data and sources</li> <li>• competences to elaborate a certain economic topic on its own</li> <li>• improvement his economic understanding and ability to work independently</li> <li>• presentation skills</li> </ul>																
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1402 1418 1675"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1402 363 1496">zu</th> <th data-bbox="363 1402 975 1496">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1402 1198 1496">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1402 1418 1496">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1496 363 1547">a)</td> <td data-bbox="363 1496 975 1547">Klausur</td> <td data-bbox="975 1496 1198 1547">60 min</td> <td data-bbox="1198 1496 1418 1547">30%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 1547 363 1599">b)</td> <td data-bbox="363 1547 975 1599">Klausur, Portfolio</td> <td data-bbox="975 1547 1198 1599">60 min, 5 Seiten</td> <td data-bbox="1198 1547 1418 1599">30%, 10%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 1599 363 1675">c)</td> <td data-bbox="363 1599 975 1675">Hausarbeit mit Präsentation</td> <td data-bbox="975 1599 1198 1675">10 Seiten, 10 min</td> <td data-bbox="1198 1599 1418 1675">30%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	60 min	30%	b)	Klausur, Portfolio	60 min, 5 Seiten	30%, 10%	c)	Hausarbeit mit Präsentation	10 Seiten, 10 min	30%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur	60 min	30%														
b)	Klausur, Portfolio	60 min, 5 Seiten	30%, 10%														
c)	Hausarbeit mit Präsentation	10 Seiten, 10 min	30%														
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>																
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p>																

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Thomas Gries
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Medium of instruction: English Literatur: Copeland L.S., Exchange Rates and International Finance, Prentice Hall, latest edition; Hull J., Options, Futures and other Derivatives, latest edition.

### 2.2.14 Internationale Besteuerung

Internationale Besteuerung						
International Taxation						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.184.4222	300	10	1-4	Sommersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	M.184.4222 Grenzüberschreitende Unternehmensbesteuerung	V/Ü	45	55	P	50
b)	M.184.4222 Fallstudien zur Internationalen Betriebswirtschaftlichen Steuerlehre	S	15	185	P	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: W2221 Unternehmensbesteuerung W2231 Grundlagen des externen Rechnungswesens					

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Das Modul befasst sich mit steuerlichen Problemen bei grenzüberschreitenden wirtschaftlichen Aktivitäten von Steuerinländern im Ausland und Steuerausländern im Inland. Ansatzpunkt ist hierbei nicht das ausländische, sondern das internationale deutsche Steuerrecht mit seinen unilateralen und bilateralen Normen zur Vermeidung bzw. Minderung der Doppelbesteuerung und zur Verhinderung der Steuerflucht. Nach einer Einführung in das nationale und internationale Steuerrecht werden insbesondere solche steuerliche Regelungen betrachtet, die für international agierende Unternehmungen von Bedeutung sind. Hauptaugenmerk gilt hierbei den Ertragsteuern, insbesondere der Einkommensteuer und der Körperschaftsteuer und deren Einfluss auf internationale Investitions-, Finanzierungs- und Rechtsformentscheidungen. Zudem werden Besonderheiten im internationalen Waren- und Leistungsaustausch (indirekte Besteuerung) betrachtet. Die Studierenden erkennen die theoretischen Grundlagen und Strukturen des internationalen Steuerrechts und deren Implikationen für international tätige Unternehmungen. Fächerübergreifendes Wissen wird durch Fallstudien (unternehmerische Entscheidungssituationen) gestärkt. Neben Vortrags- und Einzelarbeitsphasen lernen und arbeiten die Studenten gemeinsam in Gruppen. Die Studierenden erwerben somit wirtschaftswissenschaftliche und berufliche Handlungskompetenz.</p>												
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden... 1.1 kennen die ertrag- und umsatzsteuerlichen Grundlagen für grenzüberschreitende Geschäftsvorfälle. 1.2 erlangen vertiefendes Wissen darüber, wie Doppelbesteuerung bei grenzüberschreitenden Geschäftsvorfällen vermieden werden kann. 1.3 beschreiben die einkommensteuerlichen Konsequenzen, die sich für in- bzw. ausländische Arbeitnehmer ergeben, die im Aus- bzw. Inland Einkünfte erzielen (auch unter Berücksichtigung der Regelungen im Außensteuergesetz). 2.1 erarbeiten sich notwendige Informationen (z.B. in Gesetzeskommentaren oder Rechtsprechung). 2.2 vergleichen die verschiedenen Formen der Vermeidung der Doppelbesteuerung miteinander und stellen heraus unter welchen Bedingungen die eine oder andere Form für den Steuerzahler vorteilhafter ist. 2.3 analysieren internationale Geschäftsvorfälle kritisch unter steuerlichen Gesichtspunkten. 2.4 entwickeln ein grundlegendes Verständnis für die Problematik des Ineinandergreifens von nationalen Steuersystemen auf internationaler Ebene. 3.1 bilden selbstständig Arbeitsgruppen und vertiefen gemeinsam das in der Vorlesung Erlernte und wenden es zur Lösung der Fallstudien an. 3.2 beteiligen sich durch aktive Mitarbeit und steuern Beiträge in Diskussionen bei. 3.3 präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien systematisch. 4.1 stellen die Gesamtwirkung von Steuern auf unternehmerische Entscheidungen im internationalen Kontext dar. 4.2 verstehen existierende Lösungsvorschläge zur Vermeidung von Doppelbesteuerung und sind in der Lage, diese kritisch zu bewerten. 4.3 sind in der Lage Handlungsempfehlungen zur grenzüberschreitenden Steuergestaltung zu formulieren.</p>												
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Klausur</td> <td>81 min</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>Hausarbeit, Präsentation</td> <td>24 Seiten, 10 min</td> <td>55%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	81 min	45%	b)	Hausarbeit, Präsentation	24 Seiten, 10 min	55%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Klausur	81 min	45%										
b)	Hausarbeit, Präsentation	24 Seiten, 10 min	55%										
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>												

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Caren Sureth-Sloane
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

2.2.15 Kundenmanagement und –forschung

Kundenmanagement und -forschung							
Customer Management and -Research							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4111	300	10	1-4	Sommersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	M.184.4111 Customer Management	V/Ü	30	70	P	80	
b)	M.184.4111 Marketingforschung	V/Ü	30	70	P	80	
c)	M.184.4111 Projektarbeit zum Kundenmanagement	P	30	70	P	80	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine.						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Das Modul vermittelt ein vertieftes Verständnis der strategischen Handlungsoptionen und operativen Kernprozesse des Kundenmanagements.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Customer Management:</i>          Als Orientierungsrahmen lernen die Studierenden das Konzept des Customer Equity Management kennen. Im Customer Equity Management werden Produkt-, Marken- und Beziehungsmanagement zu einem integrativen Ansatz zusammengeführt. Mit Hilfe der Fallstudienmethode erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen dieses Ansatzes kritisch zu beurteilen.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Marketingforschung:</i>          Anschließend lernen die Studierenden, das Methodenspektrum der Marketingforschung für das Kundenmanagement einzusetzen.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Projektarbeit zum Kundenmanagement:</i>          Das neu erworbene konzeptionelle und methodische Wissen setzen die Studierenden in einer Projektarbeit um. Dabei werden die Studierenden mit einem realen Marketingproblem konfrontiert, das sie in Kleingruppen bearbeiten und im Plenum diskutieren.</p>																
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kompetenz Wissen: Faktenwissen: Kenntnis der strategischen Handlungsoptionen und operativen Kernprozesse des Kundenmanagements; Konzept des Customer Equity Managements; Kenntnis der relevanten Marketingforschungsmethoden für das Kundenmanagement. Methodenwissen: Anwendung der strategischen Konzepte und Forschungsmethoden zur Erklärung marketingrelevanter Sachverhalte.</li> <li>2. Kompetenz Fertigkeiten: Transferkompetenz: Geeignete Auswahl und Anwendung der erlernten Konzepte des Kundenmanagements zur Lösung von Marketingproblemen.</li> <li>3. Personale Kompetenz/sozial: Teamfähigkeit und Kooperationsbereitschaft. Verantwortungsbereitschaft. Präsentationstechniken. Gute Ausdrucksfähigkeit in der englischen Sprache.</li> <li>4. Personale Kompetenz/Selbständigkeit: Normativ-bewertendes Wissen: Selbstständige Auswahl und Bewertung von Handlungsalternativen im Kundenmanagement. Strategien des Wissenserwerbs: Nutzung des konzeptionellen und methodischen Wissens aus den Vorlesungen und dem semesterbegleitenden Selbststudium der Lehrbücher für die Fallbearbeitung, Falldiskussionen im Plenum, Vor- und Nachbereitung anhand des zur Verfügung gestellten Lesematerials. Eigenverantwortliche Literaturrecherche in verschiedenen Medien. Lernbereitschaft.</li> </ol>																
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)                  <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)                  <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)         </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">zu</th> <th style="width: 55%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur, mündliche Mitarbeit</td> <td style="text-align: center;">120 min</td> <td style="text-align: center;">20%, 10%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">45 min</td> <td style="text-align: center;">30%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td>Projektarbeit</td> <td style="text-align: center;">15 Seiten</td> <td style="text-align: center;">40%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur, mündliche Mitarbeit	120 min	20%, 10%	b)	Klausur	45 min	30%	c)	Projektarbeit	15 Seiten	40%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur, mündliche Mitarbeit	120 min	20%, 10%														
b)	Klausur	45 min	30%														
c)	Projektarbeit	15 Seiten	40%														

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die MModulnote mindestens ausreichend ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Andreas Eggert
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Unterrichtssprache: Die Vorlesung zum Customer Management findet in englischer Sprache, die Vorlesung zur Marketingforschung sowie die Projektarbeit in deutscher Sprache statt.

### 2.2.16 Logistikmanagement

Logistikmanagement							
Logistics Management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4251	300	10	1-4	Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	M.184.4251 Logistikmanagement	V	60	135	P	250	
b)	M.184.4251 Übung zu Logistikmanagement	Ü	30	75	P	250	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Empfohlen: W1471 Grundzüge der Statistik I E1711 Mathematik I für Wirtschaftswissenschaftler oder Mathematik 1 für Maschinenbauer (für Wirtschaftsingenieure: Maschinenbau) bzw. Höhere Mathematik A (für Wirtschaftsingenieure: Elektrotechnik)  W1102 Management W1103 Einführung in die Wirtschaftswissenschaften W1202 Taxation, Accounting &amp; Finance W2251 Produktionsmanagement</p>								
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Gegenstand des Moduls sind ausgewählte Fragestellungen des strategischen, taktischen und operativen Logistikmanagements. Auf den Gebieten der strategischen Beschaffungs-, Produktions- und Absatzlogistik werden schwerpunktmäßig Probleme der betrieblichen Standortplanung behandelt, während im Rahmen des taktischen Logistikmanagements Probleme der Materiallogistik im Vordergrund des Interesses stehen. Im Bereich des operativen Logistikmanagements werden kurzfristige Planungsprobleme in der Lagerhaltung und im Transportwesen erörtert.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz Wissen: Kenntnisse in den Bereichen der betrieblichen und innerbetrieblichen Standortplanung, der Materiallogistik, Lagerhaltungs- und Transportplanung  Fachkompetenz Fertigkeiten/Kompetenz Fertigkeit: Selbstständige Lösung logistischer Entscheidungsprobleme unter Einsatz von Methoden der Mathematik, der Statistik sowie des Operations Researchs.  Personale Kompetenz/Selbstständigkeit: Übertragung erlernter Verfahren zur Lösung betriebswirtschaftlicher Entscheidungsprobleme auf Fragestellungen des Logistikmanagements. Eigenständige Auswahl, Anwendung und Beurteilung der erlernten Methoden zur Beantwortung logistischer Fragestellungen.  Personale Kompetenz/Sozialkompetenz: Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Präsentation der Ergebnisse vor dem Auditorium  Gruppenarbeit im Rahmen von Übungen und Seminaren zur Förderung der Teamfähigkeit.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">180 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur	180 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur	180 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1)</p>								

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Stefan Betz
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

### 2.2.17 Management- und Marketingphilosophie & -theorie

Management- und Marketingphilosophie und -theorie							
Philosophy and Theory of Management and Marketing							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4121	300	10	1-4	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	M.184.4121 Marketing-Philosophie	V/Ü	30	120	P	40	
b)	M.184.4121 Marketing-Seminar	S	30	120	P	40	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine.						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Das Modul Management- und Marketingphilosophie und -theorie führt historisch und systematisch in die Dogmengeschichte der Wissenschaften auf der einen und der Ökonomie auf der anderen Seite ein.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Marketing-Philosophie:</i></p> <p>Die Vorlesung verfolgt dabei eine Analyse elementarer ökonomischer Kategorien und Begriffe wie „Gut“ oder „Bedürfnis“ von ihrem Ursprung in der griechischen Antike her und unternimmt eine wissenschaftliche Rekonstruktion der Management- und Marketingtheorie. Ausgehend von der Kenntnis der elementaren strukturellen Entwicklungs- und Veränderungsprozesse werden zukünftige Management- und Marketingprobleme für Wissenschaft und Praxis identifiziert und diskutiert. Die Veranstaltung fokussiert daher weniger das Wissen um Instrumente, sondern vielmehr das Wissen um grundsätzliche ökonomische Zusammenhänge.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Marketing-Seminar:</i></p> <p>Die Inhalte der Vorlesung werden im Seminar vertieft und weitergeführt.</p>												
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden... 1.1 Erlangen durch Definition und Bestimmung der grundlegenden Begriffe und Kategorien der Management- und Marketingtheorie vertiefende Kenntnisse über ökonomische Zusammenhänge 1.2 Erlangen durch die Identifizierung wesentlicher Eckpunkte der wissenschaftlichen und ökonomischen Dogmengeschichte die Fähigkeit zur detaillierten Einschätzung zukünftiger Entwicklungsperspektiven in Wissenschaft und Praxis 1.3 Können Positionen und Argumente zueinander in Beziehung setzen</p> <p>2.1 Entwickeln eine ausgeprägte Fähigkeit zur detaillierten Analyse und Beurteilung ökonomischer Sachverhalte 2.2 Können unter Rekurs auf die Kenntnis vergangener Entwicklungstendenzen begründet und differenziert Stellung zu aktuellen und zukünftigen Management- und Marketingproblemen nehmen 2.3 Erlangen Problemlösekompetenz durch den Erwerb von bloßem Instrumentalwissen zugrundeliegendem Zusammenhangswissen 2.4 Konzipieren differenzierte wissenschaftliche Argumentationen durch die Einordnung, Abwägung und Kritik der die Dogmengeschichte prägenden Positionen 2.5 Entwickeln erfolgreiche Strategien um Umgang mit abstrakten und komplexen Theorietexten</p> <p>3.1 Präsentieren die Ergebnisse eigener Forschung systematisch und argumentativ stringent 3.2 Entwickeln durch Gruppendiskussionen eine ausgeprägte Fähigkeit zur Kritik, insbesondere auch Selbstkritik 3.3 Vertreten eigene Standpunkte begründet und sicher</p> <p>4.1 Erarbeiten, Präzisieren und planen eigene Forschungsvorhaben 4.2 Reflektieren Veranstaltungsinhalte und setzen diese in Beziehung zu eigenen Forschungsinteressen 4.3 Bewerten Argumente kritisch in Bezug auf ökonomische, soziale und politische Dimensionen</p>												
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Präsentation</td> <td>10 min</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>Hausarbeit</td> <td>15 Seiten</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Präsentation	10 min	50%	b)	Hausarbeit	15 Seiten	50%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Präsentation	10 min	50%										
b)	Hausarbeit	15 Seiten	50%										
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>												

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Prof. E. h. Dr. h. c. mult. Klaus Rosenthal
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Unterrichtssprache: Deutsch Literaturangaben: Die aktuelle Literatursammlung zur Vorlesung/Übung ist zu Beginn des Semesters in der Hausdruckerei tdm erhältlich. Literatur für das Seminar wird in koaLA zur Verfügung gestellt

### 2.2.18 Methods of Economic Analysis

Methods of Economic Analyses							
Methods of Economic Analyses							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4441	300	10	1-4	Wintersemester	1	en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) M.184.4441 Lecture and exercise courses	V/Ü	75	225	P	200	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: W1401 Grundzüge der Volkswirtschaftslehre E1711 Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler I						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>In the course „Methods of Economic Analyses“, analytical techniques for the investigation of economic problems are discussed. This includes: Non-linear optimization with or without constraints (Lagrange and Kuhn Tucker), dynamic optimization, dynamic games, duality in consumer's demand (Hicks vs. Marshall, integrability) and price formation in (general) equilibrium.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Kompetenz Wissen: In the first part of the module, the participants shall gain knowledge on modelling and solving static and dynamic optimization problems as well as non-cooperative game situations. In the second part, they shall describe Marshallian and Hicksian demand, the duality concepts and the integrability theorem. They should also know about price formation mechanisms in an edgeworth box. Kompetenz Fertigkeit: The students shall be able to use the Lagrange and Kuhn-Tucker methods, the backwards induction, the subgame perfectness integrability and the Walrasian mechanism. Personal Kompetenz / Sozial: The participants shall be able to use the studied techniques in various economic problems. Normativ-bewertendes Wissen: The students should understand the importance of optimization (and equilibrium) problems in neoclassical economies. They should be able to evaluate real world situations economically and compare real outcomes to the theoretical ones. Schlüsselqualifikationen: Training in modelling</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">180 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	180 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	180 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Claus-Jochen Haake</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Unterrichtssprache: English</p>								

2.2.19 Operations Research B

Operations Research B							
Operations Research B							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4347	300	10	1-4	Wintersemester	1	en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	M.184.4347 Modeling network and routing problems	V	30	70	P	20 - 30	
b)	M.184.4347 Metaheuristics	V	30	70	P	20 - 30	
c)	M.184.4347 Project for Operations Research B	S	15	85	P	2 - 3	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• W2343 Optimierungsmethoden und -systeme oder</li> <li>• W1342 Grundlagen der Optimierungssysteme</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse in Optimierungssystemen sind erwünscht.</li> <li>• Programmierkenntnisse sind zwingend erforderlich!</li> </ul>						
4	<b>Inhalte:</b> This module teaches advanced methods, techniques and applications of operations research. The course focuses on the modeling of real-world routing and network problems using both mathematical programming and constraint programming approaches. Metaheuristics are also introduced as a way of solving large scale industrial problems. The course contains a practical component in which students analyze, model and solve complex decision problems by developing their own solution approaches using state-of-the-art techniques						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Students... 1.1 get knowledge about state-of-the-art metaheuristics. 1.2 know techniques for solving routing/network problems in the field of computer applications in business. 2.1 learn advanced modeling techniques in the field of mixed-integer programming. 2.2 learn concepts of constraint programming. 2.3 learn metaheuristics such as tabu search, simulated annealing, genetic algorithms, large neighborhood search, multi-objective approaches. 3.1 get presentation skills (in English). 3.2 learn strategies of gathering knowledge: combination of lecture, preparation and review of lecture material, home assignment, project work. 4.1 are able to apply the discussed methods and technologies (see 2.1-2.3) in business settings. 4.2 are able to use appropriate software tools for different optimization problems. 4.3 can implement own tools for decision support. 4.4 can select goal oriented methods, models and tools.			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur	120 min	50%
	b)	Hausarbeit	10 Seiten	35%
	c)	Projektbericht	20 Seiten	15%
	The project is a group project.			
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Jun. Prof. Dr. Kevin Tierney			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Unterrichtssprachen: The lectures will be in English with one or two guest lectures in German. International students or those speaking no German are nonetheless welcome.			

### 2.2.20 Rechtsformwahl und Steuerplanung

2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

Rechtsformwahl & Steuerplanung							
Legal Form of the Firm & Tax Planning							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.184.4224	300	10	1-4	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	M.184.4224 Grundlagen der Besteuerung der Gesellschaften	V/Ü	15	60	P	30	
b)	M.184.4224 Entscheidungswirkungen der Besteuerung	V/Ü	15	60	P	30	
c)	M.184.4224 Seminararbeit	S	30	120	P	30	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine.						

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Besteuerung der Gesellschaften:</i> Das Modul befasst sich mit dem Einfluss der Besteuerung auf unternehmerische Entscheidungen. Einen Schwerpunkt bildet die Rechtsformwahl. Neben der Darstellung der steuerlichen Rahmenbedingungen werden Größen, die die steuerliche Belastung von unterschiedlichen Rechtsformen in besonderem Maße beeinflussen, herausgestellt und eine ökonomische Analyse des Steuerrechts durchgeführt.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Entscheidungswirkungen der Besteuerung:</i> In dem zweiten Modulschwerpunkt werden Methoden erarbeitet, die den Einfluss der Besteuerung auf Investitions- und Finanzierungsentscheidungen im Allgemeinen verdeutlichen. Hierzu wird die Entscheidungsneutralität als Ausgangspunkt einer ökonomischen Analyse vorgestellt und vor diesem Hintergrund die Relevanz der Investitionsneutralität und damit investitionsneutraler Steuersysteme erarbeitet. Die Bedeutung des Kapitalwertkriteriums unter Berücksichtigung von Steuern als Instrument zur Beurteilung des Einflusses von Steuern auf Investitionsentscheidungen wird erörtert sowie in diesem Zusammenhang der Frage nach einem geeigneten Kalkulationszinsfuß nachgegangen.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Seminararbeit:</i> In der Anwendungsphase soll das Wissen durch Erstellen einer Seminararbeit vertieft werden. In Gruppenarbeit werden hierbei aktuelle Fragen analysiert, Möglichkeiten und Grenzen der angewendeten Methoden erörtert und auf neue Problemfelder übertragen. Die Ergebnisse werden abschließend präsentiert und diskutiert. Die Studierenden erwerben somit wirtschaftswissenschaftliche und berufliche Handlungskompetenz.</p>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Faktenwissen: Die Studierenden... 1.1 kennen die Grundlagen der Besteuerung verschiedener Rechtsformen. 1.2 erlangen vertiefendes Wissen über das nationale Steuerrecht (insb. über das Einkommens-, Gewerbe- und Körperschaftsteuergesetz) sowie die steuerlich optimale Ausübung von steuerlichen Wahlrechten. 1.3 erlernen Methoden, die den Einfluss der Besteuerung auf Investitions- und Finanzierungsentscheidungen untersuchen. 2.1 erarbeiten sich notwendige Informationen (z.B. in Gesetzeskommentaren oder Rechtsprechung). 2.2 können die verschiedenen Rechtsformen voneinander abgrenzen und kritisch hinsichtlich einer optimalen steuerlichen Gestaltung beurteilen. 2.3 bearbeiten eine Fallstudie und erstellen eine wissenschaftliche Arbeit. 3.1 bilden selbständig Lern- bzw. Arbeitsgruppen und vertiefen gemeinsam das in der Vorlesung Erlernte (Übungszettel). 3.2 lösen selbständig fachspezifische Sachverhalte und wenden Methoden zur Beurteilung der Entscheidungswirkungen an. 3.3 lösen selbständig in Arbeitsgruppen eine aktuelle Forschungsfrage im Rahmen des Seminars. 3.4 präsentieren und vertreten ihre Ergebnisse mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien systematisch. 4.1 können mit Hilfe des Erlernten ökonomische Analysen hinsichtlich der steueroptimalen Rechtsform durchführen. 4.2 analysieren selbstständig kritische Fälle im Rahmen der Seminararbeit.</p>

## 2 Wirtschaftswissenschaftliche Module

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur	40 min.	22 %
b)	Klausur	40 min.	22 %
c)	Hausarbeit mit Präsentation	1000 - 1500 Wörter, 10 min	56 %
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Jens Müller		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Unterrichtssprache: Deutsch Die Vorlesungen sind in deutscher Sprache. Auf Wunsch kann die Präsentation der Ergebnisse der Fallstudienarbeit und die Hausarbeit alternativ in Englisch gehalten bzw. verfasst werden.		

# 3 Technische Wahlpflichtmodule

## 3.1 Elektrotechnische Grundlagen

Theoretische Elektrotechnik							
Theoretical Electrical Engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.21003	180	6	1-3	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.048.21003 Theoretische Elektrotechnik	V2 Ü2, WS	60	120	WP	100	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine / None <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Theoretische Elektrotechnik:</i> Empfohlen: Kenntnisse über elektromagnetische Wellenausbreitung im Freiraum und Hohlwellenleitern, z.B. erworben in der Vorlesung "Elektromagnetische Wellen".						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Theoretische Elektrotechnik:</i>          Kurzbeschreibung / Short Description Die theoretische Elektrotechnik beschreibt die Grundlage aller elektrotechnischen Vorgänge und liefert einen physikalischen Hintergrund für alle Arten von Energieübertragung und - wandlung in elektrotechnischen Systemen sowie die Informationsübertragung durch geführte Wellen und Freiraumwellen. Aufbauend auf grundlegenden Kenntnissen aus dem Bachelorstudium vermittelt diese Veranstaltung ein Verständnis für die physikalische Analyse solcher Systeme.          Inhalt / Contents Die Vorlesung Theoretische Elektrotechnik gliedert sich wie folgt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetition der Grundlagen der Wellenausbreitung</li> <li>• Verluste in Wellenleitern</li> <li>• optische Wellenleiter</li> <li>• planare Leitungen</li> <li>• Kavitäten und deren Anwendung</li> <li>• Grundlagen der Antennentheorie</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektromagnetische Feldprobleme mathematisch zu formulieren (Modellbildung, Analysieren) <i>eine geeignete analytische Lösungsmethode zu identifizieren und anzuwenden (Anwenden, Synthetisieren)</i> die gewonnenen Ergebnisse zu veranschaulichen und physikalisch zu bewerten (Evaluieren) *theoretische Modelle zu entwickeln und deren Gültigkeit zu validieren (Synthetisieren, Evaluieren)</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen</li> <li>• erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung,</li> <li>• erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">120-180 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120-180 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120-180 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Jens Förstner</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="https://ei.uni-paderborn.de/tet/">https://ei.uni-paderborn.de/tet/</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Theoretische Elektrotechnik:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die daneben aber auch einen großen Anteil an Feldvisualisierungen enthält. In den Übungen wird die Theorie anhand von einfachen Fragestellungen und Rechenbeispielen vertieft, die während der Präsenzübungen selbstständig gelöst werden.            Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und -mitschriften, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>

Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik							
Selected Topics in Theoretical Electrical Engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.24023	180	6	1-3	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.24023 Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik	V2 Ü2, SS/WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Vorkenntnisse aus dem Pflichtmodul Theoretische Elektrotechnik Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik:</i>          Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik erweitert und vertieft das in der Pflichtveranstaltung Theoretische Elektrotechnik erworbene Wissen über die elektromagnetische Wellenausbreitung im Freiraum und auf Wellenleitern um ausgewählte Themengebiete. Aufbauend auf der Theorie längshomogener Wellenleiter werden die Systembeschreibung mittels Streuparameter sowie die Mode-Matching-Methode praktisch motiviert und wellentheoretisch behandelt. Ein weiterer thematischer Schwerpunkt bildet die Greensche-Methode zur mathematischen Lösung von Randwertproblemen, die ausführlich hergeleitet und auf elektromagnetische Feldprobleme angewandt wird.          Inhalt / Contents Die Vorlesung Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik gliedert sich wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorie der Eigenwellen und deren Anwendung in der Streuparametertheorie</li> <li>• Ez-Hz-Feldansatz für längshomogene Wellenleiterstrukturen</li> <li>• Systembeschreibung mittels Streumatrizen</li> <li>• Grundlagen der Mode-Matching-Methode</li> <li>• Die Greensche Methode in der elektromagnetischen Feldtheorie</li> <li>• Greensche Funktionen und deren Bestimmung</li> <li>• Die Aperturfeldmethode in der Antennentheorie</li> <li>• Lösung physikalischer Feldprobleme mittels Greenscher Funktionen</li> </ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>komplexere zeitharmonische elektromagnetische Feldprobleme mathematisch zu formulieren (Modellbildung, Analysieren) eine geeignete analytische Lösungsmethode zu identifizieren, anzuwenden und zu überprüfen (Anwenden, Synthetisieren, Evaluieren) *die gewonnenen Ergebnisse zu veranschaulichen und physikalisch zu bewerten (Evaluieren)</i></li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen</li> <li>• erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung,</li> <li>• erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz</li> </ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Denis Sievers			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://www.tet.upb.de">http://www.tet.upb.de</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die daneben aber auch einen großen Anteil an Feldvisualisierungen enthält. In den Übungen wird die Theorie anhand von einfachen Fragestellungen und Rechenbeispielen vertieft, die während der Präsenzübungen selbstständig gelöst werden. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Tafelanschrieb, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.			

<b>Statistische Signale</b>
Statistical Signals

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.048.210XX	180	6	1	Wintersemester	1	de / en
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.21004 Verarbeitung statistischer Signale	V2 Ü2, WS	60	120	WP	100
b)	L.048.24017 Statistical Signal Processing	V2 Ü2, WS	60	120	WP	100
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	1 aus 2 1 of 2					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Verarbeitung statistischer Signale:</i> Grundkenntnisse in statistischer Signalbeschreibung, wie sie in einem Bachelorstudium Elektrotechnik oder verwandter Disziplinen gelernt werden.</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Statistical Signal Processing:</i> Grundvorlesungen der Signaltheorie und Wahrscheinlichkeitsrechnung Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Undergraduate courses in signal processing and probability Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Verarbeitung statistischer Signale:</i> Kurzbeschreibung / Short Description: Mit der Veranstaltung Verarbeitung statistischer Signale erlangen die Studierenden ein Verständnis für die Bedeutung der beschreibenden und schließenden Statistik für viele Bereiche der Elektro-technik. Sie festigen ihre Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik und erhalten einen Einblick in die Schätz- und Detektionstheorie, sowie die statistische Zeitreihenanalyse. Darüber hinaus werden Verfahren vorgestellt, mit deren Hilfe aus Daten gewonnene Schätzwerte hinsichtlich statistischer Signifikanz bewertet werden können. Die Kenntnis der Detektions- und Estimationstheorie, sowie der Zeitreihenanalyse, aber auch die kritische Bewertung von experimentellen Ergebnissen sind von essentieller Bedeutung für das Verständnis und die kritische Anwendung moderner Signalverarbeitungsverfahren. Inhalt / Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zufallsexperiment, axiomatischer Begriff der Wahrscheinlichkeit</li><li>• Begriff der Zufallsvariablen, Verteilungsfunktion, wichtige Verteilungen diskreter und kontinuierlicher Zufallsvariablen, Zufallsvariablentransformation</li><li>• Maximum-Likelihood Parameterschätzung, Cramer-Rao Schranke, Konfidenzintervalle</li><li>• Maximum-a-Posteriori und Neyman-Pearson Entscheidungsregel, Receiver Operating Characteristic, statistische Hypothesentests</li><li>• Stochastische Prozesse, Stationarität, Ergodizität, Korrelationsfunktion und Leistungsdichtespektrum, weißes Rauschen, Markovketten</li><li>• Optimalfilter nach Wiener</li></ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Statistical Signal Processing:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Unter "Statistical signal processing" versteht man die Techniken, die Ingenieure und Statistiker benutzen, um unvollständige und fehlerbehaftete Messungen auszuwerten. Diese Veranstaltung beschäftigt sich mit einer Auswahl von Themen aus den wesentlichen Bereichen Detektion, Schätztheorie und Zeitreihenanalyse. Statistical signal processing comprises the techniques that engineers and statisticians use to draw inference from imperfect and incomplete measurements. This course covers a selection of topics from the major domains of detection, estimation, and time series analysis. Inhalt / Contents Mögliche Themen dieser Veranstaltung sind Korrelationsanalyse, LMMSE Schätzer, Güteabschätzungen von Parameterschätzfunktionen, Neyman-Pearson Detektoren, im weiteren Sinne stationäre Zeitreihen, nichtstationäre Zeitreihen, periodisch stationäre Zeitreihen und komplexwertige Zufallssignale. Topics that may be covered in this course include correlation analysis, linear minimum mean-squared error estimation, performance bounds for parameter estimation, Neyman-Pearson detectors, wide-sense stationary, nonstationary and cyclostationary time series, and complex-valued random signals.</p>
---	---

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: a) Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zufällige Größen oder Signale mit Methoden der statistischen Signalverarbeitung zu beschreiben</li><li>• Eigenständig Berechnungen bzgl. Ausfallsicherheit, Trefferhäufigkeit etc. durchzuführen</li><li>• Selbstständig Schätzverfahren für einfache Parameterschätzprobleme zu entwerfen und anzuwenden</li><li>• Statistische Hypthesentests zu konstruieren und auf konkrete Fragestellungen anzuwenden</li><li>• Die Randbedingungen für experimentelle Untersuchungen so zu definieren, dass die Ergebnisse zu belastbaren Aussagen führen</li><li>• Neu gewonnene experimentelle Daten mit bestehenden Modellen zu vergleichen</li><li>• Eine Korrelations- oder Spektralanalyse auf Zeitreihen anzuwenden</li><li>• Optimalfilter für gegebene Fragestellungen zu entwerfen</li></ul> <p>b) Nach dem Besuch dieser Veranstaltung werden Studenten mit den Grundprinzipien der statistischen Signalverarbeitung vertraut sein. Sie verstehen, wie man Techniken der statistischen Signalverarbeitung in der Elektrotechnik einsetzen kann und sie können diese auf relevante Gebiete (wie z.B. in der Nachrichtentechnik) anwenden. Studenten werden das Vertrauen entwickeln, mathematische Probleme in Analyse und Design lösen zu können. Die in dieser Veranstaltung gelernten Prinzipien können auf andere Gebiete angewandt werden.</p> <p>c) After attending this course, students will be familiar with the basic principles of statistical signal processing. They will understand how to apply statistical signal processing techniques to relevant fields in electrical engineering (such as communications). Students will develop confidence in their ability to solve mathematical problems of analysis and design. They will be able to apply the principles they have learnt in this course to other areas.</p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: b) Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Können die Methoden zur Beschreibung von Größen und Signalen als Zufallsvariablen bzw. Zufallsprozesse auf verschiedenste Fragestellungen aus dem Bereich der Elektro- und Informationstechnik anwenden.</li><li>• Können die Leistungsfähigkeit, aber auch die Grenzen statistischer Methoden in den verschiedenen Anwendungen einschätzen</li><li>• Sind sie in der Lage, Ergebnisse experimenteller Untersuchungen aus den unterschiedlichsten Anwendungsfeldern kritisch zu bewerten und Experimente so zu entwerfen, dass deren Ergebnisse belastbare Aussagen zulassen.</li><li>• Können Messergebnisse unter Nutzung moderner Programmsysteme auswerten</li><li>• Können in einer Gruppe umfangreichere Aufgabenstellungen gemeinsam analysieren, in Teilaufgaben zerlegen und lösungsorientiert bearbeiten</li></ul>
---	--

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100 %
b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100 %
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach		

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Verarbeitung statistischer Signale:</i> Methodische Umsetzung / Implementation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit überwiegender Tafelinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner</li> <li>• Praktische Übungen mit Matlab, in denen Studierende eigenständig ein experimentelles Setup entwickeln und implementieren, sowie statistische Analysemethoden auf die gewonnenen Ergebnisse anwenden</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature: Bereitstellung eines ausführlichen Skripts und stichwortartiger Zusammenfassungsfolien für jede Vorlesung. Bereitstellung der Übungsaufgaben samt Musterlösungen und Beispielimplementierungen in Matlab Weitere Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N. Henze, Stochastik für Einsteiger, 8. Auflage, Vieweg-Teubner Verlag, 2010</li> <li>• E. Hänsler, Statistische Signale — Grundlagen und Anwendungen, 3. Auflagen, Springer, 2001</li> <li>• S. M. Kay, Fundamentals of Statistical Signal Processing — Estimation Theory, Prentice Hall, 1993</li> <li>• J. L. Mela, D. L. Cohn, Decision and Estimation Theory, McGraw-Hill, Kogakusha, 1987.</li> <li>• A. Papoulis, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, 2. Ausgabe, McGraw-Hill, New York, 1984.</li> </ul> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Statistical Signal Processing:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung und Übung Lectures and tutorials Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Literature references are given in the first lecture.</p>
----	---

## 3.2 Energie und Umwelt

Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge						
Drives for Environmentally Compatible Vehicles						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.22001	180	6	1-3	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.22001 Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<p><b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b></p> <p>Keine / None</p>
3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Keine, die über die mit einem Bachelorabschluss an einer universitären Einrichtung erworbenen Kenntnisse in Elektrotechnik hinausgehen. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i>          Kurzbeschreibung / Short Description Gegenstand der Lehrveranstaltung sind innovative Antriebssysteme für Straßen- und Schienenfahrzeuge (Elektrofahrzeug, Brennstoffzellenfahrzeug, Hybridfahrzeug). Hierbei steht der Fahrzeugantrieb mit dem systemtechnischen Zusammenwirken der beteiligten Komponenten im Mittelpunkt. Die wesentlichen Charakteristika der beteiligten Antriebskomponenten werden betrachtet. Dies geschieht aber aus dem Blickwinkel des Zusammenspiels der Komponenten auf Systemebene. Die Vertiefung der technologischen Details bleibt den entsprechenden Spezialveranstaltungen vorbehalten. Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, den Teilnehmern ein Grundverständnis der wichtigsten beteiligten Aggregate, vor allem aber ein Systemverständnis zu vermitteln, so dass sie in die Lage versetzt werden, neuartige Antriebe zu bewerten und nach Verbrauch, Wirkungsgrad, Aufwand usw. zu quantifizieren bzw. ein solches System auslegen und bemessen zu können.</p> <p>Inhalt / Contents  <i>Elementare Fahrdynamik (Kräfte, Bewegungsgleichungen, Kraftschluss) Energiespeicher (Treibstoffe, Schwungräder, Batterien, Superkondensatoren) Elektromotoren und Umrichter (Asynchronmotor, Permanent-Magnet-Motor) Verbrennungsmotoren (Drehmoment-Drehzahl-Verhalten, Wirkungsgrade, Kennfelder) Brennstoffzelle (Wirkungsweise, Betriebseigenschaften) Strukturen elektrischer und hybrider Antriebe (Elektroantriebe, dieselektrische Antriebe, Serien-Parallel-, Split-Hybrid, Brennstoffzellenfahrzeug) Systemverhalten und Betriebsstrategien Beispiele von Straßen- und Schienenfahrzeugen</i></p>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Strukturelemente elektrischer und hybrider Antriebssysteme</li> <li>• kennen die Grundstrukturen elektrischer und hybrider Antriebssysteme</li> <li>• können verschiedene Antriebsstrukturen bewerten und vergleichen</li> <li>• können quantitative Analysen und Bewertungen durchzuführen</li> <li>• können Systeme und Komponenten nach vorgegebenen Spezifikationen auslegen</li> <li>• verstehen die Gesamtzusammenhänge der Energieversorgungsketten</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen, technische Details aus einer Gesamtsystemsicht zu betrachten und zu relativieren</li> <li>• lernen, technische Problemstellungen in einen gesellschaftlichen Gesamtzusammenhang einzuordnen</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen</li> <li>• erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1055 1422 1357"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1055 363 1151">zu</th> <th data-bbox="363 1055 975 1151">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1055 1198 1151">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1055 1422 1151">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1151 363 1357">a)</td> <td data-bbox="363 1151 975 1357">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1151 1198 1357">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1151 1422 1357">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://www.lea.upb.de">http://www.lea.upb.de</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Die Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die sowohl die theoretischen Konzepte vermittelt als auch stets Anwendungsbeispiele aufzeigt. In den Übungen wird der Stoff anhand von einfachen Fragestellungen und Rechenbeispielen vertieft, die während der Präsenzübungen selbstständig gelöst werden. Ein Teil der Übungen findet als Rechnerübungen im Computerraum statt. Die Studenten arbeiten zu einzelnen Themen Referate aus und tragen sie der Gruppe vor. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Solar Electric Energy Systems																					
Solar Electric Energy Systems																					
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:															
M.048.22013	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en															
1	<b>Modulstruktur:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 35%;">Lehrveranstaltung</th> <th style="width: 10%;">Lehrform</th> <th style="width: 10%;">Kontaktzeit (h)</th> <th style="width: 10%;">Selbststudium (h)</th> <th style="width: 10%;">Status (P/WP)</th> <th style="width: 15%;">Gruppengröße (TN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>L.048.22013 Solarelektrische Energiesysteme</td> <td style="text-align: center;">V2 Ü2, SS</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">120</td> <td style="text-align: center;">WP</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table>								Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	L.048.22013 Solarelektrische Energiesysteme	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)															
a)	L.048.22013 Solarelektrische Energiesysteme	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50															
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None																				
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine / None																				

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

#### 4 **Inhalte:**

*Inhalte der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:*

Kurzbeschreibung / Short Description Umwandlung von Sonnenlicht in Elektrizität zur Energieversorgung: Grundlagen, Eigenschaften der Wandler und Materialien, Performance, Energieertrag, Lebensdauer, Normen, Prüfung, Systeme, Modellierung, Simulation. Conversion of solar energy into electricity for power supply: Basics, properties of devices and materials, performance issues, energy yield, durability, standards, testing, systems, modeling, simulation.

Inhalt / Contents

1. Potentiale, astronomische Gegebenheiten, Einstrahlung, Abschattung
2. Konzentration, Solarthermische Energiewandlung
3. Prinzip der photovoltaischen Energiewandlung, Parameter photovoltaischer Wandler
4. Herstellung von Solarzellen, Solarmodulen, Kenndaten
5. PV-Systeme: Verkabelung, Wechselrichter, Netzanschlusskonfigurationsmöglichkeiten
6. PV-Systeme: Aufständigung, BoS, Autonome- vs. netzgebundene Systeme, Kosten
7. Marktentwicklung der PV: Off-Grid-Märkte, Märkte durch Einspeisetarife (FIT), Eigenversorgung, Kostenentwicklung
8. Simulation von PV-Systemen und Microgrids mittels HOMER
9. Leistung: optische, thermische und elektrische Modellierung, Simulation, Messung
10. Haltbarkeit von PV-Modulen und Systemen: Standards, Tests, Degradationseffekte
11. Energiespeicher
12. Aufbau von PV-Grossanlagen
13. PV für die generelle Stromversorgung: Vorhersagbarkeit der PV-Leistung, Kombination mit anderen Energiequellen, Speicher, Lastmanagement
14. Exkursion zu einem PV-Kraftwerk (Besuch, Interview mit dem Betreiber, Dokumentation)
15. Potentials, Irradiance, Shadowing
16. Concentration, Solar thermal systems
17. Principle of photovoltaic conversion, making of solar cells, characteristics of photovoltaic conversion devices
18. Manufacturing of solar modules, characteristics, performance
19. PV systems: wiring, inverters, grid-connected system configurations
20. PV systems: Mounting, BoS, Off- vs. On-grid grid Systems, Costs
21. Market development of PV: off-grid markets, markets triggered by feed-in tariffs (FiT), self-sustainable markets, cost and price development
22. Simulation of PV Systems and Microgrids via the HOMER software
23. Performance: optical, thermal and electrical modeling, simulation, measurement
24. Durability of PV modules and systems: Standards, tests, degradation effects
25. Energy Storage
26. Set-up methods for large scale PV power plants
27. PV for general electricity supply: Predictability, combination with other energy sources, Modification, Load Management
28. Excursion to a solar research unit or a solar project

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die spezifischen Eigenschaften einer Energieerzeugung mittels solarthermischer und photovoltaischer Wandler zu verstehen.</li> <li>• solarelektrische Kraftwerke sowohl in ihrer Gesamtheit also auch in gewissen Details zu verstehen, zu analysieren, zu beurteilen, und im groben Umfang PV-Kraftwerke zu planen.</li> </ul> <p>After completing the course the students should be Students in a position to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• be familiarized with the basics of solar electric power engineering.</li> <li>• understand the specific characteristics of a power supply via solar-thermal and photovoltaic energy conversion. understand, analyze and evaluate solar electric power plants and to be enabled to plan a layout of a PV power plant</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden sind in der Lage die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, können methodenorientiertes Vorgehen bei der Implementierung einer nachhaltigen Energieversorgung einsetzen sind in der Lage, sich in der Zukunft selbst weiterzubilden The students are enabled to apply the knowledge and skills across disciplines are enabled to use method-oriented approaches for the implementation of sustainable energy supply are enabled to educate themselves in the future.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td>120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://www.nek.upb.de/lehre">http://www.nek.upb.de/lehre</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung mit praktischen Beispielrechnungen & Simulationen; Exkursion zu Praxisbeispielen / Lecture combined with practical examples & simulations; Excursion to see applications in practice Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Martin A. Green: Solar Cells Solar Cells: Operating Principles, Technology, and System Applications, UNSW, Sydney, Publisher: Prentice Hall, 1981. Stuart R. Wenham, Martin A. Green, Muriel Watt, Richard Corkish, Alistair Sproul: Applied Photovoltaics, UNSW, Sydney, softcover version: Earthscan, 2012. Stefan Krauter: Solar Electric Power Generation. 1st Ed. Springer: Berlin, Heidelberg, New York, 2006. Stefan Krauter: Solar Electric Power Generation. 2nd Ed. Springer: Berlin, Heidelberg, New York, 2019 (under preparation, preprint available). Stefan Krauter, S.: Simple and effective methods to match photovoltaic power generation to the grid load profile for a PV based energy system. In: Solar Energy 159 (2018) S. 768–776. Stephen W. Fardo, Dale R. Patrick: Electrical Power Systems Technology. The Fairmont Press, Inc., 2009.

Messstochastik							
Statistics in measurement							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.22008	180	6	1-3	Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.048.22008 Messstochastik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Vorkenntnisse aus dem Modul Messtechnik werden erwartet Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Messstochastik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description In vielen Bereichen der Technik treten regellos schwankende (stochastische) Größen auf, deren Verlauf sich nicht formelmäßig angeben lässt. Solche zufälligen Temperatur, Druck oder Spannungsschwankungen können Störungen, aber auch Nutzsignale sein. Ihre Behandlung erfordert statistische Methoden, wie z. B. Spektralanalyse oder Korrelationsverfahren. Die bei ihrer Realisierung auftretenden Fehler bzgl. Messzeit und Amplitudenquantisierung werden behandelt. Der praktische Einsatz statistischer Verfahren im Bereich der Kommunikations und Automatisierungstechnik wird aufgezeigt. Vorlesungsbegleitende Matlab® und laborpraktische Übungen helfen, den Stoff zu vertiefen.</p> <p>Inhalt / Contents Die Vorlesung Messstochastik behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Messstochastik</li><li>• Stochastische Prozesse in nichtlinearen Systemen</li><li>• Geräte der Messstochastik</li><li>• Probleme der endlichen Messzeit</li><li>• Anwendungen: Signalerkennung im Rauschen, Worterkennung durch partielle Autokorrelation, Systemidentifikation, Flammüberwachung, Ortung, Lecksuche in Leitungen, Trennung stochastischer Summenprozesse, Laufzeit- und Geschwindigkeitsmessung bei starren und turbulenten sowie stationären und instationären Bewegungsabläufen, Rehocence- und Cepstrumverfahren, Sensoren zur korrelativen Geschwindigkeitsmessung, FTIR-Spektrometer als optischer Korrelator</li></ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• komplexe Messaufgaben mit stochastisch schwankenden Größen zu analysieren und zu beurteilen sowie eigene Lösungen zu entwickeln,</li><li>• Algorithmen bezüglich Recheneffizienz, Effektivität, Fehlerabschätzung und Grenzen zu bewerten.</li></ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• können die erworbenen Kenntnisse disziplinübergreifend bei komplexen Fragestellungen einsetzen,</li><li>• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,</li><li>• sind methodisch in der Lage, sich in vergleichbare Arbeitsgebiete einzuarbeiten.</li></ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Dietmar Wetzlar		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://emt.upb.de">http://emt.upb.de</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Messstochastik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung an interaktiver Präsentationstafel mit schrittweiser Entwicklung umfangreicher Zusammenhänge</li> <li>• Lösung von Übungsaufgaben und laborpraktische Behandlung messtechnischer Aufgaben aus den Bereichen Nachrichten-, Regelungs- und Prozessmesstechnik.</li> </ul> Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Es wird Begleitmaterial bereitgestellt, das in der Vorlesung zu ergänzen ist. Hinweise auf Lehrbücher und auf wichtige Publikationen werden gegeben.		

<b>Leistungselektronik</b>
Power Electronics

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.048.22006	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.22006 Leistungselektronik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine / None					
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Keine / None					

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i> Kurzbeschreibung Die Aufgabe der Leistungselektronik ist die Umformung zwischen verschiedenen elektrischen Energieformen mit Hilfe elektronischer Schaltungen. Die Vorlesung führt in die Prinzipien der modernen Leistungselektronik und ihrer Aufgabenstellungen ein. Die wesentlichen Grundschaltungen werden erörtert und analysiert und typische Anwendungen aus Industrie, Energiewirtschaft und Verkehrstechnik erläutert.</p> <p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Idealisierung leistungselektronischer Schaltungen als schaltende Netzwerke</li><li>• Grundschaltungen selbstgeführter Stromrichter: Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller</li><li>• Grundschaltungen fremdgeführter Stromrichter</li><li>• Kommutierung, Entlastungsschaltungen</li><li>• Mittelwertmodellierung</li><li>• Pulsweitenmodulation, Strom- und Spannungsschwankungen, Oberschwingungen</li><li>• Thermische Modellierung und Auslegung</li><li>• Beispielanwendungen aus den Bereichen Bahn, Straßenfahrzeuge, Industrie und Energieerzeugung und -verteilung</li></ul> <p><i>Contents of the course Leistungselektronik:</i> Short Description The task of power electronics is the conversion between various kinds of electrical energy by means of electronic circuits. The lecture introduces the modern power electronic principles and their tasks. The basic power electronic circuits are introduced and analyzed. Typical application examples from the fields of industry, energy and transportation are discussed.</p> <p>Contents</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modeling power electronic circuits as idealized switching networks</li><li>• Basic circuits of self-commutated converters: Buck and boost converters</li><li>• Basic circuits of line- and load-commutated converters</li><li>• Commutation, snubber circuits</li><li>• State-Space averaging</li><li>• Pulse width modulation, current and voltage ripples, harmonics</li><li>• Application examples from railway, automotive, industry, and energy generation and distribution</li></ul>
---	---

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis moderner Prinzipien elektrischer Energieumformung</li> <li>• Kompetenz zur Beurteilung, Auswahl und Auslegung leistungselektronischer Schaltungen</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen,</li> <li>• erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung,</li> <li>• erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz.</li> </ul> <p>Domain competence:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding the modern principles of electrical energy conversion</li> <li>• Competence to evaluate, select and design power electronic circuits</li> </ul> <p>Key qualifications: The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• learn to transfer the learned skills also to other disciplines,</li> <li>• extend their cooperation and team capabilities as well as the presentation skills in the context of solving the exercises,</li> <li>• learn strategies to acquire knowledge from literature and internet.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://www.lea.upb.de">http://www.lea.upb.de</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Wechsel aus Tafelanschrieb und vorbereiteter Präsentation</li> <li>• Gruppenübungen</li> <li>• Rechnerübungen im Computerraum</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Böcker: Skript/lecture notes: Leistungselektronik</li> <li>• D. Schröder: Elektrische Antriebe, Band 4: Leistungselektronische Schaltungen, Springer, 1998</li> <li>• N. Mohan, T. Undeland, W. Robbins: Power Electronics - Converters, Applications and Design, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2. Edition, 2001</li> <li>• R. Erickson, D. Maksimovic: Fundamentals of Power Electronics, Kluwer Academic Publishers, 2. Edition, 2001</li> </ul>

Bauelemente der Leistungselektronik							
Power Electronic Devices							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.22003	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.22003 Bauelemente der Leistungselektronik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Kenntnisse der Vorlesung Leistungselektronik sind wünschenswert. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Knowledge from lecture Power Electronics is desirable. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Bauelemente der Leistungselektronik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Vorlesung behandelt Leistungshalbleiterbauelemente, ihre Beschaltung und Ansteuerung sowie Kühlung. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Auslegung magnetischer Bauteile und schnelle Strommessverfahren. The course covers power electronic devices, snubber circuits, driving and cooling. Another topic is the design of magnetic components and fast current sensors. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Leistungshalbleiter-Bauelemente: Dioden, BJT, GTO, MOSFET, IGBT</li><li>• Beschaltung, Ansteuerung und Schutz von Halbleiterventilen und Bauelementen; Kühleinrichtungsauslegung</li><li>• Magnetwerkstoffe, Kernverlust-Messschaltungen, Wicklungsarten</li><li>• Konzept der magnetischen Integration</li><li>• Elektromechanisch-thermischer Entwurf ungekoppelter, linearer-gekoppelter, nichtlinearer Spulen und Schaltnetzteiltransformatoren und ihre Modellbildung</li><li>• Kondensatoren in der Leistungselektronik</li><li>• Filterentwurf</li><li>• Dynamische Strommessverfahren</li><li>• power electronic devices: Diodes, BJT, GTO, MOSFET, IGBT</li><li>• snubbers, driving and protection of semiconductor switches; cooling systems</li><li>• magnetic materials, test circuit for core losses, winding patterns</li><li>• concept of integrated magnetics</li><li>• electromechanical design and modelling of uncoupled, linear coupled, nonlinear coils and SMPS transformers</li><li>• capacitors</li><li>• filters</li><li>• dynamic current sensing</li></ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Leistungshalbleiterbauelemente, Magnetkernwerkstoffe und Kernbauformen gemäß Anforderungen auszuwählen</li> <li>• Beschaltungen, Strommessverfahren und Ansteuerungen für Leistungshalbleiterbauelemente auszuwählen und zu dimensionieren</li> <li>• magnetische Bauteile und Leistungsfilter zu entwerfen</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen die Beschreibung realer Bauteile mit Ersatzschaltbildern</li> <li>• erweitern ihre Kenntnisse zur rechnergestützten Schaltungsauslegung</li> <li>• können die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen</li> </ul> <p>Professional Competence After attending the course, the students will be able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to choose suitable power semiconductors, magnetic materials and core forms</li> <li>• to select and dimension snubber circuits, current sensors and drivers for power semiconductors</li> <li>• to design magnetic components and power filters</li> </ul> <p>(Soft) Skills The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• learn to describe real components with an equivalent circuit</li> <li>• improve their skills in computer aided circuit design</li> <li>• extend their competence by self study</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr. Norbert Fröhleke</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://www.lea.upb.de">http://www.lea.upb.de</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Bauelemente der Leistungselektronik:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation  <i>Vorlesung Übung</i> (Präsenzübung mit Übungsblättern und Rechnerübung im Computerraum)  <i>lecture exercise</i>            Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben Lecture slides and notes, further literature will be announced in lecture.</p>

Energy Transition							
Energy Transition							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.22014	180	6	1-3	Wintersemester	1	en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.048.22014 Energy Transition	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Keine / None						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Mit dem Versiegen fossiler Energieträger wie Kohle, Öl und Erdgas und dem Auslaufen der Atomprogramme vieler Länder, stellt die Notwendigkeit eine Energiestruktur basierend auf erneuerbaren Energien mit fluktuierender Abgabeleistung aufzubauen, ein große Herausforderung für das Elektroingenieurwesen dar. Diese Vorlesung nimmt sich dieser Herausforderung an und erklärt die Funktionsweise und Performanceparameter von allen Arten erneuerbarer Energiewandler, ihre Verfügbarkeit, Zusammenwirken und Anpassungsmöglichkeiten an Verbrauchsstrukturen. Umgekehrt werden die Anpassungsmöglichkeiten der Lastkurven an die Verfügbarkeit der Energiequellen präsentiert, einschließlich neuer Konzepte, wie z.B. dezentrale Erzeugung, Speicherung und Energiemanagement, insbesondere Demand-Side-Management (DSM), P2X. With the depletion of fossil energy resources such as coal, oil, gas and the shut-down of the nuclear programs in many countries, the necessity to set-up an energy structure based on renewable energies with often fluctuating power output is a vast challenge for electrical engineering. This lecture faces that challenge explaining the functioning and performance parameters of all types of renewable energy conversion devices, their availability, interaction and adaptability to load structures. Vice versa, the adaptability of load curves to the availability of the energy sources shall be presented, including new concepts, e.g. decentralized generation, storage and energy management, in particular Demand-Side-Management, P2X.</p> <p>Inhalt / Contents 1. Bestehende Energiestruktur: Geschichte, Entwicklung 2. Komponenten &amp; Systeme: Erzeugung, Transport, Verbrauch 3. Merkmale variabler erneuerbarer Energien: Solarenergienutzung 4. Merkmale erneuerbarer Energien: Wasserkraft, Windkraft 5. Merkmale erneuerbarer Energien mit konstanter Verfügbarkeit: Biomasse, Geothermie 6. Individuelle und kombinierte Verfügbarkeit und Performance 7. Energiemanagement, Smart-Grid, Einbezug von Verkehr und Lastanpassung. 8. Speicherung: Typen, Leistung, Lebensdauer, Kosten, P2X 9. Neue Konzepte zur Kostenminimierung: dezentrale, autonome und semi-autonome Systeme, Schwarmkonzepte 10. Geographische Unterschiede: Lokale Ressourcen, Potentiale, Laststrukturen 11. Legislative Fragen: Zugangsbedingungen zum Netz, Spot-Markthandel für Strom 12. Ausflug zu praktischem Projektbeispiel</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existing energy structures: History, development</li> <li>2. Present components &amp; systems: generation, transport, consumption</li> <li>3. Characteristics of variable renewable energy sources: solar thermal, photovoltaics, wind power</li> <li>4. Characteristics of renewable energy sources: hydro &amp; wind power</li> <li>5. Characteristics of steady renewable energy sources: biomass, geothermal energy</li> <li>6. Individual and combined availability and performance</li> <li>7. Energy management, transport (smart grid) and storage necessities</li> <li>8. Storage devices and concepts: types, performance, costs</li> <li>9. New concepts to minimize costs: decentralized, autonomous and semi-autonomous systems, swarm concepts, demand side management, (DSM), power to gas &amp; heat (P2X)</li> <li>10. Geographical differences: Local resources, potentials, load structures</li> <li>11. Legislative issues: access to grid &amp; electricity spot-market</li> <li>12. Excursion to practical project examples</li> </ol>
---	--

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sollten nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage sein, die Implikationen, Notwendigkeiten und Eigenschaften einer neuen Energieversorgungsstruktur (Energiesystem 2.0) basierend auf erneuerbaren Energien, Speichern und Lastmanagement, mit allen Komponenten zu verstehen und anzuwenden. After completing the course the students should in a position to: understand the implications, necessities and properties of an energy supply system (energy system 2.0) based on the combination of different renewable energy sources, distribution, storage, demand side management and be familiarized with the components, its specific characteristics and parameters.</p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden sind in der Lage die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, können methodenorientiertes Vorgehen bei der Implementierung einer nachhaltigen Energieversorgung einzusetzen, *sind in der Lage, sich in der Zukunft selbst weiterzubilden.</p> <p>The students are enabled to apply the knowledge and skills across disciplines are enabled to use method-oriented approaches for the implementation of sustainable energy supply *are enabled to educate themselves in the future</p>										
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Mündliche Prüfung oder Klausur</td> <td style="text-align: center;">30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%								
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>										
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>										
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>										
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>										
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>										
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter</p>										

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://www.nek.upb.de/lehre">http://www.nek.upb.de/lehre</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung mit praktischen Beispielrechnungen &amp; Simulationen; Exkursion zu Praxisbeispielen Lecture combined with practical examples &amp; simulations; Excursion to see applications in practice.            Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Sämtliche Präsentationen und Übungen sowie zusätzliches Material befinden sich in PAUL. All presentations and exercises plus additional resources are available on PAUL.  <i>Stephen W. Fardo, Dale R. Patrick: Electrical Power Systems Technology. The Fairmont Press, Inc., 2009. Michel Crappe: Electric Power Systems. John Wiley &amp; Sons, 2008. Magdi S. Mahmoud: Decentralized Systems with Design Constraints. Springer: Berlin Heidelberg, New York, 2011. Hermann Scheer, The Energy Imperative, 100 Percent Renewable Now. Routledge, 2011. Hermann Scheer: Energy Autonomy. Earthscan/James &amp; James, 2006. Geert Verbong, Derk Looibach: Governing the Energy Transition - Reality, Illusion or Necessity?, Routledge, 2012 *Journals: Renewable Energy, Elsevier; IEEE Transactions on Power Systems</i>            Bemerkungen / Comments Exkursion zu einem praktischen Projekt (z.B. Pumpspeicherkraftwerk) Excursion to a practical project (e.g., pumped hydro storage (PHS))</p>
----	---

Umweltmesstechnik																					
Environmental monitoring and measuring technologies																					
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:															
M.048.22010	180	6	1-3	Wintersemester	1	de															
1	<p><b>Modulstruktur:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 35%;">Lehrveranstaltung</th> <th style="width: 10%;">Lehrform</th> <th style="width: 10%;">Kontaktzeit (h)</th> <th style="width: 10%;">Selbststudium (h)</th> <th style="width: 10%;">Status (P/WP)</th> <th style="width: 10%;">Gruppengröße (TN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>L.048.22010 Umweltmesstechnik</td> <td>V2 Ü2, WS</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">120</td> <td style="text-align: center;">WP</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table>								Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	L.048.22010 Umweltmesstechnik	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)															
a)	L.048.22010 Umweltmesstechnik	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50															
2	<p><b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b></p> <p>Keine / None</p>																				
3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Keine / None</p>																				

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Umweltmesstechnik:</i>            Kurzbeschreibung / Short Description Die immer intensivere Nutzung natürlicher Ressourcen führt zur zunehmenden Belastung der Umwelt. Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung wird die Problematik an Hand ausgewählter Wirkungsmechanismen bezogen auf die Wirkungsorte bzw. Lebensräume beispielhaft behandelt. Die jeweils relevanten Messgrößen werden charakterisiert und die zur Bestimmung geeigneten Messprinzipien und -verfahren beschrieben. Speziell konzentrieren sich die Ausführungen auf die messtechnische Bestimmung der Kontamination und Überwachung von Luft, Gewässer und Böden. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vorlesung Umweltmesstechnik behandelt folgende Themen:</li> <li>• gesetzlicher Rahmen des Umweltschutzes</li> <li>• Bedeutung und Aufgaben der Umweltmesstechnik</li> <li>• Erläuterung der Wirkungsmechanismen bei der immer intensiveren Nutzung natürlicher Ressourcen sowie des steigenden Gefährdungspotentials durch den Einsatz von Hochtechnologien</li> <li>• Chemosensorik und Probenpräparation</li> <li>• Messprinzipien und Messverfahren der Umweltmesstechnik</li> <li>• Optoden und optische Mess- und Analysetechnik</li> <li>• Sensoren für die Flüssigkeitsanalyse</li> <li>• Sensoren für die Gasanalyse</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wirkungsmechanismen bei zunehmenden Umweltproblemen zu analysieren und zu verstehen,</li> <li>• für ausgewählte Messaufgaben unter Berücksichtigung der konkreten Messbedingungen geeignete Messprinzipien bzw. Messtechnik auszuwählen,</li> <li>• Messergebnisse zu charakterisieren und zu interpretieren.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen,</li> <li>• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,</li> <li>• sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">30-45 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	mündliche Prüfung	30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	mündliche Prüfung	30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bernd Henning
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://emt.upb.de">http://emt.upb.de</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Umweltmesstechnik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge</li> <li>• Praktische Arbeit in Gruppen mit Messtechnik im Labor Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.</li> </ul>

Mensch-Haus-Umwelt							
Men-House-Environment							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.22007	180	6	1-3	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.22007 Mensch-Haus-Umwelt	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Außer den üblicherweise im Rahmen der B. Sc. erworbenen Kenntnissen sind keine weiteren Vorkenntnisse erforderlich. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p>								
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i>          Kurzbeschreibung / Short Description Die unterschiedlichen Bilanzierungsebenen von Energie und ihre jeweilige Aussagekraft. Berechnungsverfahren zur Energieintensität von Produkten unter Berücksichtigung einer ganzheitlichen Bilanzierung der Produktlebenszyklen. Mechanismen und Potentiale des rationellen Energieeinsatzes am Beispiel des Bereiches Bauen und Wohnen.          Inhalt / Contents Die Veranstaltung Mensch-Haus-Umwelt behandelt die ganzheitliche Betrachtung von Energiebedarfselementen bei der Errichtung und Nutzung bis hin zum Abriss von Bauwerken (inkl. der Herstellung der Baumaterialien). Die Mechanismen zur energetischen Bilanzierung werden grundsätzlich erarbeitet und ihre Anwendung so vertieft, dass sie auf andere Lebenszyklusbetrachtungen (Produkte, Fertigungskomponenten, usw.) übertragbar sind.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vielschichtigkeit der in der Regel als selbstverständlich hingenommenen Versorgung mit Energie soll vermittelt werden. Ein zentraler Punkt hierbei ist das in der Regel vernachlässigte gesamtenergetische Vorgehen bei Bilanzierungen.</li> <li>• Das Zusammenwirken ökologischer, ökonomischer und soziologischer Faktoren bei der Nutzung der Umwelt als Lebensraum soll herausgearbeitet werden.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Veranstaltung soll neben den fachlichen Kompetenzen zusätzlich - durch die intensiven Zusammenarbeit in der Übungsphase - zu späterem projektbezogenen Arbeiten befähigen. Ein wichtiger Aspekt ist die Durchmischung der Fähigkeiten, die die Studierenden der verschiedenen Disziplinen durch ihre Ausbildung "mitbringen".</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Mündliche Prüfung oder Klausur</td> <td style="text-align: center;">30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://www.nek.upb.de/lehre/projektarbeiten/mensch-haus-umwelt">http://www.nek.upb.de/lehre/projektarbeiten/mensch-haus-umwelt</a></p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i></p> <p>Methodische Umsetzung / Implementation Im Rahmen der in Form einer Frontalvorlesung angebotenen Lehrveranstaltung werden die Studierenden mit den Grundlagen und den Berechnungsverfahren vertraut gemacht, die dann im Rahmen der Übungen vertieft werden.</p> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Zur Veranstaltung wird ein umfassendes Skript zur Verfügung gestellt in dem gezielt weitere Quellen zur Vertiefung benannt sind.</p> <p>Zur Veranstaltung wird ein umfassendes Skript zur Verfügung gestellt in dem gezielt weitere Quellen zur Vertiefung benannt sind.</p>

Intelligent Control of Electricity Grids						
Intelligent Control of Electricity Grids						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.22002	180	6	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.22002 Intelligent Control of Electricity Grids	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None			
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine / None			
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Intelligent Control of Electricity Grids:                  Dynamische Eigenschaften wichtiger Energiewandler auch und gerade im Zusammenspiel mit dem Netz                  Klassische Regelungen von Insel- und Verbundnetzen sowie Zukünftige Anforderungsprofile an eine automatisierte Netzführung mit dezentralen Einspeisern                  Optimale wirtschaftliche Lastverteilung                  Beschreibungen der Netze für den Einsatz in automatisierten Netzleitzentren                  Schätzung der Systemzustände mit Hilfe linearer und nichtlinearer Methoden (State Estimation)                  Schätzung der Systemzustände beruht auf Messungen: Möglichkeiten grob falsche Messfehler zu erkennen und zu beseitigen *besonderen Fragestellungen im Umfeld der Thematik</i>			
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Fachkompetenz / Domain competence: <ul style="list-style-type: none"> <li>• In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die Probleme heutiger sowie die Zielsetzungen und Anforderungen zukünftiger automatisierter Energieversorgungssysteme kennen. Dazu werden spezielle, repräsentative Fragestellungen exemplarisch herangezogen, mit denen wichtige Probleme auch zukünftiger Netze diskutiert werden können.</li> <li>• Tagesaktuelle Ereignisse in und um die "Automatisierung elektrischer Netze" werden selbstverständlich zur Einschätzung der Lehrinhalte diskutiert.</li> </ul>			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.			

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Fette, Michael, Dr. –Ing. habil.
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

Leistungselektronische Stromversorgungen						
Switched mode power supplies						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.22016	180	6	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.22016 Leistungselektronische Stromversorgungen	V2 Ü2, WS	60	120	P	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine none					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine					

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronische Stromversorgungen:</i> Kurzbeschreibung Die Vorlesung behandelt grundlegende Schaltungstopologien von potentialtrennenden leistungselektronischen Stromversorgungen sowie deren Modellbildung und Regelung. Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundsaltungen potentialtrennender Gleichstromsteller</li><li>• Transformatoren, gekoppelte Spulen, Filter- und Schwingkreiskomponenten</li><li>• Resonanztechnik für verlustarmes Schalten</li><li>• Regelungstechnische Modellierung von Schaltnetzteilen</li><li>• Netzgleichrichter mit sinusförmiger Stromaufnahme (PFC): Leistungsteil und Regelungskonzepte</li></ul> <p><i>Contents of the course Leistungselektronische Stromversorgungen:</i> Short Description The course covers basic circuit topologies of electronic power supplies with electric isolation as well as their modeling and control. Contents</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Basic circuits of isolated DC-DC power converters</li><li>• Transformers, coupled inductors, filters and resonant tanks</li><li>• Resonant technique for low loss switching</li><li>• Control design for switched mode power supplies</li><li>• Rectifiers with sinusoidal current shape (PFC): power stage and control concepts</li></ul>
---	---

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leistungselektronische Schaltungen in Abhängigkeit von der Betriebsart zu analysieren und die Anforderungen an Bauteile zu definieren</li> <li>• Topologien und Schalttechniken zu vergleichen und die Eignung einer Schaltung für bestimmte Anwendungen zu bewerten</li> <li>• Schaltungen und Regelungen mittels verschiedener Verfahren zu modellieren und zu dimensionieren</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen eine schaltungsbezogene Sichtweise und können die Anforderungen an Bauteile festlegen</li> <li>• erweitern ihre Kenntnisse zur rechnergestützten Schaltungs- und Reglerauslegung</li> <li>• können die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen; dazu wird eintägige praktische Übung angeboten</li> </ul> <p>Domain competence: After attending the course, the students will be able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to analyse power electronic circuits according to their mode of operation and component requirements</li> <li>• to compare technologies and switching techniques and to evaluate their ability for specific applications</li> <li>• to model circuit and control by special procedures</li> </ul> <p>Key qualifications The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• learn a circuit related view and the ability to define component requirements</li> <li>• improve their skills in computer-based circuit- and control modelling</li> <li>• extend their competence by self study; a one-day practical course will be offered therefore</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">30-45 Minuten oder 30 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Mündliche Prüfung oder Referat	30-45 Minuten oder 30 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Mündliche Prüfung oder Referat	30-45 Minuten oder 30 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine None</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr.-Ing. Frank Schafmeister</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite <a href="http://www.lea.upb.de">http://www.lea.upb.de</a> Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übung (Präsenzübung mit Übungsblättern und Rechnerübung im Computerraum)</li> <li>• eintägiges Praktikum in der letzten Vorlesungswoche (Aufbau und Inbetriebnahme eines Schaltnetzteils)</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>

### 3.3 Kognitive Systeme

Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen							
Topics in Pattern Recognition and Machine Learning							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.23018	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.23018 Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Vorkenntnisse aus dem Modul Statistische Signale. Wünschenswert, aber nicht notwendig sind Kenntnisse aus dem Modul Statistische Lernverfahren und Mustererkennung Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Elementary knowledge in Probability Theory, as is taught in the course Statistical Signal Processing. Desirable, but not mandatory: knowledge in the field of statistical learning and pattern recognition Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.

4

**Inhalte:**

*Inhalte der Lehrveranstaltung Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen:*  
 Kurzbeschreibung / Short Description In der Veranstaltung Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen werden zunächst die Grundkonzepte der Mustererkennung und des maschinellen Lernens kurz zusammengefasst. Anschließend werden ausgewählte Themen behandelt. Die Auswahl orientiert sich dabei an aktuellen Forschungsthemen und variiert von Jahr zu Jahr. Beispiele für solche Themen sind

- Schätzung von Modellen mit verborgenen Variablen, um eine in den Daten vermutete zugrundeliegende innere Struktur zu entdecken
- Bias-Varianz Dilemma und Abtausch von Detailgenauigkeit der Modelle und Generalisierungsfähigkeit
- Grafische Modelle
- Sequentielle Daten und hidden Markov Modelle
- Spezielle Klassifikationsaufgaben (z.B. automatische Spracherkennung) Während der erste Teil der Veranstaltung aus dem üblichen Vorlesungs-/Übungsschema besteht, werden die Studenten im zweiten Teil aktuelle Veröffentlichungen lesen, analysieren und präsentieren. Dies kann häufig auch die Realisierung von Algorithmen in Matlab umfassen.

The course on Topics in Pattern Recognition and Machine Learning first briefly summarizes the main concepts of statistical pattern recognition and machine learning. Next selected topics will be presented in detail. The choice of topics depends on current research activities and thus may change over time. Examples of such topics to be studied in detail include

- Model estimation in the presence of hidden variables, in order to reveal suspected latent structure buried in the data
- Bias-Variance dilemma and the tradeoff between degree of detail and generalizability of models
- Grafical models
- Sequential data and hidden Markov models
- Specific classification tasks, such as automatic speech recognition While the first part of the course will follow a regular lecture format, the second part will include active student participation. Students will be asked to read, analyze and present recently published papers from the pattern recognition and machine learning literature. This will often also include the implementation of proposed algorithms in Matlab.

**Inhalt / Contents**

- Grundlagen der statistischen Mustererkennung: Bayes'sche Regel, Lernen von Verteilungsdichten, lineare Modelle für Klassifikation und Regression, Kernelmethode
- EM-Algorithmus für Maximum-Likelihood und Bayes'sche Schätzung
- Modelle mit diskreten und kontinuierlichen verborgenen Variablen: GMM, NMF
- Bias-Varianz Dilemma und Modellwahl
- Grafische Modelle
- Hidden Markov Modelle mit Anwendungen in der Spracherkennung
- Aktuelle Veröffentlichungen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen
- Fundamentals of statistical pattern recognition: Bayes rule, learning of class-conditional densities, linear models for classification and regression
- EM Algorithm and extensions thereof
- Models with discrete or continuous latent variables; GMM, NMF
- Bias-Variance dilemma and model selection
- Graphical models
- Hidden Markov models and their application in speech recognition
- Recent publications in pattern recognition and machine learning

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Für ein vorgegebenes Mustererkennungsproblem einen geeigneten Klassifikator auszuwählen und zu trainieren</li><li>• Für ein gegebenes Regressionsproblem eine geeigneten Ansatz auswählen und die Parameter auf Trainingsdaten zu erlernen</li><li>• Nach in Daten verborgener Struktur mit Methoden des maschinellen Lernens zu suchen</li><li>• Eine geeignete Wahl für ein Modell treffen, welches einen guten Kompromiss zwischen Detailgrad und Verallgemeinerungsfähigkeit darstellt</li><li>• Aktuelle Veröffentlichungen aus dem Bereich der Mustererkennung und des maschinellen Lernens zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten</li></ul> <p>After completion of the course students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Choose an appropriate classifier for a given classification problem and be able to learn the parameters of the classifier from training data</li><li>• Choose an appropriate regression method for function approximation and learn its parameters from training data</li><li>• Search for latent variables and structure in given data</li><li>• Make an informative choice for the model order to find a good compromise between degree of detail and generalizability</li><li>• Comprehend and analyze recent publications from the field of pattern recognition and machine learning</li></ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Haben ein Verständnis für die Bedeutung der Wahl der Modellordnung auf die Güte der Klassifikation und Regression</li><li>• Haben ein Verständnis dafür, dass man bei der Suche nach verborgenen Variablen von a priori Annahmen ausgeht, die das Ergebnis stark beeinflussen können</li><li>• Sind in der Lage, sich eigenständig in den Stand der Forschung in Teilgebieten der Mustererkennung und maschinellen Lernens durch Literaturrecherche und –studium einzuarbeiten</li><li>• Können Veröffentlichungen aus diesem Bereich in einen größeren Kontext einordnen</li><li>• Können die in diesem Kurse gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf andere Disziplinen übertragen</li></ul> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Have gathered an understanding of the importance of the chosen model order on the outcome of classification and regression tasks</li><li>• Are aware of the impact of a priori assumptions on the result of latent variable and structure discovery in data</li><li>• Are able to autonomously gain expertise in a certain field of pattern recognition by conducting a literature survey</li><li>• Can gauge the importance of a given publication for the state of the art in a field</li><li>• Are able to apply the knowledge and skills learnt in this course to a wide range of disciplines</li></ul>
---	---

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach			

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://nt.uni-paderborn.de/en/teaching/topics-in-pattern-recognition-and-machine-learning/">http://nt.uni-paderborn.de/en/teaching/topics-in-pattern-recognition-and-machine-learning/</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Aktuelle Themen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner</li> <li>• Anleitung, wie aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen zu analysieren sind und anschließend eigenständige Einarbeitung in Fachliteratur durch die Studierenden</li> <li>• Präsentation von aktuellen Veröffentlichungen durch die Studierenden</li> <li>• Lectures predominantly using the blackboard or overhead projector, occasional presentations of (powerpoint) slides ,</li> <li>• Exercise classes with exercise sheets and demonstrations on computer</li> <li>• Instructions how to read and analyze scientific publications in this field</li> <li>• Autonomous analysis of publications and presentation of results and gained insight</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R.O. Duda, P.E. Hart, D.G.~ Stork, Pattern Classification, Wiley, 2001</li> <li>• K. Fukunaga, Introduction to Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990</li> <li>• C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006</li> </ul>
----	---

Statistische und maschinelle Lernverfahren							
Statistical and Machine Learning							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.23012	180	6	1-3	Sommersemester	1	en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.23012 Statistische und maschinelle Lernverfahren	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Vorkenntnisse aus der Lehrveranstaltung Verarbeitung statistischer Signale Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Elementary knowledge in Statistics, as is taught in the course Statistical Signal Processing Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Statistische und maschinelle Lernverfahren:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung Statistische und maschinelle Lernverfahren vermittelt einen Einblick in die Komponenten und Algorithmen von statistischen und maschinellen Lernverfahren. Es werden verschiedenste Ansätze vorgestellt, wie Charakteristika aus Daten entweder überwacht oder unüberwacht gelernt werden können und wie unbekannte Muster erkannt werden. Die vorgestellten Techniken können auf vielfältige Klassifikations- und Regressionsprobleme angewendet werden, sei es für eindimensionale Signale (z.B. Sprache), zweidimensionale (z.B. Bilder) oder symbolische Daten (z.B. Texte, Dokumente). The course on Statistical and Machine Learning presents an introduction into the components and algorithms prevalent in statistical and machine learning. Modern techniques will be presented for gleaning information from data. Both supervised and unsupervised learning algorithms will be discussed. The presented techniques can be applied to a variety of classification and regression problems, both for one-dimensional input data (e.g., speech), two-dimensional (e.g., image) or symbolic input data (e.g., documents). Inhalt / Contents <i>Einführung in Klassifikationsverfahren, Bayes'sche und andere Entscheidungsregeln, Optimierungsverfahren: Gradientenabstieg, algorithmisches Differenzieren, Optimierung mit Randbedingung Lineare Klassifikatoren: Perzeptron, Support Vector Machines Tiefe Neuronale Netze Dimensionsreduktionsverfahren (PCA, LDA) Unüberwachte Lernverfahren (Mischungsverteilungen, Clusterverfahren)</i> <i>Introduction to classification problems, Bayesian and other decision rules Optimization: gradient descent, algorithmic differentiation, optimization with constraints Linear classifiers, Support Vector Machines Deep neural networks (deep learning) Dimensionality reduction (PCA, LDA) Unsupervised learning (mixture densities, clustering techniques)</i></p>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,  <i>Für ein vorgegebenes Mustererkennungsproblem eine geeignete Entscheidungsregel auszuwählen</i> Methoden des überwachten und unüberwachten Lernens auf neue Problemstellungen anzuwenden und die Ergebnisse des Lernens kritisch zu bewerten <i>Können Programmbibliotheken zur Realisierung von Klassifikatoren (z.B. neuronale Netze, Support Vector Machines) sinnvoll anwenden</i> Für eine vorgegebene Trainingsdatenmenge einen sinnvolle Wahl für die Dimension des Merkmalsvektors und die Komplexität des Klassifikators zu treffen.          After completion of the course students will be able to  <i>Choose an appropriate decision rule for a given classification problem</i> Apply supervised or unsupervised learning techniques to data of various kinds and critically assess the outcome of the learning algorithms <i>Work with dedicated pattern classification software (e.g., for artificial neural networks, support vector machines) on given data sets and optimize parameter settings</i> Find, for a given training set size, an appropriate choice of classifier complexity und feature vector dimensionality          Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden  <i>Haben weitreichende Fertigkeiten in Python erworben, die sie auch außerhalb der Realisierung von Klassifikationsverfahren einsetzen können</i> Haben ein Verständnis für das Prinzip der Parsimomität und können es auf andere Fragestellungen übertragen <i>Können ein vorgegebenes Klassifikations- oder Regressionsproblem analysieren, eine Lösung synthetisieren und sie anschließend an Testdaten evaluieren</i> Können die in diesem Kurse gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf andere Disziplinen übertragen <i>Können in einer Gruppe umfangreichere Aufgabenstellungen gemeinsam analysieren, in Teilaufgaben zerlegen und lösungsorientiert bearbeiten</i> Können die Leistungsfähigkeit, aber auch die Grenzen von maschinellen Lernverfahren bewerten          The students  <i>Have gathered sufficient proficiency in Python, well beyond what is needed to realize pattern classification techniques</i> Can assess the importance of the principle of parsimony and are able to transfer it to other <i>Are able to analyse a given classification or regression problem, synthesize a solution, and evaluate the performance on test data</i> Are able to apply the knowledge and skills learnt in this course to a wide range of disciplines <i>Can work cooperatively in a team and subdivide an overall task into manageable subtasks and work packages</i> Acquired a general understanding of the power and limitations of machine learning algorithms</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="279 1456 1420 1758"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 1456 359 1556">zu</th> <th data-bbox="359 1456 973 1556">Prüfungsform</th> <th data-bbox="973 1456 1197 1556">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1197 1456 1420 1556">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 1556 359 1758">a)</td> <td data-bbox="359 1556 973 1758">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="973 1556 1197 1758">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1197 1556 1420 1758">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://nt.uni-paderborn.de/en/teaching/statistical-methods-for-learning-and-pattern-recognition/">http://nt.uni-paderborn.de/en/teaching/statistical-methods-for-learning-and-pattern-recognition/</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Statistische und maschinelle Lernverfahren:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <i>Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation</i> Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner <i>Praktische Übungen mit Python, in denen Studierende eigenständig Trainings- und Testdaten generieren, Lösungswege erarbeiten und Lernverfahren oder Klassifikatoren implementieren, testen, sowie Ergebnisse auswerten</i> Lectures predominantly using the blackboard or overhead projector, occasional presentations of (power-point) slides , <i>Exercise classes with exercise sheets and demonstrations on computer</i> Implementation of learning and classification algorithms on a computer by the students themselves; use of algorithms on real-world data or data generated on the computer, evaluation of the simulation results Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines ausführlichen Skripts und stichwortartiger Zusammenfassungsfolien für jede Vorlesung. Lösungen der Übungsaufgaben und Beispielimplementierungen von Algorithmen werden zur Verfügung gestellt. Course script and summary slides are provided to the students. Exercises and solutions to exercises, as well as sample implementations of algorithms are provided to the students <i>R.O. Duda, P.E. Hart, D.G.~ Stork, Pattern Classification, Wiley, 2001</i> I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016 S. Theodoridis: Machine Learning, Academic Press, 2015 K. Fukunaga, Introduction to Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990

Robotik						
Robotics						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.23010	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.23010 Robotik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine / None						
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Robotik:</i>            Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung "Robotik" stellt ein Basismodul im Katalog "Kognitive Systeme" im Masterstudiengang "Elektrotechnik" und verwandten Studiengängen dar. Die Veranstaltung stellt grundlegende Konzepte und Techniken im Bereich der mobilen Robotik vor. Die Herausforderungen für die Entwicklung autonomer intelligenter Systeme werden analysiert und die aktuellen Lösungen vorgestellt. The course "Robotics" is a fundamental module in the catalog "Cognitive Systems" of the Electrical Engineering Master's program and related courses of studies. The course introduces basic concepts and techniques in the field of mobile robotics. The challenges for the development of autonomous intelligent systems will be analyzed and the current solutions will be presented.</p> <p>Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensoren, Effektoren, Aktoren</li> <li>• Homogene Koordination, allgemeine Transformationen, Denavit-Hartenberg Parameter</li> <li>• Kinematik und Dynamik von Roboterarmen und mobilen Robotern</li> <li>• Sensors, effectors, actuators</li> <li>• Homogenous coordinates, general transformations, Denavit-Hartenberg parameters</li> <li>• Kinematics and dynamics of robot arms and mobile robots</li> </ul>						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können grundlegende Verfahren aus der Regelungstechnik und der Systemtheorie auf Roboter übertragen und</li> <li>• beherrschen die Methoden zur Beschreibung sowie der Planung und Steuerung von Bewegungen von Roboterarmen und mobilen Robotern.</li> </ul> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• know how to transfer basic methods from control and system theory to robotics and</li> <li>• are able to apply the adequate methods to describe as well as plan and control the movements of robot arms and mobile robots.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können die Funktion und das Verhalten von Robotern und ihre Einbindung in das gesellschaftliche Umfeld unter ethischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten erkennen und bewerten. The students are able to identify and evaluate the function and behavior of robots and their integration into the social and economic environment while also considering ethical aspects.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/robotik">http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/robotik</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Robotik:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die theoretischen und methodischen Grundlagen werden zunächst im Rahmen einer Vorlesung eingeführt.</li> <li>• Eine Einübung der präsentierten Methoden erfolgt danach im Übungsteil.</li> <li>• Abschließend werden einfache Algorithmen von den TeilnehmerInnen implementiert, getestet und angewendet.</li> <li>• Im Praktikumsteil werden die notwendigen Programmierkenntnisse vermittelt, er ist aber ausdrücklich nicht als Programmierkurs gedacht.</li> <li>• The theoretical and methodical fundamentals will be introduced during the lecture.</li> <li>• The methods presented will be practiced during the subsequent exercise / lab part.</li> <li>• Finally, the participants will implement, test, and apply simple algorithms.</li> <li>• The necessary programming skills will be taught during the practical, this is explicitly not considered a programming course.</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden noch bekannt gegeben. Allocation of lecture notes; information on textbooks stocked in the textbook collection will be announced later.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mertsching, Bärbel: Robotics (lecture notes)</li> <li>• McKerrow, Phillip J.: Introduction to Robotics. Addison-Wesley, 1991</li> <li>• Siegwart, Roland; Nourbakhsh, Illah R. and Scaramuzza, David: Introduction to Autonomous Mobile Robots. The MIT Press, 2011, ISBN-13: 978-0262015356</li> </ul>
----	--

Digital Image Processing II							
Digital Image Processing II							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.23016	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.23016 Digital Image Processing II	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlegende Kenntnisse der Bildverarbeitung Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</li><li>• Basic knowledge of image processing Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</li></ul>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Digital Image Processing II:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung "Digital Image Processing II" stellt ein Modul im Katalog "Kognitive Systeme" für Fortgeschrittene im Masterstudiengang "Elektrotechnik" und verwandten Studiengängen dar. Die Veranstaltung baut auf dem Basismodul "Digital Image Processing I" auf und beschreibt Methoden zur Merkmalsextraktion und Objekterkennung. The course "Digital Image Processing II" is a module in the catalog "Cognitive Systems" for advanced students of the Electrical Engineering Master's program and related courses of studies. It follows the fundamental course "Digital Image Processing I" and describes methods for feature extraction and object recognition.</p> <p>Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wavelets und Mehrebenenverfahren (Bildpyramiden, Wavelet-Transformation)</li><li>• Bildsegmentation (Linien- und Kantendetektion, Schwellwertverfahren, Regionen-basierte Segmentierung, Wasserfall-Verfahren, Bewegung)</li><li>• Repräsentation und Beschreibung (Kettencodes, Signaturen, Konturbeschreibungen, Flächendescriptoren)</li><li>• Stereo Image Analysis (Tiefenwahrnehmung, Stereogeometrie, Korrespondenzproblem)</li><li>• Bewegungsschätzung (optischer Fluss, Bewegungsmodelle, Bewegungssegmentation)</li><li>• Objekterkennung (Objektbeschreibungen, Klassifikatoren, probabilistische Ansätze)</li><li>• Wavelets and multiresolution processing (Image pyramids, Wavelet transforms)</li><li>• Image segmentation (Line- and edge detection, thresholding, region-based segmentation, watershed algorithm, motion)</li><li>• Representation and description (chain codes, signatures, contour descriptors, regional descriptors)</li><li>• Stereo Image Analysis (depth perception, stereo geometry, correspondence problem)</li><li>• Motion estimation (optical flow, motion models, motion segmentation)</li><li>• Object recognition (object descriptions, classifiers, probabilistic approaches)</li></ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die grundlegenden Methoden zur Bildsegmentation anwenden,</li> <li>• beherrschen Methoden zur Beschreibung von Bildmerkmalen und zur Objekterkennung,</li> <li>• können Kenntnisse aus der Bildverarbeitung auf die Behandlung anderer mehrdimensionaler Signale übertragen und</li> <li>• können den aktuellen Stand des Wissens in den vorgestellten Gebieten beschreiben.</li> </ul> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able use the basic methods for image segmentation,</li> <li>• have a good command of the probabilistic methods for the description of image features and object recognition,</li> <li>• are able to transfer the acquired knowledge of image processing to the processing of other multi-dimensional signals and</li> <li>• are able to describe the state-of-the-art of the presented topics.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können die Funktion und das Verhalten komplexer technischer Prozesse und ihre Einbindung in das gesellschaftliche Umfeld unter ethischen Gesichtspunkten erkennen und bewerten. The students are able to identify and evaluate the function and the behavior of complex technical processes and their integration into the social environment while also considering ethical aspects.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bärbel Mertsching
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/dip-II">http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/dip-II</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Digital Image Processing II:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die theoretischen und methodischen Grundlagen werden zunächst im Rahmen einer Vorlesung eingeführt.</li> <li>• Im Übungsteil implementieren, testen und verwenden die Studierenden die vorgestellten Verfahren.</li> <li>• The theoretical and methodic fundamentals will be introduced during the lecture.</li> <li>• During the subsequent exercise / lab part the participants will implement, test, and apply the presented methods.</li> </ul> Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Lecture notes, exercise sheets and advanced literature (excerpt): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mertsching, Bärbel: Digital Image Processing (lecture notes)</li> <li>• Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision - A Modern Approach. Prentice Hall, 2nd ed., 2011. ASIN: B006V372KG</li> <li>• Gonzalez, Rafael C. and Woods, Richard E.: Digital ImageProcessing. Prentice Hall, 3rd ed., 2007. ISBN-13: 978-0131687288</li> <li>• Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung. Springer, 7.Aufl., 2012. ISBN-13: 978-3642049514</li> </ul>

Fahrerassistenzsysteme																				
Driver Assistance Systems																				
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:														
M.048.23004	180	6	1-3	Wintersemester	1	de														
1	<b>Modulstruktur:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 40%;">Lehrveranstaltung</th> <th style="width: 10%;">Lehrform</th> <th style="width: 10%;">Kontaktzeit (h)</th> <th style="width: 10%;">Selbststudium (h)</th> <th style="width: 10%;">Status (P/WP)</th> <th style="width: 10%;">Gruppengröße (TN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>L.048.23004 Fahrerassistenzsysteme</td> <td style="text-align: center;">S4, WS</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">120</td> <td style="text-align: center;">WP</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table>							Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	L.048.23004 Fahrerassistenzsysteme	S4, WS	60	120	WP	50
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)														
a)	L.048.23004 Fahrerassistenzsysteme	S4, WS	60	120	WP	50														
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None																			

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>keine</p>								
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrerassistenzsysteme:</i>          Das Themenspektrum umfasst die eingesetzten Technologie wie z.B. Kameratechnologie, lauffzeitbasierte Messverfahren und Radar sowie Anwendungen wie z.B. intelligenter Tempomat, automatische Notbremse, automatisches Einparken, Out of Position Detektion und Biometrische Identifikation.          The range of topics includes the deployed technologies, such as camera technology, run-time base measuring systems and radar as well as application such as intelligent cruise control, automatic emergency break, automatic/machine-aided parking, out-of-position detection, and biometric identification.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Das Seminar Fahrerassistenzsysteme behandelt Technologien und Anwendungen zur Unterstützung des Fahrers im Automobil. Dazu sollen von den Studenten/innen selbstständig verschiedene Themen erarbeitet, in einem Seminarpapier erläutert und in einem Vortrag präsentiert werden. Einführende Literatur zu den einzelnen Themengebieten wird dabei gestellt. Die Studenten/innen sollen durch die Teilnahme am Seminar einige wichtige Bereiche der Fahrerassistenzsysteme kennen lernen. Dies umfasst sowohl die eingesetzten Sensor-Technologien als auch die Anwendungen. Darüber hinaus werden Aspekte zur Präsentations- und Vortragstechnik vermittelt. The seminar Driver assistance systems introduces technologies and applications for assisting drivers in their vehicles. Students are expected to independently work out several topics, explain them in a seminar paper and give a presentation on their work. A list of preliminary literature on each of the topics will be provided. This seminar is intended to introduce students to some of the important areas of driver assistance systems, including their application and deployed sensor technologies. In addition, aspects of presentation and lecture techniques are communicated.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td>120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr. Ulrich Büker</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="https://getwww.uni-paderborn.de/teaching/fas">https://getwww.uni-paderborn.de/teaching/fas</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Fahrerassistenzsysteme:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Teilnehmer/innen sollen selbstständig die angebotenen Themen erarbeiten und im Seminar vorstellen.</li> <li>• Participants are expected to indepently work out the offered topics and present their work in the seminar.</li> </ul>

Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel							
Cognitive Systems Engineering - Special Topics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.23019	180	6	1-3	Sommer- / Wintersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.23019 Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel	V2 Ü2, SS/WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Keine - aber Interesse am Seminarthema und interdisziplinärer Arbeit Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. None - but interest in the subject-matter and interdisciplinary work Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel:</i> Kurzbeschreibung / Short Description In der Veranstaltung werden aktuelle Themen aus der Forschung zu technischen kognitiven Systemen behandelt. The course presents cutting-edge topics of today's research on technical cognitive systems. Inhalt / Contents Das Modul wird in drei Teilen angeboten. Es sind zwei aus drei Teilen zu wählen. Jeder Teil hat einen Umfang von 2 SWS bzw. 3 Leistungspunkten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cognitive Systems Engineering A - Visual Attention (L.048.90701 für MS ESE) Im Wintersemester findet ein Projektseminar statt, welches in die Modellierung und experimentelle Erforschung von visueller Aufmerksamkeit und damit die Forschung an den Lehrstühlen GET Lab und Kognitionspsychologie einführt. Dabei soll auch gezeigt werden, wie über die Grenzen von Disziplinen hinweg gemeinsam geforscht werden kann. Der Schwerpunkt liegt aktuell auf dem Thema Salienz.</li> <li>• Cognitive Systems Engineering B (L.048.90702 für MS ESE) Im Sommersemester wird ein Projektseminar mit wechselnden Themen aus aktuellen Forschungsprojekten angeboten.</li> <li>• Cognitive Systems Engineering C - GET Forschungsseminar (L.048.62008 für MS ESE) Im Sommersemester und im Wintersemester finden verschiedene Präsentationen statt: aktuelle Zwischenberichte und Ergebnisse aus laufenden Studien- und Diplomarbeiten, Forschungsvorhaben und Drittmittelprojekten aus dem Forschungsbereich Technische Kognitive Systeme; Vorträge von Gästen der Arbeitsgruppe. Hinweis: Die hier genannten Kursnummern sind nicht für den dt. Master Elektrotechnik relevant. Studierende dieses Studiengangs wählen (unabhängig von den gewünschten Veranstaltungen) den generischen Kurs L.048.23019.</li> </ul> <p>This module is offered in two parts. Students have to choose two out of three. Each part lasts two hours per week and yields three credits.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cognitive Systems Engineering A - Visual Attention (L.048.90701 für MS ESE) In the winter semester a project seminar takes place which introduces students to the modeling and experimental research of visual attention, and thus to current research at the chairs of GET Lab and Cognitive Psychology. It is also intended to demonstrate the possibility of joint research across boundaries of different disciplines. The current focus lies on salience.</li> <li>• Cognitive Systems Engineering B (L.048.90702 für MS ESE) In the summer semester a second project seminar with varying topics from current research projects is offered.</li> <li>• Cognitive Systems Engineering C - GET Research Seminar (L.048.62008 for MS ESE) In summer semester and winter semester various presentations take place: current interim reports and results of seminar papers and diploma theses in progress, research projects and third-party funded projects focusing on research in the field of technical cognitive systems; lectures by guests of the GET Lab. Hint: The course numbers here are extraneous for the German 'Master Elektrotechnik'. Students of this degree course choose (independent of the desired course) the course number L.048.23019.</li> </ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können grundlegende Fragestellungen für den Entwurf und die Implementierung von technischen kognitiven Systemen benennen,</li> <li>• sind in der Lage, technische kognitive Systeme zu verwenden und zu evaluieren und</li> <li>• können einfache psychovisuelle Experimente entwerfen, durchführen und auswerten.</li> </ul> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able to name basic research topics related to the the design and the implementation of technical cognitive systems,</li> <li>• can apply and evaluate technical cognitive systems and</li> <li>• are able to design, implement and evaluate basic psychovisual experiments.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage (englischsprachige) Fachliteratur zu recherchieren,</li> <li>• haben ein Verständnis für die fachspezifischen Forschungsansätze (Elektrotechnik/ Informatik/ Psychologie) entwickelt.</li> </ul> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able to research and evaluate (English) technical literature,</li> <li>• have developed an understanding of the discipline-related research approaches (computer science, electrical engineering, psychology).</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1211 1422 1518"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1211 363 1308">zu</th> <th data-bbox="363 1211 975 1308">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1211 1198 1308">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1211 1422 1308">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1308 363 1518">a)</td> <td data-bbox="363 1308 975 1518">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1308 1198 1518">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1308 1422 1518">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/cse">http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/cse</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation CSE A:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorträge und Diskussionen unter den Teilnehmenden; kleine Programmierbeispiele; Entwicklung und Durchführung von psychophysischen Experimenten</li> <li>• Presentations and discussions by the participants; small programming examples, development and realization of psychophysical experiments CSE B + C:</li> <li>• Vorträge und Diskussionen unter den Teilnehmenden</li> <li>• Presentations and discussions by the participants Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature CSE A: Auszug / Excerpt</li> <li>• Backer, G. (2003) Modellierung visueller Aufmerksamkeit im Computer Sehen: Ein zweistufiges Selektionsmodell für ein Aktives Sehsystem. Dissertation U Hamburg [<a href="http://ediss.sub.uni-hamburg.de/volltexte/2004/2226/">http://ediss.sub.uni-hamburg.de/volltexte/2004/2226/</a>]. (Letzter Zugriff: 25.02.2016).</li> <li>• Itti, L., Rees, G. &amp; Tsotsos (2005): Neurobiology of Attention (sections Foundations and Systems). Amsterdam (Elsevier) 3-196 resp. 547-676.</li> </ul>

Advanced Topics in Robotics							
Advanced Topics in Robotics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.23020	180	6	1-3	Wintersemester	1	en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) L.048.23020 Advanced Topics in Robotics	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine / None
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Advanced Topics in Robotics:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung Advanced Topics in Robotics baut auf dem Kurs Robotics auf. Sie führt die teilnehmenden Studierenden an aktuelle Forschungsfragen im Bereich autonomer und teleoperierter mobiler Roboter zur Lösung interdisziplinärer Probleme heran. Die Herausforderungen für die Entwicklung intelligenter mobiler Systeme werden analysiert und aktuelle Lösungen vorgestellt. The course Advanced Topics in Robotics is based on the course Robotics. The students are introduced to current research topics in the field of autonomous and teleoperated mobile robots to solve interdisciplinary issues. The challenges encountered in developing intelligent mobile systems are analyzed and current solutions presented. Inhalt / Contents <ul style="list-style-type: none"><li>• Architekturen für Robotersysteme</li><li>• Middleware für Hardwareabstraktion</li><li>• Gerätetreiber und Bibliotheken</li><li>• Visualisierung</li><li>• lokale Navigationsverfahren (Kollisionsvermeidung)</li><li>• globale Navigationsverfahren (Wegfindung)</li><li>• Methoden zur Navigation und Selbstlokalisierung (SLAM)</li><li>• Grundlagen der Handlungsplanung</li><li>• Ausblick zu Multi-Agenten-Systemen</li><li>• Architectures of robot systems</li><li>• Middleware for hardware abstraction</li><li>• Device drivers and libraries</li><li>• Visualization</li><li>• Local navigation processes (collision avoidance)</li><li>• Global navigation processes (pathfinding)</li><li>• Navigation and self-localization methods (SLAM)</li><li>• Fundamentals of task planning</li></ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die grundlegenden Architekturen für mobile Roboter benennen und ihre Eigenschaften analysieren,</li> <li>• beherrschen die grundlegenden Methoden für die Navigation und Regelung von mobilen Robotern und</li> <li>• können diese selbstständig implementieren, testen und anwenden.</li> </ul> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able to name and analyze the basic robot architectures for mobile robots,</li> <li>• have a good command of the methods for the navigation and control of mobile robots and</li> <li>• are able to implement, test and apply them.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Programmierung in C. The students have a good command of programming in the C language</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Mündliche Prüfung oder Klausur</td> <td style="text-align: center;">30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/atir">http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/atir</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Advanced Topics in Robotics:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die theoretischen und methodischen Grundlagen werden zunächst im Rahmen einer Vorlesung eingeführt.</li> <li>• Eine Einübung der präsentierten Methoden erfolgt danach im Übungsteil.</li> <li>• Abschließend werden einfache Algorithmen von den TeilnehmerInnen implementiert, getestet und angewendet.</li> <li>• Im Praktikumsteil werden die notwendigen Programmierkenntnisse vermittelt, er ist aber ausdrücklich nicht als Programmierkurs gedacht.</li> <li>• The theoretical and methodical fundamentals will be introduced during the lecture.</li> <li>• The methods presented will be practiced during the subsequent exercise / lab part.</li> <li>• Finally, the participants will implement, test, and apply simple algorithms.</li> <li>• The necessary programming skills will be taught during the practical, this is explicitly not considered a programming course.</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden noch bekannt gegeben. Allocation of lecture notes; information on textbooks stocked in the textbook collection will be announced later.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mertsching, Bärbel: Robotics (lecture notes)</li> <li>• McKerrow, Phillip J.: Introduction to Robotics. Addison-Wesley, 1991</li> <li>• Siegwart, Roland; Nourbakhsh, Illah R. and Scaramuzza, David: Introduction to Autonomous Mobile Robots. The MIT Press, 2011, ISBN-13: 978-0262015356</li> </ul>
----	--

Kognitive Sensorsysteme							
Cognitive Sensor Systems							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.23006	180	6	1-3	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.048.23006 Kognitive Sensorsysteme	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Keine / None</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kognitive Sensorsysteme:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Im Bereich der Informationsverarbeitung sind oft große Datenmengen zu verarbeiten und hieraus entsprechendes Wissen zu extrahieren. Homogene oder heterogene Sensorsysteme dienen als Informationsquellen. Oft werden Objekteigenschaften auch verbal beschrieben. Eine Daten reduzierende Verarbeitung stellt neues und präziseres Wissen bereit. Eine Synergie der Messinformation mehrerer Sensoren zur Lösung einer Detektions, Klassifikations oder Identifikationsaufgabe erweitert die Wahrnehmungsfähigkeit erhöht die Glaubwürdigkeit und damit die Betriebssicherheit. Methoden der multivarianten Datenanalyse und Anwendung künstlicher neuronaler Netze sind hierbei wichtige Hilfsmittel.</p> <p>Inhalt / Contents Die Vorlesung Kognitive Sensorsysteme behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation und Begriffe</li> <li>• Informationsfusion, Sensorintegration und Datenfusion. o Beispiel: Umfeldwahrnehmung (Kfz, Robotik)</li> <li>• Hauptkomponentenanalyse (PCA) oMathematischeGrundlagen oHerleitung der PCA oDatenreduktion,-rekonstruktion o Beispiel: Farbestimmung aus Spektralwerten</li> <li>• Künstliche neuronale Netze (KNN) o Mehrlagiges Perzeptron-Netzwerk o Strukturen, Back Propagation-Algorithmus, Lernstrategien o Mustererkennung, Interpolation o Beispiel: Elektrische-Impedanz-Tomografie (EIT)</li> </ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Aufgaben aus dem Bereich Multivariate Datenanalyse zu analysieren und zu beurteilen sowie eigene Lösungen zu entwickeln,</li> <li>• Künstlicher Neuronaler Netze sowohl zur Mustererkennung, als auch zur Lösung von Interpolationsaufgaben (indirekte Messung) einzusetzen.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die erworbenen Kenntnisse disziplinübergreifend bei komplexen Fragestellungen einsetzen,</li> <li>• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,</li> <li>• sind methodisch in der Lage, sich in vergleichbare Arbeitsgebiete einzuarbeiten.</li> </ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Dietmar Wetzlar		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://emt.upb.de">http://emt.upb.de</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Kognitive Sensorsysteme:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung an interaktiver Präsentationstafel mit schrittweiser Entwicklung umfangreicher Zusammenhänge</li> <li>• Die behandelten Verfahren werden in Kleingruppen anhand laborpraktischer Übungen aus den Bereichen Prozess- und Ultraschallmesstechnik, Spektroskopie und Geräuschanalyse vertieft.</li> <li>• Präsentationen und Diskussion der arbeiteten (Zwischen-)Ergebnisse in von Studierenden moderierten Besprechungen</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Es wird Begleitmaterial bereitgestellt, das in der Vorlesung zu ergänzen ist. Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung und auf wichtige Publikationen werden gegeben.</p>		

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

Digital Image Processing I							
Digital Image Processing I							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.23002	180	6	1-3	Wintersemester	1	en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) L.048.23002 Digital Image Processing I	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine / None						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Digital Image Processing I:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung "Digital Image Processing I" stellt ein Basismodul im Katalog "Kognitive Systeme" im Masterstudiengang "Elektrotechnik" und verwandten Studiengängen dar. Die Veranstaltung gibt eine grundlegende Einführung in die Digitale Bildverarbeitung.</p> <p>The course "Digital Image Processing I" is a fundamental module in the catalog "Cognitive Systems" of the Electrical Engineering Master's program and related courses of studies. The course provides a fundamental introduction to digital image processing.</p> <p>Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen (Koordinaten, Bilddatentypen, menschliche Wahrnehmung, Licht und elektromagnetisches Spektrum)</li><li>• Bildaufnahme (Abtastung, Quantisierung, Aliasing, Nachbarschaften)</li><li>• Bildverbesserung im Ortsraum (Transformationen, Histogramme, arithmetische und logarithmische Operationen, spatiale Filter allgemein, Glättungsfilter, Kantenfilter)</li><li>• Bildverbesserung im Frequenzraum (Fouriertransformation, Glättungsfilter, Kantenfilter)</li><li>• Bilddatenkompression und -reduktion (Grundlagen, Kompressionsmodelle, Informationstheorie, Kompressionsstandards)</li><li>• Basic principles (coordinates, types of image data, human perception, light and electromagnetic spectrum)</li><li>• Image acquisition (sampling, quantization, aliasing, neighborhoods)</li><li>• Image enhancement in the spatial domain (transformations, histograms, arithmetic and logarithmic operations, spatial filters in general, smoothing filters, edge filters)</li><li>• Image enhancement in the frequency domain (Fourier Transform, smoothing filters, edge filters)</li><li>• Compression and reduction of image data (basic principles, compression models, information theory, compression standards)</li></ul>
---	---

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die Grundlagen der Bildgenerierung und der Bilddigitalisierung zu beschreiben und</li> <li>• können Methoden zur Bildverbesserung im Orts- und Frequenzraum, zur Bildsegmentation und zur Bilddatenreduktion selbstständig für komplexe Bildbearbeitungsaufgaben auswählen, implementieren, testen und anwenden.</li> </ul> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able to describe the basics of image generation and image digitization and</li> <li>• are able to select, implement, test and apply methods for the enhancement of images in the spatial and frequency domain, image segmentation and data reduction independently for complex image processing tasks.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Programmierung in C und C++. The students have a good command of programming in the C language and C++.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td>120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/dip-I">http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/dip-I</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Digital Image Processing I:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die theoretischen und methodischen Grundlagen werden zunächst im Rahmen einer Vorlesung eingeführt.</li> <li>• Eine Einübung der präsentierten Methoden erfolgt danach im Übungsteil.</li> <li>• Abschließend werden einfache Bildverarbeitungsalgorithmen von den TeilnehmerInnen implementiert, getestet und angewendet.</li> <li>• Im Praktikumsteil werden die notwendigen Programmierkenntnisse vermittelt, er ist aber ausdrücklich nicht als Programmierkurs gedacht.</li> <li>• The theoretical and methodic fundamentals will be introduced during the lecture.</li> <li>• The methods presented will be practiced during the subsequent exercise / lab part.</li> <li>• Finally, the participants will implement, test, and apply simple image processing algorithms.</li> <li>• The necessary programming skills will be taught during the practical, this is explicitly not considered a programming course.</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug):            Lecture notes, exercise sheets and advanced literature (excerpt):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mertsching, Bärbel: Digital Image Processing I (lecture notes)</li> <li>• Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision - A Modern Approach. Prentice Hall, 2nd ed., 2011. ASIN: B006V372KG</li> <li>• Gonzalez, Rafael C. and Woods, Richard E.: Digital ImageProcessing. Prentice Hall, 3rd ed., 2007. ISBN-13: 978-013168728</li> <li>• Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung. Springer, 7.Aufl., 2012. ISBN-13: 978-3642049514</li> </ul>
----	--

Topics in Audio, Speech and Language Processing						
Topics in Audio, Speech and Language Processing						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.23021	180	6	1.-3. Semester	Sommersemester	1	en
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.23021 Topics in Audio, Speech and Language Processing	V2 Ü2, SS	60	120	P	50

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<p><b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b></p> <p>keine none</p>
3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>keine</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Topics in Audio, Speech and Language Processing:</i>          Kurzbeschreibung Die Veranstaltung „Topics in Audio, Speech, and Language Processing“ behandelt aktuelle Themen aus dem Bereich der Audio- und Sprachverarbeitung. Dabei stehen Methoden der Signalverarbeitung, des maschinellen Lernens und deren Zusammenspiel im Vordergrund. Die Auswahl orientiert sich dabei an aktuellen Forschungsthemen und variiert von Jahr zu Jahr.          Inhalt Beispiele für solche Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrkanalige Signalverarbeitung für Mikrofongruppen</li> <li>• Abtastratensynchronisation</li> <li>• Maschinelle Lernverfahren für die Sprachqualitätsverbesserung</li> <li>• Blinde Quellentrennung für Sprach- und Audiosignale</li> <li>• „Deep learning“ für die akustische und Sprachmodellierung in der automatischen Spracherkennung, etc.</li> <li>• Neuronale Architekturen für Spracherkennung, Sprachsynthese, maschinelles Übersetzen</li> <li>• Verarbeitung natürlicher Sprache</li> </ul> <p><i>Contents of the course Topics in Audio, Speech and Language Processing:</i>          Short Description The course „Topics in Audio, Speech, and Language Processing“ highlights current research topics in audio, speech, and language processing. From the methodological side we will discuss signal processing and machine learning aspects, and in particular their interaction, which is typical for many real-world applications. The selection of topics may change from year to year.          Contents Example topics are</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multi-channel signal processing for microphone arrays</li> <li>• Sampling rate synchronisation</li> <li>• Machine learning for speech enhancement</li> <li>• Blind source separation for speech and audio</li> <li>• „Deep learning“ for acoustic and language modeling in automatic speech recognition</li> <li>• Neural architectures for speech recognition, speech synthesis, machine translation, etc.</li> <li>• Natural language processing</li> </ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Bei erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Herausforderungen und realisierten Lösungen moderner Systeme für die Sprach- und Audioverarbeitung verstehen</li> <li>• Die spezifischen Eigenschaften von Sprach- und Audiosignalen und von Texten erkennen und sie bei der Entwicklung geeigneter Signalverarbeitungs- und maschineller Lernverfahren berücksichtigen</li> <li>• Den Spannungsbereich zwischen Leistungsfähigkeit, Komplexität und Latenz von Sprachverarbeitungsalgorithmen erkennen und geeignete Kompromisse finden</li> <li>• Die kennengelernten Verfahren zur Signalverarbeitung und maschinellen Lernen auch auf andere Problemstellungen der Sprach- und Audioverarbeitung und darüber hinaus übertragen</li> <li>• Aktuelle Veröffentlichungen aus den Bereichen Audio- und Sprachverarbeitung verstehen und deren Beitrag zu dem Forschungsgebiet einordnen</li> </ul> <p>After completion of the course the students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Can assess the challenges and realized solutions of modern speech and audio processing systems</li> <li>• Know the specific properties of speech, audio and language and know how those are exploited in specific signal processing and machine learning algorithms</li> <li>• Understand the interplay of algorithmic performance, complexity and latency and identify appropriate operating points</li> <li>• Apply the learnt signal processing and machine learning algorithms to other tasks in speech and audio processing, and beyond</li> <li>• Understand current scientific literature in the field of audio, speech, and language processing and assess their importance for the field</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine none</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen (MTP) bestanden sind. The credit points are awarded after all module examinations (MTP) were passed.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

## 3.4 Kommunikationstechnik

Elektromagnetische Feldsimulation							
Simulation of Electromagnetic Fields							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.24006	180	6	1-3	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.048.24006 Elektromagnetische Feldsimulation	V2 Ü2, SS/WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Fundierte Kenntnisse aus dem Bereich der elektromagnetischen Feldtheorie, die in den Modulen "Feldtheorie", "Elektromagnetische Wellen" und "Theoretische Elektrotechnik" vermittelt werden. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Elektromagnetische Feldsimulation:</i>          Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung Elektromagnetische Feldsimulation bietet eine Einführung in moderne Simulationsverfahren für elektromagnetische Feldprobleme. Im Mittelpunkt steht mit der Methode der Finiten Integration (FIT) ein moderner, sehr effizienter und erfolgreicher Ansatz aus der Klasse der gitterbasierten Verfahren. Es können Feldprobleme der Statik, Quasistatik und schnellveränderliche Felder (elektromagnetische Wellen) bei nahezu beliebiger Materialverteilung behandelt werden. Die Modellierung mit FIT führt dabei auf algebraische Matrixgleichungen, deren Lösung ebenfalls einführend besprochen wird. Außerdem kommen einige verwandte Verfahren wie Finite Differenzen und Finite Elemente zur Sprache. Ziel der Lehrveranstaltung ist u.a., die Möglichkeit und Grenzen der besprochenen Verfahren im praktischen Einsatz kennen zu lernen und einschätzen zu können. Außerdem wird das Fundament für eine Weiterentwicklung der Algorithmen im Rahmen wissenschaftlicher Projekte gelegt. Inhalt / Contents Die Vorlesung Elektromagnetische Feldsimulation gliedert sich wie folgt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Motivation</li> <li>• Klassifizierung von Lösungsmethoden</li> <li>• Numerische Ansätze</li> <li>• Grundlagen der Methode der finiten Integration</li> <li>• Gitter-Maxwellgleichungen</li> <li>• Eigenschaften der Diskretisierungsmatrizen</li> <li>• Randbedingungen</li> <li>• Lösung elektromagnetischer Feldprobleme</li> <li>• Statische Felder</li> <li>• Zeitveränderliche Felder</li> <li>• Zeitharmonische Felder (Frequenzbereich)</li> <li>• Transiente Felder (Zeitbereich)</li> </ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, <i>komplexe elektromagnetische Feldprobleme mathematisch zu formulieren (Modellbildung, Analysieren) die Finite Integrations Methode auf physikalische Probleme zu übertragen, anzuwenden und zu prüfen (Anwenden, Synthetisieren, Evaluieren) *numerisch gewonnene Ergebnisse zu visualisieren und physikalisch zu deuten (Evaluieren)</i>          After attending the course, the student will be able to <i>mathematically model complex electromagnetic field problems transfer, apply, validate the Finite Integration method on physical problems *to physically interpret and visualise the obtained results</i>          Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden <i>lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung, erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz</i></p>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Denis Sievers		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://www.tet.upb.de">http://www.tet.upb.de</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Elektromagnetische Feldsimulation:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, in der zugehörigen programmierpraktischen Übung werden für einfache Problemstellungen der Simulationstechnik kleine Matlab-Programme erstellt. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Tafelanschrieb		

Videotechnik						
Video Technology						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.24011	180	6	1-3	Sommersemester	1	de

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.24011 Videotechnik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Videotechnik:</i> Vorkenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Digitale Signalverarbeitung und Übertragungstechnik Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Prior knowledge from the modules Higher Mathematics, Digital Signal Processing and Transmission Techniques. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Videotechnik:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung „Videotechnik“ führt in die grundlegenden Techniken und Theorien zur Aufnahme, Verarbeitung und Wiedergabe von Bewegtbildern über klassische analoge und digitale Verteilwege ein. Aufbauend auf den Grundlagen der Bildfeldzerlegung werden zunächst Bandbreitebedarfe, Standardisierungsbedingungen und eingeführte Systeme erläutert. Bezogen auf die Grundlagen des Sehens wird die Farbmatrik und die analoge und digitale Farbcodierung erläutert. Farbaufnahmetechniken und moderne Wiedergabesysteme ergänzen die Theorie. Digitale Bildsignale mit entsprechenden Datenreduktionsmechanismen (MPEG) bilden die Grundlage der modernen Übertragungsmethoden nach dem DVB (Digital Video Broadcasting) Verfahren. Die Prinzipien der magnetischen (VTR), optischen (DVD) und elektrischen Bildspeichersysteme werden erläutert. Auf 3-dimensionale Aufnahme- und Wiedergabetechniken wird eingegangen. The course “Video Technology” gives an introduction to the basic techniques and theories of taking , processing and reproduction of motion pictures and transmitting them via analogue and digital links. Starting with the basics of scanning necessary bandwidth and standards of intended systems are discussed. Depending on the colour vision system of the human eye science of colour and analogue and digital colour coding are described. Electronic camera systems and modern reproduction sets complements the theory. Digital picture transmission systems combined with data reduction (MPEG) are the main emphasis of modern transmission like DVB (Digital Video Broadcasting). Video tape recording (VTR), optical (DVD) and electrical picture storing systems are described. New 3 dimensional picture taking and viewing will be shown. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen des Sehens, Farbmatrik / Colour vision System; Basic Principles of Colour</li><li>• Bildfeldzerlegung und Abtastung / Basics of Picture Scanning</li><li>• Das Videosignal, Normen, Grundlagen der Farbvideotechnik / Video Signal, Standards, Basics of Colour Video Techniques</li><li>• Optisch-Elektrische Wandler, Digitalisierung / Electronic Cameras, Digitization</li><li>• Quellencodierung, Bilddatenreduktionsmethoden (MPEG) / Sourcecoding, Picture Data Reduction Systems</li><li>• Kanalcodierung und Übertragung, digitale Übertragungsmethoden (DVB) / Channelcoding and Transmission, Digital Transmission (MPEG)</li><li>• Empfängertechnik, Speicherprinzipien / Receivers and Storage</li><li>• 3-D Technologien / 3-D Technology</li></ul>
---	--

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemstellungen im Bereich Bildabtastung und Wiedergabe zu analysieren und Zusammenhänge mathematisch zu formulieren,</li> <li>• Datenreduktionsmechanismen zu beschreiben,</li> <li>• Bildübertragungssysteme (analog und digital) zu erläutern.</li> <li>• Farbmetrische Zusammenhänge zu erklären. After attending the course, the students will be able to</li> <li>• analyze tasks in the field of basics of picture scanings and to formulate requirements mathematically,</li> <li>• describing of picture data reduction systems</li> <li>• declaring picture transmission systems.</li> <li>• describing basic principles of color</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können theoretische Ergebnisse in praktische Realisierungen überprüfen,</li> <li>• können theoretische Ansätze mittels methodenorientiertem Vorgehen einer systematischen Analyse unterziehen und</li> <li>• sind durch die fundierte Betrachtung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden The students</li> <li>• able to check theoretical results using practical realizations,</li> <li>• are able to undertake theoretical approaches a systematic analysis using methodical procedures and are, due to the precise treatment of the contents, in a position to continue their learning themselves</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Gerd Bock</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://nt.upb.de/index.php?id=vt">http://nt.upb.de/index.php?id=vt</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Videotechnik:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit Tafeleinsatz und Präsentationen,</li> <li>• Abwechselnde theoretische und praktische Präsenzübungen mit Tafeleinsatz</li> <li>• Demonstrationen von echten Systemen in der Vorlesung</li> <li>• Lectures using the blackboard and presentations,</li> <li>• Alternating theoretical and practical exercise classes with blackboard</li> <li>• Demonstration of real technical systems in the lecture hall. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung von elektronischen „Handouts“ auf CD. Literatur:</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schönfelder, H Fernsehtechnik im Wandel Springer Verlag, Heidelberg 1996</li> <li>2. Schiller, Martin et.al INTERNET: Werkzeuge und Dienste Springer Verlag, Berlin 1994</li> <li>3. Mäusl, R. Digitale Modulationsverfahren Hüthig-Verlag, Heidelberg 1985</li> <li>4. Schönfelder, H. Bildkommunikation Springer Verlag, Heidelberg 1988</li> <li>5. Jens-Rainer Ohm Digitale Bildcodierung Springer Verlag, Berlin 1995</li> <li>6. Reimers, U. (Hrsg.) Digitale Fernsehtechnik (4. Auflage) Datenkompression und Übertragung für DVB Springer Verlag, Berlin 1995 / 2008</li> <li>7. Hentschel, H.J. Theorie und Praxis der Lichttechnik Hüthig-Verlag, Heidelberg 1982</li> <li>8. Lang, H. Farbmeterik und Farbsehen Oldenbourg Verlag, München 1978</li> <li>9. Tauer, Holger Stereo 3D: Grundlagen, Technik und Bildgestaltung Verlag Schiele &amp; Schön, Berlin 2011</li> </ol>

#### Optical Waveguide Theory

Optical Waveguide Theory

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.24019	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.24019 Optical Waveguide Theory	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Optical Waveguide Theory:</i>            Grundlagen der Elektrodynamik (auf Niveau des Kurses "Elektromagnetische Wellen"), Mathematische Grundlagen (Bachelor Niveau) Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.            Bachelor-level knowledge in electrodynamics and mathematics as taught in the course Fields&amp;Waves. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optical Waveguide Theory:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Dielektrische optische Wellenleiter sind Schlüsselemente heutiger integrierter optischer/photonischer Schaltkreise. Dieser Kurs bietet eine Einführung zur theoretischen Behandlung und eine Grundlage für weitergehende Modellierung, Simulation und Design von Wellenleitern. Dielectric optical waveguides constitute key-elements of present-day integrated optical / photonic circuits. This course provides an introduction to their theoretical background, and, as such, a sound basis for further, more specific, modelling, simulation, and design work, as well as for experimental activities in the field. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Photonik, integrierte Optik, dielektrische Wellenleiter: Beispiele, Motivation.</li><li>• Kurze Wiederholung der benötigten mathematischen Hilfsmittel.</li><li>• Maxwellgleichung in verschiedenen Formulierungen, Klassen von Problemen.</li><li>• Normale Moden in dielektrischen optischen Wellenleitern, Orthogonalität, Vollständigkeit, Streumatrizen, reziproke Schaltkreise.</li><li>• Beispiele für dielektrische optische Wellenleiter (Mehrschichtsysteme, integriert-optische Kanäle, Glasfasern), gebogene Wellenleiter, Whispering-Gallery Moden.</li><li>• Coupled mode theory in konventioneller kodirektionaler, und hybrid analytischer/numerischer Variante, Störungstheorie für optische Wellenleiter.</li><li>• Optional: Behandlung von Randbedingungen, Anfangsbedingungen (Strahlpropagations-Methode), Wellenleiter-Diskontinuitäten (BEP/QUEP Simulationen), Photonische-Kristall-Wellenleiter und -Fasern, plasmonische Wellenleiter.</li><li>• Photonics / integrated optics, dielectric waveguides: introductory examples, motivation.</li><li>• Brush up on mathematical tools.</li><li>• Maxwell equations, survey of different formulations; classes of simulation tasks.</li><li>• Normal modes of dielectric optical waveguides, orthogonality, completeness, scattering matrices, reciprocal circuits.</li><li>• Examples for dielectric optical waveguides (multilayer slabs, integrated optical channels, fibers), bent waveguides, whispering gallery resonances.</li><li>• Coupled mode theory, conventional codirectional, and hybrid analytical / numerical variant, perturbations of optical waveguides.</li><li>• Optional, brief remarks on: boundary conditions, initial value problems (beam propagation method), waveguide discontinuities (BEP/QUEP simulations), photonic crystal waveguides &amp; fibers, plasmonic waveguides.</li></ul>
---	--

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die theoretischen Kernkonzepte der Integrierten Optik / Photonik, soweit in der Vorlesung behandelt, zu verstehen,</li> <li>• die Bearbeitung entsprechender Fragestellungen aus diesen Gebieten ohne größere Anfangsschwierigkeiten in Angriff zu nehmen,</li> <li>• theoretische wie auch experimentelle Ergebnisse aus diesen Gebieten einzuordnen und in gewissem Maße kritisch zu hinterfragen. After attending the course, the student will be able</li> <li>• to understand the core concepts of integrated optics and photonics as considered in the lecture,</li> <li>• to work on problems in this area,</li> <li>• to evaluate theoretical and experimental results in the area. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</li> <li>• lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen (Elemente der Elektrotechnik, Physik und Mathematik werden angesprochen),</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben und der Vorstellung und Diskussion ihrer eigenen Lösungen,</li> <li>• erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung,</li> <li>• erwerben weitere fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. The students</li> <li>• learn to transfer the acquired skills also to other disciplines</li> <li>• extend their cooperation and team capabilities as well as the presentation skills in the context of solving the exercises</li> <li>• learn strategies to acquire knowledge from literature and internet</li> <li>• acquire a specialised foreign language competence</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)                <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)                <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)         </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr. Manfred Hammer</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://ei.uni-paderborn.de/tet/">http://ei.uni-paderborn.de/tet/</a> Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert; Übungen und Hausaufgaben vertiefen und ergänzen die Theorie. The theoretical concepts will be presented as a lecture. The methods presented will be practiced in exercises classes and by means of homework assignments.</p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Optical Waveguide Theory:</i></p> <p>Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert; Übungen und Hausaufgaben vertiefen und ergänzen die Theorie. The theoretical concepts will be presented as a lecture. The methods presented will be practiced in exercises classes and by means of homework assignments.</p>

Topics in Signal Processing							
Topics in Signal Processing							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.24017	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.24017 Ausgewählte Kapitel der Signalverarbeitung	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Signal- und Systemtheorie, mindestens Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und linearen Algebra Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Signal and system theory, at least a basic understanding of probability and linear algebra Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>								
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Ausgewählte Kapitel der Signalverarbeitung:</i>          Kurzbeschreibung / Short Description Diese Veranstaltung behandelt eine Auswahl von aktuellen Themen in der Signalverarbeitung. Ein Teil der Veranstaltung besteht aus regulären Vorlesungen, wohingegen der andere aktive Mitarbeit von Studenten voraussetzt. This course covers a selection of current topics in signal processing. One part of this course will follow a regular lecture format, while the other part will require active student participation. Inhalt / Contents Zunächst werden in diesem Kurs relevante Aspekte aus der linearen Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie wiederholt. Danach werden Studenten angeleitet, aktuelle Veröffentlichungen aus der Signalverarbeitungsliteratur zu lesen, zu analysieren und dann auch zu präsentieren. This course will first review relevant aspects of linear algebra and probability theory. Then students will learn how to read, analyze, and present recent papers from the signal processing literature.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>In dieser Veranstaltung werden Studenten mit aktuellen Forschungsthemen in der Signalverarbeitung vertraut gemacht. Studenten lernen, wissenschaftliche Veröffentlichungen zu verstehen und kritisch zu bewerten. Studenten werden das Vertrauen entwickeln, mathematische Probleme in Analyse und Design lösen zu können. Die in dieser Veranstaltung gelernten Prinzipien können auf andere Gebiete angewandt werden. In this course, students will familiarize themselves with some current research topics in signal processing. They will learn to read and understand scientific publications and to critically evaluate results. Students will develop confidence in their ability to solve mathematical problems of analysis and design. They will be able to apply the principles they have learnt in this course to other areas.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Peter Schreier</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://sst.upb.de">http://sst.upb.de</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Ausgewählte Kapitel der Signalverarbeitung:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung und Übung mit aktiver Beteiligung der Studenten, Präsentationen von Studenten Lectures and tutorials with active student participation, student presentations Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben. References will be given in the first lecture.</p>

Numerische Simulation mit der Discontinuous Galerkin Time Domain Methode						
Numerical Simulations with the Discontinuous Galerkin Time Domain Method						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.24018	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.24018 Numerische Simulation mit der Discontinuous Galerkin Time Domain Methode	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine / None					

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Gute Kenntnisse der Maxwellgleichungen, ihrer Eigenschaften und Lösungen auf Niveau des Kurses "Elektromagnetische Wellen". Mathematische Grundkenntnisse in Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Detailed knowledge of the Maxwell Equations, their properties and solutions as taught in the course Fields&amp;Waves. Mathematical basis knowledge on differential equations and vector analysis. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Numerische Simulation mit der Discontinuous Galerkin Time Domain Methode:</i></p> <p>Gute Kenntnisse der Maxwellgleichungen, ihrer Eigenschaften und Lösungen auf Niveau des Kurses "Elektromagnetische Wellen". Mathematische Grundkenntnisse in Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Detailed knowledge of the Maxwell Equations, their properties and solutions as taught in the course Fields&amp;Waves. Mathematical basis knowledge on differential equations and vector analysis. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>
---	--

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4

#### **Inhalte:**

Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung bietet eine Einführung in die fortgeschrittene und leistungsfähige numerische Methode der Discontinuous Galerkin Methode im Zeitbereich. Mit dieser lassen sich zeit-räumliche Phänomene wie elektromagnetische Feldausbreitung und andere durch partielle Differentialgleichungen beschreibbare Effekte effizient simulieren. This course provides an introduction to the sophisticated and powerful Discontinuous Galerkin method in time domain. With this numerical technique it is possible to describe spatiotemporal effects like electromagnetic field propagation and other physical models which can be described by partial differential equations. Inhalt / Contents Inhalt

- Einführung, Motivation
- Grundlagen der Discontinuous Galerkin Methode
- Linear Systeme
- Theoretische Grundlagen, Diskrete Stabilität
- Numerische Probleme, Stabilität
- Höhere Ordnungen, Globale Eigenschaften
- Simulation elektromagnetischer Felder Contents
- Introduction, Motivation, History
- Basic elements of the Discontinuous Galerkin Method
- Linear systems \* Theory foundation and discrete stability
- Nonlinear problems and properties
- Higher order, global problems
- Application to electromagnetic field simulation

*Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Simulation mit der Discontinuous Galerkin Time Domain Methode:*

Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung bietet eine Einführung in die fortgeschrittene und leistungsfähige numerische Methode der Discontinuous Galerkin Methode im Zeitbereich. Mit dieser lassen sich zeit-räumliche Phänomene wie elektromagnetische Feldausbreitung und andere durch partielle Differentialgleichungen beschreibbare Effekte effizient simulieren. This course provides an introduction to the sophisticated and powerful Discontinuous Galerkin method in time domain. With this numerical technique it is possible to describe spatiotemporal effects like electromagnetic field propagation and other physical models which can be described by partial differential equations. Inhalt / Contents Inhalt

- Einführung, Motivation
- Grundlagen der Discontinuous Galerkin Methode
- Linear Systeme
- Theoretische Grundlagen, Diskrete Stabilität
- Numerische Probleme, Stabilität
- Höhere Ordnungen, Globale Eigenschaften
- Simulation elektromagnetischer Felder Contents
- Introduction, Motivation, History
- Basic elements of the Discontinuous Galerkin Method
- Linear systems \* Theory foundation and discrete stability
- Nonlinear problems and properties 156
- Higher order, global problems
- Application to electromagnetic field simulation

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe elektromagnetische Feldprobleme mathematische zu beschreiben</li> <li>• einfache numerische Algorithmen auf einer Rechenanlage umzusetzen</li> <li>• numerisch gewonnene Ergebnisse zu visualisieren und physikalisch zu deuten After attending the course, the student will be able</li> <li>• to mathematically describe electromagnetic field problems of high complexity</li> <li>• to implement simple numerical algorithms on a computer</li> <li>• to physically interpret and visualise the results obtained numerically Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</li> <li>• lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen</li> <li>• erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung,</li> <li>• erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz The students</li> <li>• learn to transfer the acquired skills also to other disciplines</li> <li>• extend their cooperation and team capabilities as well as the presentation skills in the context of solving the exercises</li> <li>• learn strategies to acquire knowledge from literature and internet</li> <li>• acquire a specialised foreign language competence</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Mündliche Prüfung oder Klausur</td> <td style="text-align: center;">30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Mündliche Prüfung oder Klausur	30-45 min (Mündliche Prüfung) oder 120-180 min (Klausur)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr. Yevgen Grynko</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Numerische Simulation mit der Discontinuous Galerkin Time Domain Methode:</i></p> <p>Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, in der zugehörigen programmierpraktischen Übung werden für einfache Problemstellungen der Simulationstechnik kleine Programme erstellt. The theoretical concepts are presented in form of a lecture. In the corresponding exercises simulation techniques are practised by writing or adapting small programs.</p>

Wireless Communication							
Wireless Communication							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.24004	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.048.24004 Wireless Communication	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	<p>Vorkenntnisse im Bereich digitaler Kommunikationssysteme, wie sie im Bachelor Studium Elektrotechnik oder verwandter Fächer vermittelt werden Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Elementary knowledge digital communications, as is taught in Bachelor studies of Electrical Engineering or related disciplines Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4

#### Inhalte:

##### *Inhalte der Lehrveranstaltung Wireless Communication:*

Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung Wireless Communications vermittelt den Studierenden einen Einblick in die Techniken zur zuverlässigen Kommunikation über zeit- und/oder frequenzselektive Funkkanäle. Dazu wird zunächst die physikalische und statistische Modellierung des Funkkanals dargestellt, die die Grundlage zum Verständnis der an diese Kanalbedingungen angepassten Übertragungsverfahren bildet. Anschließend werden die wichtigsten Übertragungs- und Empfangsprinzipien vorgestellt, insbesondere die verschiedenen Diversitätsverfahren:

- Zeitdiversität: Maximum Ratio Combiner, Fehlerratenberechnung für kohärenten und inkohärenten Empfang, Verschachtelung
- Antennendiversität: SIMO, MISO und MIMO-Techniken
- Frequenzdiversität für frequenzselektive Kanäle: Einträgerverfahren mit Sequenzdetektion, Bandspreizverfahren, Mehrträgerübertragung Dabei wird Wert gelegt auf eine anschauliche Herleitung der Empfängerprinzipien als Operationen in einem linearen Vektorraum Außerdem wird ein Einblick in aktuelle zelluläre Funkkommunikationssysteme gegeben: GSM, UMTS und LTE. Wireless Communications presents an introduction into the fundamentals and practical systems in the field of wireless communications. Based on a thorough description of the characteristics of a wireless communication channel the principle approaches to reliable communication over frequency-nonselective and frequency selective channels are presented, such as time diversity, space diversity (including MIMO) and frequency diversity. Practical cellular systems will also be described, such as GSM, UMTS and LTE. Inhalt / Contents
- Überblick über Funkkommunikationssysteme
- Kanalmodellierung: langsames und schnelles Fading, nichtfrequenzselektive und frequenzselektive Kanäle, zeitdiskrete Kanalmodelle
- Zeitdiversität: Fehlerrate bei kohärentem und inkohärentem Empfang über nichtfrequenzselektiven Rayleigh-Funkkanal, Maximum Ratio Combiner
- Antennendiversität: Single input multiple output (SIMO), multiple input single output (MISO), multiple input multiple output (MIMO), Alamouti-Schema, Wiederholungscodierung vs. V-BLAST, suboptimale Empfänger
- Frequenzdiversität: Einträgerverfahren mit Entzerrung oder Sequenzdetektion, Bandspreizung mit Pseudozufallsfolgen, RAKE-Empfänger, Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM). Diskussion der Vor/Nachteile der verschiedenen Verfahren
- Aktuelle Funkkommunikationssysteme: Global System for Mobile Communication (GSM), Universal Mobile Telecommunication System (UMTS), Long Term Evolution (LTE) Channel models
- Large-scale fading and small-scale fading
- Path loss models and link budget
- Small-scale fading channel models: frequency non-selective and frequency selective fading, Doppler spread, Rayleigh- and Ricefading, Coherence time and delay spread Detection
- Non-Coherent detection on a Rayleigh fading channel
- Coherent detection on a Rayleigh fading channel Time Diversity
- Repetition coding
- Error rate computation Space Diversity
- Receive diversity
- Transmit diversity
- MIMO Frequency Diversity
- Single-carrier transmission with sequence detection or equalization
- Direct sequence spread spectrum

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

#### 5 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- Für eine gegebene physikalische Beschreibung eines Funkkanals ein zeitdiskretes statistisches Modell herzuleiten
- Die im Physical Layer verwendeten Techniken und Algorithmen der Funkkommunikation zu erklären
- Die grundlegenden Entwurfsentscheidungen für eine zuverlässige Kommunikation über zeitvariante frequenzselektive und nichtfrequenzselektive Funkkanäle zu verstehen
- Die in modernen zellulären Funkkommunikationssystemen genutzten Techniken für eine zuverlässige Kommunikation zu erkennen und deren Bedeutung einzuordnen
- Die Vor- und Nachteile verschiedener Übertragungsverfahren bzgl. Bandbreite-, Leistungseffizienz und Kanalausnutzung gegenüberzustellen
- Geeignete Übertragungsverfahren für vorgegebene Randbedingungen auszuwählen und zu entwerfen
- einfache Kommunikationssystem unter Nutzung moderner Programmsysteme (Matlab) zu simulieren und zu analysieren After completion of the course students will be able to
- Develop a discrete-time statistical channel model for a given physical description of a wireless communication channel
- Explain the techniques and algorithms used in the Physical Layer of a wireless communication system
- Understand the fundamental design options and decisions taken to realize reliable communication over time variant and frequency selective or nonselective fading channel
- Appreciate and categorize the techniques used in modern cellular communication systems to realize reliable communication
- Trade off the advantages and disadvantages of different transmission techniques with respect to bandwidth and power efficiency as well as number of users to be served
- Select and design an appropriate transmission technique for a wireless channel
- Simulate and analyze simple communication systems using modern software tools Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden
- Können das Konzept linearer Vektorräume über das Thema dieser Vorlesung hinaus auf andere Bereiche der digitalen Signalverarbeitung anwenden
- Können die in diesem Kurse gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Datengenerierung, Simulation und Analyse von Signalverarbeitungseinheiten mittels moderner Programmiersysteme auf andere Disziplinen übertragen
- Können in einer Gruppe umfangreichere Aufgabenstellungen gemeinsam analysieren, in Teilaufgaben zerlegen und lösungsorientiert bearbeiten The students
- Can transfer and apply the concept of linear vector spaces to signal processing tasks other than for wireless communications
- Can apply the skills about the generation of data, simulation of systems and analysis of experimental results using modern software tools, that have been acquired in this course, to other disciplines
- Can work cooperatively in a team and subdivide an overall task into manageable subtasks and work packages

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach		

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://nt.uni-paderborn.de">http://nt.uni-paderborn.de</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Wireless Communication:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, sowie Folien-Präsentation</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner</li> <li>• Praktische Übungen mit Matlab, in denen Studierende eigenständig zeitdiskrete Kanalmodelle realisieren, Übertragungsverfahren simulieren, Testdaten auswerten und Ergebnisse präsentieren</li> <li>• Lectures predominantly using the blackboard or overhead projector, as well as presentations of (powerpoint) slides ,</li> <li>• Exercise classes with exercise sheets and demonstrations on computer and Implementation of discrete-time channel models and building blocks of a wireless communication system using modern software tools; evaluation and presentation of the simulation results</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines ausführlichen Skripts und stichwortartiger Zusammenfassungsfolien für jede Vorlesung. Bereitstellung vorgefertigter Vorlesungsfolien. Lösungen der Übungsaufgaben und Beispielimplementierungen von Algorithmen werden zur Verfügung gestellt.</p> <p>Course script and summary slides are provided to the students. Exercises and solutions to exercises, as well as sample implementations of algorithms are provided to the students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hüb-Umbach, Reinhold: Wireless Communications (Lecture notes)</li> <li>• D. Tse: Fundamentals of Wireless Communications, Cambridge University Press, 2006</li> <li>• K.D. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner, 2004</li> <li>• P. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Springer/Vieweg 2013</li> </ul>
----	--

Optimale und Adaptive Filter							
Optimal and Adaptive Filters							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.24010	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.24010 Optimal and Adaptive Filters	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Vorkenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik und Digitale Signalverarbeitung. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Prior knowledge from the modules Higher Mathematics and Digital Signal Processing Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>
---	---

#### 4 **Inhalte:**

##### *Inhalte der Lehrveranstaltung Optimal and Adaptive Filters:*

Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung „Optimale und adaptive Filter“ führt in die grundlegenden Techniken und Theorien zur adaptiven Filterung ein. Aufbauend auf den Grundlagen der Schätztheorie werden zunächst optimale Filter diskutiert. Anschließend werden die Wiener Filter Theorie, die deterministische Optimierung unter Randbedingungen und die stochastischen Gradientenverfahren betrachtet. Abschließend werden der Least Squares Ansatz zur Lösung von Filteraufgaben und der Kalman Filter vorgestellt. Letzterer ist als Einführung in das Themengebiet der zustandsbasierten Filterung anzusehen. The course “Optimal and adaptive filters” gives an introduction to the basic techniques and theories of adaptive filters. Based upon the basics of estimation theory optimal filters are discussed. Subsequently the topics Wiener filter theory, deterministic optimization under constraints and stochastic gradient methods are regarded. Concluding the Least Squares approach for solving filter tasks and the Kalman filter are introduced. The latter is regarded as a brief introduction to state based filters.

Inhalt / Contents

- Klassische Parameterschätzung
- Schätzung und Schätzer
- MMSE-Schätzung
- Lineare Schätzer
- Orthogonalitätsprinzip
- Bewertung der Güte von Schätzern
- Wiener Filterung
- Wiener-Hopf Gleichung
- AR- und MA-Prozesse
- Lineare Prädiktion
- Iterative Optimierungsverfahren
- Gradientenan/abstieg
- Newton-Verfahren
- Lineare adaptive Filterung
- LMS-Algorithmus
- Least-Squares Methode
- Blockweise und rekursive adaptive Filter
- Realisierungsaspekte
- Zustandsmodellbasierte Filter
- Kalman Filter
- Anwendungen
- Systemidentifikation
- Kanalschätzung und -entzerrung
- Mehrkanalige Sprachsignalverarbeitung
- Geräusch- und Interferenzunterdrückung
- Classic parameter estimation
- Estimators
- MMSE-Estimation
- Linear estimators
- Orthogonality principle

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemstellungen im Bereich der adaptiven Filterung zu analysieren und Anforderungen mathematisch zu formulieren</li> <li>• Filter anhand von Kostenfunktionen zu entwickeln und</li> <li>• ausgewählte adaptive Filter im Frequenz- oder Zeitbereich zu implementieren. After attending the course, the students will be able to</li> <li>• analyze task on the field of adaptive filters and to formulate requirements mathematically,</li> <li>• develop filter using cost functions and</li> <li>• implement selected adaptive filters in the frequency or time domain. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</li> <li>• können theoretische Ergebnisse in praktische Realisierungen überprüfen,</li> <li>• können theoretische Ansätze mittels methodenorientiertem Vorgehen einer systematischen Analyse unterziehen und</li> <li>• sind durch die fundierte Betrachtung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden. The students</li> <li>• are able to check theoretical results using practical realizations,</li> <li>• are able to undertake theoretical approaches a systematic analysis using methodical procedures and</li> <li>• are, due to the precise treatment of the contents, in a position to continue their learning themselves.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1339 1422 1644"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1339 363 1435">zu</th> <th data-bbox="363 1339 975 1435">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1339 1198 1435">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1339 1422 1435">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1435 363 1644">a)</td> <td data-bbox="363 1435 975 1644">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1435 1198 1644">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1435 1422 1644">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr.-Ing. Jörg Schmalenströer</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://ei.uni-paderborn.de/nt/lehre/veranstaltungen/optimale-und-adaptive-filter/">http://ei.uni-paderborn.de/nt/lehre/veranstaltungen/optimale-und-adaptive-filter/</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Optimal and Adaptive Filters:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit Tafelinsatz und Präsentationen,</li> <li>• Abwechselnde theoretische und praktische Präsenzübungen mit Übungsblättern und Rechnern und</li> <li>• Demonstrationen von Systemen in der Vorlesung</li> <li>• Lectures using the blackboard and presentations,</li> <li>• Alternating theoretical and practical exercises classes with exercise sheets and computer and</li> <li>• Demonstration of real technical systems in the lecture hall.</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher; Matlab Skripte Allocation of a script; information on textbooks; matlab scripts</p>

Feldberechnung mit der Randelementmethode						
Field Computation Using Boundary Element Method						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.24013	180	6	1-3	Sommer- / Wintersemester	1	de

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.24013 Feldberechnung mit der Randelementmethode	V2 Ü2, SS/WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Fundierte Kenntnisse aus dem Bereich der elektromagnetischen Feldtheorie, die in den Modulen "Feldtheorie", "Elektromagnetische Wellen" und "Theoretische Elektrotechnik" vermittelt werden Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Feldberechnung mit der Randelementmethode:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung Feldberechnung mit der Randelementmethode steht ein Diskretisierungsverfahren, das bevorzugt in der Antennentechnik zur Lösung von Abstrahlungsproblemen sowie in der Radartechnik zur Analyse von Streuobjekten eingesetzt wird. Aus den numerisch ermittelten Ergebnissen sind schließlich wichtige Kenngrößen wie beispielsweise die Richtcharakteristik von Antennen oder der Rückstreuquerschnitt von Radarzielen ableitbar. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung des theoretischen Grundwissens über die Randelementmethode unter Berücksichtigung anwendungsbezogener Aspekte, wobei das Hauptaugenmerk auf den Einsatz in der Ingenieurspraxis gerichtet ist. Inhalt / Contents Die Vorlesung Feldberechnung mit der Randelementmethode gliedert sich wie folgt: 1. Einführung (Motivation, Mathematische Grundlagen) 2. Integralgleichungsmethode (Darstellungsgleichungen für elektromagnetische Felder, Oberflächenintegralgleichungen) 3. Mathematische Modellbildung (Formulierung von Antennen-, Streu- und Eigenwertproblemen, Anregungsformen, Berechnung von Rückstreuquerschnitten und Antennenparametern) 4. Diskretisierung mittels Momentenmethode (Prinzip von Projektionsverfahren, Basisfunktionen) 5. Berechnung der Matrixbeiträge (Numerische Integration, Behandlung singulärer Integrale) 6. Aspekte bei der Lösung des diskreten Modellproblems (Lösungsstrategien, Matrixkompressionsverfahren)						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,  <i>komplexe elektromagnetische Feldprobleme mathematisch zu formulieren (Modellbildung, Analysieren) die Randelementmethode auf physikalische Probleme zu übertragen, anzuwenden und zu prüfen (Anwenden, Synthetisieren, Evaluieren) *numerisch gewonnene Ergebnisse zu visualisieren und physikalisch zu deuten (Evaluieren)</i>  <i>After attending the course, the student will be able to mathematically model complex electromagnetic field problems transfer, apply, validate the Boundary Element method on physical problems *to physically interpret and visualise the obtained results</i></p> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden <i>lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung, erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz</i></p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr.-Ing. Denis Sievers</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://tet.upb.de/">http://tet.upb.de/</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Feldberechnung mit der Randelementmethode:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die von einer programmierpraktischen Übung begleitet wird, in welcher die vorgestellten Algorithmen auf einem Computer umgesetzt und anhand einfacher Praxisbeispiele erprobt werden.            Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Tafelanschrieb, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
----	---

<b>Digitale Sprachsignalverarbeitung</b>							
Digital Speech Signal Processing							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.24001	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.24001 Digitale Sprachsignalverarbeitung	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Vorkenntnisse aus dem Modul Höhere Mathematik. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Prior knowledge from the module Higher Mathematics. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4

#### Inhalte:

##### *Inhalte der Lehrveranstaltung Digitale Sprachsignalverarbeitung:*

Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung führt in die grundlegenden Techniken und Theorien zur digitalen Sprachsignalverarbeitung ein. Schwerpunkt des ersten Teils der Vorlesung liegt im Themengebiet „Hören und Sprechen“, welches sich mit psychologischen Effekten der Geräuschwahrnehmung und der Spracherzeugung beschäftigt. Anschließend werden zeitdiskrete Signale und Systeme, sowie deren rechnergestützte Verarbeitung besprochen. Die nichtparametrische Kurzzeitanalyse von Sprachsignalen, die Sprachcodierung und die IP-Telefonie sind weitere Themen. The course introduces the basic techniques and theories of digital speech signal processing. A focal point of the first part of the lecture is the topic “Listening and Speaking”, which is concerned with psychological effects of human sound perception and speech production. Subsequently, time discrete signals and systems, as well as computer based data processing are discussed. Further topics are non-parametric short-time analysis of speech signals, speech coding and IP-phones. Inhalt / Contents

- Sprechen und Hören
- Spracherzeugung: menschliche Sprechorgane, Lautklassen, Quelle-Filter-Modell, Vocoder
- Grundlagen Schallwellen
- Hören: menschliches Hörorgan, Psychoakustik und Physiologie des Hörens, Lautheit, Verdeckung, Frequenzgruppen
- Zeitdiskrete Signale und Systeme
- Grundlagen: Elementare Signale, LTI-Systeme
- Transformationen: Fouriertransformation zeitdiskreter Signale, DFT, FFT
- Realisierung zeitdiskreter Filterung im Frequenzbereich: Overlap-Add, Overlap-Save
- Statistische Sprachsignalanalyse
- Grundlagen Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Kurzzeitanalyse von Sprachsignalen: Spektrogramm, Cepstrum
- Schätzung von Sprachsignalen
- Optimale Filterung
- LPC-Analyse
- Spektrale Filterung zur Rauschunterdrückung
- Adaptive Filterung: LMS Adaptionsalgorithmus, Echokompensation
- Sprachcodierung
- Signalformcodierung, parametrische Codierung, hybride Codiervverfahren
- Codierung im Frequenzbereich
- Amplitudenquantisierung: gleichförmige Quantisierung, Quantisierung mit Kompondierung (ulaw, alaw)
- Listen and talk
- Generating voice: human vocal tract, source filter model, vocoder
- Acoustic waves
- Listen: human ear, psycho acoustics and physiology of listening, loudness, acoustic occlusion, frequency groups
- Time-discrete signals and systems
- Basics: Elementary signals, LTI systems
- Transformations: Fourier transformation of time-discrete signals, DFT, FFT
- Time-discrete filtering in frequency domain: Overlap-Add, overlap-Save
- Statistical speech signal analysis
- Basics in theory of probabilities
- Short-run analysis of speech signals: Spectrogram, cepstrum
- Estimation of speech signals
- Optimal filters
- LPC analysis
- Spectral filtering for noise suppression: spectral subtraction, Wiener filter
- Adaptive Filters: LMS adaptation algorithm, echo compensation
- Speech coding
- Time domain coding: signal shape coding, parametric coding, hybride coding techniques
- Frequency domain coding
- Amplitude quantization: uniform quantization, quantization with companders (ulaw, alaw)

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Signale, speziell Audiosignale, im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren,</li> <li>• Sprachsignale effizient zu repräsentieren und</li> <li>• Weit verbreitete Algorithmen zur Sprachsignalanalyse und Verarbeitung im Frequenz- oder Zeitbereich zu implementieren.</li> </ul> <p>After attending the course, the students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analyze digital signals, e.g., audio signals, in the time or frequency domain,</li> <li>• represent audio signals efficiently and</li> <li>• implement widely-used algorithms for speech analysis and speech processing in the frequency or time domain.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Effekte in echten Signalen durch theoretisches Wissen erklären,</li> <li>• können theoretische Ansätze durch systematische Betrachtung untersuchen und</li> <li>• sind durch die fundierte Betrachtung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden</li> </ul> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able to explain effects in real signals based on the theoretical knowledge,</li> <li>• are able to investigate theoretical approaches by a systematic analysis and</li> <li>• are, due to the precise treatment of the contents, in a position to continue their learning themselves</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr.-Ing. Jörg Schmalenströer</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://ei.uni-paderborn.de/nt/lehre/veranstaltungen/digitale-sprachsignalverarbeitung/">http://ei.uni-paderborn.de/nt/lehre/veranstaltungen/digitale-sprachsignalverarbeitung/</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Digitale Sprachsignalverarbeitung:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit Tafelinsatz und Präsentationen,</li> <li>• Abwechselnde theoretische und praktische Präsenzübungen mit Übungsblättern und Rechnern und</li> <li>• Demonstrationen von echten Systemen in der Vorlesung</li> <li>• Lectures using the blackboard and presentations,</li> <li>• Alternating theoretical and practical exercise classes with exercise sheets and computer and</li> <li>• Demonstration of real technical systems in the lecture hall.</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher; Matlab Skripte Allocation of a script; information on textbooks ; matlab scripts</p>

Hochfrequenztechnik							
High Frequency Engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.24007	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) L.048.24007 Hochfrequenztechnik	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<p><b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b></p> <p>Keine / None</p>
3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Keine / None</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Hochfrequenztechnik:</i>          Kurzbeschreibung / Short Description Diese Vorlesung vermittelt anwendungsorientierte Kenntnisse in der Hochfrequenztechnik. Ferner werden Kenntnisse über aktive und passive Hochfrequenzschaltungen vermittelt. This lecture gives application-oriented knowledge in high frequency engineering. Furthermore, it gives knowledge in active and passive high-frequency circuits.          Inhalt / Contents Die Veranstaltung Hochfrequenztechnik (4 SWS, 6 Leistungspunkte) erweitert das in der Veranstaltung Theoretische Elektrotechnik erworbene Wissen um weitere anwendungsrelevante Anteile. Ziel ist es, die Hörer für Entwicklungsarbeiten z.B. im hochfrequenten Teil eines Mobiltelefons zu befähigen. Gesichtspunkte der Hochfrequenztechnik sind aber auch schon in gängigen Digitalschaltungen zu berücksichtigen. Die Schwerpunkte der Veranstaltung sind passive Baugruppen, Hochfrequenzeigenschaften der Transistorgrundschaltungen, lineare und nichtlineare Verstärker, rauschende Mehrere, Mischer, Oszillatoren, Synchronisation und Phasenregelschleife.          The lecture High-Frequency Engineering (4 SWS, 6 ECTS credit points) extends the content of the lecture Theoretische Elektrotechnik by further application-relevant knowledge. The aim is to qualify the students for development tasks for example in the radio frequency part of a mobile telephone. But considerations of high-frequency engineering are also needed in prevalent digital circuits. The emphases of the lecture are passive devices, high-frequency properties of fundamental transistor circuits, linear and nonlinear amplifiers, noisy multiports, mixers, oscillators, injection-locking and phase-locked loop</p>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, im behandelten Umfang die Funktionsweise von Komponenten, Schaltungen und Systemen der Hochfrequenztechnik zu verstehen, diese zu modellieren und anzuwenden. Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und</li> <li>• sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden</li> </ul> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence After attending the course, the students will be able, in the taught extent, to understand the function of components, circuits and systems of high-frequency engineering, to model and to apply them.          Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able to apply the knowledge and skills to a wide range of disciplines,</li> <li>• are able to make use of a methodical procedure when undertaking systematic analysis and</li> <li>• are, due to the abstract and precise treatment of the contents, in a position to continue and develop their learning themselves</li> </ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Reinhold Noé		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://ont.upb.de">http://ont.upb.de</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Hochfrequenztechnik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung und Übung Lecture and exercise Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Scripts, exercise sheets and advanced literature (excerpt): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thiede, A.: Skriptum Hochfrequenzelektronik/High-Frequency Electronics, Universität Paderborn</li> <li>• Sze, S. M.: High Speed Semiconductor Devices, John Wiley &amp; Sons, 1990</li> <li>• Herbst, L. J.: Integrated Circuit Engineering, Oxford University Press, 1996</li> <li>• Yip, P. C. L.: High-Frequency Circuit Design and Measurement, Chapman &amp; Hall, 1996</li> <li>• Gonzalez, G.: Microwave Transistor Amplifiers, Prentice Hall, 1997</li> <li>• Hoffmann, M.: Hochfrequenztechnik, Springer, 1997</li> </ul>		

## 3.5 Mikroelektronik

Schnelle integrierte Schaltungen für die leitungsgebundene Kommunikation							
Fast Integrated Circuits for Wireline Communications							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.25019	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.048.25019 Schnelle integrierte Schaltungen für die leitungsgebundene Kommunikation	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Schnelle integrierte Schaltungen für die leitungsgebundene Kommunikation:</i> Modul "Schaltungstechnik" des Bachelor Elektrotechnik oder Modul "Circuit and System Design" des Master "Electrical Systems Engineering" oder vergleichbare Module / Vorlesungen Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Module "Schaltungstechnik" of the Bachelor Electrical Engineering or module "Circuit and System Design" of the Master "Electrical Systems Engineering" or comparable modules / lectures Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

4

**Inhalte:**

*Inhalte der Lehrveranstaltung Schnelle integrierte Schaltungen für die leitungsgebundene Kommunikation:*

Kurzbeschreibung / Short Description In der Glasfaserkommunikation werden heutzutage in kommerziellen Systemen sehr hohe Bitraten von über 100 Gb/s pro optischem Kanal und mehreren Tb/s in einer Glasfaser erreicht. In ähnlicher Weise treten heute bei der Signalübertragung zwischen Chips hohe Bitraten von mehr als 10 Gb/s an einem einzelnen Gehäuse-Pin auf, die über Leiterplatten und preisgünstige serielle Kabelverbindungen übertragen werden müssen. In Zukunft werden durch den Fortschritt der CMOS-Technologie und der optischen Kommunikationstechnik die Datenraten weiter kontinuierlich steigen. Der Entwurf von elektronischen Schaltungen für hohe Bandbreiten bzw. Bitraten erfordert ein gutes Systemverständnis im Hinblick auf die typischen Sende-/Empfangsarchitekturen, Komponenten und Signaleigenschaften. Überdies ist ein gutes Verständnis des Schaltungsentwurfs integrierter Schaltungen und eine genaue Höchstfrequenz-Modellierung von passiven und aktiven Bauelementen notwendig. Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten ein Verständnis des methodischen Entwurfs schneller integrierter, elektronischer Schaltungen für die digitale leitungsgebundene Kommunikationstechnik zu vermitteln. Ein Teil der Übungen wird als CAD-Übung unter Nutzung moderner Chip-Entwurfssoftware durchgeführt. Nowadays commercial fiber-optic communication systems reach very high data rates of 100 Gb/s per optical channel and several Tb/s in a single fiber. In a similar way very high data rates of more than 10 Gb/s occur at a single package pin of electronic chips. These signals are to be transmitted over printed circuit boards and inexpensive serial cables. In the future the progress of CMOS technology and communication technology will push speed of fiber-optic and wire-line communication continuously to ever higher data rates. The design of electronic circuits for high bandwidth resp. data rates requires a good system knowledge with respect to typical transmitter and receiver architectures, components, and signal properties. Furthermore a thorough understanding of integrated circuit design as well as precise high-frequency modeling of passive and active devices are required. Goal of the lecture is to enable the student to utilize a methodological approach for the design of fast integrated electronic circuits for digital wired communications. A part of the exercises will be carried out using modern industry-standard IC design software. Inhalt / Contents Die Vorlesung vermittelt den methodischen Entwurf von schnellen, integrierten, elektronischen Schaltungen für digitale leitungsgebundene Kommunikationssysteme. Ein Teil der Übungen wird als CAD-Übung unter Nutzung moderner Chip-Entwurfssoftware durchgeführt. Die Vorlesung baut auf die Pflichtvorlesung "Schaltungstechnik" bzw. "Circuit and System Design" auf. Die Vorlesung behandelt:

- Sende- und Empfangsarchitekturen für die Glasfaserkommunikation
- Sende- und Empfangsarchitekturen für die Chip-to-chip-Kommunikation
- Systemtheoretische Grundlagen
- Halbleitertechnologien und integrierte HF-Bauelemente
- Verstärkerschaltungen
- Logikschaltungen in Stromschaltertechnik (CML)
- PLL-Technik für Synthesizer und Taktrückgewinnung
- Messverfahren The lecture deals with analysis and design of fast integrated electronic circuits for digital broadband communication systems. A part of the exercises will be performed using modern chip design CAD tools. The lecture is based on the compulsory lectures "Schaltungstechnik" resp. "Circuit and System Design". The lecture deals with:
  - Transmitter and receiver architectures for fiber-optic communications
  - Transmitter and receiver architectures for chip-to-chip communications
  - System design
  - Semiconductor technology and integrated high-frequency devices
  - Broadband amplifiers
  - Current-mode logic
  - Transmitter and receiver circuits
  - PLLs for frequency synthesis and clock recovery

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Der Student wird in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sende- und Empfangsarchitekturen für die Breitbandkommunikation zu beschreiben und zu analysieren.</li> <li>• Halbleitertechnologien und Hochfrequenz-Bauelemente für die Breitbandkommunikation zu verstehen und zu beschreiben.</li> <li>• Schaltungstechniken für Sende- und Empfangsschaltungen zu analysieren und Massnahmen zur Optimierung zu beschreiben.</li> <li>• Schaltungen in PLL-Technik für Frequenzsynthese und Taktrückgewinnung zu beschreiben.</li> <li>• Messmethoden zu beschreiben. The student will be able to:</li> <li>• describe and analyze transmitter and receiver architectures for broadband communication links</li> <li>• understand and describe semiconductor technologies and integrated high-frequency devices for broadband circuits</li> <li>• to analyze circuit design techniques for transmitter and receiver circuits and describe ways to optimize them</li> <li>• to describe circuits in PLL technique for frequency synthesis and clock recovery</li> <li>• to describe measurement methods</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studenten lernen, wie verschiedene interdisziplinäre wissenschaftliche Bereiche - wie mathematische Signal- und Systemanalyse, nichtlineare und lineare Schaltungsanalyse, Halbleiterphysik, Bauelemente und Hochfrequenztechnik - zur Entwicklung von Kommunikations-Anwendungen miteinander kombiniert werden. The students will learn how different interdisciplinary scientific domains and their methods - like mathematical signal and system analysis, non-linear and linear circuit analysis, semiconductor physics, semiconductor devices and high-frequency engineering - are applied together for the development of communications application.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. J. Christoph Scheytt</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="https://www.hni.uni-paderborn.de/en/system-and-circuit-technology/teaching/fast-integrated-circuits-for-wireline-communications/">https://www.hni.uni-paderborn.de/en/system-and-circuit-technology/teaching/fast-integrated-circuits-for-wireline-communications/</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Schnelle integrierte Schaltungen für die leitungsgebundene Kommunikation:</i></p> <p>Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung mit Übungen (einschließlich rechnerunterstütztem Entwurf mit IC-Entwurfssoftware) Lecture with Exercises (including computer-aided design using electronic design software) Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Handouts und Literatur-Referenzen werden in der Vorlesung angegeben. Handouts and literature references will be given in the lecture.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Säckinger, "Broadband Circuits for Optical Fiber Communication", Wiley, 2005</li> <li>• B. Razavi, "Design of Integrated Circuits for Optical Communications", McGraw-Hill, 2003</li> </ul> <p>Bemerkungen / Comments Im Rahmen der Vorlesung wird eine 2-tägige Exkursion zum IHP Leibnizinstitut für Innovative Mikroelektronik in Frankfurt (Oder) mit Besichtigung einer modernen Chipfertigung angeboten (Teilnahme ist freiwillig). As part of the lecture a 2-day excursion to IHP Leibnizinstitute for High-Performance Microelectronics in Frankfurt (Oder) is offered which includes the visit of a modern chip fabrication facility (participation in the excursion is voluntary).</p>

Advanced VLSI Design						
Advanced VLSI Design						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.25021	180	6	1-3	Sommersemester	1	en

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.25021 Advanced VLSI Design	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Advanced VLSI Design:</i>            Grundlagen der Digitaltechnik / Grundlagen des VLSI-Entwurfs Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.            Fundamentals of Digital Circuits / Fundamentals of VLSI Design Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>						
4	<b>Inhalte:</b>						
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Advanced VLSI Design:</i>            Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über die moderne anwendungsorientierte Modellierung, Simulation, Analyse und Synthese digitaler Systeme auf verschiedenen Abstraktionsebenen bis hin zum Chip-Layout. The course provides basic knowledge about the modern application-oriented modeling, simulation, analysis, and synthesis of digital systems at different abstraction levels to chip layout. Inhalt / Contents Der Chipentwurf besteht in der heutigen Praxis aus der kombinierten Anwendung verschiedener Sprachen, Methoden und Werkzeuge zur Modellierung, Simulation und Synthese elektronischer Schaltungen. Entlang des modernen abstraktionsebenenbasierten Entwurfsflusses digitaler Systeme (Elektronische System Ebene bis hin zum Chiplayout) vermittelt die Veranstaltung grundlegendes Wissen der wesentlichen Beschreibungssprachen und ihrer Anwendung in Modellierung, Simulation, Analyse und Synthese. Dies umfasst Grundprinzipien und Anwendung der IEEE Standard-System/Hardwarebeschreibungssprachen SystemVerilog, SystemC, Verilog und VHDL in Verbindung mit zusätzlichen Formaten wie z.B. SDF und UPF zur Annotation des Zeit- und Leistungsverhaltens. In der Anwendung werden die wesentlichen Prinzipien von Testumgebungen zur Simulation, der Zeit- und Leistungsanalyse, der Logiksynthese und des physikalischen Entwurfs digitaler Schaltungen. Die Übungen begleiten die Veranstaltung unter Verwendung kommerzieller Werkzeuge von Mentor Graphics, Synopsys und Cadence Design Systems. In today's practice, chip design consists of the combined application of various languages, methods, and tools for the modeling, simulation, and synthesis of electronic circuits. Along the modern abstraction-based design flow of digital systems (electronic system level to chip layout), the course provides basic knowledge of the main description languages and their application in modeling, simulation, analysis and synthesis. This includes basic principles and application of the IEEE standard system/hardware description languages SystemVerilog, SystemC, Verilog, and VHDL, in conjunction with additional formats, e.g., SDF and UPF for time and power annotation. For their application, the fundamental principles of test environments for simulation, timing and power analysis, logic synthesis and physical design of digital circuits. Exercises will provide hands-on labs based on commercial tools from Mentor Graphics, Synopsys and, Cadence Design Systems.</p>						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache digitale Schaltungen auf verschiedenen Abstraktionsebenen zu modellieren, zu simulieren, zu analysieren und zu synthetisieren und</li> <li>• die wichtigsten kommerziellen Werkzeuge in der Simulation, Analyse und Synthese digitaler Schaltungen anzuwenden. After the course students are able</li> <li>• to model, simulate, analyze and synthesize simple digital circuits at different abstraction levels and</li> <li>• to apply the most important commercial tools for simulation, analysis and synthesis of digital circuits.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• moderne Sprachen zur Beschreibung digitaler Schaltungen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit für die verschiedenen Anwendungen zu beurteilen, auszuwählen und anzuwenden und</li> <li>• die verschiedenen Methoden und Werkzeuge im modernen VLSI-Entwurf anzuwenden. After the course students are able</li> <li>• to assess, select and apply modern digital circuit description languages for their different applications,</li> <li>• apply the different methods and tools in the modern VLSI design.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr. Wolfgang Mueller</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://www.hni.uni-paderborn.de/en/system-and-circuit-technology/teaching/advanced-vlsi-design">www.hni.uni-paderborn.de/en/system-and-circuit-technology/teaching/advanced-vlsi-design</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Advanced VLSI Design:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Beamer und White-Board</li> <li>• Übungen mit Übungsblättern am Computer</li> <li>• Lecture with LCD projector and white board</li> <li>• Exercises with assignments and hands-on labs Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature</li> <li>• Vorlesungsfolien und Übungsblätter werden über PAUL zur Verfügung gestellt</li> <li>• IEEE Standard-Referenzhandbücher: IEEE Std 1800/1685/1666/1364/1076/1801/1497</li> <li>• Einzelliteratur zu einzelnen Lehreinheiten</li> <li>• Lecture notes and exercise sheets will be provided via PAUL</li> <li>• IEEE standard reference manuals: IEEE Std 1800/1685/1666/1364/1076/1801/1497</li> <li>• Specific references for individual teaching units</li> </ul>

Analoge CMOS-Schaltkreise						
Analog CMOS ICs						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.25008	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.25008 Analoge CMOS-Schaltkreise	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Analoge CMOS-Schaltkreise:</i> Vorkenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Werkstoffe der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente, Signaltheorie und Systemtheorie. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Prior knowledge from the modules Higher Mathematics, Physics, and the Foundations of Electrical Engineering, Materials of Electrical Engineering, Semiconductor Devices, Signal Theory, System Theory. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse zur analogen Transistorschaltungstechnik mit besonderem Bezug zur CMOS-Technologie. The course provides basic knowledge on analogue circuit technology with particular regard to complementary MOS transistors. Inhalt / Contents Auf der Grundlage der vereinfachten sowie der erweiterten Kennlinientheorie des MOS-Transistors werden analoge Verstärkerschaltungen vorgestellt und zunächst hinsichtlich des Gleichstromverhaltens analysiert. Anschließend werden das Frequenzverhalten, das Rauschen, die Wirkung von Rückkopplungen, die Stabilität, die Nichtlinearität sowie die Auswirkungen fertigungstechnisch bedingter Asymmetrien betrachtet. Als weitere Schaltungen werden Oszillatoren, Referenzspannungsquellen und geschaltete Kapazitäten diskutiert. Die Lehrveranstaltung schließt mit Betrachtungen zur Modellierung und zum Layout der grundlegenden Bauelemente. Based on simplified as well as advanced current-voltage characteristics of MOS transistors, analogue amplifier circuits are introduced and analyzed with respect of its DC behavior. Next, frequency performance, noise, effects of feed-backs, stability, non-linearity, and impacts of fabrication related asymmetries are considered. Further circuits such as oscillators, reference voltage sources, and switched capacitors are discussed. The course concludes with remarks on modeling and layout issues of basic devices.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Analoge CMOS-Schaltkreise:</i></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• das Verhalten von analogen Schaltungen mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren</li><li>• und das so erworbene Wissen kreativ beim Schaltungsentwurf einzusetzen. After attending the course, the students will be able to</li><li>• analyse the characteristics of analogue circuits using scientific methods</li><li>• and can make creative use of the acquired knowledge in the circuit design process. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</li><li>• können methodisches Wissen bei der systematischen Problemanalyse einsetzen,</li><li>• festigen erworbenes Grundlagenwissen durch Übung,</li><li>• entwickeln so ihre kreativen Fähigkeiten weiter</li><li>• und erwerben fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. The students</li><li>• make use of methodic knowledge for systematic problem analysis,</li><li>• consolidate their basic knowledge by practical training,</li><li>• enhance their creative abilities,</li><li>• and gain foreign language competences related to the field.</li></ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Andreas Thiede		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://groups.upb.de/hfe/lehre/acc.html">http://groups.upb.de/hfe/lehre/acc.html</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Analoge CMOS-Schaltkreise:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, unterstützt durch Animationen und Folien,</li> <li>• Präsenzübungen mit Aufgabenblättern, deren Lösungen die Studierenden in der Übung gemeinsam und mit Unterstützung des Übungsleiters erarbeiten.</li> <li>• Lectures with black board presentation, supported by animated graphics and transparencies,</li> <li>• Presence exercises with task sheets to be solved by the students together, supported by the teacher. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature A. Thiede, Analog CMOS Integrated Circuits, Vorlesungsskript Universität Paderborn A. Thiede, Analog CMOS Integrated Circuits, Lecture Script University Paderborn</li> <li>• Razavi, B.: Design of Analog CMOS Integrated Circuits. McGraw Hill. 2001</li> </ul>		

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

Integrierte Schaltungen für die drahtlose Kommunikation							
Integrated Circuits for Wireless Communications							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.25017	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.048.25017 Integrierte Schaltungen für die drahtlose Kommunikation	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Integrierte Schaltungen für die drahtlose Kommunikation:</i> Vorlesung Schaltungstechnik bzw. Circuit and System Design Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Lecture Schaltungstechnik resp. Circuit and System Design Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

#### 4 Inhalte:

##### *Inhalte der Lehrveranstaltung Integrierte Schaltungen für die drahtlose Kommunikation:*

Kurzbeschreibung / Short Description Mobilkommunikation, drahtlose Netzwerke und die RFID-Technik sind beispielhafte Anwendungen der Funkkommunikation, die Eingang in den Alltag gefunden haben und auch in Zukunft an Bedeutung gewinnen werden. Der Entwurf von elektronischen Schaltungen für hohe Frequenzen erfordert ein gutes Systemverständnis im Hinblick auf die typischen Sende-/Empfangsarchitekturen für die Funkkommunikation, deren Komponenten und Signaleigenschaften. Überdies ist ein gutes Verständnis des Schaltungsentwurfs integrierter Schaltungen und eine genaue Höchsthfrequenz-Modellierung von passiven und aktiven Bauelementen notwendig. Ziel der Vorlesung ist es, ein Verständnis des methodischen Entwurfs integrierter, elektronischer Schaltungen für die drahtlose Kommunikation zu vermitteln. Ein Teil der Übungen wird selbständig in Teamarbeit als CAD-Übung unter Nutzung moderner Chip-Entwurfssoftware durchgeführt. Mobile communications, wireless networks, and RFID technology are application examples of wireless communications. Wireless communications has found widespread use in everyday life and will become even more important in the future. The design of electronic circuits for radio frequencies requires a good system knowledge with respect to typical transmitter and receiver architectures in wireless communications, components, and radio signal properties. Furthermore a thorough understanding of integrated circuit design as well as precise high-frequency modeling of passive and active devices are required. Goal of the lecture is to convey a methodical approach to the design of integrated circuits for wireless communications. A part of the exercises will pertain to calculation of circuit design problems another will be performed in small teams as a hands-on exercise using modern IC design software. Inhalt / Contents Die Vorlesung vermittelt den methodischen Entwurf von integrierten Schaltungen für die drahtlose Kommunikation. Ein Teil der Übungen wird als CAD-Übung unter Nutzung moderner Chip-Entwurfssoftware durchgeführt. Die Vorlesung baut auf die Pflichtvorlesung "Schaltungstechnik" bzw. "Circuit and System Design" auf. Die folgenden Themen werden behandelt:

- Sende-/Empfangs-Architekturen f. die drahtlose Kommunikation
- Systemtheoretische Grundlagen
- Signale und Rauschen
- Modulation und Demodulation
- Übertragungsverhalten von Funksystemen
- Halbleitertechnologien und integrierte HF-Bauelemente
- Verstärker (low-noise amplifier, variable gain amplifier, power amplifier)
- Mischer
- Oszillatoren
- Frequenzsynthesizer-PLLs The lecture deals with analysis and design of radio frequency integrated circuits for wireless communication systems. A part of the exercises will be performed using modern chip design CAD tools. The lecture is based on the compulsory lectures "Schaltungstechnik" resp. "Circuit and System Design". The following topics will be addressed:
  - Transmitter and receiver architectures for wireless communications
  - System Theory Basics
  - Signals and noise
  - Modulation and demodulation
  - Transmission properties of wireless communications systems
  - Semiconductor technologies and integrated high-frequency devices
  - Amplifiers (low-noise and variable-gain amplifiers)
  - Mixers
  - Oscillators
  - Frequency synthesizer PLLs

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind nach Besuch der Vorlesung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architekturen und Schaltungen von drahtlosen Kommunikationssystemen zu beschreiben</li> <li>• wesentliche Übertragungseigenschaften von Funksystemen zu beschreiben und zu berechnen</li> <li>• Entwurfsmethoden anzuwenden, um integrierte Schaltungskomponenten für Funksysteme zu entwerfen The students will be able</li> <li>• to describe architectures and circuits of wireless communication systems</li> <li>• to describe and calculate fundamental signal transmission properties of wireless systems</li> <li>• to apply design methods to design components of radio frequency ICs</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td>120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. J. Christoph Scheytt</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="https://www.hni.uni-paderborn.de/en/system-and-circuit-technology/teaching/integrierte-schaltungen-fuer-die-drahtlose-kommunikation/">https://www.hni.uni-paderborn.de/en/system-and-circuit-technology/teaching/integrierte-schaltungen-fuer-die-drahtlose-kommunikation/</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Integrierte Schaltungen für die drahtlose Kommunikation:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Powerpoint-Präsentation und handschriftlichen Herleitungen auf Tablet und Beamer</li> <li>• Übung zum Teil als handschriftliche Rechenübung mit Tablet und Beamer, zum Teil als Praxisübung mit IC-Entwurf mittels moderner Chip-Entwurfssoftware</li> <li>• Lecture with Powerpoint presentation and handwritten mathematical derivations using tablet and beamer</li> <li>• Exercises partly as handwritten calculation exercises using tablet and beamer and partly as practical IC design exercises using modern IC design software Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Folien zur Vorlesungen und Übung werden über PAUL zur Verfügung gestellt. Lecture and exercise slides will be made available through PAUL system.</li> <li>• Behzad Razavi "RF Microelectronics", Prentice Hall, 2011</li> <li>• Thomas Lee "The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits", Cambridge University Press 2003</li> </ul>
----	---

RFID-Funketiketten							
RFID transponders							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.25011	180	6	1-3	Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	L.048.25011 RFID-Funketiketten	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung RFID-Funketiketten:</i> Werkstoffe der Elektrotechnik Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung RFID-Funketiketten:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung „RFID-Funketiketten“ behandelt die physikalischen sowie datentechnischen Grundlagen der RFID-Technik. Ausgehend von physikalischen Prinzipien drahtloser Energie- und Datenübertragung werden die grundlegende Konzepte der Datenträger und Lesegeräte erläutert. Verschiedene Codierungen und Modulationsarten, die in verschiedenen Frequenzbereichen eingesetzt werden, werden ausführlich besprochen. Besonderer Wert wird auf der Datenintegrität und Sicherheit von RFID-Systemen gelegt. The course “RFID transponders” focuses on the physical and technical aspects of the RFID technology. Starting from physical principles of wireless data transfer, the basic concept of data carrier, transponders and reader device will be explained. Additionally different aspects of data integrity and data safety of RFID systems are explained. Inhalt / Contents Im einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Unterscheidungsmerkmale von RFID Systemen</li><li>• Grundlegende Funktionsweise</li><li>• Codierung und Modulation</li><li>• Datenintegrität</li><li>• Sicherheit</li><li>• Lesegeräte</li><li>• Herstellung von Transpondern In detail the following topics are covered:</li><li>• Differentiating factors of RFID systems</li><li>• Basics of functionality</li><li>• Coding and modulation</li><li>• Data integrity</li><li>• Data safety</li><li>• Design of RFID readers</li><li>• Fabrication of transponders</li></ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Komponenten eines RFID Systems zu nennen und deren Funktionsweise zu be-schreiben</li> <li>• die Lesereichweite für verschiedenen Sendeleistungen und Trägerfrequenzen eines RFID Sys-tems zu berechnen</li> <li>• die Parameter einer Antenne für eine vorgegebene Lesereichweite zu berechnen</li> <li>• passende Techniken von Datenintegrität bei der drahtlosen Datenübertragung zu erläutern</li> <li>• Vorteile und Nachteile verschiedenen Codierungen und Modulationsarten zu beschreiben</li> </ul> <p>After attending the course, the students will be able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to describe the important components of RFID systems and their functionality</li> <li>• to calculate the reading distance for different transmit power and carrier frequencies of RFID sys-tems</li> <li>• to calculate the physical parameters of the antenna for specified read distance</li> <li>• to describe suitable technique for data integrity of RFID systems</li> <li>• to explain advantages and limitations of different coding and modulation</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen,</li> <li>• ihre Lösungen den anderen Teilnehmern präsentieren und</li> <li>• die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen. The students</li> <li>• are able to apply the practiced strategies for problem solving across varying disciplines,</li> <li>• have experience in presenting their solutions to their fellow students, and</li> <li>• know how to improve their competences by private study.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Ulrich Hilleringmann</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre">http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung RFID-Funketiketten:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Projektor und Tafel</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Prä-sentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer</li> <li>• Lecture based on slide presentation, extensions on blackboard</li> <li>• Exercises based on exercise sheets with students presenting their own solutions Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien / Handouts of lecture slides</li> <li>• Klaus Finkenzeller: RFID Handbuch</li> <li>• Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien auf der Webseite Additional links to books and other material available at the webpage</li> </ul>

Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits						
Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.079.4010	180	6	1-3	Sommersemester	1	en

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.079.40101 Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits	V3 Ü2, SS	75	105	P	30	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits:</i> Empfohlen: Kenntnisse aus Digitaltechnik sind hilfreich.						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits:</i> Die Veranstaltung behandelt die wesentlichen Schritte bei der Synthese digitaler Schaltungen und geht speziell auf die Übersetzung von Beschreibungen in Hardwarebeschreibungssprachen in Schaltungen ein. Weiterhin werden die wichtigsten Techniken für die Logikoptimierung diskutiert. In praktischen Übungen wird die effiziente Verwendung von Entwurfswerkzeugen geübt. <i>Contents of the course Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits:</i> The course provides the most remarkable features of digital synthesis, and explains the details of transforming hardware description languages into circuit descriptions. Besides, the major techniques for logic optimization are discussed, and then the efficient use of current design tools are exercised in practical sessions.						
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen den verfügbaren Optimierungsmethoden für den digitalen Schaltungsentwurf auszuwählen,</li> <li>• die wesentlichen Probleme bei Entwurf integrierter Schaltungen zu identifizieren und die Tradeoffs beim Schaltungsentwurf zu erkennen, und</li> <li>• aktuelle Werkzeuge für den digitalen Schaltungsentwurf zu bewerten.</li> </ul> <p>After attending the course, the students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• select among the available optimization methods in design of digital circuits,</li> <li>• identify major problems in design of integrated circuits and recognize circuit design tradeoffs</li> <li>• examine current digital design tools and methods</li> </ul>						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b>		
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	90-120 min (Klausur) oder ca. 40 min (mündliche Prüfung)
			<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
			100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>		
	keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>		
	Keine / None		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>		
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>		
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>		
	keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>		
	Dr. Hassan Ghasemzadeh Mohammadi		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>		
	<i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits:</i>		
	<b>3.6 Lernmaterialien, Literaturangaben</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien und Übungsblätter</li> <li>• Aufgabenblätter und technische Dokumentation für die Rechnerübungen</li> <li>• Micheli, Giovanni De. Synthesis and optimization of digital circuits. McGraw-Hill Higher Education, 1994.</li> <li>• Aktuelle Hinweise auf alternative und ergänzende Literatur, sowie Lehrmaterialien auf der Webseite und in den Vorlesungsfolien</li> </ul>		

#### Technologie hochintegrierter Schaltungen

Technology of highly integrated circuits

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.048.25009	180	6	1-3	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.25009 Technologie hochintegrierter Schaltungen	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine / None					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technologie hochintegrierter Schaltungen:</i>  Werkstoffe der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente, Halbleiterprozesstechnik Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p>					

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technologie hochintegrierter Schaltungen:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung „Technologie hochintegrierter Schaltungen“ behandelt die Grundlagen der Höchstintegration von Halbleiterschaltungen. Aufbauend auf den Standard CMOS-Prozess werden Probleme bei der Erhöhung der Packungsdichte sowie deren Lösungen vorgestellt. Hierbei werden die Lokale Oxidation, die SOI-Technik, LDD-Dotierungsprofile sowie Prozesserweiterungen zur Höchstintegration vermittelt. Anschließend werden Integrationstechniken für Bipolartransistoren erläutert. The course “Technology of highly integrated circuits” focuses on very large-scale integration of semiconductor devices. Starting from standard CMOS-Processing, problems of increasing the integration density and their solutions will be discussed. Here the Local Oxidation of Silicon, Silicon on Insulator, LDD-doping profiles and process steps for very large-scale integration are explained. Subsequently integration techniques for bipolar transistors are illustrated. Inhalt / Contents Im einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lokale Oxidation von Silizium</li><li>• MOS-Transistoren für die Höchstintegration</li><li>• SOI-Techniken</li><li>• Integrationstechniken für Bipolartransistore</li><li>• Nanoskalige Transistoren</li><li>• Weitere Transistor-Konzepte In detail the following topics are covered:</li><li>• Local Oxidation of Silicon</li><li>• MOS-Transistors for very large-scale integration</li><li>• SOI-Technology</li><li>• Integration of Bipolar Transistors</li><li>• Nano Scale Transistors</li><li>• Other Transistor concepts</li></ul>
---	---

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine geeignete Lokale Oxidationstechnik zur Integration von Transistoren auswählen und Schichtdicken zu berechnen.</li> <li>• Integrationstechniken für Transistoren mit Nanometer-Abmessungen zu beschreiben.</li> <li>• Transistorherstellung mit Hilfe der SOI-Technik erklären.</li> <li>• Prozesse für Schaltungen mit Bipolartransistoren zu planen.</li> <li>• Schaltungen in BiCMOS Technologie zu beschreiben. After attending the course, the students will be able</li> <li>• to choose Local Oxidation of Silicon method for integration of transistors and calculate layer thicknesses</li> <li>• to explain the integration of nano-scale transistors</li> <li>• to explain transistor manufacturing with SOI-Technology.</li> <li>• to develop processes for circuits with bipolar transistors.</li> <li>• to explain circuits in BiCMOS-Technology. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können</li> <li>• die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen,</li> <li>• ihre Lösungen den anderen Teilnehmern präsentieren und</li> <li>• die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen. The students</li> <li>• are able to apply the practiced strategies for problem solving across varying disciplines,</li> <li>• have experience in presenting their solutions to their fellow students, and</li> <li>• know how to improve their competences by private study.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Ulrich Hilleringmann</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre">http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Technologie hochintegrierter Schaltungen:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Projektor und Tafel</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer</li> <li>• Lecture based on slide presentation, extensions on blackboard</li> <li>• Exercises in small groups based on exercise sheets with students presenting their own solutions</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien / Handouts of lecture slides</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hilleringmann, U.: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner Verlag</li> <li>• Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien auf der Webseite Additional links to books and other material available at the webpage</li> <li>• Sze: VLSI-Technology</li> <li>• Hilleringmann: Halbleitertechnologie</li> <li>• Hoppe: Mikroelektronik</li> </ul>

Hochfrequenzleistungsverstärker						
Radio Frequency Power Amplifiers						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.25015	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.25015 Hochfrequenzleistungsverstärker	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Hochfrequenzleistungsverstärker:</i> Vorkenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Werkstoffe der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente, Signaltheorie und Systemtheorie, Hochfrequenzelektronik. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Prior knowledge from the modules Higher Mathematics, Physics, and the Foundations of Electrical Engineering, Materials of Electrical Engineering, Semiconductor Devices, Signal Theory, System Theory, High-Frequency Electronics. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Hochfrequenzleistungsverstärker:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über den Entwurf integrierter Hochfrequenzleistungsverstärker insbesondere für Anwendungen in der Mobilkommunikation und der Sensorik. The course provides basic knowledge on the design of integrated RF power amplifiers, in particular for mobile communication and sensor applications. Inhalt / Contents Die Veranstaltung beginnt mit einem Überblick über Analyse- und Simulationsverfahren für nichtlineare Verstärkerschaltungen. Danach werden zunächst die herkömmlichen Verstärkerklassen A, AB, B und C analysiert und dabei insbesondere Übersteuerungseffekte untersucht. Darauf aufbauend werden die speziellen Verstärkerklassen D, E, F und S eingeführt. Anschließend werden Techniken zur Verbesserung des Wirkungsgrades sowie der Linearität erläutert und spezielle Verstärkerarchitekturen vorgestellt. Die Veranstaltung endet mit einer Übersicht über für Leistungsverstärker einsetzbare Halbleitertechnologien. The course starts with an overview on analysis and simulation techniques for non-linear circuits. After that, first the conventional amplifier classes A, AB, B, and C are analysed and in particular overdrive effects are investigated. Second, the specific amplifier classes D, E, F, and S are introduced. Next, dedicated measures for the efficiency enhancement and linearization are described and particular amplifier architectures are presented. The course ends with an overview on semiconductor fabrication technologies for power amplifiers.						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Verhalten von nichtlinearen Verstärkern zu beschreiben und analysieren,</li> <li>• die verschiedenen Verstärkerklassen zu unterscheiden, zielgerichtet einzusetzen und zu dimensionieren,</li> <li>• geeignete Maßnahmen zur Verbesserung des Wirkungsgrades sowie der Linearität zu ergreifen</li> <li>• und die für konkrete Problemstellungen geeignetste Halbleitertechnologie auswählen. After attending the course, the students will be able to</li> <li>• describe and analyse the performance of non-linear amplifiers,</li> <li>• distinguish, make dedicated use, and dimension power amplifiers of different classes,</li> <li>• take effective measures for efficiency enhancement and linearization,</li> <li>• and to select appropriate semiconductor fabricated technologies for given problems. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</li> <li>• können methodisches Wissen bei der systematischen Problemanalyse einsetzen,</li> <li>• beziehen in komplexe Optimierungsprobleme auch fertigungstechnische und ökonomische Aspekte ein,</li> <li>• lernen das industrieübliche CAD-System ADS kennen</li> <li>• und erwerben fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. The students</li> <li>• can make use of methodic knowledge for systematic problem analysis,</li> <li>• include aspects of fabrication technology and economy into complex optimization problems,</li> <li>• get familiar with the CAD system ADS, which is commonly used in industry</li> <li>• and gain foreign language competences related to the field.</li> </ul>										
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%								
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>										

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Andreas Thiede</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://groups.uni-paderborn.de/hfe/lehre/acc.html">http://groups.uni-paderborn.de/hfe/lehre/acc.html</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Hochfrequenzleistungsverstärker:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, unterstützt durch Animationen und Folien,</li> <li>• Präsenzübungen mit Aufgabenblättern, deren Lösungen die Studierenden in der Übung gemeinsam und mit Unterstützung des Übungsleiters, teilweise unter Einsatz von CAD-Software erarbeiten.</li> <li>• Lectures with black board presentation, supported by animated graphics and transparencies</li> <li>• Presence exercises with task sheets to be solved by the students together, supported by the teacher, and partially using CAD software. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature A. Thiede, RF Power Amplifiers, Vorlesungsskript Universität Paderborn A. Thiede, RF Power Amplifiers, Lecture Script University Paderborn Steve C. Cripps, RF Power Amplifiers for Wireless Communications, Artech House, 1999 Stephen A. Maas, Nonlinear Microwave and RF Circuits, Artech House, 1997</li> </ul>

<b>Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip</b>						
Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.25016	180	6	1-3	Sommer- / Wintersemester	1	de / en

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.25016 Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip	V2 Ü2, WS//SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip:</i> Digitaltechnik Test hochintegrierter Schaltungen Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Digital Design VLSI Testing Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung "Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip" befasst sich mit aktuellen Ansätzen zum Test und zur Diagnose von integrierten Systemen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Algorithmen und Werkzeugen zur rechnergestützten Vorbereitung und Durchführung von Test und Diagnose. The course "Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on Chip" deals with advanced topics in test and diagnosis of integrated systems. The focus is on algorithms and tools for computer-aided preparation and application of test and diagnosis procedures. Inhalt / Contents Unter anderem werden die folgenden Themen behandelt:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezielle Verfahren für den eingebauten Selbsttest und für den eingebetteten Test</li> <li>• Eingebaute Diagnose</li> <li>• Test robuster und selbstadaptiver Systeme</li> <li>• Adaptive Testen Topics include but are not restricted to:</li> <li>• Advanced techniques for built-in self-test and embedded test</li> <li>• Built-in diagnosis</li> <li>• Test of robust and self-adaptive systems</li> <li>• Adaptive Testing</li> </ul>						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte aktuelle Ansätze aus dem Bereich Test und Diagnose zu beschreiben,</li> <li>• die grundlegenden Modelle und Algorithmen dafür zu erklären und anzuwenden, sowie</li> <li>• die speziellen Herausforderungen bei Fertigungstechnologien im Nanometerbereich zu erklären und Teststrategien im Hinblick darauf zu bewerten. After attending the course, the students will be able</li> <li>• to describe recent approaches in test and diagnosis,</li> <li>• to explain and apply the underlying models and algorithms,</li> <li>• to explain the specific challenges of nanoscale integration and evaluate test strategies accordingly. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können</li> <li>• vorhandenes Grundlagenwissen zur selbstständigen Erarbeitung neuer Inhalte einsetzen,</li> <li>• die erarbeiteten neuen Inhalte in einem Fachvortrag präsentieren und</li> <li>• die erarbeiteten neuen Inhalte in einer schriftlichen Ausarbeitung nach den Richtlinien wissenschaftlicher Fachartikel beschreiben. The students are able</li> <li>• to apply their basic knowledge for studying and understanding new approaches from the state of the art literature,</li> <li>• to present the new contents in a conference style presentation, and</li> <li>• to describe the new contents in a scientific manuscript.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="279 1265 1412 1579"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 1265 359 1366">zu</th> <th data-bbox="359 1265 973 1366">Prüfungsform</th> <th data-bbox="973 1265 1197 1366">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1197 1265 1412 1366">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 1366 359 1579">a)</td> <td data-bbox="359 1366 973 1579">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="973 1366 1197 1579">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1197 1366 1412 1579">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Sybille Hellebrand</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://www.date.upb.de/pages/en/teaching/homepage.php">http://www.date.upb.de/pages/en/teaching/homepage.php</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Beamer und Tafel</li> <li>• Selbstständige Ausarbeitung neuer Inhalte anhand aktueller Literatur</li> <li>• Präsentation der neuen Inhalte im Rahmen eines Fachvortrags und</li> <li>• Schriftliche Ausarbeitung</li> <li>• Lecture based on slide presentation, extensions on blackboard</li> <li>• Self-study on recent approaches based on recent conference and journal publications</li> <li>• Oral presentation</li> <li>• Manuscript Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature</li> <li>• Vorlesungsfolien</li> <li>• Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien im jeweiligen koala-Kurs</li> <li>• Lecture slides</li> <li>• Additional material can be found in koala</li> <li>• Michael L. Bushnell, Vishwani D. Agrawal, „Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory, and Mixed-Signal VLSI Circuits,“ Kluwer Academic Publishers,2000</li> <li>• Laung-Terng Wang, Cheng-Wen Wu, Xiaoqing Wen, „VLSI Test Principles and Architectures: Design for Testability,“ Morgan Kaufmann Series in Systems on Silicon, ISBN: 0123705975</li> <li>• Artikel aus Fachzeitschriften und Konferenzbänden / Articles from Journals and Conference Proceedings (e.g. IEEE Transactions on Computers, IEEE Transactions on CAD of Integrated Circuits and Systems, IEEE International Test Conference, etc.)</li> </ul>

#### Test hochintegrierter Schaltungen

VLSI Testing

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.048.25005	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.25005 Test hochintegrierter Schaltungen	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine / None					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Test hochintegrierter Schaltungen:</i>            Digitaltechnik Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.            Digital Design Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Test hochintegrierter Schaltungen:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung "Test hochintegrierter Schaltungen" behandelt systematische Verfahren zur Erkennung von Hardware-Defekten in mikroelektronischen Schaltungen. Es werden sowohl Algorithmen zur Erzeugung und Auswertung von Testdaten als auch Hardwarestrukturen zur Verbesserung der Testbarkeit und für den eingebauten Selbsttest vorgestellt. The course "VLSI Testing" focuses on techniques for detecting hardware defects in micro-electronic circuits. Algorithms for test data generation and test response evaluation as well as hardware structures for design for test (DFT) and on-chip test implementation (BIST) are presented. Inhalt / Contents Im einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fehlermodelle</li><li>• Testbarkeitsmaße und Maßnahmen zur Verbesserung der Testbarkeit</li><li>• Logik- und Fehlersimulation</li><li>• Algorithmen zur Testmustererzeugung</li><li>• Selbsttest, insbesondere Testdatenkompression und Testantwortkompaktierung</li><li>• Speichertest In detail the following topics are covered:<ul style="list-style-type: none"><li>• Fault models</li><li>• Testability measures and design for test (DFT)</li><li>• Logic and fault simulation</li><li>• Automatic test pattern generation (ATPG)</li><li>• Built-in self-test (BIST), in particular test data compression and test response compaction</li><li>• Memory test</li></ul></li></ul>
---	---

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlermodelle, Maßnahmen zur Verbesserung der Testbarkeit und Werkzeuge zur Unterstützung des Tests zu beschreiben,</li> <li>• die grundlegenden Modelle und Algorithmen für Fehlersimulation und Test zu erklären und anzuwenden, sowie</li> <li>• Systeme im Hinblick auf ihre Testbarkeit zu analysieren und geeignete Teststrategien auszuwählen. After attending the course, the students will be able</li> <li>• to describe fault models, DFT techniques, and test tools,</li> <li>• to explain and apply the underlying models and algorithms for fault simulation and test generation,</li> <li>• to analyze systems with respect to their testability and to derive appropriate test strategies.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen,</li> <li>• ihre Lösungen den anderen Teilnehmern präsentieren und</li> <li>• die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen. The students</li> <li>• are able to apply the practiced strategies for problem solving across varying disciplines,</li> <li>• have experience in presenting their solutions to their fellow students, and</li> <li>• know how to improve their competences by private study.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Sybille Hellebrand</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://www.date.upb.de/pages/en/teaching.php?id=9">http://www.date.upb.de/pages/en/teaching.php?id=9</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Test hochintegrierter Schaltungen:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Beamer und Tafel</li> <li>• Präsenzübungen in kleinen Gruppen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer</li> <li>• Praktische Übungen mit verschiedenen Software-Werkzeugen am Rechner</li> <li>• Lecture based on slide presentation, extensions on blackboard</li> <li>• Exercises in small groups based on exercise sheets with students presenting their own solutions</li> <li>• Hands-on exercises using various software tools Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien im jeweiligen koala-Kurs Additional material can be found in koala</li> <li>• Michael L. Bushnell, Vishwani D. Agrawal, „Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory, and Mixed-Signal VLSI Circuits,“ Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers, 2000</li> <li>• Laung-Terng Wang, Cheng-Wen Wu, Xiaoqing Wen, „VLSI Test Principles and Architectures: Design for Testability,“ Morgan Kaufmann Series in Systems on Silicon, ISBN: 0123705975</li> </ul>

Theorie und Anwendung von Phasenregelkreisen (PLL-Systemen)						
Theory and application of phase-locked loops (PLL Systems)						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.25018	180	6	1-3. Semester	Wintersemester	1	

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	L.048.25018 Theorie und Anwendung von Phasenregelkreisen	V2 Ü2, WS	60	120	P	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine none						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: System-, Regelungs- und Nachrichtentechnik						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Theorie und Anwendung von Phasenregelkreisen:</i> Kurzbeschreibung Ziel des Moduls ist es, Studierenden einen Einblick in das komplexe und nicht-lineare Verhalten eines Phasenregelkreises zu gewähren. Hinzukommend sollen dabei die theoretischen Aspekte anhand wichtiger Anwendungen der Regelschleife für die Nachrichtentechnik, Messtechnik und Energietechnik (Modulation, Demodulation und Frequenzsynthese) dargelegt werden. Der Studierende wird sehr eingehend mit den grundlegenden Problemen eines Digital-Analog-Systems konfrontiert. Im Zuge dieser Betrachtung werden verschiedene Modellierungen erarbeitet und gegenübergestellt. Besonderer Wert wird auf eine praxisbezogene Analyse, sowie ein praxisbezogenes Design der untersuchten Schaltungen gelegt. Durch die Simulation des nichtlinearen Systems soll das grundlegende Verständnis solcher Strukturen erworben werden. Neben der Erarbeitung der Konzepte und einer Übung zur Vertiefung der Theorie sollen verschiedene Verfahren/Algorithmen in Matlab implementiert werden. Inhalt Aufbau und Eigenschaften eines Phasenregelkreises</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen des Phasenregelkreises (PLL)</li><li>• Analoge und digitale Bausteine der PLL</li><li>• Modell - Schaltende Differentialgleichung - Linearisierung - Ereignisgesteuerte Modellierung Design eines Frequenz Synthesizers</li><li>• Allgemeine Randbedingungen</li><li>• Konzepte zur Parameterbestimmung</li><li>• Design des spannungsgesteuerten Oszillators</li></ul> <p><i>Contents of the course Theorie und Anwendung von Phasenregelkreisen:</i> Short Description The aim of this module is to deliver insight into the complex and nonlinear behavior of a phase locked loop. Furthermore the theoretical basis of important aspects of the control loop applications for communications, instrumentation and energy technology (modulation, demodulation and frequency synthesis) will be demonstrated. The student is confronted with the fundamental problems of a digital-analog system. As part of this consideration different models will be developed and compared. Particular emphasis is placed on a practical analysis, and a practical design of the tested circuits. By simulating the nonlinear system the basic understanding of such structures shall be acquired. In addition to the theoretical basics different methods and algorithms shall be implemented by the students using Matlab. Contents Structure and properties of a phase-locked loop</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Principles of phase-locked loop (PLL)</li><li>• Analog and digital modules of the PLL</li><li>• Model - Switching differential equation - Linearization - Event-driven modeling Design of a frequency synthesizer</li><li>• General conditions</li><li>• Concepts for parameter determination</li><li>• Design of the voltage controlled oscillator</li></ul>
---	---

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Phasenregelkreis und dessen Funktionsweise zu beschreiben,</li> <li>• eine Frequenzsynthese, eine Phasen- und Frequenzmodulation und eine Taktsynchronisation mittels eines Phasenregelkreises durchzuführen,</li> <li>• Mixed-Signal-Architekturen linear und nichtlinear zu modellieren und</li> <li>• den Phasenregelkreis unter Berücksichtigung von Phasenrauschen, der Stabilität und der nichtlinearen Eigenschaften der Bauteile zu entwerfen,</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Dieses Modul stellt eine Vertiefung und Erweiterung der im Hauptstudium des Bachelor/Master-Studiengangs angebotenen Module Elektronik, Regelungstechnik, Systemtheorie und Digitale Signalverarbeitung dar. Insofern ist dieses Modul auch ein Beispiel für eine fächerübergreifende Vertiefung des Stoffes.</p> <p>Domain competence: After attending the course, the students will be able</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• to describe the architecture and the functionality of the phase-locked loop,</li> <li>• to perform a frequency synthesis, a phase- and frequency modulation and a clock synchronization using a phase-locked loop,</li> <li>• to model a mixed-signal system in a linear and nonlinear way and</li> <li>• to design the phase-locked loop in regard to the phase noise, the nonlinear behavior and the stability.</li> </ul> <p>Key qualifications: This module provides a deepening and widening of the modules electronics, control engineering, system theory, digital signal processing offered by the main study period of the bachelor's and master's degree. In this respect the described module is an example of the interdisciplinary deepening of the theoretical and practical aspects of the studies.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine none</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Ulrich Hilleringmann</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite <a href="http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre">http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre</a> Methodische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Beamer und Tafel</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Präsentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer</li> </ul> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Best, R. E.: "Phase-Locked Loops - Design, Simulation and Application"</li> <li>• Gardner, F.: "Phase-Locked Techniques"</li> <li>• Encinas, J.: "Phase Locked Loops"</li> <li>• Hedayat, C. D. and Hachem, A. and Leduc, Y. and Benbassat, G.: "High-Level Modeling Applied to the Second-Order Charge-Pump PLL Circuit"</li> <li>• Acco, P. and Kennedy, M.P. and Mira, C. and Morley, B. and Frigyik, B.: "Behavioral modeling of charge pump phase locked loops"</li> <li>• Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien auf der Webseite</li> </ul>

## 3.7 Optoelektronik

Optische Nachrichtentechnik A						
Optical Communication A						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.26003	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.26003 Optische Nachrichtentechnik A	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik A:</i> Keine / None						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik A:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Vorlesung Optische Nachrichtentechnik A vermittelt Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Optischen Nachrichtentechnik und der hierbei verwendeten optischen Komponenten. The lecture Optical Communication A gives basic knowledge in Optical Communication and the components used in this field. Inhalt / Contents Grundlagen (4 SWS, 6 Leistungspunkte): Maxwell-Gleichungen, Wellenausbreitung, Polarisation, dielektrische Schichtwellenleiter und kreiszylindrische Wellenleiter, Dispersion, Laser, Photodioden, optische Verstärker, Modulation, Signalformate, optische Empfänger, Rauschen, Regeneratoren, Wellenlängenmultiplex. Hier werden die wichtigsten Zusammenhänge vermittelt. Fundamentals (4 SWS, 6 ECTS credit points): Maxwell's equations, wave propagation, polarization, dielectric slab and cylindrical waveguides, dispersion, laser, photodiodes, optical amplifiers, modulation, signal formats, optical receivers, noise, regenerators, wavelength division multiplex. Here the most important knowledge is taught.						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, im behandelten Umfang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von Komponenten, Phänomenen und Systemen der Optischen Nachrichtentechnik zu verstehen, modellieren und anzuwenden und</li> <li>• Kenntnisse der Optoelektronik anzuwenden. Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills Die Studierenden</li> <li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und</li> <li>• sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden Fachliche Kompetenzen / Professional Competence After attending the course, the students will be able, in the taught subjects, to</li> <li>• describe, model and apply the function of components, systems and effects of optical communications and</li> <li>• apply knowledge of optoelectronics Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills The students</li> <li>• are able to apply the knowledge and skills to a wide range of disciplines,</li> <li>• are able to make use of a methodical procedure when undertaking systematic analysis and</li> <li>• are, due to the abstract and precise treatment of the contents, in a position to continue and develop their learning themselves</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Reinhold Noé</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://ont.upb.de">http://ont.upb.de</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik A:</i>  Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Scripts, exercise sheets and advanced literature (excerpt):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Noe, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage / 2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN ISBN 978-3-662-49623-7</li> <li>• Petermann/Voges, Optische Kommunikationstechnik, Springer-Verlag (modernes Nachschlagewerk) 2002</li> <li>• D. As, Univ. Paderborn, Vorlesung Optoelektronik</li> <li>• W. Sohler, Univ. Paderborn, Vorlesung Integrierte Optik</li> <li>• G. Grau, W. Freude, Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1991, (umfassend, viele Zwischenschritte fehlen)</li> <li>• K.J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1992</li> <li>• H.-G. Unger, Optische Nachrichtentechnik, Teile I und II, Hüthig-Verlag Heidelberg, 1984 und 1985, (Schwerpunkt optische Wellenleiter)</li> <li>• Yariv, Optical Electronics, Holt, 1984 (und weitere Werke, sehr physikalisch, kaum Nachrichtentechnik)</li> <li>• R. Th. Kersten, Einführung in die Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag</li> </ul>

Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik B						
Polarization Aspects in Optical Communication B						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.26009	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.26009 Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik B	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<p><b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b></p> <p>Keine / None</p>
3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik B:</i></p> <p>Polarisationsaspekte in der Optischen Nachrichtentechnik A Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Polarization Aspects in Optical Communication A Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik B:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Veranstaltung 'Polarisationsaspekte in der Optischen Nachrichtentechnik B' befaßt sich schwerpunktmäßig mit der Polarisation im Rahmen der nichtlinearen Effekte und Anwendungen in der Optischen Nachrichtentechnik. The lecture 'Polarization aspects in the Optical Communication B' deals with the polarization in the nonlinear effects and applications in the optical communication. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtlinearität 3. Ordnung, Kerr-Effekt</li> <li>• Selbstphasenmodulation (SPM), Kreuzphasenmodulation (XPM) zweier Signale, Vierwellenmischung (FWM): Beschreibung und Anwendungen</li> <li>• Brillouin-Streuung, und Raman-Streuung, Verstärker</li> <li>• Elektrooptischer und akustooptischer Effekt</li> <li>• LiNbO<sub>3</sub>: Ausnutzung der Doppelbrechung</li> <li>• Polarisationsabhängigkeit in Phasenmodulatoren, Mach-Zehnder-Modulatoren und anderen</li> <li>• Sonstige Auswirkungen der Polarisation in der Optischen Nachrichtentechnik</li> <li>• Third-order nonlinearity, Kerr effect</li> <li>• Self-phase modulation (SPM), cross-phase modulation (XPM) of two signals, Four-wave mixing (FWM): Description and applications</li> <li>• Brillouin scattering and Raman scattering, amplification</li> <li>• Electrooptical and acoustooptical effect</li> <li>• Lithiumniobate: Application of birefringence</li> <li>• Polarization dependence in Phase modulator, Mach-Zehnder modulator and others</li> <li>• Further impacts of polarization in the optical communication</li> </ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studenten können nach dem Besuch der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das in der Lehrveranstaltung 'Polarisationsaspekte in der Optischen Nachrichtentechnik A' erworbene Wissen zu vertiefen,</li> <li>• die besondere Bedeutung der Polarisation im Rahmen der nichtlinearen Phänomene beschreiben und anwenden und,</li> <li>• die herausragende Bedeutung des Lithiumniobats zu erkennen und anwenden. The students having this lecture will be able to</li> <li>• deepen the knowledge from the lecture 'Polarization Aspects in Optical Communication A',</li> <li>• describe and apply the significant importance in the context of nonlinear phenomena and</li> <li>• recognize and apply the significant importance of lithiumniobate.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studenten können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das hierbei erworbene Wissen disziplinübergreifend anwenden,</li> <li>• das methodenorientierte Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und</li> <li>• sich selbst weiterbilden durch abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte The students are able to</li> <li>• use the hereby acquired knowledge interdisciplinary,</li> <li>• use the method-oriented approach in systematic analysis and</li> <li>• develop themselves by abstract and precise treatment of contents.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1305 1414 1451"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1305 363 1402">zu</th> <th data-bbox="363 1305 975 1402">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1305 1198 1402">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1305 1414 1402">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1402 363 1451">a)</td> <td data-bbox="363 1402 975 1451">mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1402 1198 1451">30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1198 1402 1414 1451">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. David Sandel
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://ont.upb.de">http://ont.upb.de</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik B:</i> Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noé, R., Heidrich, H., Hoffmann, D.: Endless polarization control systems for coherent optics. IEEE J. Lightwave Techn. 6(1988)7, pp. 1199-1207</li> <li>• R. Noé, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage/2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN 978-3-662-49623-7</li> <li>• <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Polarisation">https://de.wikipedia.org/wiki/Polarisation</a>, <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Polarization_(waves)">https://en.wikipedia.org/wiki/Polarization_(waves)</a></li> <li>• <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/PM_fiber">http://en.wikipedia.org/wiki/PM_fiber</a></li> <li>• G. Grau, W. Freude, Optische Nachrichtentechnik: Eine Einführung, Springer-Verlag, Heidelberg, 1992, (umfassend, viel über Polarisation, viele Zwischenschritte fehlen)</li> </ul>

Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik A							
Polarization Aspects in Optical Communication A							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.26008	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.26008 Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik A	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik A:</i> Keine / None						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik A:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung 'Polarisationsaspekte in der Optischen Nachrichtentechnik A' vermittelt einen tieferen Einblick in die Bedeutung der Polarisation des Lichts. Gerade diese spielt in Physik und Technik eine besondere Rolle. The lecture 'Polarization Aspects in Optical Communication A' gives a closer view into the importance of the polarization of the light. Especially this plays an important role in physics and engineering. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definition und Darstellungen der Polarisation: Jones-Vektor, Stokes-Vektor und andere</li><li>• Anisotrope Medien: Rolle der Eigenwerte und -vektoren, einachsige Kristalle, Faraday-Medien, Anwendungen</li><li>• Polarisationstransformation: Polarisationseinstellungen mit Faserschlaufen, Polarisationserhaltende Faser, Retarder, Soleil-Babinet-Kompensatoren und andere.</li><li>• Polarisationsmodendispersion</li><li>• Messung der Polarisation: Leistungsmessung mit Polarisatoren, Messung mit Lithiumniobat</li><li>• Polarisatoren und Depolarisatoren</li><li>• Definition and presentations of polarisation: Jones vector, Stokes vector and further</li><li>• Anisotropic media: Role of eigenvalues and -vectors, uniaxial crystals, Faraday media, applications</li><li>• Polarization transformer: Polarization adjustment using fiber loops, polarization maintaining fiber, retarders, Soleil-Babinet-compensators etc.</li><li>• polarization mode dispersion</li><li>• polarization measurement: power measurement using preceding polarizers, Measurement using lithiumniobate</li><li>• polarizers, depolarizers</li></ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden können aufgrund der herausragenden Rolle der Polarisation bei der Optischen Nachrichtentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• deren physikalische Phänomene besser verstehen und</li><li>• deren Bedeutung zu erkennen und anzuwenden. The students will be able to understand the important role of the polarization in the optical communication by</li><li>• the the closer view of the underlying physical phenomenes</li><li>• and the application possibilities.</li></ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studenten können</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• das hierbei erworbene Wissen disziplinübergreifend anwenden,</li><li>• das methodenorientierte Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen,</li><li>• sich selbst weiterbilden durch abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte. The students are able to</li><li>• use the hereby acquired knowledge interdisciplinary,</li><li>• use the method-oriented approach in systematic analysis,</li><li>• develop themselves by abstract and precise treatment of the contents.</li></ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighed according to the number of credits (factor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. David Sandel		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://ont.upb.de">http://ont.upb.de</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Polarisationsaspekte in der optischen Nachrichtentechnik A:</i> Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noé, R., Heidrich, H., Hoffmann, D.: Endless polarization control systems for coherent optics. IEEE J. Lightwave Techn. 6(1988)7, pp. 1199-1207</li> <li>• R. Noé, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage/2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN 978-3-662-49623-7</li> <li>• <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Polarisation">https://de.wikipedia.org/wiki/Polarisation</a>, <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Polarization_(waves)">https://en.wikipedia.org/wiki/Polarization_(waves)</a></li> <li>• <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/PM_fiber">http://en.wikipedia.org/wiki/PM_fiber</a></li> <li>• G. Grau, W. Freude, Optische Nachrichtentechnik: Eine Einführung, Springer-Verlag, Heidelberg, 1992, (umfassend, viel über Polarisation, viele Zwischenschritte fehlen)</li> </ul>		

#### Hochfrequenzelektronik

High-Frequency Electronics

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.048.26001	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.26001 Hochfrequenzelektronik	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine / None					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Hochfrequenzelektronik:</i>  Vorkenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Werkstoffe der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente, Signaltheorie, Systemtheorie und Einführung in die Hochfrequenztechnik. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p> <p>Prior knowledge from the modules Higher Mathematics, Physics, and the Foundations of Electrical Engineering, Materials of Electrical Engineering, Semiconductor Devices, Signal Theory, System Theory, Introduction to High-Frequency Engineering. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>					

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Hochfrequenzelektronik:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung Hochfrequenzelektronik vermittelt für den Entwurf von integrierten Hochfrequenzschaltkreisen erforderliche Kenntnisse aus den Gebieten Bauelementephysik, Halbleitertechnologie, Hochfrequenzschaltungstechnik und Aufbautechnik. Neben der Vermittlung von neuem Spezialwissen integriert sie zuvor in einer Vielzahl von Veranstaltungen erworbenes Wissen und bereitet somit unmittelbar auf eine berufliche Tätigkeit in diesem Bereich vor. The course High-Frequency Electronics provides necessary knowledge for the design of integrated high-frequency circuits ranging from device physics, semiconductor technology, high-frequency engineering, and packaging technology. Besides conveying new specialized knowledge, skills developed by various other courses are integrated, and thus students are directly prepared for a professional life in the field. Inhalt / Contents Ausgehend von den physikalisch begründeten Eigenschaften verschiedener Halbleitermaterialsysteme werden Kenntnisse zur Funktion, Modellierung und Fertigung spezieller Hochfrequenztransistoren vermittelt. Anschließend werden für alle beim Entwurf eines Hochfrequenzverstärkers notwendigen Schritte die jeweils theoretischen Konzepte sowie das praktische Vorgehen erläutert. Danach werden als weitere Schaltungen Breitbandverstärker, Oszillatoren und Mischer sowie digitale Grundschaltungen dargestellt. Als derzeit besonders interessante Anwendungen werden optoelektronische Datenübertragungssysteme, Mixed-Signal Systeme wie ADC, DAC, digitale Synthesizer und PLL's, sowie Millimeterwellentransceiver besprochen. Die Veranstaltung schließt mit einem Überblick der im Hochfrequenzbereich eingesetzten Aufbau- und Verbindungstechniken. Starting from physically founded properties of different semiconductor systems, knowledge about the function, modeling, and fabrication of special high-frequency transistors is conveyed. Subsequently, all necessary steps of a high-frequency amplifier design are explained with respect to theoretical concepts and practical implementation. After that, further circuits such as broad-band amplifiers, oscillators, mixers and digital gates are presented. As currently most interesting applications, optoelectronic data transmission systems, mixed-signal systems such as ADC, DAC, digital synthesizers and PLL's, as well as millimeter wave transceivers are discussed. The course closes with an overview of high-frequency assembling and packaging technologies.</p>
---	---

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die für eine konkrete Aufgabenstellung optimale Halbleitertechnologie auszuwählen,</li> <li>• den Entwurf eines integrierten Hochfrequenzschaltkreises auszuführen</li> <li>• und die gefertigten Komponenten zu charakterisieren. After attending the course, the students will be able to</li> <li>• select the most suitable semiconductor technology for a given problem,</li> <li>• run the complete design process of a high-frequency integrated circuit,</li> <li>• and to characterize fabricated samples. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</li> <li>• können methodisches Wissen bei der systematischen Problemanalyse einsetzen,</li> <li>• beziehen in komplexe Optimierungsprobleme auch fertigungstechnische und ökonomische Aspekte ein,</li> <li>• lernen das industrieübliche CAD-System ADS kennen</li> <li>• und erwerben fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. The students</li> <li>• can use of methodic knowledge for systematic problem analysis,</li> <li>• include aspects of fabrication technology and economy into complex optimization problems,</li> <li>• get familiar with the CAD system ADS, which is commonly used in industry</li> <li>• and gain foreign language competences related to the field.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1308 1417 1615"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1308 363 1402">zu</th> <th data-bbox="363 1308 975 1402">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1308 1198 1402">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1308 1417 1402">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1402 363 1615">a)</td> <td data-bbox="363 1402 975 1615">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1402 1198 1615">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1402 1417 1615">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Andreas Thiede</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://groups.upb.de/hfe/lehre/hfe.html">http://groups.upb.de/hfe/lehre/hfe.html</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Hochfrequenzelektronik:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, unterstützt durch Animationen und Folien,</li> <li>• Präsenzübungen mit Aufgabenblättern, deren Lösungen die Studierenden in der Übung gemeinsam und mit Unterstützung des Übungsleiters, teilweise unter Einsatz von CAD-Software erarbeiten.</li> <li>• Lectures with black board presentation, supported by animated graphics and transparencies,</li> <li>• Presence exercises with task sheets to be solved by the students together, supported by the teacher, and partially using CAD software. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature A. Thiede, High-Frequency Electronics, Vorlesungsskript Universität Paderborn A. Thiede, High-Frequency Electronics, Lecture Script University Paderborn Auf weiterführende und vertiefende Literatur wird in den jeweiligen Abschnitten des Vorlesungsskriptes verwiesen.</li> </ul> <p>References to continuative and deepening literature can be found in the respective sections of the script.</p>

Optische Nachrichtentechnik D							
Optical Communication D							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.26006	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) L.048.26006 Optische Nachrichtentechnik D	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<p><b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b></p> <p>Keine / None</p>
3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik D:</i></p> <p>Keine / None</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik D:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Vorlesung Optische Nachrichtentechnik D vermittelt Kenntnisse über nichtlineare optische Verzerrungen in Lichtwellenleitern, elektronische Detektion linearer Verzerrungen, außerdem Polarisationsverwürfelung. The lecture Optical Communication D gives knowledge about nonlinear optical effects in waveguides, their electronical detection, furthermore polarization scrambling. Inhalt / Contents Ausgewählte Kapitel (4 SWS, 6 Leistungspunkte) in Optischer Nachrichtentechnik: Nichtlineare Verzerrungen in Lichtwellenleitern und ihre Polarisationsabhängigkeit, elektronische Detektion linearer optischer Verzerrungen, Polarisationsverwürfelung, ... . Nichtlineare Verzerrungen haben große Praxisbedeutung und sind schwierig zu beherrschen. Die Studenten sollten außerdem Themen ihrer Wahl vorbereiten und den anderen vortragen. Selected Topics (4 SWS, 6 ECTS credit points) in Optical Communication: Non-linear distortions in glass fibers and their polarization dependence, electronic detection of linear optical distortions, polar-ization scrambling, ... . Nonlinear distortions are important in practice and difficult to handle. The students should also prepare topics of their choice and present them to the others.</p>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, im behandelten Umfang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von Komponenten, Phänomenen und Systemen der Optischen Nachrichtentechnik zu verstehen, modellieren und anzuwenden und</li> <li>• Kenntnisse der Optoelektronik anzuwenden. Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills Die Studierenden</li> <li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und</li> <li>• sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden Fachliche Kompetenzen / Professional Competence After attending the course, the students will be able, in the taught subjects, to</li> <li>• describe, model and apply the function of components, systems and effects of optical communications and</li> <li>• apply knowledge of optoelectronics Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills The students</li> <li>• are able to apply the knowledge and skills to a wide range of disciplines,</li> <li>• are able to make use of a methodical procedure when undertaking systematic analysis and</li> <li>• are, due to the abstract and precise treatment of the contents, in a position to continue and develop their learning themselves</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td>120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Reinhold Noé</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://ont.upb.de">http://ont.upb.de</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik D:</i>            Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Scripts, exercise sheets and advanced literature (excerpt):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Noe, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage / 2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN ISBN 978-3-662-49623-7</li> <li>• Petermann/Voges, Optische Kommunikationstechnik, Springer-Verlag (modernes Nachschlagewerk) 2002</li> <li>• D. As, Univ. Paderborn, Vorlesung Optoelektronik</li> <li>• W. Sohler, Univ. Paderborn, Vorlesung Integrierte Optik</li> <li>• G. Grau, W. Freude, Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1991, (umfassend, viele Zwischenschritte fehlen)</li> <li>• K.J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1992</li> <li>• H.-G. Unger, Optische Nachrichtentechnik, Teile I und II, Hüthig-Verlag Heidelberg, 1984 und 1985, (Schwerpunkt optische Wellenleiter)</li> <li>• Yariv, Optical Electronics, Holt, 1984 (und weitere Werke, sehr physikalisch, kaum Nachrichtentechnik)</li> <li>• R. Th. Kersten, Einführung in die Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag</li> </ul>

Optische Nachrichtentechnik C							
Optical Communication C							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.26005	180	6	1-3	Wintersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) L.048.26005 Optische Nachrichtentechnik C	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<p><b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b></p> <p>Keine / None</p>
3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik C:</i> Keine / None</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik C:</i>          Kurzbeschreibung / Short Description Die Vorlesung und Übung Optische Nachrichtentechnik C vermittelt Kenntnisse über verschiedene optische Modulations- und Demodulationsverfahren. The lecture Optical Communication C gives knowledge in various optical modulation and demodulation techniques. Inhalt / Contents Modulationsverfahren (4 SWS, 6 Leistungspunkte): Datenübertragung mit differentieller binärer und quaternärer Phasenumtastung und optischen Verstärkern, Polarisationsmultiplex, kohärente optische Datenübertragung, Synchrondemodulation, Asynchrondemodulation, kohärente Basisbandempfänger, Polarisationsdiversität, elektronische Kompensation optischer Verzerrungen wie z.B. elektronische Polarisationsregelung und elektronische Kompensation von Polarisationsmodendispersion und chromatischer Dispersion, Phaserausachen, weitere Modulationsverfahren. Fortschrittliche Modulationsverfahren sind eine wichtige Möglichkeit zur Weiterentwicklung leistungsfähiger optischer Nachrichtenübertragungssysteme. Modulation Formats (4 SWS, 6 ECTS credit points): Data transmission by differential binary and quaternary phase shift keying in the presence of optical amplifiers, polarization division multiplex, coherent optical data transmission, synchronous and asynchronous demodulation, coherent baseband receivers, polarization diversity, electronic compensators of optical distortions like electronic polarization control and electronic compensation of polarization mode dispersion and chromatic dispersion, phase noise, other modulation formats. Advanced modulation formats are an important possibility for the upgrading of high-performance optical information transmission systems.</p>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, im behandelten Umfang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von Komponenten, Phänomenen und Systemen der Optischen Nachrichtentechnik zu verstehen, modellieren und anzuwenden und</li> <li>• Kenntnisse der Optoelektronik anzuwenden. Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills Die Studierenden</li> <li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und</li> <li>• sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden Fachliche Kompetenzen / Professional Competence After attending the course, the students will be able, in the taught subjects, to</li> <li>• describe, model and apply the function of components, systems and effects of optical communications and</li> <li>• apply knowledge of optoelectronics Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills The students</li> <li>• are able to apply the knowledge and skills to a wide range of disciplines,</li> <li>• are able to make use of a methodical procedure when undertaking systematic analysis and</li> <li>• are, due to the abstract and precise treatment of the contents, in a position to continue and develop their learning themselves</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1240 1417 1547"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1240 363 1339">zu</th> <th data-bbox="363 1240 975 1339">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1240 1198 1339">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1240 1417 1339">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1339 363 1547">a)</td> <td data-bbox="363 1339 975 1547">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1339 1198 1547">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1339 1417 1547">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Reinhold Noé</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik C:</i> Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Scripts, exercise sheets and advanced literature (excerpt):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noe, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage / 2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN ISBN 978-3-662-49623-7</li> <li>• Petermann/Voges, Optische Kommunikationstechnik, Springer-Verlag (modernes Nachschlagewerk) 2002</li> <li>• D. As, Univ. Paderborn, Vorlesung Optoelektronik</li> <li>• W. Sohler, Univ. Paderborn, Vorlesung Integrierte Optik</li> <li>• G. Grau, W. Freude, Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1991, (umfassend, viele Zwischenschritte fehlen)</li> <li>• K.J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1992</li> <li>• H.-G. Unger, Optische Nachrichtentechnik, Teile I und II, Hüthig-Verlag Heidelberg, 1984 und 1985, (Schwerpunkt optische Wellenleiter)</li> <li>• Yariv, Optical Electronics, Holt, 1984 (und weitere Werke, sehr physikalisch, kaum Nachrichtentechnik)</li> <li>• R. Th. Kersten, Einführung in die Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag</li> </ul>

Optische Nachrichtentechnik B							
Optical Communication B							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.26004	180	6	1-3	Sommersemester	1	de / en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.26004 Optische Nachrichtentechnik B	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<p><b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b></p> <p>Keine / None</p>
3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik B:</i></p> <p>Keine / None</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik B:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Vorlesung Optische Nachrichtentechnik B vermittelt Kenntnisse auf dem Gebiet der Modenkopplung in der Optischen Nachrichtentechnik und erklärt damit die Funktion vieler optischer Komponenten. The lecture Optical Communication B gives some knowledge about mode coupling in Optical Communication and explains the function of many optical components. Inhalt / Contents Modenkopplung (4 SWS, 6 Leistungspunkte): Polarisationsmodendispersion, Modenorthogonalität, konstante und periodische, ko- und kontradirektionale Modenkopplung, Profile differentieller Gruppenlaufzeit, elektrooptischer Effekt. Die Funktion vieler passiver und aktiver optischer Elemente wird so erklärt, u.a. Amplituden- und Phasenmodulatoren, breitbandige und wellenlängenselektive Koppler, Bragg-Gitter, polarisationserhaltende Lichtwellenleiter, Polarisationstransformatoren, Entzerrer für Polarisationsmodendispersion und chromatische Dispersion. Mode Coupling (4 SWS, 6 ECTS credit points): Polarization mode dispersion, moden orthogonality, constant and periodic, co- and counterdirectional mode coupling, profiles of differential group delay, electrooptic effect. The function of many passive and active optical elements is thereby explained, among others amplitude and phase modulators, broadband and wavelength-selective couplers, Bragg gratings, polarization-maintaining fibers, polarization transformers, equalizers for polarization mode dispersion and chromatic dispersion.</p>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen / Professional Competence Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, im behandelten Umfang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von Komponenten, Phänomenen und Systemen der Optischen Nachrichtentechnik zu verstehen, modellieren und anzuwenden und</li> <li>• Kenntnisse der Optoelektronik anzuwenden. Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills Die Studierenden</li> <li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und</li> <li>• sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden Fachliche Kompetenzen / Professional Competence After attending the course, the students will be able, in the taught subjects, to</li> <li>• describe, model and apply the function of components, systems and effects of optical communications and</li> <li>• apply knowledge of optoelectronics Fachübergreifende Kompetenzen / (Soft) Skills The students</li> <li>• are able to apply the knowledge and skills to a wide range of disciplines,</li> <li>• are able to make use of a methodical procedure when undertaking systematic analysis and</li> <li>• are, due to the abstract and precise treatment of the contents, in a position to continue and develop their learning themselves</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Reinhold Noé</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://ont.upb.de">http://ont.upb.de</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Optische Nachrichtentechnik B:</i>  Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug): Scripts, exercise sheets and advanced literature (excerpt):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noe, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage / 2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN ISBN 978-3-662-49623-7</li> <li>• Petermann/Voges, Optische Kommunikationstechnik, Springer-Verlag (modernes Nachschlagewerk) 2002</li> <li>• D. As, Univ. Paderborn, Vorlesung Optoelektronik</li> <li>• W. Sohler, Univ. Paderborn, Vorlesung Integrierte Optik</li> <li>• G. Grau, W. Freude, Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1991, (umfassend, viele Zwischenschritte fehlen)</li> <li>• K.J. Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer-Verlag, Heidelberg, 1992</li> <li>• H.-G. Unger, Optische Nachrichtentechnik, Teile I und II, Hüthig-Verlag Heidelberg, 1984 und 1985, (Schwerpunkt optische Wellenleiter)</li> <li>• Yariv, Optical Electronics, Holt, 1984 (und weitere Werke, sehr physikalisch, kaum Nachrichtentechnik)</li> <li>• R. Th. Kersten, Einführung in die Optische Nachrichtentechnik, Springer-Verlag</li> </ul>

## 3.8 Prozessdynamik

Höhere Regelungstechnik						
Advanced Control						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.27001	180	6	1-3	Sommer- / Wintersemester	1	en

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	L.048.27001 Höhere Regelungstechnik (ET)	V2 Ü2, WS/SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik (ET):</i> Bachelormodule zur Regelungstechnik und Systemtheorie werden vorausgesetzt- Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen. Undergraduate-level systems theory and automatic control Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik (ET):</i> Kurzbeschreibung / Short Description Aufbauend auf Systemtheorie und Regelungstechnik Kurse im Bachelor Studium befasst sich dieser Kurs mit dem Entwurf von zeitdiskreten Regelungssystemen im Frequenzbereich und im Zustandsraum. Der Kurs richtet sich in erster Linie an Studenten der Ingenieurwissenschaften, er kann aber auch für Studenten der Physik und anderer Naturwissenschaften von Nutzen sein. This course builds on undergraduate-level systems theory and automatic control courses and focuses on the design of discrete-time control systems, using transfer function and state space methods. The course is primarily intended to serve engineering students, but can also be useful to students in physics and other natural sciences. Inhalt / Contents</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Abtastung von Systemen</li><li>• Frequenzbasierte Analyse von linearen zeitinvarianten Regelungskreisen (Eingrößensysteme): Empfindlichkeitsfunktionen, Stabilität, Modellunbestimmtheiten und Robustheit</li><li>• Reglerentwurf via Polvorgabe und Youlaparametrierung</li><li>• Stellgrößenbegrenzung und Anti-Windup-Maßnahme</li><li>• dynamische Programmierung</li><li>• linear-quadratische Regelung</li><li>• Kalmanfilter</li><li>• modellprädiktive Regelung</li><li>• Discretisation of dynamical systems</li><li>• Analysis of linear time-invariant single input single output control loops using transfer function methods: Sensitivity functions, stability analysis, modelling errors and robustness,</li><li>• controller design via pole placement and Youla parameterisation</li><li>• Actuator constraints and anti-windup mechanism</li><li>• dynamic programming</li><li>• linear quadratic regulator</li><li>• Kalman filter</li><li>• model predictive control</li></ul>
---	--

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das dynamische Verhalten von zeitdiskreten rückgekoppelten Systemen zu analysieren</li> <li>• geeignete Regeleinrichtungen zu entwerfen After attending this course, students will be able to</li> <li>• study the dynamics of discrete-time feedback systems</li> <li>• design appropriate control systems Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</li> <li>• können die erworbenen Kenntnisse disziplinübergreifend einsetzen,</li> <li>• können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse und Synthese einsetzen und</li> <li>• sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden Students learn</li> <li>• to use systematic analysis and synthesis methods that can be used in a variety of disciplines, both in engineering and natural sciences</li> <li>• precise methods based on abstractions that can be used to further independent learning.</li> </ul>										
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%								
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>										
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>										
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>										
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>										

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Daniel Quevedo
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://control.upb.de/">http://control.upb.de/</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik (ET):</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern und Simulationen am Rechner</li> <li>• Lectures using blackboard and, at times, transparencies</li> <li>• Tutorials with study guides and computer simulations Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Der Kurs basiert sich auf ausgewählte Teile der angefügten Literaturliste. Dazu werden Skript und Übungsblätter bereitgestellt. The course uses a selection of material from the books included in the list below. In addition, lecture notes and study guides are provided.</li> <li>• K. J. Astrom and B. Wittenmark, Computer controlled systems. Theory and design. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, second ed., 1990.</li> <li>• G. C. Goodwin, S. F. Graebe, and M. E. Salgado, Control System Design. Prentice-Hall, 2001.</li> <li>• J. B. Rawlings and D. Q. Mayne, Model Predictive Control: Theory and Design. Madison, WI: Nob Hill Publishing, 2009.</li> <li>• B. D. O. Anderson and J. Moore, Optimal Filtering. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1979.</li> <li>• K. J. Astrom, Introduction to Stochastic Control Theory. New York, N.Y.: Academic Press, 1970.</li> </ul>

<b>Mikrosensorik</b>						
Micro Sensors						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.27016	180	6	1-3	Sommersemester	1	de

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.27016 Mikrosensorik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Mikrosensorik:</i> Keine / None						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mikrosensorik:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung „Mikrosensorik“ behandelt Konzepte und Wirkprinzipien mikroelektronischer Sensoren. Das Arbeitsgebiet erstreckt sich von Temperatur- und Strahlungssensoren über chemische Sensoren wie die Lambdasonde im automotiven Bereich bis hin zu Magnetfeldsensoren, so dass ein breites Spektrum abgedeckt wird. Ebenfalls soll das Grundverständnis der Herstellung hybrider und integrierter Sensoren vermittelt werden. The course "Micro Sensors" bases on concepts and physical effects of microelectrical sensors. The work concerns temperature and radiation sensors, chemical sensors like the lambda sensor for automotive and magnetic sensors. Additionally basic knowledge about fabricating hybrid and integrated sensors is taught. Inhalt / Contents Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellungsverfahren</li> <li>• Temperatursensoren</li> <li>• Sensoren für Kraft, Druck und Beschleunigung</li> <li>• Magnetfeldsensoren</li> <li>• Feuchtesensoren</li> <li>• Chemische Sensoren In detail the following topics are covered:</li> <li>• Fabrication processes</li> <li>• Temperature sensors</li> <li>• Sensors for forces, pressure and acceleration</li> <li>• Magnetic sensors</li> <li>• Humidity sensors</li> <li>• Chemical sensors</li> </ul>						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Herstellungsverfahren mikroelektronischer Bauelemente zu verstehen und zu erklären</li> <li>• die Wirkprinzipien verschiedener Sensoren nachzuvollziehen und zu beschreiben</li> <li>• Anwendungsgebiete der unterschiedlichen Sensoren für reale Einsatzzwecke zuzuordnen After attending the course, the students will be able</li> <li>• to explain and understand fabrication processes of semiconductor technology,</li> <li>• to describe the physical effects of different sensors</li> <li>• to decide which application area to choose for the sensors Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden können</li> <li>• Anwendungsspezifische Lösungen finden</li> <li>• die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen,</li> <li>• ihre Lösungen den anderen Teilnehmern in Übungen präsentieren und</li> <li>• die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen. The students</li> <li>• are able to find solution for specific applications concerning sensors</li> <li>• are able to apply the practiced strategies for problem solving across varying disciplines,</li> <li>• have experience in presenting their solutions to their fellow students, and</li> <li>• know how to improve their competences by private study.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="279 1265 1420 1579"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 1265 359 1366">zu</th> <th data-bbox="359 1265 973 1366">Prüfungsform</th> <th data-bbox="973 1265 1197 1366">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1197 1265 1420 1366">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 1366 359 1579">a)</td> <td data-bbox="359 1366 973 1579">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="973 1366 1197 1579">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1197 1366 1420 1579">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Ulrich Hilleringmann</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre">http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Mikrosensorik:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Projektor und Tafel</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Prä-sentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer</li> <li>• Lecture based on slide presentation, extensions on blackboard</li> <li>• Exercises in small groups based on exercise sheets with students presenting their own solutions Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien / Handouts of lecture slides</li> <li>• Hilleringmann: Mikrosystemtechnik</li> <li>• Elbel: Mikrosensorik</li> <li>• Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien auf der Webseite Additional links to books and other material available at the webpage</li> </ul>

Ultraschallmesstechnik							
Ultrasonic measurement technology							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.27015	180	6	1-3	Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) L.048.27015 Ultraschallmesstechnik	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50	

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

2	<p><b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b></p> <p>Keine / None</p>
3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik:</i></p> <p>Keine / None</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik:</i></p> <p>Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik beschäftigt sich mit den Phänomenen der Ausbreitung mechanischer Wellen in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen. Darauf aufbauend werden die wichtigsten akustischen Messprinzipien zur Bestimmung akustischer Stoffkenngrößen, geometrischer und technischer Prozessgrößen sowie deren Anwendung in der Prozess- und Fertigungstechnik beschrieben. Die Anwendung von Schall und Ultraschall für die zerstörungsfreie Werkstoffdiagnostik sowie für die Ultraschall-Tomografie werden detailliert behandelt. Inhalt / Contents Die Vorlesung Ultraschallmesstechnik behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akustische und Schallfeldkenngrößen</li> <li>• Grundlagen der Wellenausbreitung</li> <li>• Ultraschallsensordesign (experimentelle Realisierung)</li> <li>• Methoden zur Messung und Visualisierung von Ultraschallfeldern (Nadel- und Membranhydrophon, Schlierenmessplatz, Laservibrometrie. . .)</li> <li>• Messtechnische Methoden zur akustischen Materialdatenbestimmung (Schallgeschwindigkeit, Schallkennimpedanz. . .)</li> <li>• Anwendung von Ultraschall zur Zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (NDT) und Schallemissionsanalyse</li> <li>• Anwendung von Ultraschall und in der Prozessmesstechnik (Abstand, Durchfluss, Füllstand. . .)</li> </ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultraschall einzusetzen, um akustische und nicht akustische Größen damit zu bestimmen.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen,</li> <li>• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,</li> <li>• sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten.</li> </ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bernd Henning		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://emt.upb.de">http://emt.upb.de</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik:</i> Methodische Umsetzung / Implementation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge</li> <li>• Praktische Arbeit in Gruppen mittels Messtechnik im Labor Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.</li> </ul>		

#### Mechatronik und elektrische Antriebe

Mechatronics and Electrical Drives

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.048.27006	180	6	1-3	Sommersemester	1	en
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.27006 Mechatronik und elektrische Antriebe	V2 Ü2, SS	60	120	WP	50
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine / None					
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Mechatronik und elektrische Antriebe:</i>            Bachelor-Kurs über die Grundlagen elektrischer Antriebe Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p>					

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechatronik und elektrische Antriebe:</i> Kurzbeschreibung Der Kurs erklärt und definiert zunächst den Begriff der Mechatronik als interdisziplinäres Gebiet zwischen Elektrotechnik, Maschinenbau und Informationstechnik und zeigt verschiedene Anwendungsbeispiele. Als ein typisches mechatronisches Beispiel wird das Magnetlager ausführlich behandelt. Methodisch wird dabei mit Energieprinzipien gearbeitet. Als weitere mechatronische Beispiele werden der geschaltete Reluktanzmotor und der elektronisch kommutierten Gleichstrommotor besprochen.</p> <p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung und Definition mechatronischer Systeme (Mechanik, Elektrotechnik, Informationstechnik)</li><li>• Grundstruktur mechatronischer Systeme (Energie-, Material-, Informationsflüsse, Regelkreis)</li><li>• Modellierung mit Hilfe von Energieprinzipien (innere Energie, Ergänzungsenergie)</li><li>• Modellierung und Berechnung von magnetischen Kreisen (Felder, Reluktanz, Induktivität, Fluss, Durchflutung)</li><li>• Ferromagnetische und permanentmagnetische Materialien (Magnetisierungskennlinie, Hysterese, Magnetisierungsverluste)</li><li>• Modellierung und Regelung eines mechatronischen Systems am Beispiel eines Magnetlagers</li><li>• Switched-Reluctance-Motor</li><li>• Gleichstrommotor</li><li>• Elektronisch kommutierter Gleichstrommotor</li></ul> <p><i>Contents of the course Mechatronik und elektrische Antriebe:</i> Short Description The course first explains and defines the term mechatronics as interdisciplinary area between electrical and mechanical engineering and information technology. Various application examples are shown. As a typical example, the magnetic bearing is comprehensively discussed. As a method, energy principles are applied. Further mechatronic examples address the switched reluctance motor and the electronically commutated DC motor.</p> <p>Contents</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introduction and definition of mechatronic systems</li><li>• Basic structure of mechatronic systems (flow of energy, material and information, control loop)</li><li>• Modeling based on energy principles (internal energy, co-energy)</li><li>• Modeling and computation of magnetic circuits (field, reluctance, inductance, flux, MMF)</li><li>• Ferromagnetic and permanent magnet materials</li><li>• Modeling and control of a mechatronic system taking a magnetic bearing as an example</li><li>• Switched reluctance motor</li><li>• DC motor</li><li>• Brushless DC motor (characteristics, structure, modeling, power electronics, control)</li></ul>
---	--

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis von mechatronischen Systemen als das Zusammenwirken von elektromagnetischen, mechanischen und informationsverarbeitenden Komponenten</li> <li>• Systemmodellierung auf der Basis von Energieprinzipien</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragung bekannter Prinzipien in andere Fachdisziplinen</li> <li>• Erweiterung des Abstraktionsvermögens</li> <li>• Funktionale Sichtweise</li> </ul> <p>Domain competence:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding of mechatronic systems as interacting electromagnetic, mechanic and information processing components</li> <li>• System modeling based on energy principles</li> </ul> <p>Key qualifications:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Application of known principles in different disciplines</li> <li>• Extension of the ability to abstract</li> <li>• Functional reflection</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td>120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://www.lea.upb.de">http://www.lea.upb.de</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Mechatronik und elektrische Antriebe:</i> Methodische Umsetzung Ein Teil der Übungen wird als Rechnerübungen angeboten. Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Dynamic Programming and Stochastic Control																					
Dynamic Programming and Stochastic Control																					
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:															
M.048.27025	180	6	1-3	Wintersemester	1	en															
1	<b>Modulstruktur:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 40%;">Lehrveranstaltung</th> <th style="width: 10%;">Lehrform</th> <th style="width: 10%;">Kontaktzeit (h)</th> <th style="width: 10%;">Selbststudium (h)</th> <th style="width: 10%;">Status (P/WP)</th> <th style="width: 10%;">Gruppengröße (TN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>L.048.27025 Dynamic Programming and Stochastic Control</td> <td>V2 Ü2, WS</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">120</td> <td style="text-align: center;">WP</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table>								Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	L.048.27025 Dynamic Programming and Stochastic Control	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)															
a)	L.048.27025 Dynamic Programming and Stochastic Control	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50															
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None																				
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Dynamic Programming and Stochastic Control:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der Regelung zeitdiskreter Systeme, wie z. B. durch das Modul Regelungstechnik</li> <li>• Einführungsmodul zu Wahrscheinlichkeitsrechnung und Zufallsprozessen, wie z. B. durch das Modul Stochastik für Ingenieure Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</li> <li>• Basic knowledge on control of discrete-time systems, e.g. as covered in the module Regelungstechnik</li> <li>• An introductory module on probability and random processes, e.g. the module Stochastik für Ingenieure Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</li> </ul>																				

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Dynamic Programming and Stochastic Control:</i>          Kurzbeschreibung / Short Description Dynamische Programmierung ist eine Methode zur Lösung von Entscheidungsproblemen, welche sich aus verschiedenen Abschnitten zusammensetzen, wobei das eigentliche Problem in verschiedene, einfacher zu handhabende Unterprobleme aufgeteilt wird. Derartige Methoden weisen vielfache Anwendungsmöglichkeiten auf, wie z.B. in der Optimierung, Steuerung und Regelung, Nachrichtentechnik und Machine Learning. Dieser Kurs wird sich mit der Modellierung und Lösung sequentieller Entscheidungsprobleme unter Unsicherheit beschäftigen. Betrachtet werden sowohl Probleme mit endlicher, als auch mit unendlicher Anzahl von Abschnitten, sowie Fälle mit perfekter wie imperfekter Beobachtung des Systems. Die zur Lösung dieser Probleme benötigten numerischen Verfahren werden im Kursverlauf vorgestellt, wie z. B. suboptimale Verfahren bei großem Zustands- oder Handlungsraum. Dynamic programming is a method for solving decision making problems consisting of a number of stages, by breaking down the problem into simpler sub-problems. These methods have wide applicability in areas such as optimization, control, communications, and machine learning. This course will cover the modelling and solution of problems of sequential decision making under uncertainty. We will consider problems with both a finite and an infinite number of stages, as well as cases with perfect and imperfect observations of the system. Numerical techniques for solving these problems will be described, including suboptimal methods for when the state and/or action spaces are large. Inhalt / Contents Zu den im Verlauf des Kurses behandelten Themen gehören</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The dynamic programming principle and dynamic programming algorithm</li> <li>• Problems with perfect state information</li> <li>• Problems with imperfect state information</li> <li>• Infinite horizon problems</li> <li>• Suboptimal methods and approximate dynamic programming Im Verlauf des Kurses werden Anwendungsbeispiele aus Themenbereichen der Steuerungs- und Regelungstechnik, Kommunikationstechnik, Signalverarbeitung und dem Machine Learning vorgestellt. Topics to be covered in this course will include:</li> <li>• The dynamic programming principle and dynamic programming algorithm</li> <li>• Problems with perfect state information</li> <li>• Problems with imperfect state information</li> <li>• Infinite horizon problems</li> <li>• Suboptimal methods and approximate dynamic programming Applications to problems in control, communications, signal processing and machine learning, including current research, will be given throughout the course.</li> </ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>After attending this course, students will have understood the basics of dynamic programming and stochastic control. Students will learn the dynamic programming optimality principle and how it can be used to solve multi-stage decision making problems. They will learn how to formulate and solve, using dynamic programming, problems in different areas such as control, communications, signal processing, and machine learning.</p>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr. Alex Leong		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://controlsistemas.upb.de/en/lehre.html">http://controlsistemas.upb.de/en/lehre.html</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Dynamic Programming and Stochastic Control:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesungen und Übungen Lectures and exercises Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature The main text will be: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Bertsekas, Dynamic Programming and Optimal Control, Vol I, 3rd Ed, Athena Scientific, 2005 Some other material will be taken from:</li> <li>• D. Bertsekas, Dynamic Programming and Optimal Control, Vol II, 4th Ed, Athena Scientific, 2012</li> <li>• M. Puterman, Markov Decision Processes, John Wiley and Sons, 1994</li> <li>• B. Anderson and J. Moore, Optimal Filtering, Prentice-Hall, 1979,</li> <li>• and various research papers.</li> </ul>		

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

<b>Technische Akustik</b>							
Technical Acoustics							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	
M.048.27022	180	6	1-3	Wintersemester	1	de	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.27022 Technische Akustik	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technische Akustik:</i> Keine / None						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b>						
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Akustik:</i>            Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung Technische Akustik konzentriert sich auf die Vermittlung der Grundlagen der Akustik mit dem Schwerpunkten Modellierung und Simulation von Schallausbreitung. Inhalt / Contents Die Vorlesung Technische Akustik behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akustische und Schallfeldkenngrößen</li> <li>• Grundlagen der Wellenausbreitung</li> <li>• Hörakustik</li> <li>• Wellengleichungen</li> <li>• Modellierung</li> <li>• Elektro-akustische sowie akusto-elektrische Kopplungen</li> <li>• Analytische und numerische Simulation der Schallausbreitung</li> <li>• Materialdaten</li> <li>• Technische Schallquellen (Eigenschaften)</li> <li>• Schallfeldvisualisierung (zur Verifikation)</li> </ul>						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz / Domain competence: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schallausbreitungsvorgänge in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen mathematisch zu beschreiben und mittels analytischer oder numerischer Simulation zu analysieren. Fachübergreifende Kompetenzen / Key qualifications: Die Studierenden</li> <li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen,</li> <li>• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,</li> <li>• sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td>120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Bernd Henning</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://emt.upb.de">http://emt.upb.de</a>  <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Technische Akustik:</i>            Methodische Umsetzung / Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge,</li> <li>• Praktische Arbeit in Gruppen mittels Messtechnik im Labor Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.</li> </ul>
----	---

Advanced System Theory							
Advanced System Theory							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.048.27018	180	6	1-3	Wintersemester	1	en	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) L.048.27018 Advanced System Theory	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine / None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Advanced System Theory:</i>            Voraussetzung sind Grundkenntnisse von Differentialgleichungen, linearer Algebra und Laplace-Transformation, wie sie in einer typischen Systemtheorie-Vorlesung auf Bachelorniveau behandelt werden. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.            Prerequisites are a basic understanding of differential equations, linear algebra, and Laplace transforms, as they are covered in a typical undergraduate course on system theory. Information: Unless otherwise specified, these are recommendations.</p>						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Advanced System Theory:</i>          Kurzbeschreibung / Short Description Aufbauend auf einem Systemtheorie Kurs im Bachelor Studium untersucht dieser Kurs das dynamische Verhalten von linearen Systemen mit größerem mathematischem Tiefgang. Der Kurs richtet sich in erster Linie an Studenten der Ingenieurwissenschaften, er kann aber auch für Studenten der Physik und anderer Naturwissenschaften von Nutzen sein. Building on an undergraduate system theory course, this course studies the dynamical behavior of linear systems with greater mathematical rigor. The course is primarily intended to serve students in engineering, but it can also be useful to students in physics and other natural sciences. Inhalt / Contents Systemmodelle und Differentialgleichungen, Zustandsraum- und I/O-Beschreibungen, Zusammenhang zwischen internen und externen Beschreibungen, Antwort zeitkontinuierlicher und -diskreter Systeme, Stabilität, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Zustandsraumrealisierungen von externen Beschreibungen, Systeme mit Rückkopplung System models and differential equations, state-space and I/O descriptions, relations between internal and external descriptions, response of continuous- and discrete-time systems, stability, controllability, observability, state-space realizations of external descriptions, feedback systems</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Nach dem Besuch dieser Veranstaltung sind die Studenten mit den wichtigsten Konzepten und Ergebnissen der linearen Systemtheorie vertraut. Studenten werden das Vertrauen entwickeln, mathematische Probleme in Analyse und Design lösen zu können. Dieser Kurs soll ihnen Intuition und Gespür für das dynamische Verhalten linearer Systeme vermitteln, auf das sie später zurückgreifen können. Dieser Kurs behandelt Material in ausreichender Breite, so dass Studenten ein klares Bild vom dynamischen Verhalten linearer Systeme, einschließlich ihrer Leistungsfähigkeit und Grenzen, bekommen. Dadurch können Studenten die Theorie in anderen Gebieten anwenden. After attending this course, students will be familiar with the most important concepts and results in linear system theory. Students will develop confidence in their ability to solve mathematical problems of analysis and design. Many of their timeless insights and intuitions about the dynamical behavior of systems will be drawn from this course. This course presents material broad enough so that students will have a clear understanding of the dynamical behavior of linear systems, including their power and limitations. This will allow students to apply the theory to other fields.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)                  <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)                  <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)         </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine / None
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Daniel Quevedo
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://sst.upb.de/teaching">http://sst.upb.de/teaching</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Advanced System Theory:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Vorlesung mit Übung (teilweise mit Simulationen am Rechner) Lectures and exercises (including some computer simulations) Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Handouts and tutorial questions; literature references will be given in the first lecture

Geregelte Drehstromantriebe						
Controlled AC Drives						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.27013	180	6	1-3	Wintersemester	1	en
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.27013 Geregelte Drehstromantriebe	V2 Ü2, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine / None					

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Geregelte Drehstromantriebe:</i> Die Teilnehmer sollten ein Bachelormodul zu den Grundlagen elektrischer Antriebe bereits absolviert haben. Hinweis: Soweit nicht anders angegeben, handelt es sich hierbei um Empfehlungen.</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Geregelte Drehstromantriebe:</i> Kurzbeschreibung / Short Description Die Lehrveranstaltung führt ein in das Prinzip der flussorientierten Regelung von Drehstrommotoren, welches mittlerweile den Stand der Technik in der industriellen elektrischen Antriebstechnik darstellt. Im Gegensatz zur Veranstaltung aus dem Bachelorprogramm werden hier das dynamische Verhalten und die Regelungsstrukturen vertieft. Als wichtigste Beispiele werden der permanent erregte Synchronmotor und der Asynchronmotor behandelt. The course introduces the principle of flux-oriented control of three-phase AC motors, which is today's standard of electrical drives in industry. Unlike the course of the bachelor's program focus is put on the dynamics behavior and on the control structures. As most important examples, the permanent magnet synchronous motor and the induction motor are treated. Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Drehstrommaschinen: Synchronmotor und Asynchronmotor (Aufbau, Wirkungsweisen, Modellierung, Ersatzschaltbilder, Kennlinien, Arbeitsbereiche)</li><li>• Drehmoment und Drehzahl-Steuerung</li><li>• Raumzeigertheorie (Grundwellenfelder, Koordinatentransformationen)</li><li>• Prinzipien der flussorientierten Regelung</li><li>• Strom-, Drehmoment- und Drehzahl-Regelung, Entwurfsmethoden, Direct Torque Control (DTC), Beobachter</li><li>• Anwendungen aus Industrie, Straßen- und Schienenfahrzeugen</li></ul> <p><i>Contents of the course Geregelte Drehstromantriebe:</i> The course introduces the principle of flux-oriented control of three-phase AC motors, which is today's standard of electrical drives in industry. Unlike the course of the bachelor's program focus is put on the dynamics behavior and on the control structures. As most important examples, the permanent magnet synchronous motor and the induction motor are treated. Contents</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• AC drives: Synchronous and induction motor (structure, basic physical effects, modeling, equivalent circuit diagrams, characteristic curves, operation areas)</li><li>• Speed and torque control</li><li>• Space vector theory (fundamental wave, coordinate transformation)</li><li>• Principles of flux-oriented control</li><li>• Closed-loop control of current, torque and speed, design methods</li><li>• Direct Torque Control (DTC)</li><li>• Observers</li><li>• Applications in industry, road and rail vehicles</li></ul>

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen der wichtigsten Arten von Drehstromantrieben und ihre Eigenschaften und sind in der Lage, selbstständig solche Antriebe auszuwählen und zu entwerfen. Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studenten lernen</li> <li>• die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen</li> <li>• erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz.</li> </ul> <p>Domain competence:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The students will understand the most important types of AC drives, their properties and should be able to select and to design such drives by themselves. Key qualifications: The students learn</li> <li>• to transfer the learned skills also to other disciplines,</li> <li>• extend their cooperation and team capabilities as well as the presentation skills in the context of solving the exercises</li> <li>• learn strategies to acquire knowledge from literature and internet.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1171 1417 1473"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1171 363 1267">zu</th> <th data-bbox="363 1171 975 1267">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1171 1198 1267">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1171 1417 1267">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1267 363 1473">a)</td> <td data-bbox="363 1267 975 1473">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1267 1198 1473">120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)</td> <td data-bbox="1198 1267 1417 1473">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min (Klausur) oder 30-45 min (mündliche Prüfung) oder 30 min (Referat)	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine / None</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Modulseite / Module Homepage <a href="http://ei.uni-paderborn.de/lea/">http://ei.uni-paderborn.de/lea/</a> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Geregelt Drehstromantriebe:</i> Methodische Umsetzung / Implementation Teile der Veranstaltung werden als Rechnerübung durchgeführt. Lernmaterialien: Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Systemidentifikation																				
System identification																				
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:														
M.048.27026	180	6	1.-3. Semester	Wintersemester	1	de														
1	<b>Modulstruktur:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 40%;">Lehrveranstaltung</th> <th style="width: 10%;">Lehrform</th> <th style="width: 10%;">Kontaktzeit (h)</th> <th style="width: 10%;">Selbststudium (h)</th> <th style="width: 10%;">Status (P/WP)</th> <th style="width: 10%;">Gruppengröße (TN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>L.048.27026 Systemidentifikation</td> <td>V2 Ü2, WS</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">120</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table>							Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	L.048.27026 Systemidentifikation	V2 Ü2, WS	60	120	P	50
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)														
a)	L.048.27026 Systemidentifikation	V2 Ü2, WS	60	120	P	50														
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine none																			
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Systemidentifikation:</i> Empfohlen: Signal- und Systemtheorie Regelungstechnik A																			

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Systemidentifikation:</i> Kurzbeschreibung Die Veranstaltung befasst sich mit der experimentellen Ermittlung von quantitativen Modellen zur Beschreibung des Verhaltens eines gegebenen Systems. Hierunter fallen sowohl die Auswahl der Modellklasse, die Ermittlung der Parameter des Modells als auch ggf. die Zustandsschätzung. Je nach Anwendungsfeld sind hierbei vielfältige Modelleigenschaften und daraus folgend Identifikationstechniken zu differenzieren: statisch vs. dynamisch, deterministisch vs. stochastisch, zeitdiskret vs. zeitkontinuierlich etc. Die Veranstaltung gibt eine Einführung in die wichtigsten Methoden der Systemidentifikation, wobei die anwendungsorientierte Umsetzung (auch unter Einsatz von Softwarewerkzeugen) im Vordergrund steht.</p> <p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einleitung: Anwendungsfelder der Systemidentifikation und grundlegende Begriffe</li><li>• Parameterfreie Modelle</li><li>• Identifikation von deterministischen, statischen Prozesse (Funktionsfitting)</li><li>• Identifikation von stochastischen Prozessen</li><li>• Identifikation dynamischer Prozesse anhand der Übertragungsfunktion</li><li>• Identifikation dynamischer Prozesse im Zustandsraum mittels iterativer Optimierung</li><li>• Zustands- und Parameterschätzung mittels Kalman-Filterung</li><li>• Praktische Aspekte der Umsetzung</li></ul> <p><i>Contents of the course Systemidentifikation:</i> Short Description The course deals with the experimental identification of quantitative models describing the behavior of a given system. This includes both the selection of the model class, the determination of the parameters of the model and, if necessary, the state estimation. Depending on the field of application, a variety of model properties and, as a result, identification techniques can be distinguished: static vs. dynamic, deterministic vs. stochastic, discrete-time vs. continuous-time etc. The course gives an introduction to the most important methods of system identification, whereby the application-oriented realization (also with the use of software tools) is focused.</p> <p>Contents</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introduction: Application fields of system identification and basic terms</li><li>• Parameter-free models</li><li>• Identification of deterministic, static processes (function fitting)</li><li>• Identification of stochastic processes</li><li>• Identification of dynamic processes based on the transfer function</li><li>• Identification of dynamic processes in the state space by means of iterative optimization</li><li>• State and parameter estimation using Kalman filtering</li><li>• Practical aspects of implementation</li></ul>
---	--

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemtheoretische Modellklassen/-eigenschaften zu erläutern und diese gegeneinander abzugrenzen.</li> <li>• Problemspezifische Lösungsmethoden zur Systemidentifikation selbstständig auszuwählen, anzuwenden und ggf. anzupassen.</li> <li>• Identifikationsergebnisse zu bewerten und daraus ableiten, ob der gewählte Lösungsweg zielführend war oder ggf. modifiziert werden muss.</li> </ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die erlernten Methoden auf (interdisziplinäre) Probleme unterschiedliche Fachdomänen anwenden (z. B. innerhalb der Elektrotechnik, des Maschinenbaus oder der Wirtschaftswissenschaften).</li> <li>• können mathematische Modelle komplexer Systeme empirisch ermitteln und diese interpretieren (Abstraktionsfähigkeit).</li> <li>• können softwarebasierte, ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge anwenden und (weiter-)entwickeln.</li> <li>• sind befähigt sich selbst in angrenzende und weiterführende Themengebiete einzuarbeiten.</li> </ul> <p>Domain competence: After attending this course, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explain system theoretic model classes / properties and distinguish them from each other.</li> <li>• Independently select, apply and, if necessary, adapt problem-specific solution methods for system identification.</li> <li>• Evaluate identification results and deduce whether the chosen solution has been effective or may need to be modified.</li> </ul> <p>Key qualifications: The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able to apply system identification methods to (interdisciplinary) problems from different science domains (e.g. within electrical engineering, mechanical engineering or economics).</li> <li>• can empirically determine and interpret mathematical models of complex systems (abstraction ability).</li> <li>• can apply and develop software-based engineering tools.</li> <li>• are able to familiarize themselves with adjacent and further topics.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1585 1418 1727"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Mündliche Prüfung</td> <td>30-45 Minuten</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine none</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr.-Ing. Oliver Wallscheid</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite <a href="http://ei.uni-paderborn.de/lea/">http://ei.uni-paderborn.de/lea/</a> Methodische Umsetzung Vorlesung mit Foliensatz und Tafelanschrieb Übungseinheiten an der Tafel und im PC-Poolraum (Matlab/Simulink) Abgabeübungen sowie kleine Seminararbeit (beides freiwillig) Lernmaterialien, Literaturangaben Isermann, R.: Identification of Dynamic Systems, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 Ljung, L: System Identification - Theory for the User (2nd ed.), Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1999 Schröder, D.: Intelligente Verfahren: Identifikation und Regelung nichtlinearer Systeme, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010 Walter, E.: Identification of Parametric Models, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1997 Isermann, R.: Identification of Dynamic Systems, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 Ljung, L: System Identification - Theory for the User (2nd ed.), Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1999 Schröder, D.: Intelligente Verfahren: Identifikation und Regelung nichtlinearer Systeme, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010 Walter, E.: Identification of Parametric Models, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1997</p>

Topics in Automatic Control						
Topics in Automatic Control						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.27027	180	6	1.-3. Semester	Sommersemester	1	de

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.27027 Topics in Automatic Control	V2 Ü2, WS + SS	60	120	P	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine none						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Topics in Automatic Control:</i>            Kurzbeschreibung Diese Veranstaltung behandelt eine Auswahl von aktuellen Themen in der Regelungstechnik. Studenten werden angeleitet und unterstützt, aktuelle Veröffentlichungen aus der regelungstechnischen Literatur zu lesen, zu analysieren und zu erweitern. Die Auswahl der Veröffentlichungen orientiert sich dabei an aktuellen Forschungsthemen und ändert sich jedes Semester.            Inhalt Beispiele für Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzte Regelungssysteme</li> <li>• Security und Privacy von dynamischen Systemen</li> <li>• Modelprädiktive Regelung</li> <li>• Maschinelle Lernverfahren</li> </ul> <p><i>Contents of the course Topics in Automatic Control:</i>            Short Description This course covers a selection of current topics in systems control and requires active student participation throughout. For that purpose, students will be given support with reading, analyzing and expanding results in recent papers from the systems control literature. The choice of topics depends upon current research interests and changes every semester.            Contents Example Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Networked Control Systems</li> <li>• Security and Privacy of Dynamical Systems</li> <li>• Model Predictive Control</li> <li>• Learning and Control</li> </ul>						

### 3 Technische Wahlpflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>In dieser Veranstaltung werden Studenten mit aktuellen Forschungsthemen in der theoretischen Regelungstechnik vertraut gemacht. Studenten lernen, wissenschaftliche Veröffentlichungen zu verstehen und kritisch zu bewerten. Studenten werden das Vertrauen entwickeln, mathematische Probleme in Analyse und Entwurf lösen zu können. Die in dieser Veranstaltung gelernten Prinzipien können auf andere wissenschaftliche Gebiete angewandt werden.</p> <p>In this course, students will familiarize themselves with a selection of current research topics in systems control theory. They will learn to read and understand scientific articles and to critically evaluate results. Students will develop confidence in their ability to solve mathematical problems of analysis and design. They will be able to apply the principles they have learnt in this course to other areas.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td>120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine none</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Daniel Quevedo</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>Modulseite / Module Homepage <a href="http://control.upb.de/">http://control.upb.de/</a></p>								

# 4 Industriepraktikum

Industriepraktikum							
Industrial practical training							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.0070	300	10	1.- 4. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Industriepraktikum	P, SS/WS	10	290	P	1	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
4	<b>Inhalte:</b> Industrielle Projektarbeit in Fachgebieten entsprechend der Praktikumsordnung.						
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Das Fachpraktikum ist ein ingenieurtechnisches Praktikum und dient dem Erwerb praktischer Erfahrungen mit überwiegendem Bezug zum Maschinenbau und/oder zur Verfahrenstechnik. Das Fachpraktikum soll einerseits betriebstechnische Erfahrungen in der Herstellung von Produkten und im Betrieb von Anlagen des Maschinenbaus und/oder der Verfahrenstechnik und andererseits Erfahrungen in Aufgabenfeldern und Tätigkeitsbereichen von Ingenieuren im Maschinenbau und/oder in der Verfahrenstechnik vermitteln. Ein wesentlicher Aspekt des Praktikums liegt auch im Erfassen des sozialen Umfeldes des Betriebsgeschehens. Die Studierenden sollen den Betrieb, in dem sie tätig sind, als Sozialstruktur verstehen, insbesondere das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeitern kennen lernen und ihre Sozialkompetenz erweitern.						
6	<b>Prüfungsleistung:</b>						

#### 4 Industriepraktikum

7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>		
zu	<b>Form</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>SL / QT</b>
a)	Praktikumsbericht	siehe Praktikumsordnung	QT
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die qualifizierte Teilnahme nachgewiesen ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Nicht endnotenrelevant.		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Chemieingenieurwesen		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung Industriepraktikum:</i> Anerkennung des Praktikumsberichts durch das Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenbau und Vorlage einer durch das Unternehmen ausgestellten Praktikumsbescheinigung mit detaillierten Angaben zu Umfang und Art der durchgeführten Tätigkeiten.		

## 5 Studium Generale

Studium Generale							
General Classes							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
	180	6	1.-4. Sem.	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
4	<b>Inhalte:</b> Im Rahmen des „Studium Generale“ stehen den Studierenden sämtliche an der Universität Paderborn verfügbaren und frei zugänglichen Lehrveranstaltungen offen. Diese Wahlfreiheit ermöglicht den Studierenden, ihren über das eigentliche Studienfach hinausgehenden Neigungen und Interessen nachzugehen, um individuelle Schwerpunkte für die angestrebte Berufsqualifikation zu setzen.						
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Fachlich-inhaltliche Ziele: Die Studierenden haben im Studium Generale <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachübergreifende Einblicke, Fachwissen und Allgemeinbildung erworben</li> <li>• gelernt, eigene Interessen zu entwickeln und zu verfolgen</li> <li>• die Fähigkeit im Umgang mit fremden Fachkulturen und Interdisziplinarität gestärkt.</li> </ul> Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• interdisziplinäre Profilakzente</li> <li>• Informationstechniken</li> <li>• Erweiterte Fremdsprachenkompetenz</li> </ul>						

## 5 Studium Generale

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	Es finden ein bis zwei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt. Dabei handelt es sich in der Regel um eine Klausur (maximal 2 Stunden), eine Hausarbeit (maximal 25 Seiten) oder eine mündliche Prüfung (maximal 45 Minuten).		
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

## 6 Studienarbeit

Studienarbeit							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	
A.104.8010	450	15	1 -4. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Studienarbeit		50	400	P	1	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
4	<b>Inhalte:</b> Die Inhalte und die Aufgabenstellung der Studienarbeit werden von dem oder der Prüfenden festgelegt und dem Studierenden schriftlich ausgehändigt.						
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Der Student ist in der Lage, innerhalb einer fest vorgegebenen Frist ein begrenztes, aber anspruchsvolles Problem selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und zu durchdringen, geeignete Lösungsmethoden auszuwählen und anzuwenden. Weiterhin ist der Student in der Lage, die Ergebnisse in schriftlicher Form übersichtlich und gut strukturiert zu dokumentieren und verständlich zu präsentieren und zu erläutern. Spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck</li> <li>• Problemlösungskompetenz</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Umgang mit wissenschaftlicher Literatur</li> <li>• Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rhetorik</li> <li>• Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit</li> </ul>						

## 6 Studienarbeit

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Studienarbeit inkl. Vortrag	maximal 100 Seiten bzw. 30-45 Minuten	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn die Modulprüfung bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau, Masterstudiengang Maschinenbau, Masterstudiengang Chemieingenieurwesen		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

## 7 Nicht technisches Modul

Nicht technisches Modul (Wing)							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	
M.104.7801	120	4	1.- 4. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP oder 1 Veranstaltung aus dem unter Sonstige Hinweise aufgeführten Angebot.	V/Ü, WS/SS	30	90	WP		
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP oder 1 Veranstaltung aus dem unter Sonstige Hinweise aufgeführten Angebot.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	keine						
4	<b>Inhalte:</b>						
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP oder 1 Veranstaltung aus dem unter Sonstige Hinweise aufgeführten Angebot.:</i></p> <p>Die Inhalte sind den Veranstaltungsbeschreibungen in PAUL zu entnehmen. Bitte informieren Sie sich auch auf der Webseite des Zentrums für Sprachlehre (ZfS): <a href="http://www.uni-paderborn.de/zfs/sprachenlernen/sprachkurse-a-z">http://www.uni-paderborn.de/zfs/sprachenlernen/sprachkurse-a-z</a></p>						

## 7 Nicht technisches Modul

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdsprachenkompetenz durch die Wahl einer Sprachveranstaltung</li> <li>• Technisches Englisch für Ingenieure</li> <li>• Auseinandersetzung mit rechtlichen Herausforderungen aus dem Alltag eine Ingenieurs</li> <li>• Durchführung von datenbankbasierten Patentrecherchen</li> </ul>			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	Klausur im Umfang von 50-120 Minuten bzw. mündliche Prüfung mit einer Dauer von 30-45 Minuten	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid			

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Sonstige Hinweise der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 4 LP oder 1 Veranstaltung aus dem unter Sonstige Hinweise aufgeführten Angebot.:</i></p> <p>Es kann aus den folgenden Veranstaltungen gewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure</li><li>• Patentstrategie und Patentrecht</li><li>• Sprachkurse des ZfS</li></ul> <p>Sonstige Hinweise zum Angebot des ZfS:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• In den Sprachen Englisch, Französisch, Spanisch, Polnisch und Russisch ist die Teilnahme an den Einstufungstests/Einstufungsgesprächen Voraussetzung für die Teilnahme am Kurs. Über die Zulassung entscheidet das ZfS.</li><li>• Es wird empfohlen, eine Sprache auszuwählen, die Relevanz für das spätere Berufsfeld besitzt (z.B. technisches Englisch).</li><li>• Englisch, Französisch, Spanisch: Falls Sie zum ersten Mal einen Sprachkurs am ZfS besuchen, melden Sie sich bitte in der 1. Anmeldephase zum Einstufungstest und erst in der 2. Anmeldephase für den konkreten Sprachkurs, der Ihrem Niveau entspricht.</li><li>• Polnisch, Russisch: Interessenten melden sich zunächst zu den Einstufungsgesprächen an. Nach Auswertung der Einstufung werden die Kursniveaus festgelegt und die Teilnehmer manuell in PAUL für die ihrem Kenntnisstand entsprechende Veranstaltung angemeldet.</li><li>• In den o.g. Sprachen erfolgt ohne Teilnahme an der Einstufung keine Zulassung zum Sprachkurs. Weitere Informationen finden Sie auf der Seite des Zentrums für Sprachlehre (ZfS): <a href="http://www.uni-paderborn.de/zfs/">http://www.uni-paderborn.de/zfs/</a></li><li>• Es besteht kein Anrecht auf einen Teilnehmerplatz in einem bestimmten Kurs.</li></ul>
----	---

## 8 Abschlussmodul

Abschlussmodul							
Master Thesis							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	
A.104.7040	750	25	4. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Schriftliche Masterarbeit		75	585	P	1	
	b) Mündliche Verteidigung		15	75	P	1	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
4	<b>Inhalte:</b> Die Inhalte und die Aufgabenstellung der Masterarbeit werden von der oder dem Erstprüfenden festgelegt und der oder dem Studierenden schriftlich ausgehändigt.						

## 8 Abschlussmodul

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Universitätsstudiums. Der Studierende ist in der Lage, innerhalb einer fest vorgegebenen Frist ein begrenztes, aber komplexes wissenschaftliches Problem selbständig nach wissenschaftlichen Methoden und Regeln zu durchdringen, geeignete Lösungsverfahren und –methoden auszuwählen, sowie diese sachgerecht anzuwenden. Er ist in der Lage, die erarbeiteten Lösungen zu interpretieren und zu bewerten. Der Studierende ist auch der Lage, fehlendes Detailwissen unter sachgerechter Nutzung wissenschaftlicher Literatur sich selbständig zu erarbeiten. Er ist ferner in der Lage, die erzielten Ergebnisse adäquat in schriftlicher Form zu dokumentieren und wissenschaftlich korrekt zu präsentieren und zu erläutern. Spezifische Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>• Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck</li> <li>• Umgang mit wissenschaftlicher Literatur</li> <li>• Problemlösungskompetenz</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rhetorik</li> <li>• Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit</li> </ul>												
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Schriftliche Masterarbeit</td> <td style="text-align: center;">max. 150 Seiten</td> <td style="text-align: center;">22/25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Mündliche Verteidigung</td> <td style="text-align: center;">30-45 Minuten</td> <td style="text-align: center;">3/25</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Schriftliche Masterarbeit	max. 150 Seiten	22/25	b)	Mündliche Verteidigung	30-45 Minuten	3/25
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Schriftliche Masterarbeit	max. 150 Seiten	22/25										
b)	Mündliche Verteidigung	30-45 Minuten	3/25										
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>												
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer zum Zeitpunkt des Antrags auf Zulassung bereits mindestens 80 LP erworben hat, die Module Studienarbeit und Industriepraktikum erfolgreich abgeschlossen hat und wer im Falle einer Auflage das Bestehen der festgelegten Prüfungen nachgewiesen hat.</p>												
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden sind.</p>												
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>												
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>												
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid</p>												

8 Abschlussmodul

13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine
----	------------------------------------

# 9 Englischsprachiges Lehrangebot:

## 9.1 Englischsprachige Module

- M.184.5351 Project Seminar Digital Service Innovations
- M.184.4114 Relationship Driven Selling: Theory & Practice
- M.184.4137 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence
- M.184.4467 Auctions, Incentives, Matchings
- M.184.4479 Econometrics
- M.184.4412 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions
- M.184.5261 IFRS Group Accounting
- M.184.4411 International Finance –Currencies and Exchange Rates
- M.184.4111 Customer Management and -Research
- M.184.4441 Methods of Economic Analyses
- M.184.4347 Operations Research B
- M.048.210XX Statistical Signals
- M.048.22013 Solar Electric Energy Systems
- M.048.22006 Power Electronics
- M.048.22003 Power Electronic Devices
- M.048.22014 Energy Transition
- M.048.23018 Topics in Pattern Recognition and Machine Learning
- M.048.23012 Statistical and Machine Learning

## 9 Englischsprachiges Lehrangebot:

- M.048.23010 Robotics
- M.048.23016 Digital Image Processing II
- M.048.23019 Cognitive Systems Engineering - Special Topics
- M.048.23020 Advanced Topics in Robotics
- M.048.23002 Digital Image Processing I
- M.048.23021 Topics in Audio, Speech and Language Processing
- M.048.24019 Optical Waveguide Theory
- M.048.24017 Topics in Signal Processing
- M.048.24018 Numerical Simulations with the Discontinuous Galerkin Time Domain Method
- M.048.24004 Wireless Communication
- M.048.24010 Optimal and Adaptive Filters
- M.048.24001 Digital Speech Signal Processing
- M.048.24007 High Frequency Engineering
- M.048.25019 Fast Integrated Circuits for Wireline Communications
- M.048.25021 Advanced VLSI Design
- M.048.25008 Analog CMOS ICs
- M.048.25017 Integrated Circuits for Wireless Communications
- M.079.4010 Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits
- M.048.25015 Radio Frequency Power Amplifiers
- M.048.25016 Algorithms and Tools for Test and Diagnosis of Systems on a Chip
- M.048.25005 VLSI Testing
- M.048.26003 Optical Communication A
- M.048.26009 Polarization Aspects in Optical Communication B
- M.048.26008 Polarization Aspects in Optical Communication A

## 9 Englischsprachiges Lehrangebot:

- M.048.26001 High-Frequency Electronics
- M.048.26006 Optical Communication D
- M.048.26005 Optical Communication C
- M.048.26004 Optical Communication B
- M.048.27001 Advanced Control
- M.048.27006 Mechatronics and Electrical Drives
- M.048.27025 Dynamic Programming and Stochastic Control
- M.048.27018 Advanced System Theory
- M.048.27013 Controlled AC Drives

## 9.2 Englischsprachige Lehrveranstaltungen

- K.184.53511 Project Seminar Digital Service Innovations (Modul: M.184.5351 Project Seminar Digital Service Innovations)
- M.184.4114 Relationship Focused Selling (Modul: M.184.4114 Relationship Driven Selling: Theory & Practice)
- M.184.4114 Sales Training (Modul: M.184.4114 Relationship Driven Selling: Theory & Practice)
- M.184.4137 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence (Modul: M.184.4137 Applied Organizational Economics: Theory and Empirical Evidence)
- M.184.4467 Auctions, Incentives, Matchings (Modul: M.184.4467 Auctions, Incentives, Matchings)
- Econometrics using R (Modul: M.184.4479 Econometrics)
- M.184.4412 Lecture on growth and development theory (Modul: M.184.4412 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions)
- M.184.4412 Lecture and exercise on empirical methods and applications (Modul: M.184.4412 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions)
- M.184.4412 Project (Modul: M.184.4412 Global Growth and Development – Perspectives of Global Regions)
- M.184.5261 IFRS Group Accounting (Modul: M.184.5261 IFRS Group Accounting)

## 9 Englischsprachiges Lehrangebot:

- M.184.5261 Übung zu IFRS Group Accounting (Modul: M.184.5261 IFRS Group Accounting)
- M.184.4411 Lecture on introduction to exchange rates and international finance (Modul: M.184.4411 International Finance –Currencies and Exchange Rates)
- M.184.4411 Lecture on selected models and topics in international finance (Modul: M.184.4411 International Finance –Currencies and Exchange Rates)
- M.184.4411 Project on theory and empirical evidence of phenomena of international finance (Modul: M.184.4411 International Finance –Currencies and Exchange Rates)
- M.184.4111 Customer Management (Modul: M.184.4111 Customer Management and -Research)
- M.184.4441 Lecture and exercise courses (Modul: M.184.4441 Methods of Economic Analyses)
- M.184.4347 Modeling network and routing problems (Modul: M.184.4347 Operations Research B)
- M.184.4347 Metaheuristics (Modul: M.184.4347 Operations Research B)
- M.184.4347 Project for Operations Research B (Modul: M.184.4347 Operations Research B)
- L.048.24017 Statistical Signal Processing (Modul: M.048.210XX Statistical Signals)
- L.048.22014 Energy Transition (Modul: M.048.22014 Energy Transition)
- L.048.23012 Statistische und maschinelle Lernverfahren (Modul: M.048.23012 Statistical and Machine Learning)
- L.048.23010 Robotik (Modul: M.048.23010 Robotics)
- L.048.23016 Digital Image Processing II (Modul: M.048.23016 Digital Image Processing II)
- L.048.23019 Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel (Modul: M.048.23019 Cognitive Systems Engineering - Special Topics)
- L.048.23020 Advanced Topics in Robotics (Modul: M.048.23020 Advanced Topics in Robotics)
- L.048.23002 Digital Image Processing I (Modul: M.048.23002 Digital Image Processing I)
- L.048.23021 Topics in Audio, Speech and Language Processing (Modul: M.048.23021 Topics in Audio, Speech and Language Processing)
- L.048.24010 Optimal and Adaptive Filters (Modul: M.048.24010 Optimal and Adaptive Filters)
- L.048.24001 Digitale Sprachsignalverarbeitung (Modul: M.048.24001 Digital Speech Signal Processing)

## 9 *Englischsprachiges Lehrangebot:*

- L.048.24007 Hochfrequenztechnik (Modul: M.048.24007 High Frequency Engineering)
- L.079.40101 Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits (Modul: M.079.4010 Algorithms for Synthesis and Optimization of Integrated Circuits)
- L.048.27025 Dynamic Programming and Stochastic Control (Modul: M.048.27025 Dynamic Programming and Stochastic Control)
- L.048.27027 Topics in Automatic Control (Modul: M.048.27027 Topics in Automatic Control)

Erzeugt am 29. Januar 2019 um 06:29.