

**Antrag auf Akkreditierung  
der konsekutiven Studiengänge**

**Bachelor of Engineering  
und  
Master of Engineering  
in  
Elektrotechnik**

**Anlage 1b**

**Modulhandbuch zum  
Master Elektrotechnik**

# Inhaltsverzeichnis

Höhere Mathematik.....	3
Theoretische Elektrodynamik.....	4
Zeitdiskrete Regelungssysteme .....	6
Informationstheorie und Codierung .....	7
Embedded Systems .....	8
Entwicklung elektronischer Systeme .....	9
Messtechnik & Sensorik.....	10
Rechnergestütztes Entwickeln .....	12
Digitale Bildverarbeitung .....	13
Antriebssysteme.....	14
Energiewirtschaft.....	15
Hochspannungstechnik .....	16
Leistungselektronik .....	17
Adaptive Filter .....	18
Automatentheorie.....	19
Digitale Signalverarbeitung .....	20
Mikrowellentechnik.....	21
Automobilelektronik.....	23
Elektrische Fahrzeugantriebe.....	24
Elektromechanische Aktoren.....	25
Lighting Engineering .....	26
Photovoltaik .....	27
Renewable Energy.....	29
Thermische Energietechnik.....	30
Zuverlässigkeit elektronischer Systeme .....	31
Antennentechnik .....	32
Applied Optics and Optoelectronics.....	33
Datenbanken.....	35
Datenübertragung und Netze .....	36
Integration Mikroelektronischer Schaltungen.....	37
Optische Übertragungstechnik .....	38
Energietechnisches Praxisprojekt .....	39
Informationstechnisches Praxisprojekt .....	40
Masterarbeit mit Kolloquium.....	41
Investitions-, Finanzierungs- und Kostenplanung .....	42
Seminar .....	43
Patentrecht.....	44
Wissensmanagement.....	45
Zusammenfassung der Module .....	46

<b>Modulname</b>	<b>Höhere Mathematik</b>		
<i>Untertitel</i>	Mathematik und wissenschaftliches Rechnen		
<i>Modulcode</i>	EM-TT 01	<i>ECTS Credits</i>	6
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	1	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Höma
<i>Verantwortliche</i>	Prof. Dr. rer. nat. Harald Baier Prof. Dr. phil. nat. Ralf Hollstein	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>	Bachelor Elektrotechnik		
<i>Veranstaltungen</i>	Höhere Mathematik		
<i>Lehrende</i>	Prof. Dr. rer. nat. Harald Baier, Prof. Dr. phil. nat. Ralf Hollstein		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Absolvierung der Vorlesung der der Bearbeitung der Übungen soll der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexwertige Funktionen zu differenzieren und zu integrieren</li> <li>• Methoden der komplexen Analysis anzuwenden</li> <li>• die grundlegenden Begriffe der Gruppen- und Körpertheorie zu verstehen</li> <li>• Methoden der Langzahlarithmetik einzusetzen</li> <li>• fortgeschrittene Integrationsverfahren der numerischen Mathematik anzuwenden</li> <li>• lineare Optimierungsaufgaben zu lösen</li> <li>• das Approximationsverfahren von Gauss anzuwenden</li> <li>• Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen zu bestimmen</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsverteilungen anzugeben und einzusetzen</li> <li>• Testverfahren zur Entscheidung von Hypothesen anzuwenden</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Analysis</li> <li>• Algebra: Gruppen, Körper, Anwendungen</li> <li>• Fortgeschrittene Verfahren der numerischen Mathematik</li> <li>• Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesungen mit Tafel und Videoprojektion, Übungen (Theorie und Programmierung).		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Bauer, Heinz: Wahrscheinlichkeitstheorie, De Gruyter, ISBN: 3-11-017236-4 Überhuber, Christoph: Computer-Numerik 1 und 2, ISBN: 3-540-42544-6 und 3-540-59152-4</li> <li>• Unterlagen: Übungsblätter</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeiten: Vorlesung 45 h, Übung 15 h, Klausur 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 50 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 50 h, Prüfungsvorbereitung 18,5 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Teilnahme an den Übungen</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik		
<i>Bemerkungen</i>	Vorlesungssprache deutsch, Fachbegriffe in Englisch		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Theoretische Elektrodynamik</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-TT 02	<i>ECTS Credits</i>	6
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	1	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	The1
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>			
<i>Veranstaltungen</i>	Theoretische Elektrodynamik (Vorlesung und Übung)		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der physikalischen Grundlagen und Phänomene, der mathematischen Methoden und der technischen Anwendungen der Elektrodynamik und methodisch verwandter Gebiete</li> <li>• Fähigkeit, elektrotechnische Probleme mit den Mitteln der Elektrodynamik zu analysieren und zu bearbeiten</li> <li>• Erwerb von Abstraktionsvermögen, analytischem Denken und räumlichem Vorstellungsvermögen</li> <li>• Fähigkeit, aufgrund der Tiefe und Breite der erworbenen Kompetenzen künftige Problemstellungen, Technologien und wissenschaftliche Entwicklungen zu erkennen und adäquat in die Arbeit einzubeziehen.</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostatik: Grundgleichungen; Vektoranalysis; Skalarpotential, Poissongleichung, Coulombgesetz; Randwertprobleme, Greensche Formeln, Greensche Funktionen; spezielle Lösungen; Spiegelladungen; Kondensatoren, Influenzkoeffizienten; Laplacegleichung in Kugelkoordinaten; Multipolentwicklung von Ladungsdichten und Feldern; elektrostatische Energie</li> <li>• Magnetostatik: Grundgleichungen der Magnetostatik, Vektorpotentiale; Biot-Savart Gesetz; magnetisches Moment; magnetostatische Energie</li> <li>• Maxwellgleichungen: Maxwellgleichungen im Vakuum, Lorentzkraft; Kontinuitätsgleichung; Invarianzen</li> <li>• Elektrodynamik in Materie: Polarisierung, Dielektrische Verschiebung, Magnetisierung, magnetische Induktion; Modelle von Materie in elektromagnetischen Feldern; Randbedingungen an Grenzflächen; Zeitabhängige Felder: Faradaysches Induktionsgesetz, Stokesscher Satz; Induktivität, Induktionskoeffizienten; Homogene Maxwellgleichungen und ebene Wellen; Brechung von elektromagnetischen Wellen an Grenzflächen</li> <li>• Lösung der zeitabhängigen Maxwellgleichungen: Eichfelder, Eichfreiheit; Wellengleichungen, Greensche Funktion; Erzeugung elektromagnetischer Strahlung; Energie, Impuls und Drehimpuls des elektromagnetischen Feldes; Felder von gleichförmig bewegten und von beschleunigten Ladungen</li> <li>• Übungen stellen den Bezug zwischen mathematischen Formulierungen und Anwendungen der Elektrodynamik her.</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit PC / Beamer & Tafel, Übungen (in die Vorlesung integriert).		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Strassacker / Süße: Rotation, Divergenz und Gradient - Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, ISBN 3-8351-0048-3 Jackson: Klassische Elektrodynamik, ISBN 3-11-016502-3 Nolting: Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik, ISBN 3-540-20509-8 Leuchtmann: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, ISBN 3-8273-7144-9</li> <li>• Unterlagen: Arbeitsblätter und Übungsaufgaben werden im Internet bereit gestellt.</li> </ul>		

<b>Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Präsenzzeiten: Vorlesung 45 h, Übung 15 h, Klausur 2 h</li><li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 60 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 30 h, Prüfungsvorbereitung 28 h</li><li>• Summe: 180 h</li></ul>
<b>Studienleistungen und Prüfungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 120 min.</li></ul>
<b>Verwendbarkeit</b>	Master Elektrotechnik
<b>Bemerkungen</b>	Vorlesungssprache ist Deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Zeitdiskrete Regelungssysteme</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-TT 03	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Zdrs
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>			
<i>Veranstaltungen</i>	Zeitdiskrete Regelungssysteme (2 SWS + 1 SWS Praktikum)		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Jörg Schultz		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Absolvieren der Vorlesung, Durcharbeiten des Skripts und Bearbeiten der Laborversuche soll der Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelkreisstruktur mit Abtast-/Halteglied aus gegebener Systemstruktur aufzubauen,</li> <li>• Übertragungsfunktionen in den z-Bereich zu transformieren,</li> <li>• Einfache Zeitsignale in den z-Bereich zu transformieren,</li> <li>• Stabilität von zeitdiskreten Regelkreisen zu untersuchen,</li> <li>• Regler auf endliche Einstellzeit zu entwerfen,</li> <li>• Zeitdiskrete Zustandsregler über Polvorgabe zu entwerfen,</li> <li>• Kontinuierliche Regler mit Approximationsansätzen in diskrete Regler umzuwandeln.</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der zeitdiskreten Regelungstheorie,</li> <li>• Definition der z-Transformation,</li> <li>• Rechenregeln und Korrespondenzen der z-Transformation,</li> <li>• Transformation von Zeit- in den diskreten Frequenzbereich,</li> <li>• Transformation vom kontinuierlichen in den diskreten Frequenzbereich,</li> <li>• Transformation vom diskreten Frequenzbereich in den Zeitbereich,</li> <li>• Bedeutung des Einheitskreises bzgl. der Pollagen,</li> <li>• Stabilitätskriterien für diskrete Regelkreise,</li> <li>• Reglerentwurf auf endliche Einstellzeit,</li> <li>• Zustandsraumentwurf in diskreter Zeit,</li> <li>• Zeitdiskrete Approximation kontinuierlicher Regler.</li> <li>• Laborversuche: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf auf endliche Einstellzeit für verschiedene Systeme,</li> <li>- Vergleich der Approximationsansätze von diskreten Reglern,</li> <li>- Diskrete Zustandsraumregelung.</li> </ul> </li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit Overheadprojektion und Tafel, Übungsaufgaben, Laborversuche		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.</li> <li>• Unterlagen: ausführliches Skript zu Vorlesung und Labor in elektronischer Form, Übungsaufgaben mit Lösungen, alte Klausuren mit Lösungen</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeiten: Vorlesung 27 h, Übung 3 h, Praktikum 15 h, Klausur 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 10 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 10 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 10 h, Prüfungsvorbereit. 13,5 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Qualifizierte Durchführung von drei Laborversuchen</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Informationstheorie und Codierung</b>		
<b>Modulcode</b>	EM-TK 01	<i>ECTS Credits</i>	6
<b>Studiengang</b>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<b>Regelsemester</b>	2,3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<b>Modulanbieter</b>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Inco
<b>Verantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Lothar Klaas	<i>Modultyp (P/M/P/W)</i>	P
<b>Voraussetzungen</b>			
<b>Veranstaltungen</b>	Informationstheorie und Codierung (VL 2.und 3. Sem Ma.-Eng.)		
<b>Lehrender</b>	Prof. Dr.-Ing. Lothar Klaas		
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die elementare Bedeutung der Shannon'schen Informationstheorie für digitale Kommunikationssysteme zu erkennen,</li> <li>• ihre Anwendung in verlustlosen Quellencodierungsverfahren nachzuvollziehen,</li> <li>• moderne verlustbehaftete Quellencodierungsverfahren zu verstehen,</li> <li>• die Mathematik des Rechnens auf beschränkten Zahlenkörpern zu beherrschen,</li> <li>• moderne Verfahren der Kanalcodierung (Block- und Faltungscodes) einzusetzen.</li> </ul>		
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information und Nachricht</li> <li>• 1. Codierungstheorem von Shannon</li> <li>• Entropie-Codierung, Quellen mit und ohne Gedächtnis</li> <li>• Transformationscodierung</li> <li>• Irrelevanzreduktion</li> <li>• 2. Codierungstheorem von Shannon</li> <li>• Körper, Galoisfelder</li> <li>• Blockcodierung: Zyklische Codes, BCH-Codes, RS-Codes</li> <li>• Faltungscodierung: Trellis-Diagramm, Viterbi-Dekoder, Turbo-Codes</li> <li>• Hard- und Softdecision</li> </ul>		
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen		
<b>Literatur und Unterlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: eine Liste empfehlenswerter Literatur wird im Internet bereitgestellt</li> <li>• Unterlagen: Vollständiges Skript mit Literaturangaben, alte Klausuren mit Lösungen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeiten: Vorlesung 45 h, Übung 15 h, Klausur 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 60 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 30 h, Prüfungsvorbereitung 28,5 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<b>Studienleistungen und Prüfungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 60 min.</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit</b>	Ma. Elektrotechnik		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Embedded Systems</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-VV 01	<i>ECTS Credits</i>	6
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Emsy
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr. rer. nat. Horst Hahn	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>			
<i>Veranstaltungen</i>	Embedded Systems		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr. rer. nat. Horst Hahn		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Besuch des Moduls sollten Studenten in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsmerkmale von Embedded Systems zu beurteilen</li> <li>• Anforderungskriterien für Embedded Systems zu erstellen</li> <li>• Interfacetechnologien für digitale und analoge Signale anzuwenden</li> <li>• Schaltungen von Embedded Systems zu entwerfen</li> <li>• Programme für Mikrocontroller zu entwickeln</li> <li>• Programme für Echtzeitsysteme zu entwickeln</li> <li>• Softwaretreiber zu entwickeln</li> <li>• vernetzte Systeme zu entwerfen</li> <li>• Programme für verteilte Systeme zu entwickeln</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computerarchitektur für Embedded Systems</li> <li>• Embedded Controller</li> <li>• Interfacetechnologie</li> <li>• Echtzeitbetriebssysteme und Echtzeitprogrammierung</li> <li>• Treiberaufbau und -programmierung</li> <li>• Verteilte Embedded Systems</li> <li>• Kommunikationsprotokolle für Embedded Systems</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit Übungen, Demonstrationen, Laborversuch		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Eine Liste mit empfohlener Literatur wird bereitgestellt</li> <li>• Unterlagen: Vorlesungsskript, Laboranleitung, Literaturempfehlung, Klausurensammlung mit Lösungen</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 45 h, Übung 15 h, Praktikum 15 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 30 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 20 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 25 h, Prüfungsvorbereit. 28,5 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: qualifizierte Durchführung von Laborversuchen</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik und Ma. Mechatronik und Automobilsysteme		
<i>Bemerkungen</i>	Vorlesungssprache ist deutsch, Fachausdrücke werden in Englisch eingeführt		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Entwicklung elektronischer Systeme</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-VV 02	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	1	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Elsy
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>	Mpro		
<i>Veranstaltungen</i>	Entwicklung elektronischer Systeme Praktikum Entwicklung elektronischer Systeme		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Absolvieren von Vorlesung und Praktikum, sowie Durcharbeiten des Skripts, soll der Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus einem Lastenheft die technisch relevanten Arbeitspakete ableiten zu können</li> <li>• eine Vorabsimulation der Aufgabenstellung mittels ASCET vornehmen zu können</li> <li>• konkrete Hardwareanforderungen mittels eines µC-Starter-Kits zu dimensionieren und zu realisieren.</li> <li>• Programmabschnitte mittels hardwarenaher Programmierung als Funktionen umzusetzen</li> <li>• die erreichten Ergebnisse zu präsentieren und zu dokumentieren</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente strukturierter Elektronikentwicklung (Idee, Lastenheft, Compliance Matrix, Pflichtenheft, Lieferanten- und Bauelementeauswahl, Simultaneous Engineering, mechatronische Aspekte, Projektdokumentation, Präsentation etc.)</li> <li>• Verwendung von Softwaretools bei der Entwicklung</li> <li>• Einführung in ASCET</li> <li>• Einführung in das µC-Starter-Kit ATMEL AVR</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit Overheadprojektion & Tafel, Übungen, Praktikum		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt</li> <li>• Unterlagen: Skript, Übungsaufgaben samt Lösungen, alte Klausuren samt Lösungen</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Praktikum 15 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 15 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 15 h, Prüfungsvorbereitung 13,5 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Testate zu durchgeführten und ausgewerteten Laborversuchen</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik und Ma. Mechatronik- und Automobilsysteme		
<i>Bemerkungen</i>	Vorlesungssprache ist deutsch, wichtige Fachbegriffe werden in Englisch eingeführt		

<b>Modulname</b>	<b>Messtechnik &amp; Sensorik</b>		
<i>Untertitel</i>	Sensoren, Spektrum- & Netzwerkanalyse, digitale Messtechnik		
<i>Modulcode</i>	EM-VV 03	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Meso
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Frieder Strauß	<i>Modultyp (P/M/P/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>	Bachelor Elektrotechnik		
<i>Veranstaltungen</i>	Vorlesung Messtechnik & Sensorik Praktikum Elektrische Messtechnik		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Frieder Strauß		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gängige Sensoren nach ihren physikalischen Arbeitsweisen zu katalogisieren,</li> <li>• für bestimmte Anwendungsfälle besonders geeignete Sensoren auszuwählen,</li> <li>• den inneren Aufbau, die Funktionsweise und die Bedienung des Spectrum-Analyzers zu beschreiben,</li> <li>• spezielle Tricks bei der Bedienung des Spektrum-Analyzers anzuwenden (Verhinderung der Übersteuerung, Darstellung sehr schwacher Signale, geeignete Einstellung der Filter und der Auswerteeinheit),</li> <li>• die Vorteile des selektiven Network-Analyzers darzulegen und zu begründen,</li> <li>• Reflexionsfaktoren und Impedanzen im SMITH-Diagramm darzustellen bzw. daraus abzulesen,</li> <li>• Digital-Analog-Wandler an Hand der Herstellerangaben zu beurteilen,</li> <li>• das Digitalspeicheroszilloskop sicher zu bedienen.</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorik (resistive, kapazitive, induktive Aufnehmer; optische Sensoren; Temperatursensoren, Durchflussmessung nach dem magnetisch-induktiven Prinzip oder mittels Ultraschall; piezoelektrische Drucksensoren).</li> <li>• Spektrumanalyse (der Spektralbegriff bei periodischen, nicht periodischen und stochastischen Signalen, spektrale Leistungsdichte; das Super-Heterodyn-Prinzip; Blockschaltbild des Spektrum-Analyzers; Bedienungselemente; Bedienung).</li> <li>• Netzwerkanalyse (breitbandiger &amp; selektiver Network-Analyzer; Transmissions- &amp; Reflexionsmessung; skalare &amp; vektorielle Messung; Darstellung im SMITH-Diagramm; der s-Parameter-Messplatz).</li> <li>• Digitale Messtechnik (Vor- &amp; Nachteile; Abtastung; Quantisierung; Quantisierungsfehler; die Sample &amp; Hold-Schaltung; AD-Wandler einschließlich gängiger Realisierungen).</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit Overheadprojektion & Tafel, Übungen (In die Vorlesung integriert), Demonstrationen, Laborversuche (3 Versuche, durchzuführen in Gruppen zu 3 Teilnehmern, nicht mehr als 4 Gruppen gleichzeitig im Labor, Betreuung durch 1 Professor).		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: PROFOS, P. &amp; PFEIFER, T.: Handbuch der industriellen Messtechnik. Oldenbourg TRÄNKLER, H.-R. &amp; OBERMEIER, E.: Sensortechnik. Springer RAUSCHER, C.: Grundlagen der Spektrumanalyse, Rohde &amp; Schwarz, München</li> <li>• Unterlagen: Lückenscript, Übungsaufgaben, Hinweise &amp; Aufgabenstellung zum Praktikum, alte Klausuren samt Lösungen und eine Liste empfohlener Literatur werden im Internet bereitgestellt.</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Praktikum 15 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 15 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 5 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 10 h, Prüfungsvorbereit. 13,5 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		

<b><i>Studienleistungen und Prüfungen</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Studienleistung: Testate zu durchgeführten &amp; ausgewerteten Laborversuchen</li><li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li></ul>
<b><i>Verwendbarkeit</i></b>	Ma. Elektrotechnik
<b><i>Bemerkungen</i></b>	Vorlesungssprache ist Deutsch, Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.

<b>Modulname</b>	<b>Rechnergestütztes Entwickeln</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-VV04	<i>ECTS Credits</i>	6
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Rent
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dipl.-Ing. Peter Christiansen	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>	Vorlesung Tinf ; empfohlen: Egru 1+2		
<i>Veranstaltungen</i>	Vorlesung Rechnergestütztes Entwickeln "Rent" (2 SWS) Laborübungen Rechnergestütztes Entwickeln (2 SWS)		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dipl.-Ing. Peter Christiansen		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenz im Einsatz von Schaltungssimulations-Programmen</li> <li>• Fähigkeit zur Untersuchung beliebiger analoger und/oder digitaler Schaltungen am Rechner</li> <li>• Kenntnisse über rechnergestütztes Placement and Routing</li> <li>• Kenntnisse über Schaltungsoptimierung</li> <li>• Kenntnisse der Beschreibungssprachen digitaler Systeme für Simulation und Synthese</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation analoger Schaltungen</li> <li>• Simulation digitaler Schaltungen</li> <li>• Simulation gemischter Analog/Digital-Schaltungen</li> <li>• Zusatzsoftware: Sensitivität / Optimierung / Fourieranalyse / Fehlersimulation</li> <li>• Placement and Routing</li> <li>• VHDL</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit Videoprojektion und Folienpräsentation sowie Tafelanschrieb und Laborversuche		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Empfohlener Literatur wird im Labor gezeigt</li> <li>• Unterlagen Bedienungsanleitungen sowie Laboranleitungen</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Praktikum 30 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 20 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 20 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 65 h, Prüfungsvorbereit. 13,5 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Labortestat für 3 Versuche</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik		
<i>Bemerkungen</i>	Sprache deutsch, Englisch-Kenntnisse wegen Fachausdrücken vorteilhaft		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Digitale Bildverarbeitung</b>		
<b>Modulcode</b>	EM-WW 01	<i>ECTS Credits</i>	6
<b>Studiengang</b>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<b>Regelsemester</b>	3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<b>Modulanbieter</b>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Dibi
<b>Verantwortlicher</b>	Prof. Dr. rer. nat. Horst Hahn	<i>Modultyp (P/M/P/W)</i>	WP
<b>Voraussetzungen</b>			
<b>Veranstaltungen</b>	Digitale Bildverarbeitung		
<b>Lehrender</b>	Prof. Dr. rer. nat. Horst Hahn		
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach Besuch des Moduls sollten Studenten in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein digitales Bildverarbeitungssystem mit geeignete Beleuchtungsmethoden zu projektieren</li> <li>• Bilder mit Hilfe digitaler Bildverarbeitungssysteme aufzunehmen</li> <li>• statistische Kenngrößen digitaler Bilder zu bestimmen</li> <li>• Bildkontrast mit Hilfe von Punktoperationen zu verbessern</li> <li>• Bilder mit Hilfe von Schwellwertoperationen zu segmentieren</li> <li>• Bilder mit Hilfe von lokalen Filtern zu verbessern</li> <li>• Kanten von Objekten zu verstärken</li> <li>• Bilder mit Hilfe inverser Filter zu restaurieren</li> <li>• Merkmale zu bestimmen, und Bildpunkte und –bereiche nach Merkmalen zu segmentieren</li> <li>• eine merkmalsbasierte Klassifikation von Segmenten durchzuführen</li> </ul>		
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realisierungskonzepte von digitalen Bildverarbeitungssystemen</li> <li>• Digitalisierung eines Bildes</li> <li>• Diskrete Geometrie</li> <li>• Statistische Kenngrößen und Punktoperationen</li> <li>• Diskrete lineare Bildoperationen</li> <li>• Lokale Filter, morphologische Operatoren</li> <li>• Tief-, Hoch- und Bandpassfilter</li> <li>• Inverse Filter, Wiener Filter</li> <li>• Strukturanalyse</li> <li>• Muster- und Objekterkennung</li> </ul>		
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung mit Übungen, Demonstrationen, Laborversuch		
<b>Literatur und Unterlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: eine Liste empfohlener Literatur wird bereitgestellt</li> <li>• Unterlagen: Vorlesungsskript, Laboranleitung, Klausurensammlung mit Lösungen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 45 h, Übung 15 h, Praktikum 15 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 30 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 20 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 30 h, Prüfungsvorbereit. 23,5 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<b>Studienleistungen und Prüfungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: qualifizierte Durchführung von Laborversuchen</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit</b>	Ma. Elektrotechnik		
<b>Bemerkungen</b>	Vorlesungssprache ist deutsch, Fachausdrücke werden in Englisch eingeführt.		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Antriebssysteme</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-VE 01	<i>ECTS Credits</i>	6
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Ansy
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>	Elektrische Antriebstechnik (Bachelor Elektrotechnik)		
<i>Veranstaltungen</i>	Antriebssysteme (4 SWS + 1 SWS Praktikum)		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Absolvieren von Vorlesung und Labor soll der Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Antriebe auf ihre Eignung zu bewerten und auszuwählen</li> <li>• Maschinen mit elektronischen Komponenten zu komplexen Antrieben zu erweitern</li> <li>• Komponenten auf Maschinen zu verstehen</li> <li>• Regelkonzepte von drehzahlvariable Antriebe zu verstehen</li> <li>• Das dynamische Verhalten eines Antriebs zu analysieren</li> <li>• Maschinen numerisch zu berechnen und zu optimieren</li> <li>• Alternative konstruktive Entwürfe für elektrische Maschinen zu gestalten</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenführung von El. Maschinen, Leistungselektronik, Regelungs- und Messtechnik</li> <li>• Hochdynamische Regelung von Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen</li> <li>• Antriebsbewertung nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten</li> <li>• Oberschwingungen in Drehfeldmaschinen</li> <li>• Berechnung von Ausgleichsvorgängen in elektrischen Maschinen</li> <li>• Linearantriebe und deren Anwendungen</li> <li>• Elektrischen Antriebe in Sonderbauformen</li> <li>• Laborversuche: FE-Berechnung, Geregelt ASM mit Feldorientierter Regelung</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit Tafel, ggfs. Demonstrationen mit Beamer, Übungen, Laborversuche		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser Verlag Riefenstahl, Ulrich, Elektrische Antriebssysteme, Teubner Verlag Brosch, Moderne Stromrichterantriebe, Vogel Verlag Vogel, Elektrische Antriebssysteme, Hüthig Verlag</li> <li>• Unterlagen Skript, Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitung</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 45 h, Übung 15 h, Praktikum 15 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 45 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 15 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 15 h, Prüfungsvorbereit. 28,5 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Testate zu durchgeführten und ausgewerteten Laborversuchen</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Master Elektrotechnik		
<i>Bemerkungen</i>	Vorlesungssprache ist Deutsch, Fachbegriffe werden in Englisch eingeführt.		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Energiewirtschaft</b>		
<b>Modulcode</b>	EM-VE 02	<i>ECTS Credits</i>	6
<b>Studiengang</b>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<b>Regelsemester</b>	1	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<b>Modulanbieter</b>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Enwi
<b>Verantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede	<i>Modultyp (P/M/P/W)</i>	P
<b>Voraussetzungen</b>			
<b>Veranstaltungen</b>	Energiewirtschaft (4 SWS)		
<b>Lehrender</b>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede		
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach Absolvieren der Vorlesung soll der Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energien nach Nutzungsklassen einzuordnen</li> <li>• Die künftige Energienachfrage nach Verbrauchssektoren abzuschätzen</li> <li>• Nachhaltige und effiziente Wege zur Energiebereitstellung zu finden</li> <li>• Die Kosten verschiedener Erzeugungsanlagen und Transportsysteme zu berechnen</li> <li>• Rechtliche Vorgaben in der Energiewirtschaft umzusetzen</li> <li>• Die Strukturen von Energiemärkten, insbesondere von liberalisierten Märkten, zu durchschauen</li> <li>• Energien strukturiert nach Kostengesichtspunkten am Markt zu beschaffen</li> </ul>		
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Energie und der Energiewirtschaft</li> <li>• Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren - national und international</li> <li>• Arbeiten mit Energie-Lastkurven</li> <li>• Energie-Wirtschaftlichkeitsberechnungen</li> <li>• Rechtliche Grundlagen in der Energiewirtschaft</li> <li>• Liberalisierter Energiemarkt für Elektrizität und Gas</li> <li>• Energiehandel</li> <li>• Portfoliomanagement</li> </ul>		
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung mit Tafel, Demonstrationen mit Beamer, Übungen		
<b>Literatur und Unterlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterlagen Skript, Arbeitsblätter, Übungsaufgaben</li> <li>• Literatur: Winje, Dietmar, Energiewirtschaft, Springer Verlag Yong-Hua Song, X.-F. Wang, Operation of Market-oriented Power Systems, Springer Verlag Kaltschmitt, Erneuerbare Energien Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Springer Verlag Hensing, Ingo, Energiewirtschaft, Oldenbourg Verlag</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 45 h, Übung 15 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 60 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 15 h, Prüfungsvorbereitung 43,5 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<b>Studienleistungen und Prüfungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit</b>	Ma. Elektrotechnik und Ma. Energie-, Gebäude- und Umweltmanagement		
<b>Bemerkungen</b>	Vorlesungssprache ist Deutsch, Fachbegriffe werden in Englisch eingeführt.		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Hochspannungstechnik</b>		
<b>Modulcode</b>	EM-VE 03	<i>ECTS Credits</i>	6
<b>Studiengang</b>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<b>Regelsemester</b>	3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<b>Modulanbieter</b>	FB2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Hote
<b>Verantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff	<i>Modultyp (P/M/P/W)</i>	P
<b>Voraussetzungen</b>			
<b>Veranstaltungen</b>	Hochspannungstechnik		
<b>Lehrender</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff		
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	<p>Studierende sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die besonderen Anforderungen der Energieübertragung im Hochspannungsnetz erläutern können</li> <li>• die wichtigsten Betriebsmittel der Hochspannungstechnik wie Generator und Transformator kennen</li> <li>• Grundprinzipien der Erzeugung hoher Spannungen berechnen und analysieren können</li> <li>• die Fähigkeit zur Analyse von elektrischen Feldern besitzen</li> <li>• Isolierstoffe und deren Beeinflussung kennen</li> <li>• das Erstellen von Blitzschutzsystemen verstehen können</li> </ul>		
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Hochspannungstechnik</li> <li>• Erzeugung hoher Spannungen</li> <li>• Elektrische Felder</li> <li>• Messung hoher Spannungen</li> <li>• Elektrische Festigkeit</li> <li>• Isolierstoffe</li> <li>• Blitzschutz</li> <li>• Überspannungsschutz</li> </ul>		
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung mit Projektion und Tafel, Demonstrationen, Laborversuche		
<b>Literatur und Unterlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.</li> <li>• Unterlagen: Skript, alte Klausuren mit Lösungen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h, Praktikum 15 h, Prüfung 1 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 45 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 30 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 15 h, Prüfungsvorbereit. 29 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<b>Studienleistungen und Prüfungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Testate zu durchgeführten und ausgewerteten Laborversuchen</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 60 min.</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit</b>	Ma. Elektrotechnik		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Leistungselektronik</b>		
<b>Modulcode</b>	EM-VE 04	<b>ECTS Credits</b>	6
<b>Studiengang</b>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<b>Regelsemester</b>	1	<b>Modulbeginn (WS/SS)</b>	WS
<b>Modulanbieter</b>	FB2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<b>Kurzname</b>	Leik
<b>Verantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff	<b>Modultyp (P/M/P/W)</b>	P
<b>Voraussetzungen</b>			
<b>Veranstaltungen</b>	Leistungselektronik		
<b>Lehrender</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff		
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	<p>Studierende sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Energiefluss über leistungselektronische Schaltungen erläutern können</li> <li>• die wichtigsten Schaltungen der Leistungselektronik kennen</li> <li>• Schaltungen zur Erzeugung von Gleich- und Wechselspannungen berechnen und analysieren können</li> <li>• die Fähigkeit zur Beeinflussung von Netzurückwirkungen besitzen</li> <li>• Kompetenz bei der Auslegung von Stromrichterschaltungen erworben haben</li> <li>• das Erstellen von Antriebssystemen verstehen können</li> </ul>		
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Leistungselektronik</li> <li>• Leistungshalbleiter</li> <li>• Netzgeführte Stromrichter</li> <li>• Schalter und Steller</li> <li>• Selbstgeführte Stromrichter</li> <li>• Lastgeführte Wechselrichter</li> <li>• Resonanzstromrichter</li> <li>• Antriebstechnik</li> <li>• Netzurückwirkungen</li> </ul>		
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung mit Projektion und Tafel, Demonstrationen, Laborversuche		
<b>Literatur und Unterlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.</li> <li>• Unterlagen Skript, alte Klausuren mit Lösungen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 45 h, Übung 15 h, Praktikum 15 h, Prüfung 1 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 30 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 15 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 30 h, Prüfungsvorbereit. 29 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<b>Studienleistungen und Prüfungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Testate zu durchgeführten und ausgewerteten Laborversuchen</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 60 min.</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit</b>	Ma. Elektrotechnik. Ma. Mechatronik und Automobilsysteme		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Adaptive Filter</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-VK 01	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Adfi
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Lothar Klaas	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>			
<i>Veranstaltungen</i>	Adaptive Filter (2. Sem Ma.-Eng.)		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Lothar Klaas		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die theoretischen Grundlagen adaptiver Filter zu verstehen,</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen adaptiver Systeme einzuschätzen,</li> <li>• Grundlegende Algorithmen bei adaptiven FIR-Filtern einzusetzen.</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakterisierung zeitdiskreter stochastischer Prozesse</li> <li>• Anwendungsgebiete von adaptiven Filtern</li> <li>• Korrelationsmatrix, Leistungsdichtespektrum</li> <li>• Wiener Filter</li> <li>• Lineare Prädiktion</li> <li>• LMS-Algorithmus</li> <li>• RLS-Algorithmus</li> <li>• Anwendungsbeispiele adaptiver Filter (Kanalentzerrung, Echoentzerrung, Rauschverminderung)</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit integrierten Übungen		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt</li> <li>• Unterlagen: vollständiges Skript mit Literaturangaben, alte Klausuren mit Lösungen</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Prüfung 1 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 30 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 15 h, Prüfungsvorbereitung 14 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Automatentheorie</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-VK 02	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	1	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Auth
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dipl.-Ing. Peter Christiansen	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>	Besuch der Vorlesung Technische Grundlagen der Informatik		
<i>Veranstaltungen</i>	Vorlesung Automatentheorie (2 SWS Semester 4) Laborübungen Digitaltechnik (1 SWS Semester 4)		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dipl.-Ing. Peter Christiansen		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Beschreibung eines digitalen Systems mittels Automatentabelle</li> <li>• Kompetenz in der Bestimmung notwendiger Zustandsgrößen eines Systems</li> <li>• Kenntnisse über Tests digitaler Schaltungen</li> <li>• Kenntnisse über die Teilgebiete Künstlicher Intelligenz</li> <li>• Kenntnisse in Fuzzy Logik</li> <li>• Kompetenz in der praktischen Verschaltung und Simulation digitaler Schaltungen</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatentheorie</li> <li>• Test digitaler Schaltungen</li> <li>• KI</li> <li>• Fuzzy Logik</li> <li>• Laborversuche: Impulsgenerator / Programmierbare Logik / Simulation</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit Videoprojektion und Folienpräsentation sowie Tafelanschrieb und Laborversuche		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Eine Liste empfohlener Literatur wird bereitgestellt</li> <li>• Unterlagen Skript zur Vorlesung und Laboranleitungen (Downloadbereich Homepage Ch)</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Praktikum 15 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 10 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 10 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 15 h, Prüfungsvorbereit. 8,5 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Labortestat für 3 Versuche</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik Entwurf digitaler Schaltwerke im Berufsleben		
<i>Bemerkungen</i>	Sprache deutsch, Englisch-Kenntnisse wg. Fachausdrücken vorteilhaft		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Digitale Signalverarbeitung</b> Grundlagen und Anwendungen		
<i>Modulcode</i>	EM-VK 03	<i>ECTS Credits</i>	6
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	1, 2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Disi
<i>Verantwortliche</i>	Prof. Dr.-Ing. Lothar Klaas	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>			
<i>Veranstaltungen</i>	Vorlesung Digitale Signalverarbeitung Praktikum Digitale Signalverarbeitung		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Lothar Klaas		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung (DFT, DCT, FFT) zu verstehen und einzusetzen,</li> <li>• Architektur und Programmierung digitaler Signalprozessoren zu beurteilen,</li> <li>• digitale Filter in Hard- und Software zu implementieren,</li> <li>• einfache Programme für einen DSP zu schreiben.</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskrete Fouriertransformation (DFT), Schnelle Fouriertransformation (FFT)</li> <li>• Diskrete Cosinustransformation (DCT)</li> <li>• z-Transformation</li> <li>• Digitale Filter (FIR und IIR)</li> <li>• Abtastratenwandlung</li> <li>• Laborversuche zur DFT, FFT, DCT und zu digitalen Filtern</li> <li>• Programmieren von Übungen und eines Projekts auf digitalen Signalprozessoren</li> <li>• im Labor an einer integrierten Entwicklungsumgebung</li> <li>• mit Assembler, Debugger, C-Compiler</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit integrierten Übungen, Laborversuche, Projektlabor		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt</li> <li>• Unterlagen Vollständiges Skript zu Vorlesung und Labor, alte Klausuren mit Lösungen</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 30 h, Praktikum 15 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 30 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 30 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 15 h, Prüfungsvorbereit. 28,5 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Testate zu durchgeführten und ausgewerteten Laborversuchen</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Mikrowellentechnik</b> Teil 1: Leitungstheorie, Mikrostreifenleitungs-Schaltungen Teil 2: Felder u. Wellen, Hohlleiter		
<i>Modulcode</i>	EM-VK 04	<i>ECTS Credits</i>	9
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	1, 2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS, SS
<i>Modulanbieter</i>	FB2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Miwe
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Falk Reisdorf	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>	Bachelor Elektrotechnik		
<i>Veranstaltungen</i>	Mikrowellentechnik (Teil 1: 4 SWS Teil 2: 2 SWS + 1 SWS Praktikum)		
<i>Lehrende</i>	Prof. Dr.-Ing. Falk Reisdorf		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nach Absolvieren der Vorlesung <b>Teil 1</b> soll der Studierende in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wellenausbreitungsvorgänge auf Leitungen zu beschreiben,</li> <li>• Die Strom- Spannungsverteilung auf der Leitung für jeden Lastfall zu berechnen</li> <li>• Leitungsschaltungen durch Graphen darzustellen und zu analysieren</li> <li>• Synthese und Analyse von Leitungsschaltungen mit Hilfe des Smith-Diagramms durchzuführen</li> <li>• Äquivalenzen zwischen Reaktanzen aus konzentrierten und verteilten Elementen anzugeben</li> <li>• Tiefpass- und Bandpassschaltungen im Mikrowellenbereich in Mikrostreifenleitungstechnik zu realisieren</li> <li>• Synthese und Analyse von Impedanztransformatoren unter Verwendung graphischer und rechnergestützter Methoden in Mikrostreifenleitungstechnik zu beherrschen</li> </ul> </li> <li>- Nach Absolvieren der Vorlesung <b>Teil 2</b> soll der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen zur Berechnung el.mg. Wellen kennen</li> <li>• in der Lage sein, das el.mg. Feld einer ebenen Welle anzugeben sowie die Analogie zur Leitungstheorie zu beschreiben</li> <li>• wissen, wie groß die Wellenreflexion in der Grenzschicht von zwei unterschiedlichen Materialien ist und wie sie aufgehoben werden kann</li> <li>• wissen, welches physikalische Phänomen der Brewster Winkel beschreibt und warum bei Totalreflexion ein el.mg. Feld auch im optisch dünneren Medium existiert</li> <li>• verstehen, wie durch konstruktive Interferenz Moden im Rechteckhohlleiter entstehen</li> <li>• in der Lage sein, die Moden des Rechteckhohlleiters zu benennen und verstehen, warum die Phasengeschwindigkeit aller Moden stets größer als die Lichtgeschwindigkeit ist</li> <li>• alle technisch relevanten Kenndaten des Rechteckhohlleiters berechnen können</li> <li>• und in der Lage sein, eine Hohlleiterübertragungsstrecke zu konzipieren</li> </ul> </li> </ul>		

<p><b>Lehrinhalte</b></p>	<p><b>Teil 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbreitung elektromagnetischer Wellen auf Leitungen</li> <li>• Phasen- und Gruppengeschwindigkeit</li> <li>• Beschreibung der Leitung durch Graphen</li> <li>• Spannungs- und Stromverteilung auf der Leitung</li> <li>• Leitungswiderstand, Reflexionsfaktor, Smith-Diagramm</li> <li>• Mehrleitersysteme</li> <li>• Leitungselemente und Leitungsschaltungen</li> <li>• Äquivalenzen zwischen Reaktanzen und Resonanzkreisen aus konzentrierten und verteilten Elementen</li> <li>• Entwurf und Simulation von Tiefpass- und Bandpassfilter in MSL-Technik</li> <li>• Synthese von Leitungstransformatoren</li> </ul> <p><b>Teil 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Berechnung elektromagnetischer Felder, Maxwellsche Gleichungen, Grenzbedingungen, Poyntingscher Satz</li> <li>• Ebene Wellen, Einfachste Lösung der Maxwellschen Gleichungen für beliebige Wellenform, Analogie zwischen ebenen Wellen und Leitungswellen</li> <li>• Reflexion und Brechung ebener Wellen an Grenzflächen</li> <li>• Wellenausbreitung im Rechteckhohlleiter</li> </ul> <p><b>Laborversuche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohlleiterwellenlänge und Dämpfung</li> <li>• Richtdiagramme und Gewinnmessung von Mikrowellenantennen</li> <li>• Untersuchungen am Reflexklystron</li> </ul>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>Vorlesung mit Overheadprojektion und Tafel, Übungsaufgaben</p>
<p><b>Literatur und Unterlagen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt Links zu spez. Themen der Hf-Technik</li> <li>• Unterlagen ausführliches Skript zu Vorlesung und Labor in elektronischer Form, alte Klausuren mit Lösungen, Kreisdiagramme in elektronischer Form</li> </ul>
<p><b>Arbeitsaufwand</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 67,5 h, Übung 22,5 h, Praktikum 15 h, Prüfung 3 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 70 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 40 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 15 h, Prüfungsvorbereit. 37 h</li> <li>• Summe: 270 h</li> </ul>
<p><b>Studienleistungen und Prüfungen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: qualifizierte Durchführung von drei Laborversuchen</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 180 min.</li> </ul>
<p><b>Verwendbarkeit</b></p>	<p>- Ma. Elektrotechnik</p>
<p><b>Bemerkungen</b></p>	<p>- Vorlesungssprache: deutsch; Fachbegriffe: englisch</p>

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Automobilelektronik</b>		
<b>Modulcode</b>	EM-WE 01	<i>ECTS Credits</i>	3
<b>Studiengang</b>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<b>Regelsemester</b>	2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<b>Modulanbieter</b>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Amok
<b>Verantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß	<i>Modultyp (P/M/P/W)</i>	WP
<b>Voraussetzungen</b>			
<b>Veranstaltungen</b>	Automobilelektronik		
<b>Lehrender</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß		
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach Absolvieren der Vorlesung, sowie Durcharbeiten des Skripts, soll der Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle Einsatzfelder der Elektronik im Kfz identifizieren zu können.</li> <li>• den Produktentstehungsprozesses (Prozesse und Tools) zu erläutern.</li> <li>• die speziellen Anforderungen aus Sicht der Elektronik, Mechanik und Umweltsimulation im Automobil zu beschreiben und zu erklären</li> <li>• Bordnetze und Hybridkonzepte zu vergleichen und Vor- und Nachteile zu differenzieren.</li> <li>• spezielle Vorgaben zur Hardware umzusetzen.</li> <li>• Bussysteme hinsichtlich Einsatzgebieten, sowie Vor- und Nachteilen zu vergleichen</li> <li>• die am häufigsten benutzten Methoden zur Diagnose von Steuergeräten zu beschreiben.</li> <li>• Qualität, Zuverlässigkeit, Ausfallrate etc. zu unterscheiden und ggf. vorherzubestimmen</li> <li>• die grundlegenden Abläufe bei einer automotive-gerechten Elektronikfertigung zu erläutern.</li> </ul>		
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trends im Bereich der Automobilelektronik</li> <li>• Projektmanagement (OEM, 1st tier- und 2nd tier-supplier, Simultaneous Engineering, Projektphasen, LOI, Kick-off-Meeting, Teambildung, Mechanismen der Eskalation).</li> <li>• Lastenheft (Anforderungsbereiche, Verpolung, SC, Temperatur, EMV, Umweltsimulation).</li> <li>• Bordnetze (12 V, 24 V, 42 V, 400 V, Kl. 15- und Kl. 30- Verbraucher, Hochstromverbraucher)</li> <li>• Hybridantriebe</li> <li>• Spezielle Hardwareaspekte (automotive-taugliche Schalter, Relais, µC, Kondensatoren etc.).</li> <li>• Bussysteme und Diagnose (CAN, LIN, MOST, FlexRay, Kostenaspekte, Tools, Protokolle).</li> <li>• Grundbegriffe von Qualität und Zuverlässigkeit.</li> <li>• Automotive-taugliche Elektronikfertigung (ICT, AOI, Funktionstest etc.)</li> </ul>		
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung mit Tafel & Beamerprojektion		
<b>Literatur und Unterlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt</li> <li>• Unterlagen Skript, alte Klausuren samt Lösungen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 35 h, Prüfungsvorbereitung 23,5 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<b>Studienleistungen und Prüfungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 75 min.</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit</b>	Ma. Elektrotechnik und Ma. Mechatronik- und Automobilsysteme		
<b>Bemerkungen</b>	Vorlesungssprache ist deutsch, wichtige Fachbegriffe werden in Englisch eingeführt.		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Elektrische Fahrzeugantriebe</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-WE 02	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Elfa
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<i>Voraussetzungen</i>	Elektrische Antriebstechnik (Bachelor Elektrotechnik)		
<i>Veranstaltungen</i>	Elektrische Fahrzeugantriebe (2 SWS)		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des Skripts soll der Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traktionsantriebe auszuwählen und zu dimensionieren</li> <li>• Hochtourige elektrische Antriebe auszulegen</li> <li>• Antriebsaufgaben im Leistungsbereich der Verkehrstechnik zu lösen</li> <li>• Energiespeicher geeignet auszuwählen und zu dimensionieren</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochausgenutzte elektrische Antriebe mit hoher Kraft- und Leistungsdichte</li> <li>• Hochtourige Maschinen und High-Torque Maschinen</li> <li>• Kühlung elektrischer Maschinen</li> <li>• Spezielle Antriebe für Verkehrsanwendungen</li> <li>• Ausgewählte aktuelle Themen z.B.: Starter-Generator-Systeme, Hybridantriebe, Radnabenmotor, Brennstoffzelle</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit Tafel, Demonstrationen mit Beamer, Übungen		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Hofer, Elektrotraktion. Elektrische Antriebe in Fahrzeugen, VDE-Verlag Stölting, Kallenbach, Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Fachbuchverlag Leipzig Brosch, Moderne Stromrichterantriebe, Vogel Verlag</li> <li>• Unterlagen Skript, Arbeitsblätter, Übungsaufgaben</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Prüfung 1 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 30 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 15 h, Prüfungsvorbereit. 14 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik und Ma. Mechatronik- und Automobilsysteme		
<i>Bemerkungen</i>	Vorlesungssprache ist Deutsch, Fachbegriffe werden in Englisch eingeführt.		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Elektromechanische Aktoren</b>		
<b>Modulcode</b>	EM-WE 03	<i>ECTS Credits</i>	3
<b>Studiengang</b>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<b>Regelsemester</b>	2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<b>Modulanbieter</b>	FB 2	<i>Kurzname</i>	Elak
<b>Verantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<b>Voraussetzungen</b>			
<b>Veranstaltungen</b>	Elektromechanische Aktoren (2 SWS)		
<b>Lehrender</b>	Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede		
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach Absolvieren der Vorlesung soll der Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Konfigurationen zu dimensionieren</li> <li>• Magnetische Anordnungen mit Finite-Elemente-Analyse zu optimieren</li> <li>• Geeignete Antriebe und Stellglieder für Anwendungsfälle auszuwählen</li> <li>• Elektrische Kleinmaschinen kostengünstig zu konstruieren</li> </ul>		
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von rotierenden und linearen Bewegungen</li> <li>• Aufbau und Betriebsverhalten von elektrischen Kleinmaschinen</li> <li>• Simulation von elektromagnetischen Aktoren</li> <li>• Linearantriebe und deren Anwendungen</li> <li>• Magnetlager</li> </ul>		
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung mit Tafel, Demonstrationen mit Beamer, Übungen, Laborversuch		
<b>Literatur und Unterlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Isermann, Mechatronische Systeme, Springer Verlag Meins, Elektromechanik, Teubner Verlag Janocha, Aktoren - Grundlagen und Anwendungen, Springer Verlag Woodson, Electromechanical Dynamics, J. Wiley &amp; Sons Verlag</li> <li>• Unterlagen Skript, Arbeitsblätter, Übungsaufgaben</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 30 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 15 h, Prüfungsvorbereitung 14 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<b>Studienleistungen und Prüfungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 60 min</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit</b>	Ma. Elektrotechnik und Ma. Mechatronik- und Automobilsysteme		
<b>Bemerkungen</b>	Vorlesungssprache ist Deutsch, Fachbegriffe werden in Englisch eingeführt.		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Lighting Engineering</b> Lichttechnik		
<i>Modulcode</i>	EM-WE 04	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Leng
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<i>Voraussetzungen</i>	for students of courses other than electrical engineering sufficient knowledge of physics and electrical engineering mandatory		
<i>Veranstaltungen</i>	Lighting Engineering		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competence in dealing with and distinction between radiometric and photometric variables and units</li> <li>• Knowledge of standards and equipment required for photometric and radiometric measurements, thorough understanding, successful preparation and evaluation of lab experiments</li> <li>• Knowledge of fundamentals and applications of lighting engineering (lamp data sheets, right selection of power supplies and ballasts, luminaire design etc.)</li> <li>• Experience in performing simple 3-D indoor illumination simulations with DIALux, Relux or similar</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• radiometric quantities - definitions and units; photometric quantities - definitions and units</li> <li>• light and vision</li> <li>• visual and physical photometry</li> <li>• measurement of photometric quantities of lamps and luminaires, luminous intensity distribution curves (IDC), luminous flux measurements, illuminance measurements, luminance measurements, reflectance and transmittance of different materials</li> <li>• colorimetry</li> <li>• lighting engineering: physical principles of light generation, different lamp types, light output ratios and utilization factors, colour rendering, ballasts</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	lectures (media used: blackboard, OHP, virtual experiments via video beamer); two experiments performed by students in the lighting engineering lab		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Hentschel: Licht und Beleuchtung, ISBN 3778528173 DeCusatis: Handbook of Applied Photometry, ISBN 1563964163 IESNA Lighting Handbook, 9th ed Banda: Die lichttechnischen Grundgrößen, ISBN 3-8169-1699-6 Ris: Beleuchtungstechnik für Praktiker, ISBN 3-8007-2725-0</li> <li>• Unterlagen lecture notes, lab experiment handouts</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• contact time: lectures 22,5h, calculations/simulations 7,5h, lab 15h, exam 1,5h</li> <li>• self-organised studies: content preparation 20h, calculations 5h, lab report 10h, exam preparation 8,5h</li> <li>• total hours: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: two lab experiments with reports</li> <li>• Prüfungsleistung: 90 min written exam</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Elective module (Wahlpflichtmodul) or equivalent for students from other courses		
<i>Bemerkungen</i>	Lectures will be held in English if requested by at least one of the students.		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Photovoltaik</b> a) Fundamentals of Photovoltaics b) Photovoltaikanlagen		
<b>Modulcode</b>	EM-WE 05	<i>ECTS Credits</i>	6
<b>Studiengang</b>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<b>Regelsemester</b>	a) 2 und b) 3 (zweisemestriges Modul)	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	a) SS b) WS
<b>Modulanbieter</b>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Phot
<b>Verantwortliche</b>	a) Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff b) Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<b>Voraussetzungen</b>			
<b>Veranstaltungen</b>	a) Photovoltaics - Fundamentals and Solar Cells b) Photovoltaikanlagen		
<b>Lehrende</b>	a) Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff b) Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff		
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	<p>a) The objective of this course is to generate adequate competencies on fundamental aspects of photovoltaic energy technologies. The learning outcomes incorporate ability to assess the technology, to conduct technical performance testing of solar cells and to analyse and assess the system costs and environmental impacts of PV.</p> <p>b) Studierende sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Energiefluss von der Sonne bis zum Verbraucher erläutern können</li> <li>• die wichtigsten Betriebsmittel wie Generator und Wechselrichter kennen</li> <li>• Sonneneinstrahlung berechnen und analysieren können</li> <li>• Kompetenz bei der Auslegung von Photovoltaikanlagen erworben haben</li> <li>• eine Effizienzrechnung verstehen können</li> </ul>		
<b>Lehrinhalte</b>	<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Worldwide energy consumption and resources, solar radiation as a practically unlimited source</li> <li>• Planck and Stefan-Boltzmann law, spectrum, irradiance, influence of atmosphere, air mass, solar simulators, daily sunshine duration, concentrators</li> <li>• Harvesting solar energy: passive, active, thermal and photovoltaic (PV)</li> <li>• Fundamentals of semiconductor-PV (bandgap, band-band-excitation, optical absorption, p-n-junction, I-V-curve, spectral response, external efficiency, fill factor, series and shunt resistances)</li> <li>• From photodiodes to efficient solar cells: recombination, contacts, optical improvement</li> <li>• Production steps for a standard silicon cell</li> <li>• Besides PV-silicon: other semiconductors, polymers, organic cells</li> <li>• Solar cell efficiencies reached so far (R&amp;D, market); electrical storage, batteries</li> <li>• The top 5 in PV cell production; import, export; currently installed peak power</li> <li>• PV cost profiles and break even prices, market penetration programs, subsidy schemes</li> <li>• Environmental impact, CO2 balance</li> </ul> <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Zellen</li> <li>• Anlagenbestandteile</li> <li>• Netzgekoppelte Anlagen</li> <li>• Inselanlagen</li> <li>• Verluste</li> <li>• Schutzsysteme</li> </ul>		

<b>Lehrformen</b>	<p>a) lectures (media used: OHP, blackboard, video beamer) with integrated calculation exercises and practical lab demonstrations</p> <p>b) Vorlesung mit Projektion und Tafel, Demonstrationen</p>
<b>Literatur und Unterlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Komp: Practical Photovoltaics, ISBN 0-937-94811-X</li> <li>Archer/Hill: Clean Electricity from Photovoltaics, ISBN 1-860-94161-3</li> <li>Goetzberger/Voß/Knobloch: Sonnenenergie: Photovoltaik, ISBN 3-519-03214-7</li> <li>Kleemann/Meliß: Regenerative Energiequellen, ISBN 3-540-55085-2</li> </ul> </li> <li>b) Eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt.</li> <li>• Unterlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) copies of transparencies used in the lectures</li> <li>b) Skript, alte Klausuren mit Lösungen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• contact time: lectures 22,5h, exercises 7,5h, exam 1,5h</li> <li>• self-organised studies (incl. exam preparation): 58,5 h</li> </ul> <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Prüfung 0,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 22,5 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 7,5 h, Schriftliche Hausarbeit und Prüfungsvorbereitung 29,5 h</li> </ul> <p>• Summe: 180 h</p>
<b>Studienleistungen und Prüfungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung Teil a: 90 min written exam</li> <li>Teil b: Schriftliche Hausarbeit mit mündlicher Prüfung</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a) Elective module (Wahlpflichtmodul) or equivalent for students from other courses</li> <li>• b) Pflicht- und Wahlpflichtmodul für elektrotechnische Studiengänge</li> <li>Wahlmodul für nichtelektrotechnische Studiengänge</li> </ul>
<b>Bemerkungen</b>	<p>a) Lectures will be held in English if requested by at least one of the students.</p>

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Renewable Energy</b> Power for a Sustainable Future		
<i>Modulcode</i>	EM-WE 06	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<i>Modulanbieter</i>	FB2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Reen
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<i>Voraussetzungen</i>			
<i>Veranstaltungen</i>	Renewable Energy (lecture)		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	The objective of this module is to generate adequate competencies on fundamental aspects of renewable energy technologies including their environmental impact. The learning outcomes incorporate ability to assess the technologies, to evaluate the theoretical, technical and economical potentials both worldwide and for specific geographic locations and to successfully perform basic feasibility studies for the implementation of the technologies.		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energy - a history of growing demand and limited supply</li> <li>• Energy, Exergy, Anergy - thermodynamically matching sources to tasks</li> <li>• Definition: reserves / resources</li> <li>• Impact of burning fossil fuels on the environment</li> <li>• Renewability and Sustainability</li> <li>• Definition: theoretical, technical, economical potential of different technologies</li> <li>• Solar and non-solar Renewables</li> <li>• Non-solar: tidal energy, geothermal energy</li> <li>• Solar direct: Photovoltaics (PV), Solar Thermal, Solar Electricity Generating Systems (SEGS), solar cookers</li> <li>• Solar indirect: Wind energy, wave energy, hydropower, biomass, solar passive building technologies</li> <li>• Technology assessments, evaluation of locations, system simulation / invest and pay-back time / CO2 balance</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	lectures (media used: blackboard, OHP, virtual experiments and simulations with PC/beamer)		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Boyle (ed.): Renewable Energy, Oxford University Press, ISBN 0-19-926178-4 Soerensen: Renewable Energy, Elsevier, ISBN 0-12-656153-2 Kleemann/Meiß: Regenerative Energiequellen, Springer, ISBN 3-540-55085-2</li> <li>• Unterlagen Copies of transparencies used in the lectures</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• contact time: lectures 22,5h, feasibility studies/simulations 7,5h, presentation 1,5h</li> <li>• self-organised studies: content preparation 25h, simulations/calculations 20h, presentat. 13,5h</li> <li>• total hours: 90h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: 90 min oral project presentation</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Elective module (Wahlpflichtmodul) or equivalent for students from other courses		
<i>Bemerkungen</i>	Lectures will be held in English if requested by at least one of the students		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Thermische Energietechnik</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-WE 07	<i>ECTS Credits</i>	6
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<i>Modulanbieter</i>	FB2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Thet
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Alexander Reinartz	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<i>Voraussetzungen</i>			
<i>Veranstaltungen</i>	Thermische Energietechnik		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Alexander Reinartz, Dr. A. Dengel		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen sowohl die Grundlagen zur Beurteilung und zur Optimierung von Kraftwerken als auch die Techniken der Luftreinhaltung. Sie beherrschen ausgehend von den thermodynamischen Kreisprozessen (Joule, Ericsson und Clausius-Rankine) die Grundlagen zur Berechnung und zum Betrieb von thermischen Kraftwerken, können bestehende Kraftwerksprozesse analysieren und die Optimierung der Komponenten, insbesondere die der GuD-Prozesse vornehmen.</li> <li>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Heizkraftwerke und der Heizkraftwirtschaft vertraut. Sie haben Kenntnisse zu den naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen der Entstehung von Emissionen, der Emissionsminderung und der einschlägigen Vorschriften.</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Wärmekraftwerke</li> <li>Kreisprozesse für Gasturbinenprozesse und Gaskraftwerke</li> <li>Kreisprozesse für Dampfturbinenprozesse und Dampfkraftwerke</li> <li>Komponenten eines Kraftwerkes</li> <li>Kombinierte Kraftwerksprozesse, Abhitzeessel und GuD-Prozesse</li> <li>Heizkraftwerke und Heizkraftwirtschaft</li> <li>Entstehung und Quellen von Luftverunreinigungen</li> <li>Verfahren zur Emissionsminderung</li> <li>Luftreinhaltvorschriften Genehmigungsverfahren</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung, Übungen, Selbststudium		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Literatur: Hahne: Technische Thermodynamik, Verlag Oldenbourg N. Khartchenko: Umweltschonende Energietechnik; Vogel-Verlag; Würzburg; R. Zahoransky: Energietechnik; Vieweg-Verlag; Braunschweig/Wiesbaden</li> <li>Unterlagen Folienvorlagen und Skripte, Übungsaufgaben zur Vorlesung</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h, Exkursion 20 h</li> <li>Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 55 h, Prüfungsvorbereitung 60 h</li> <li>Summe: 180 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 60 min oder Referat</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik, Ma. Energie- Gebäude- und Umweltmanagement		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Zuverlässigkeit elektronischer Systeme</b>		
<b>Modulcode</b>	EM-WE 08	<i>ECTS Credits</i>	3
<b>Studiengang</b>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<b>Regelsemester</b>	1	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<b>Modulanbieter</b>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Zesy
<b>Verantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß	<i>Modultyp (P/M/P/W)</i>	WP
<b>Voraussetzungen</b>			
<b>Veranstaltungen</b>	Zuverlässigkeit elektronischer Systeme		
<b>Lehrender</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß		
<b>Lern- und Qualifikationsziele</b>	<p>Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik zu erklären.</li> <li>• die Weibull-Verteilung von Versuchsreihen zu identifizieren, zu berechnen und grafisch darzustellen.</li> <li>• die wichtigsten Zuverlässigkeitsparameter von elektronischen Bauelementen nennen und berechnen zu können.</li> <li>• die Anwendung von tabellierten Ausfallraten für die Berechnung von Zuverlässigkeitsvorhersagen einschätzen und heranziehen zu können.</li> <li>• Lebensdauer- und Eprobungstests zu konzeptionieren und zu interpretieren.</li> <li>• Beschleunigungsmodelle in die statistische Versuchsplanung einzubinden.</li> <li>• eine FMEA bzw. FTA auf Bauelementebene durchführen zu können.</li> <li>• Strategien für die Langzeitversorgung und -lagerung von Elektroniken zu entwickeln.</li> </ul>		
<b>Lehrinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik (Qualität, Zuverlässigkeit, Ausfallrate, Überlebenswahrscheinlichkeit, Ausfallwahrscheinlichkeit, MTBF etc.)</li> <li>• Weibull-Verteilung (Wahrscheinlichkeitspapier etc.)</li> <li>• Ausfallmechanismen und Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente und Systeme</li> <li>• Reliability prediction mittels tabellierter Ausfallraten</li> <li>• Statistische Versuchs- und Prüfplanung (Success-Run, Lebensdauertest etc.)</li> <li>• Beschleunigungsmodelle (Arrhenius, Coffin-Manson)</li> <li>• Burn-In, Run-In, HALT, HASS, FMEA und FTA auf Bauelementebene</li> <li>• Aspekte der Ersatzteilversorgung bzw. Langzeitlagerung bei Elektroniken</li> </ul>		
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung mit Overhead- bzw. Beamerprojektion & Tafel, Übungen		
<b>Literatur und Unterlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: eine Liste empfohlener Literatur wird im Internet bereitgestellt</li> <li>• Unterlagen Skript, Übungsaufgaben samt Lösungen, alte Klausuren samt Lösungen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Prüfung 0,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 25 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 15 h, Prüfungsvorbereitung 19,5 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<b>Studienleistungen und Prüfungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 20 min.</li> </ul>		
<b>Verwendbarkeit</b>	Ma. Elektrotechnik und Ma. Mechatronik- und Automobilsysteme		
<b>Bemerkungen</b>	Vorlesungssprache ist deutsch, wichtige Fachbegriffe werden in Englisch eingeführt.		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Antennentechnik</b>		
<i>Modulcode</i>		<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 – Technik, Informatik u. Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Anik
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Falk Reisdorf	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<i>Voraussetzungen</i>	Bachelor Elektrotechnik		
<i>Veranstaltungen</i>	Antennentechnik (2 SWS)		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Falk Reisdorf		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des Skripts soll der Studierende fundierte Kenntnisse in den folgenden Gebieten besitzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methode zur Berechnung der Strahlung einfacher Antennen</li> <li>• Antennenkenngößen: Richtcharakteristik, Richtdiagramm, Strahlungsleistung, Strahlungswiderstand, Wirkfläche, Richtfaktor, Gewinn, äquivalenter Raumwinkel, EIRP</li> <li>• Friis Formel der Funkübertragung</li> <li>• Eigenschaften dünner Linearantennen</li> <li>• Antennensysteme (Multiplikatives Gesetz)</li> <li>• Reflektorantennen, Yagi-Uda Antennen</li> <li>• Radar Gleichung</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Strahlung und Antennen Maxwellsche Gleichungen, Feldgleichungen der Elementardipole, Reziprozitätstheorem</li> <li>• Kenngößen von Antennen Richtcharakteristik, Richtdiagramm, Strahlungsleistung, Strahlungswiderstand, Wirkfläche, Richtfaktor, Gewinn, äquivalenter Raumwinkel, EIRP, effektive Antennenhöhe, Eingangsimpedanz</li> <li>• Dünne Linearantennen Spiegelungsprinzip, <math>\lambda/4</math>-, <math>\lambda/2</math>-Antennen</li> <li>• Antennensysteme Multiplikatives Gesetz, Antennenzeilen (broadside case, end-fire case), Antennenspalten, Antennenwand</li> <li>• Reflektorantennen ebener Reflektor, Winkelreflektor, Yagi-Uda Antennen, Parabolreflektor, Radar Gleichung</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit Overheadprojektion und Tafel, Übungsaufgaben, Laborversuche		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Links zu speziellen Themen der Antennentechnik, Antennensoftware</li> <li>• Unterlagen ausführliches Skript zu Vorlesung und alte Klausuren mit Lösungen in elektronischer Form</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 20 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 15 h, Prüfungsvorbereitung 23,5 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik		
<i>Bemerkungen</i>	Vorlesungssprache: deutsch; Fachbegriffe: englisch		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Applied Optics and Optoelectronics</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-WK 02	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<i>Modulanbieter</i>	FB2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Apop
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<i>Voraussetzungen</i>	undergraduate optics and basic understanding of electronic materials and semiconductors mandatory		
<i>Veranstaltungen</i>	Applied Optics and Optoelectronics (lectures plus 'mini'project)		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	The objective of this module is to create thorough understanding of optics, basic competences in lens and optical system design, practical experience in lab optics, extensive knowledge and understanding of optical instruments and their technical applications. The student will acquire adequate competencies on physical principles of optoelectronics and their application in optoelectronic device concepts. The learning outcomes incorporate ability to assess different device concepts, to evaluate data sheets, to select the right device for the intended application and to understand actual technological developments and innovations in the field of optics and optoelectronics. Realization and presentation of specific lab projects will improve teamworking and strengthen the students' didactic and rhetorical skills.		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revision: Nature of light, geometrical optics</li> <li>• Matrix calculation methods in the paraxial limit, Ray-tracing software/programs)</li> <li>• Aberrations (chromatic, spherical, coma, astigmatism)</li> <li>• Optics of the human eye; apertures and field stops, entrance and exit pupils</li> <li>• Optical instruments (magnifying glass, projector, microscope, telescope, eyepiece, camera)</li> <li>• Interference, diffraction; optical resolution; optical spectroscopy (prism, grating, Fourier)</li> <li>• Emitters and detectors: pn-junctions</li> <li>• LEDs and IREDs</li> <li>• Light amplification in semiconductors, principles of lasers</li> <li>• Different designs of semiconductor laser structures, parameters, data sheets, specific designs</li> <li>• Optical receivers: pn-photodiode, pin-photodiode, avalanche diodes (APD), CCD, CMOS</li> <li>• Noise in photodetectors</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	<p>Lectures with experimental demonstrations and simulations, "virtual experiments" with PC&amp;Beamer</p> <p>Students' project: Optical design study, optical shop testing/measurements or optical/optoelectronic setup.</p> <p>Students' project presentation.</p>		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pedrotti&amp;Pedrotti: Introduction to Optics (deutsche Ausgabe: Optik für Ingenieure)</li> <li>G. Litfin: Technische Optik in der Praxis</li> <li>E. Hecht: Optics</li> <li>W. Smith: Modern Optical Engineering</li> <li>Bludau: Halbleiter-Optoelektronik, ISBN 3-446-17712-4</li> <li>Wilson/Hawkes: Optoelectronics - an Introduction, ISBN 0-13-103961-X</li> </ul> </li> <li>• Unterlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>Students' presentations will be distributed among all participants (electronic documents, handouts)</li> </ul> </li> </ul>		

<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• contact time: lectures 22,5 h, calculations/simulations 7,5 h, lab 15 h, presentation 1,5 h</li><li>• self-organised studies: content preparation 20 h, calculations 5 h, lab report 10 h, preparation of presentation 8,5 h</li><li>• total hours: 90 h</li></ul>
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prüfungsleistung: project evaluation at the following student project milestones: project definition (contents, tasks, schedule), student's performance in running project, final presentation</li></ul>
<i>Verwendbarkeit</i>	elective module in specialization area 'Nachrichten- und Kommunikationstechnik'
<i>Bemerkungen</i>	Lectures will be held in English if requested by at least one of the students.

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Datenbanken</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-WK 02	<i>ECTS Credits</i>	6
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	2	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Daba
<i>Verantwortlicher</i>	Dr. rer. nat. Thomas Schöbel-Theuer	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<i>Voraussetzungen</i>	Kenntnisse in Grundlagen der Informatik (Codierung, Dualzahlen)		
<i>Veranstaltungen</i>	Datenbanken		
<i>Lehrender</i>	Dr. rer. nat. Thomas Schöbel-Theuer		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Besuch des Moduls,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die Architektur und den Aufbau von Datenbanksystemen,</li> <li>• verstehen sie die Problematik von Mehrbenutzersynchronisation, der Serialisierbarkeit auch bei langandauernden Transaktionen, sowie des Logging und Recovery.</li> <li>• Können Sie Anwendungen für Datenbanken entwerfen und entwickeln.</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schichtenmodelle von Datenbanksystemen</li> <li>• Speichersysteme</li> <li>• Speicherstrukturen</li> <li>• eindimensionale und mehrdimensionale Zugriffspfade</li> <li>• Transaktionsverwaltung</li> <li>• Synchronisation und Sperrverfahren</li> <li>• Serialisierbarkeit</li> <li>• Log-Dateien und Recovery</li> <li>• Erweiterte Transaktions-Konzepte</li> <li>• Objektrelationales Modell</li> <li>• Datenmodelle für schwach strukturierte Daten</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Seminaristische Vorlesung, Übung		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur:</li> <li>J. Biskup: Grundlagen von Informationssystemen, Vieweg</li> <li>H. Schöning: XML und Datenbanken. ISBN 3-446-22008-9</li> <li>Elmasri, Navathe. Fundamentals of Database Systems. Addison Wesley, 1994.</li> <li>Jim Gray, Andreas Reuter. Transaction Processing: Concepts and Techniques. Morgan Kaufman, 1993.</li> <li>Theo Härder, Erhard Rahm. Datenbanksysteme, Konzepte und Techniken der Implementierung. Springer, 2001</li> <li>C. J. Date. An Introduction to Database Systems. Addison Wesley, 1995</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 45 h, Übung 15 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 60 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 30 h, Prüfungsvorbereitung 28,5 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik, Ma. Informationssysteme		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Datenübertragung und Netze</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-WK 03	<i>ECTS Credits</i>	6
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Datü
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Klaus Lang	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<i>Voraussetzungen</i>	Kenntnisse in Grundlagen der Informatik (Codierung, Dualzahlen)		
<i>Veranstaltungen</i>	Kommunikationssysteme und Netze Labor Kommunikationssysteme		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Klaus Lang		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Besuch des Moduls sollten Studenten in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstrukturen und Funktionen von Kommunikationssystemen auf bestehende Systeme anzuwenden.</li> <li>• Netze zu klassifizieren.</li> <li>• Einfache lokale Netzwerke zu planen und in Betrieb zu nehmen.</li> <li>• Grundstrukturen verteilter Anwendungen und Client-/Server-Prinzipien auf vorhandene Anwendungen zu übertragen.</li> <li>• Protokollanalysen in lokalen Netzen vorzunehmen.</li> <li>• Grundkonzepte von Vermittlungssystemen und grundlegende Weitverkehrstechniken anzuwenden.</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstrukturen von Kommunikationssystemen</li> <li>• Grundfunktionen und -begriffe</li> <li>• Schichtenmodelle</li> <li>• Ethernet-Netzwerke, WLAN</li> <li>• Client-/Server-Architektur</li> <li>• TCP-/IP-Architektur, IP-Adressierung, Routing</li> <li>• TCP-/UDP-Funktionen</li> <li>• Vermittlungsmodelle</li> <li>• ISDN, ATM</li> <li>• Protokollanalyse im lokalen Netzwerk, Konfiguration und Verhalten von Rechnern im lokalen Netz</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Lehrgespräch und Demonstrationen, Übungsaufgaben in Eigenarbeit, Laborpraktikum		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Peterson, Davie: Computernetze</li> <li>• Tanenbaum: Computer-Netzwerke. Prentice-Hall</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 45 h, Übung 15 h, Praktikum 15 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 45 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 15 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 15 h, Prüfungsvorbereit. 28,5 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: qualifizierte Durchführung von Laborversuchen</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik, Ma. Informationssysteme		
<i>Bemerkungen</i>	Die Veranstaltung ist identisch dem Modul "Kommunikationssysteme & Netze" im Studiengang Informatik.		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Integration Mikroelektronischer Schaltungen</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-WK 04	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Imes
<i>Verantwortlicher</i>	Dr.-Ing. Lutz Porombka	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<i>Voraussetzungen</i>	Empfohlen: Vorheriger Besuch ELBA, Digitaltechnik		
<i>Veranstaltungen</i>	Integration Mikroelektronischer Schaltungen		
<i>Lehrender</i>	Dr.-Ing. Lutz Porombka		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Besuch des Moduls sollten Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Bearbeitungsprozesse und Abläufe bei der Fertigung von integrierten Schaltungen zu verstehen</li> <li>• Prozesstechnologien (Bipolar, CMOS und BiCMOS) einzuordnen</li> <li>• Integrationstechniken (FPGA, GA, Sea of Gates, Standard Cell &amp; Full custom IC's) zu überblicken</li> <li>• Den Designflow für analoge &amp; digitale Schaltungen zu verstehen</li> <li>• Grundzüge von Hardware Sprachen zu beschreiben</li> <li>• Logiksynthese und Clock tree Synthese anzuwenden</li> <li>• Integrierte analoge und digitale Schaltungen zu layouten und das Layout zu verifizieren</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Photolithographie, Abscheidungs- und Ätzprozesse</li> <li>• Bibliotheken und Designkits</li> <li>• Fertigungsfehler und Fertigungsausbeute bei integrierten Schaltungen</li> <li>• Entwicklungsablauf für analoge und digitale integrierte Schaltungen</li> <li>• Typische Datenformate</li> <li>• Analog, digital &amp; mixed signal Simulation</li> <li>• Hardwarebeschreibungssprache VERILOG</li> <li>• Clock tree, Clock skew, Design constrains</li> <li>• Design for Test</li> <li>• Praktische Übung Erstellung eines RTL Models einer Hardwaresteuerung und deren praktische Umsetzung mittels FPGA Board</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit Projektion und Tafel, Übungen, Demonstrationen		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Liste empfohlener Literatur ist Bestandteil des Scripts</li> <li>• Unterlagen: Skript wird zur Verfügung gestellt</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 20 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 20 h, Prüfungsvorbereitung 18,5 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik		
<i>Bemerkungen</i>	Vorlesungssprache ist deutsch, Zahlreiche englische Fachbegriffe erfordern Englischkenntnisse		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Optische Übertragungstechnik</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-WK 06	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 – Technik, Informatik u. Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Optü
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Falk Reisdorf	<i>Modultyp (P/WP/M)</i>	WP
<i>Voraussetzungen</i>	Bachelor Elektrotechnik, empfohlen Mikrowellentechnik		
<i>Veranstaltungen</i>	Optische Übertragungstechnik (2 SWS + 1 SWS Praktikum)		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Falk Reisdorf		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des Skripts soll der Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen Überblick über die Komponenten optischer Übertragungssysteme und deren Eigenschaften haben,</li> <li>• die wesentlichen physikalischen Eigenschaften des Lichtes kennen,</li> <li>• den Vorgang der Wellenausbreitung in Filmleitern und Glasfasern verstehen,</li> <li>• Aufbau, Materialien und spez. Eigenschaften der Standard-Lichtwellenleiter kennen,</li> <li>• die grundlegenden Kenntnisse für den Entwurf optischer Übertragungssysteme beherrschen.</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<p>- Eigenschaften des Lichtes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licht als Teilchen, Absorption und Emission, Innerer und äußerer Photoeffekt</li> <li>• Licht als Welle, Reflexion, Brechung, Interferenz, Gruppengeschwindigkeit, Dispersion</li> <li>• Wellen in dielektrischen Wellenleitern</li> <li>• Filmwellen, Feldverteilung im Film</li> <li>• Kreisförmige Lichtwellenleiter (LWL)</li> <li>• Faser- und Kabelbau, Mehrmoden-LWL mit Stufenprofil,</li> <li>• Gradienten-LWL, Einmoden-LWL, Dispersion, Bandbreite, Dämpfung.</li> <li>• Entwurf optischer Übertragungsstrecken</li> </ul> <p>Laborversuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Leistungsmessung</li> <li>• OTDR-Messungen,</li> <li>• Messungen mit dem Lichtwellenkomponenten Analysator</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit Overheadprojektion und Tafel, Übungsaufgaben		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Eine Liste empfohlener Literatur wird bereitgestellt</li> <li>• Unterlagen: ausführliches Skript zu Vorlesung und Labor sowie alte Klausuren mit Lösungen in elektronischer Form</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Praktikum 15 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 10 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 10 h, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche 10 h, Prüfungsvorbereit. 13,5 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: qualifizierte Durchführung von drei Laborversuchen</li> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min.</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik		
<i>Bemerkungen</i>	Vorlesungssprache: deutsch; Fachbegriffe: englisch		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Energietechnisches Praxisprojekt</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-PE 01	<i>ECTS Credits</i>	6
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	5	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Enep
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Peter Leiß	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>			
<i>Veranstaltungen</i>	Energietechnisches Praxisprojekt		
<i>Lehrender</i>	alle Professoren der Energietechnik des FB2		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich selbständig in ein inhaltlich begrenztes Thema (Praxisprojekt mit Projektziel) aus dem Bereich der Energietechnik im Umfang von insgesamt 180 h einzuarbeiten.</li> <li>• technische Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden zu beschreiben.</li> <li>• eigenständig Arbeitspakete zu identifizieren und diese unter Beachtung von Terminplänen und Projektzielen abzuarbeiten und zu bewerten.</li> <li>• sich in ein Projektteam einzubinden, dabei Teamaufgaben zu übernehmen und ggf. auch kleine Teams zu führen</li> <li>• Gefundene Ergebnisse wissenschaftlich sauber zu dokumentieren, offen zu präsentieren und sich dabei auch Feedback und Kritik zu stellen.</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Praxisprojekt wird vorzugsweise in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen / einer Institution erstellt.</li> <li>• Der Hochschullehrer fungiert als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o.g. Lern- und Qualifikationsziele</li> <li>• Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Praxisprojekt arbeiten</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Projektlabor, persönliches Gespräch, Seminar		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: eine Liste empfehlenswerter Literatur wird im Internet bereitgestellt.</li> <li>• Unterlagen: Projektbezogene Unterlagen, Muster von Praxisprojektberichten und -vorträgen</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeiten: Coaching und Vortrag 30 h</li> <li>• Selbststudium: Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation 150 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Projektbericht und 15-minütiger Vortrag durch Studierende. Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Durchführung, Praxisprojektbericht und Vortrag</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Informationstechnisches Praxisprojekt</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-PK 01	<i>ECTS Credits</i>	6
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	lpro
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Lothar Klaas	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>			
<i>Veranstaltungen</i>	Informationstechnisches Praxisprojekt Durchführung eines Projekts aus der Informationstechnik in kleinen Gruppen		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Lothar Klaas		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anleitung zur Teamarbeit</li> <li>• Fähigkeit, technische Inhalte selbstständig zu recherchieren</li> <li>• Fähigkeit, recherchierte Inhalte zu präsentieren und umzusetzen</li> <li>• Schulung der kommunikativen und sozialen Kompetenz</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Inhalte sind projektabhängig und wechseln jährlich.</li> <li>• Es ist geplant, kleine Projekte, möglichst in Zusammenarbeit mit der Industrie, von der</li> <li>• Literaturrecherche über den Entwurf bis zur engültigen Realisierung durchzuführen.</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Projektlabor, persönliches Gespräch, Seminar		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: eine Liste empfehlenswerter Literatur wird im Internet bereitgestellt.</li> <li>• Unterlagen: Projektbezogene Unterlagen, Muster von Praxisprojektberichten und -vorträgen</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeiten: Coaching und Vortrag 30 h</li> <li>• Selbststudium: Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation 150 h</li> <li>• Summe: 180 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Projektbericht und 15-minütiger Vortrag durch Studierende. Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Durchführung, Praxisprojektbericht und Vortrag</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Masterarbeit mit Kolloquium</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-PM 01	<i>ECTS Credits</i>	30
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	4	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS, SS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Marb
<i>Verantwortlicher</i>	Studiengangleiter	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>			
<i>Veranstaltungen</i>	Masterarbeit und Kolloquium		
<i>Lehrende</i>	alle Professoren und Professorinnen der Elektrotechnik		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich eigenständig in ein vorgegebenes Thema aus dem Bereich der Elektrotechnik aus den Gebieten Forschung und Entwicklung einzuarbeiten.</li> <li>• auf Grund von Randbedingungen eigenständig einen Arbeitsplan zu erstellen und Methoden der Terminverfolgung anzuwenden</li> <li>• sich selbst zu organisieren und unter Einhaltung von inhaltlichen und terminlichen Vorgaben Arbeitspakete abzuwickeln und die Resultate mit der Aufgabenstellung abzugleichen und ggf. daraus neue Arbeitspakete und Anforderungen zu formulieren</li> <li>• eine Problemstellung wissenschaftlich zu analysieren und zu beschreiben und Lösungsansätze in der erforderlichen Tiefe oder auch der notwendigen Breite eigenständig zu erarbeiten</li> <li>• sich verschiedene Methoden der Informationsbeschaffung und -bewertung anzueignen und diese unter Einbeziehung ingenieurmäßiger und wissenschaftlicher Vorgehensweisen anzuwenden</li> <li>• sich innerhalb eines Teams zur Erreichung eines Ziels einzubinden und selbst kleine Teams zu führen und zu ergebnisorientierten Arbeiten anzuleiten</li> <li>• eine wissenschaftlich saubere Darstellung und Dokumentation gefundener Ergebnisse vorzunehmen, diese in guter Vortragstechnik zu präsentieren, die eigene Position offen zu vertreten und auf Kritik und Feedback sachgemäß zu reagieren</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Masterarbeit wird entweder an der Hochschule oder bei bzw. in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen / einer Institution erstellt.</li> <li>• Der Hochschullehrer fungiert als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o.g. Lern- und Qualifikationsziele</li> <li>• Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Coaching, persönliches Gespräch, Kolloquium		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: eine Liste empfehlenswerter Literatur wird bereitgestellt</li> <li>• Unterlagen: Masterarbeiten und -vorträge für das Kolloquium</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeiten: Kolloquium 0,5 h</li> <li>• Selbststudium: Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Coaching etc. 899,5 h</li> <li>• Summe: 900 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Masterarbeit und 20-minütiger Vortrag durch Studierende</li> </ul> <p>Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Durchführung, Masterarbeit und Vortrag</p>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Investitions-, Finanzierungs- und Kostenplanung</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-FÜ 01	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>		<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	
<i>Modulanbieter</i>	FB2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Ifko
<i>Verantwortliche</i>	Prof. Dr. rer. pol. Sabine Heusinger	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>	Allgemeine BWL, Rechnungswesen (intern und extern)		
<i>Veranstaltungen</i>	Investitions-, Finanzierungs- und Kostenplanung (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)		
<i>Lehrende</i>	Prof. Dr. rer. pol. Sabine Heusinger		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Absolvieren der Vorlesung sollen die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mögliche Investitionen auf ihre Vorteilhaftigkeit durch entsprechende Berechnungen zu überprüfen;</li> <li>• mögliche Finanzierungen zu Investitionsobjekten abzuwägen;</li> <li>• auf der Grundlage von Kennzahlen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen durchzuführen;</li> <li>• Einzel- und Gemeinkosten in Unternehmen zu planen;</li> <li>• Kostenträger zu kalkulieren;</li> <li>• Kosten in Unternehmen zu analysieren.</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investitionsplanung:</li> <li>• Investitionsberechnung mit Hilfe statischer und dynamischer Verfahren</li> <li>• Programmscheidungen für Investitionen und Finanzierungen</li> <li>• Darstellung und Erläuterung von Marktunsicherheiten bei der Investitionsplanung</li> <li>• Finanzplanung:</li> <li>• Darstellung von Finanzierungsformen (Eigen- versus Fremdfinanzierung)</li> <li>• Besteuerung der einzelnen Finanzierungsformen</li> <li>• Finanzanalyse (Kennzahlen über Liquidität, Ertragskraft uä)</li> <li>• Kostenplanung:</li> <li>• Planung und Kontrolle von Einzelkosten (Material-, Fertigungs- und Sondereinzelkosten)</li> <li>• Planung und Kontrolle von Gemeinkosten inkl. Verwaltungs- und Vertriebskosten</li> <li>• Erstellen von Plankalkulationen</li> <li>• Kostenmanagement (Kostenanalyse und –beurteilung, Prozesskostenrechnung, Target Costing)</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesung mit Beamer- und Overheadprojektion und integrierten Übungen mit Übungsaufgaben		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Schmidt/Terberger: Grundzüge der Investitions- und Finanzierungstheorie, Gabler Verlag Zantow, Roger, Finanzierung, Verlag Pearson Studium Reichmann, Thomas: "Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten", Verlag Vahlen,</li> <li>• Unterlagen: Präsentationsfolien zur Vorlesung mit zugehörigen Übungsaufgaben (S. Heusinger)</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeiten: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Klausur 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 15 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 15 h, Prüfungsvorbereitung 28,5 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik, Ma. Mechatronik und Automobilsysteme		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Seminar</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-FÜ 02	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS, SS
<i>Modulanbieter</i>	FB2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Semi
<i>Verantwortlicher</i>	Studiengangleiter	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	P
<i>Voraussetzungen</i>			
<i>Veranstaltungen</i>	Seminar		
<i>Lehrende</i>	Professoren der Elektrotechnik		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende in der Lage sein</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich in kurzer Zeit in ein Fachgebiet so einzuarbeiten, dass die notwendigen Sachverhalte in einem Vortrag dargestellt werden können</li> <li>• eine überzeugende Darstellung eigener Gedanken abzuliefern</li> <li>• die Grundsätze guter Foliengestaltung und Vortragstechnik anzuwenden</li> <li>• offen und positiv mit Rückfragen, Feedback und Kritik umzugehen</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	Aktuelle Themen der Elektrotechnik		
<i>Lehrformen</i>	Seminar mit Coaching		
<i>Literatur und Unterlagen</i>			
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeiten: 20 h</li> <li>• Selbststudium: 70 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung: Pflichtteilnahme an mindestens 80 % der Veranstaltungen</li> <li>• Prüfungsleistung: 20-minütiger Vortrag und schriftliche Ausarbeitung (ca. 20 Seiten)</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Patentrecht</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-FÜ 03	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	WS
<i>Modulanbieter</i>	FB 2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Pare
<i>Verantwortlicher</i>	Dr. Hartwig Hergenhan	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<i>Voraussetzungen</i>	Empfohlen: Vorheriger Besuch ELBA, Digitaltechnik		
<i>Veranstaltungen</i>	1. Patentrecht, Urheberrecht, Verträge 2. Existenzgründung		
<i>Lehrender</i>	Dr. Hartwig Hergenhan		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	<p>Nach Besuch des Moduls sollten Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung von gewerblichen Schutzrechten für die Arbeit in Unternehmen, insbesondere in der Entwicklung und in start up's zu erkennen.</li> <li>• Recherchen zum Stand der Technik in öffentlichen Datenbanken durchzuführen.</li> <li>• Erfindungen aus der Tätigkeit in Unternehmen und start up's zu erkennen.</li> <li>• Urheberrechtliche Werke, insbesondere Software zu bestimmen</li> <li>• Handlungsnotwendigkeiten, wenn gewerbliche Schutzrechte entstanden sind (Meldung, Mitteilung, Bearbeitung im Unternehmen) zu erkennen</li> </ul>		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewerbliche Schutzrechte: Patente, Gebrauchsmuster, Marken, Geschmacksmuster, Urheberrecht)</li> <li>• Bedeutung von gewerblichen Schutzrechten für Unternehmen, u.a. auch für Existenzgründungen</li> <li>• Voraussetzungen für die Erlangung gewerblicher Schutzrechte, national, europäisch und international</li> <li>• Wege zur Erlangung gewerblicher Schutzrechte</li> <li>• Differenzierung für Erfindungen aus dem Maschinenbau, der Elektrotechnik und Softwarebereich</li> <li>• Open Source Software und Bedingungen für ihre Nutzung (verschiedene Lizenzierungstypen)</li> <li>• Durchsetzung von gewerblichen Schutzrechten</li> <li>• Entscheidungsgrundlagen für oder gegen eine Patentierung</li> <li>• Möglichkeiten der Recherche von gewerblichen Schutzrechten</li> <li>• Vorgehensweise gegenüber Verletzern eigener Schutzrechte</li> <li>• Gesetz über Arbeitnehmererfindungen, Rechte und Pflichten von Arbeitgeber und Arbeitnehmer</li> <li>• Grundlagen für die Vertragsgestaltung, insbesondere</li> <li>• Vereinbarungen über entstehende gewerbliche Schutzrechte</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesungen, Seminare mit Beispielen, Einsatz von Beamer , Arbeit mit Datenbanken		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Patentfibel: von der Idee bis zum Patent: November 2002; Hannover Medizin und Patente: Patentieren von medizinisch-technischen Erfindungen ; 2004; Mühlheim Unterlagen: Hilfsblätter für Beispiele</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: Vorlesung 22,5 h, Übung 7,5 h, Prüfung 1,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 20 h, Bearbeitung der Übungsaufgaben 20 h, Prüfungsvorbereitung 18,5 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Schriftliche Prüfung 90 min. oder mündliche Prüfung</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik und Ma. Mechatronik- und Automobilsysteme		

<b>Modulname</b> <i>Untertitel</i>	<b>Wissensmanagement</b>		
<i>Modulcode</i>	EM-FÜ 04	<i>ECTS Credits</i>	3
<i>Studiengang</i>	Master of Engineering in Elektrotechnik		
<i>Regelsemester</i>	3	<i>Modulbeginn (WS/SS)</i>	SS
<i>Modulanbieter</i>	FB2 Technik, Informatik & Wirtschaft	<i>Kurzname</i>	Wima
<i>Verantwortlicher</i>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger C. Tiemann	<i>Modultyp (P/WP/W)</i>	WP
<i>Voraussetzungen</i>			
<i>Veranstaltungen</i>	Wissensmanagement		
<i>Lehrender</i>	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger C. Tiemann		
<i>Lern- und Qualifikationsziele</i>	Vermittlung einer theoretisch fundierten und praktisch relevanten Kompetenz der wesentlichen Aufgabenbereiche des Managements der Ressource Wissen. Diese wird integrativ behandelt, so dass Wissensmanagement als ganzheitlicher Prozess verstanden und unternehmerisches Denken, Changemanagement- Erfahrungen und die Entwicklung von Führungswissen gefördert werden		
<i>Lehrinhalte</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategisches Management und Unternehmensführung; Change Management und organisationaler Wandel; Konzepte und Ansätze des Wissensmanagements in Unternehmen und öffentlichen Organisationen; International Knowledge Management; Organisationales Lernen; Individuelles Wissensmanagement; Analyse von Wissensprozessen</li> <li>• Wissensorientierte Führung; Gestaltung und Entwicklung von Lernkulturen; Tools und Interventionsansätze des Wissensmanagements; Wissensmodellierung und Content Management;</li> <li>• Implementierung von Wissensmanagement; Planung, Vernetzung und Controlling von Wissensprojekten; Wissensrecht; Unternehmerisches Handeln</li> </ul>		
<i>Lehrformen</i>	Vorlesungen mit Beamer (Lehr-CD-Rom, Video), Tafel, Übungen		
<i>Literatur und Unterlagen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur: Lüthy, Wissensmanagement , Praxis, 2002</li> <li>• Unterlagen: Eigene Ergänzungen, Firmenunterlagen (JCI, Cogneon)</li> </ul>		
<i>Arbeitsaufwand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeiten: Vorlesung 30 h, Prüfung 0,5 h</li> <li>• Selbststudium: Nacharbeit Vorlesungsstoff 30 h, Prüfungsvorbereitung 29,5 h</li> <li>• Summe: 90 h</li> </ul>		
<i>Studienleistungen und Prüfungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 min</li> </ul>		
<i>Verwendbarkeit</i>	Ma. Elektrotechnik, Ma. Mechatronik und Automobilsysteme		
<i>Bemerkungen</i>	Sprache deutsch; einzelne Abschnitte zur Vermittlung von engl. Fachausdrücken in Englisch		

## Zusammenfassung der Module

### Master Elektrotechnik

Struktur der Module

Anfänger: 25 Schwund: 10 % pro Jahr

0,9

Code	Modulname	Gruppenstärke			SWS				Arbeitsaufwand / h						ECTS		
		V	Ü	P	V	Ü	P	Σ	V		Ü		P			Prüfung	Σ
									Präsenz	Selbststudium	Präsenz	Selbststudium	Präsenz	Selbststudium			
EM-TT 01	Höhere Mathematik	25	25	-	3	1		4	45	50	15	50			20	180	6
EM-TT 02	Theoretische Elektrodynamik	25	25	-	3	1		4	45	60	15	30			30	180	6
EM-TT 03	Zeitdiskrete Regelungssysteme	24	24	12	1,8	0,2	1	3	27	10	3	10	15	10	15	90	3
EM-TK 01	Informationstheorie & Codierung	12	12	-	3	1		4	45	60	15	30			30	180	6
EM-VV 01	Embedded systems	24	24	12	3	1	1	5	45	30	15	20	15	25	30	180	6
EM-VV 02	Entwicklung elektronischer Systeme	25	25	13	2		1	3	30	15			15	15	15	90	3
EM-VV 03	Messtechnik & Sensorik	24	24	12	1,5	0,5	1	3	22,5	15	7,5	5	15	10	15	90	3
EM-VV 04	Rechnergestütztes Entwickeln	21	21	11	1,5	0,5	2	4	22,5	20	7,5	20	30	65	15	180	6
EM-VE 01	Antriebssysteme	12	12	12	3	1	1	5	45	45	15	15	15	15	30	180	6
EM-VE 02	Energiewirtschaft	38	38	-	3	1		4	45	60	15	15			45	180	6
EM-VE 03	Hochspannungstechnik	11	11	11	2	1	1	4	30	45	15	30	15	15	30	180	6
EM-VE 04	Leistungselektronik	13	13	13	3	1	1	5	45	30	15	15	15	30	30	180	6
EM-WW 01	Digitale Bildverarbeitung	21	21	11	3	1	1	5	45	30	15	20	15	30	25	180	6
EM-WE 01	Automobilelektronik	34	34	-	2			2	30	35					25	90	3
EM-WE 02	Elektrische Fahrzeugantriebe	30	30	-	1,5	0,5		2	22,5	30	7,5	15			15	90	3
EM-WE 03	Elektromechanische Aktoren	34	34	-	1,5	0,5		2	22,5	30	7,5	15			15	90	3
EM-WE 04	Lighting Engineering	6	6	6	1,5	0,5	1	3	22,5	20	7,5	5	15	10	10	90	3
EM-WE 05	Photovoltaik	6	6	-	3	1		4	45	45	15	15			60	180	6
EM-WE 06	Renewable Energy	6	6	-	1,5	0,5		2	22,5	25	7,5	20			15	90	3
EM-WE 07	Thermische Energietechnik	6	6	-	2	1	1	4	30	55	15		20		60	180	6
EM-WE 08	Zuverlässigkeit elektronischer Systeme	6	6	-	1,5	0,5		2	22,5	25	7,5	15			20	90	3
EM-PE 01	Energetechnisches Praxisprojekt	-	-	5			2	2					30	150		180	6
EM-VK 01	Adaptive Filter	12	12	-	1,5	0,5		2	22,5	30	7,5	15			15	90	3
EM-VK 02	Automatentheorie	13	13	13	1,5	0,5	1	3	22,5	10	7,5	10	15	15	10	90	3
EM-VK 03	Digitale Signalverarbeitung	13	13	13	2	2	1	5	30	30	30	30	15	15	30	180	6
EM-VK 04	Mikrowellentechnik	13	13	13	4,5	1,5	1	7	67,5	70	22,5	40	15	15	40	270	9
EM-WK 01	Antennentechnik	5	5	-	1,5	0,5		2	22,5	20	7,5	15			25	90	3
EM-WK 02	Applied optics & optoelectronics	6	6	6	1,5	0,5	1	3	22,5	20	7,5	5	15	10	10	90	3
EM-WK 03	Datenbanken	40	40	-	3	1		4	45	60	15	30			30	180	6
EM-WK 04	Datenübertragung & Netze	40	40	-	3	1		4	45	45	15	15	15	15	30	180	6
EM-WK 05	Integration mikroelektr. Schaltungen	5	5	-	1,5	0,5		2	22,5	20	7,5	20			20	90	3
EM-WK 06	Optische Übertragungstechnik	5	5	5	1,5	0,5	1	3	22,5	10	7,5	10	15	10	15	90	3
EM-PK 01	Informationstechnisches Praxisprojekt	-	-	5			2	2					30	150		180	6
EM-PM 01	Master-Arbeit mit Kolloquium	-	-	1										900		900	30
EM-FU xx	Fachübergreifende Module	24	-	-	3	3		6	45	60	45	60			60	270	9

<b>Summe</b> für einen Studienschwerpunkt		38,8	15,2	12	66	582	585	228	370	195	1245	395	3600	120
entspricht ECTS						19,4	19,5	7,6	12,3	6,5	41,5	13,2	120	120
entspricht % des Studiums						16,2	16,3	6,33	10,3	5,42	34,6	11	100	100