



Hochschule Karlsruhe
Technik und Wirtschaft
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**Fakultät für Elektro-
und Informationstechnik**

Modulhandbuch

berufsbegleitender Master-Studiengang

Elektrotechnik

Studienrichtung: Elektronische Systeme und Management

Abschluss: Master of Engineering

**Version 2.0
September 2016**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Module	3
1.2	Leistungspunkte.....	3
2	Übersicht über den Studiengang	3
3	Module	6
3.1	Sensoren und Mikrosysteme	6
3.2	Rapid Prototyping	7
3.3	Analog-digitale Systeme	9
3.4	Management und Sicherheit von Kommunikationsnetzen	11
3.5	Projektarbeit Algorithmen / Hardware.....	12
3.6	Design for Six Sigma	14
3.7	Unternehmensführung	15
3.8	Optimale Regel- und Schätzverfahren	16
3.9	Unternehmensrechnung	18
3.10	Projektarbeit Unternehmen / System.....	20
3.11	Master-Thesis	21
3.12	Abschlussprüfung	22

1 Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt den berufsbegleitenden Master-Studiengang Elektrotechnik, der an der Fakultät für Elektro- und Informationstechnik der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft angeboten wird.

Ziel des Handbuchs ist es, den Studierenden sowie Studiumsinteressenten einen Überblick über das Master-Studium zu geben (Kapitel 2) und gleichzeitig auch eine ausführliche Beschreibung der Lehrinhalte der einzelnen Module und der ihnen zugeordneten Lehrveranstaltungen zu sein. Insofern erfüllt dieses Modulhandbuch auch die Funktion eines kommentierten Vorlesungsverzeichnisses.

Die Beschreibung der Module orientiert sich an den Standards, die von der Kultusministerkonferenz (KMK) in ihrem Beschluss zur Einführung von Leistungspunkten und zur Modularisierung der Studiengänge vorgegeben wurden.

1.1 Module

Unter Modularisierung versteht man die Zusammenfassung von Stoffgebieten zu thematisch und zeitlich abgerundeten, in sich geschlossenen und mit Leistungspunkten versehenen abprüfbaren Einheiten. Module können sich aus verschiedenen Lehr- und Lernformen zusammensetzen. Wenn alle zu einem Modul gehörigen Prüfungsleistungen erbracht sind, werden dem Prüfungskonto Leistungspunkte gutgeschrieben und es wird die Note des Moduls berechnet.

Mit der Modularisierung wird das Ziel verfolgt, die Mobilität der Studierenden zu fördern, indem ein wechselseitiges Anerkennen von Studienleistungen ermöglicht wird.

1.2 Leistungspunkte

Die Leistungspunkte oder Kreditpunkte (englisch Credit Points, Abkürzung CP) dienen der quantitativen Erfassung der von den Studierenden erbrachten Arbeitsleistung. Ein Leistungspunkt entspricht dabei einem Studienaufwand von 30 Stunden effektiver Studienzeit. Sie umfasst Präsenzzeiten, Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung. Der Umfang von Lehrveranstaltungen und die zugehörigen Leistungspunkte der einzelnen Lehrveranstaltungen sind in den Modulbeschreibungen angegeben.

Leistungspunkte werden nur insgesamt für ein Modul vergeben und nur dann, wenn alle einem Modul zugeordneten Prüfungsleistungen und ggf. Prüfungsvorleistungen erfolgreich abgelegt wurden.

2 Übersicht über den Studiengang

Der berufsbegleitende Masterstudiengang Elektrotechnik führt mit einem Arbeitsaufwand von 90 Kreditpunkten nach ECTS zum Abschluss „Master of Engineering“.

Ziel des Masterstudiengangs ist es, die in einem vorhergehenden Bachelor- oder Diplomstudium erworbenen Grundlagen zu festigen und exemplarisch zu vertiefen. Dabei steht der Erwerb von fundierten theoretischen Kenntnissen im Vordergrund. Die Tatsache berücksichtigend, dass die Studierenden parallel zu ihrem Studium bereits einen einschlägigen Beruf ausüben, ist die Anzahl von Laborveranstaltungen in Vergleich zu einem Bachelor-Studiengang oder einem konsekutiven Masterstudiengang erheblich reduziert. Die Studierenden werden befähigt, komplexe Sachverhalte zu verstehen, sie in mathematischen oder physikalischen Modellen darzustellen, Erkenntnisse daraus zu gewinnen und diese auf verwandte Aufgabenstellungen anzuwenden. Ein wichtiger Aspekt der Master-Ausbildung ist auch, die Studierenden zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten anzuleiten. So erbringen die Studierenden mehr als 40% der erforderlichen Kreditpunkte (42 von 90 Kreditpunkten) in unter Anleitung eigenständig durchgeführter angewandter Forschung im Rahmen von Projektarbeiten und der Masterarbeit. Weiterhin wird in dem Studiengang Wert darauf gelegt, neben technischem Fachwissen auch Schlüsselqualifikationen im Bereich der Betriebswirtschaft und der Unternehmensführung zu erwerben.

Der Abschluss befähigt die Studierenden zur Aufnahme einer Tätigkeit in Entwicklungs- und Forschungsabteilungen der elektro- und informationstechnischen Industrie, als technische Projektleiter und Projektkoordinatoren oder in verantwortungsvollen Positionen der öffentlichen technischen Verwaltung. Er berechtigt ebenso zur Aufnahme in einen Promotionsstudiengang.

Um dem berufsbegleitenden Charakter des Studiums Rechnung zu tragen wird die in Vollzeitstudiengängen angesetzte Arbeitslast von 30 Kreditpunkten je Semester auf zwei Semester, d.h. ein Studienjahr verteilt.

Die thematische Struktur des Masterstudiengangs ist in Abb. 1 dargestellt. In Vorlesungen und Laborpraktika werden vier thematische Schwerpunkte gelegt. Zwei davon, die Schwerpunkte „Hardware“ und „Algorithmen“ sind „prozessnah“ und erlauben es den Studierenden, ihre Kenntnisse auf den beiden wichtigen Teilaspekten der Elektrotechnik: Hardwareentwicklung und Algorithmik/Software zu vertiefen. Die beiden anderen Schwerpunkte sind auf einer höheren Abstraktionsebene angesiedelt: Der Schwerpunkt „System“ gewährt eine ganzheitliche Betrachtung aus fachlich-elektrotechnischer Sicht, während der Schwerpunkt „Unternehmen“ die betriebswirtschaftliche Kompetenzen der Studierenden erhöht.

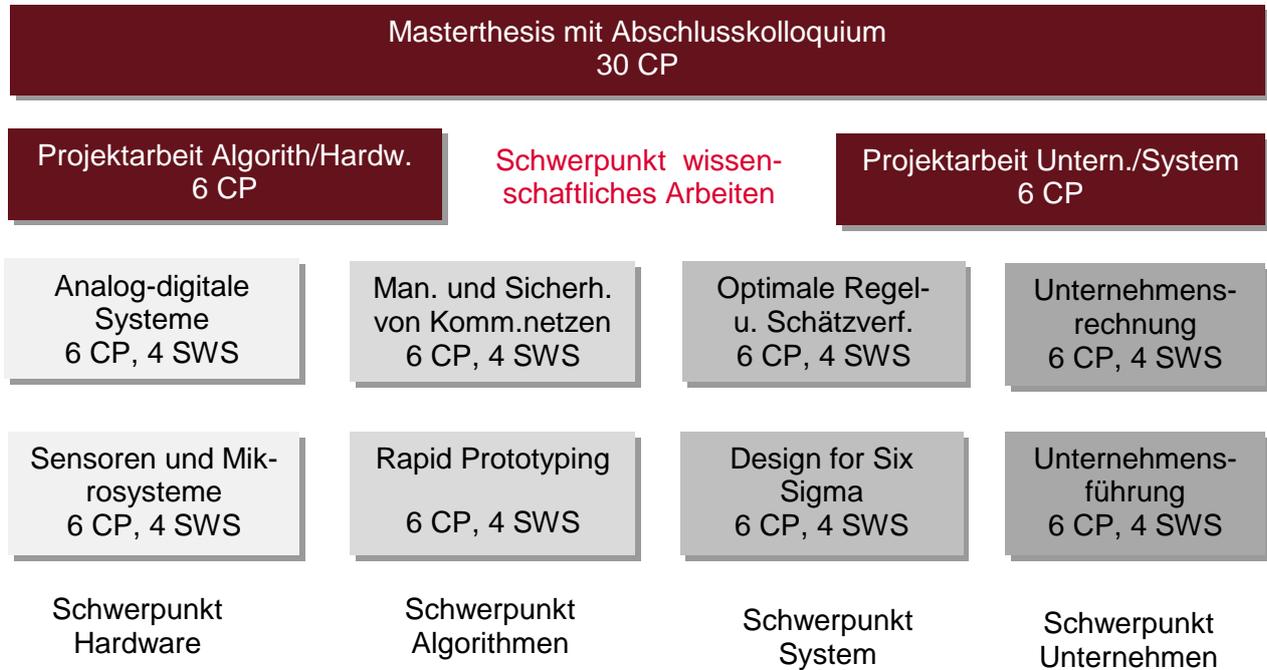


Abbildung 1 Schwerpunkte des Masterstudiengangs

Die Anwendung des in den Schwerpunktmodulen erworbenen theoretischen und praktischen Wissens erfolgt in den Projektarbeiten und der Masterthesis. In der Projektarbeit Algorithmen / Hardware sollen Themen aus den Schwerpunkten Hardware oder Algorithmen vertieft werden, während die Projektarbeit Unternehmen / System sich den Schwerpunkten Unternehmen oder System zuwendet. Die Masterthesis schließlich hat einen Umfang von 30 CP und ist eine selbstständig durchgeführte wissenschaftliche Arbeit. Die Projektarbeiten und die Masterthesis können in den entsendenden Unternehmen durchgeführt werden.

Der Studiengang ist als ein Weiterbildungsstudiengang in Teilzeit konzipiert. So sind je Semester 15 CP zu erbringen. Im ersten und im zweiten Semester werden je ein Modul aus den Schwerpunkten Hardware und Algorithmen absolviert und eine Projektarbeit durchgeführt. Im dritten und vierten Semester werden schließlich die Module aus den Schwerpunkten System und Unternehmen sowie die zweite Projektarbeit durchgeführt. Im fünften und sechsten Semester ist die Masterarbeit angesiedelt.

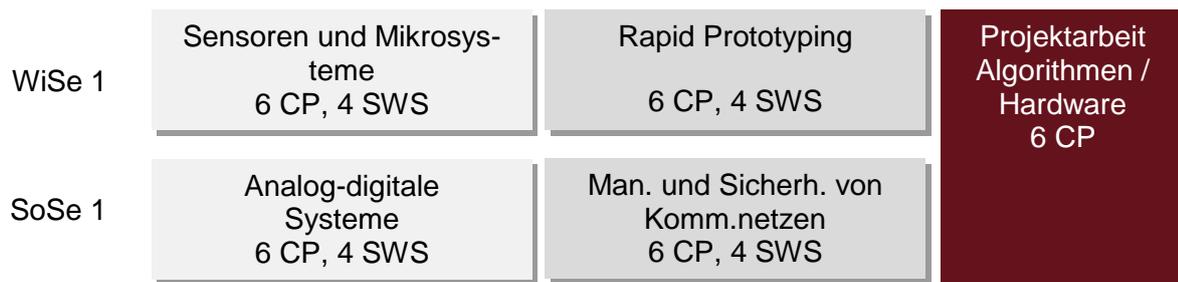




Abbildung 2 Zeitlicher Ablauf des Masterstudiengangs

3 Module

3.1 Sensoren und Mikrosysteme

Studiengang	Weiterbildungsstudiengang Elektrotechnik (Master)
Modulname	ELWM110 Sensoren und Mikrosysteme
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	ELWM111 Magnetische Sensoren ELWM112 Mikrosysteme
Studiensemester	Semester 1
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Klemens Gintner
Dozenten	Prof. Dr. Klemens Gintner Dr. Stefan Hey
Sprache	Deutsch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Vorlesung, zweiwöchentlich, 4h inklusive Seminar + 4h
Modus	Pflichtfach
Turnus	Wintersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium 60h, Selbststudium 120 h, inkl. Seminar-, Prüfungsvorbereitung und Prüfung
Kreditpunkte	6 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Elektronik und Physik
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Lernziele / Kompetenzen	<p><i>Allgemein:</i></p> <p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i></p> <p><i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</i> Nach erfolgreichem Abschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fähig sein, grundlegende und typische Anforderungen zu kennen • in der Lage sein, selbstständig Lösungsmöglichkeiten abzuleiten und auch bewerten zu können • tieferes Verständnis der Funktionalität eines magnetfeldempfindlichen Sensors und dessen Einflussgrößen (Magnetkreis)
Inhalt	<p>Magnetische Sensoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Informationen zu Magnetismus und magnetischen Materialien, magnetische Kenngrößen - Definition eines magnetfeldbasierten Sensorsystems - Magnetfeldempfindliche Effekte und Sensoren <ul style="list-style-type: none"> Induktion und induktive Sensoren Hall-Effekt und Hall-Sensoren Anisotroper Magneto-resistiver Effekt (AMR-Sensoren) Giant Magneto-resistive Effect (GMR-Sensoren) XMR-Sensoren Modellierung und Simulation des AMR-Effekts und des Hall-Effekts mit LTSPICE <p>Beispiele für Anwendungen (z.B. Drehzahlsensoren) mit</p> <ul style="list-style-type: none"> Selbstkorrektur und Selbstdiagnose Hysterese und versteckte Hysterese Selbst-Kalibrierung und Toleranzausgleich

	<p>Beispiel von Standard-Sensoren</p> <p>Insbesondere kommen zur Sprache:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfluss der Produktionseinflüsse und anderer Einflüsse, welche die Funktionalität und Leistungsfähigkeit der Sensoren beeinflussen • Abgleich von Toleranzen am Bandende • Plausibilitätsprüfung und Selbstdiagnose, u.a. durch Datenfusion <ul style="list-style-type: none"> • Ausblick in künftige Entwicklungstendenzen
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (120 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.) und Vortrag (20 Minuten). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelanschrieb • Folien (Powerpoint, PDF) • Matlab-Simulationen • Übungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Marek et. al.: Sensors for Automotive Sensors, Volume 4, Wiley-VCH, 2003 - Göpel et. al., Magnetic Sensors, Volume 5, Wiley-VCH, 1989 - Schmidt, Sensor-Schaltungstechnik, Vogel-Verlag, 1997

3.2 Rapid Prototyping

Studiengang	Weiterbildungsstudiengang Elektrotechnik (Master)
Modulname	ELWM120 Rapid Prototyping
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	ELWM120 Rapid Prototyping
Studiensemester	Semester 1
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Marc Ihle
Dozenten	Prof. Dr. Marc Ihle
Sprache	Deutsch oder Englisch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Vorlesung und Labor, zweiwöchentlich, 8h
Modus	Pflichtfach
Turnus	Wintersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium 60h, Selbststudium 120 h, inkl. Prüfungsvorbereitung und Prüfung
Kreditpunkte	6 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	<p>Grundkenntnisse in der Verwendung von Matlab/Simulink oder LabView</p> <p>Grundkenntnisse im elektronischen Schaltungsentwurf</p> <p>grundlegende Programmierkenntnisse</p> <p>Grundlagen der Regelungstechnik und Signalverarbeitung</p>
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Lernziele / Kompetenzen	<p><i>Allgemein:</i></p> <p>Die Studierenden sind befähigt, anspruchsvolle Algorithmen für eingebettete Systeme aus den Bereichen Signalverarbeitung und Regelungstechnik zu entwickeln und auf einem Hardware-in-the-Loop System (HiL) umzusetzen.</p>

	<p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i></p> <p>Das Modul dient als Vertiefung des Moduls "Rapid Prototyping für Embedded Systems" des Bachelor-Studiengangs Elektrotechnik - Informationstechnik, setzt dieses jedoch nicht voraus. Im Vergleich zum Bachelor-Modul vermittelt das Master-Modul tiefergehende Kenntnisse und übt diese an anspruchsvolleren Problemstellungen ein. Während das Modul des Bachelor-Studiengangs auf eine Befähigung zur erfolgreichen Mitarbeit in einem Entwicklungsteam für Eingebettete Systeme abzielt, steht bei diesem Modul die Führung eines kleineren Entwicklungsteams und die Verantwortung der Ergebnisse im Vordergrund.</p> <p><i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</i></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden im Team elektrotechnische Problemstellungen identifizieren, hierfür Lösungen erarbeiten und prototypisch erfolgreich umsetzen. Insbesondere sind die Studierenden befähigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovativ Produktideen zu generieren; • Komplexe Systeme in leichter beherrschbare Teilsysteme zu zerlegen, diese effizient umzusetzen, die Qualität der Teilsysteme durch zielgerichtetes Testen sicherzustellen, zum geforderten Gesamtsystem zu integrieren und das Ergebnis zu validieren; • Systemverhalten mit Simulationswerkzeugen zu modellieren und die Systemparameter an das reale System anzupassen; • Die Aussagekraft einer Systemsimulation zu bewerten; • Software mittels automatischen Codegeneratoren zu erzeugen und auf Hardware-in-the-Loop-Systeme (HiL) umsetzen; • Die Echtzeitfähigkeit und Zuverlässigkeit eingebetteter Systeme mit geeigneten Methoden zu erzielen und zu bewerten. • Die erlernten Methoden des Software- und Hardware-Engineering in einem Projekt anzuwenden; • Entwicklungsprozesse im Team zu entwickeln oder anzupassen und für die eigene Projektplanung zu nutzen; • Teilprojekte zu leiten und den Projektfortschritt zu bewerten und zu berichten; • Bedenken und Risiken zu objektivieren und frühzeitig einzuschätzen
<p>Inhalt</p>	<p><i>Entwicklungsprozess:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • V-Modell, Spiral-Modell, Scrum • Ideen-Findung, Top-Down-/Bottom-Up-Entwurf, Test <p><i>Werkzeuge zur Projektsteuerung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gant-Diagramme, MTA • Risikobewertung mittels FMEA <p><i>Grafische Entwicklungsmethoden:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • UML, Signalfussgraph, Zustandsdiagramme • Von der Simulation bis zum Zielsystem • Simulink vs. LabView • Automatische Code-Generierung • Automatisiertes Testen <p><i>Laborprojekt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitung und Umsetzung eines Entwicklungsprojekts von der Ideenfindung bis zum Test
<p>Studien- und Prü-</p>	<p>Schriftliche Prüfung (90 Min.) oder mündliche Prüfung (20 Min.). Die Prü-</p>

fungsleistungen	fungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	PowerPoint-Folien, Tafelanschrieb
Literatur	P. Marwedel: <i>Eingebettete Systeme</i> , Springer, Berlin / Heidelberg / New York, 2007 K. Berns, B. Schürmann, M. Trapp: <i>Eingebettete Systeme</i> , Vieweg+Teubner / Springer, Wiesbaden, 2010 In den Folien zur Vorlesung wird auf zusätzliche weiterführende Literatur verwiesen.

3.3 Analog-digitale Systeme

Studiengang	Weiterbildungsstudiengang Elektrotechnik (Master)
Modulname	ELWM210 Analog-digitale Systeme
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	ELWM211 Analog-digitale Systeme ELWM212 Test of Digitaler Systeme
Studiensemester	Semester 2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Gerhard Schäfer
Dozenten	Prof. Dr. Rudolf Koblitz Prof. Dr. Gerhard Schäfer
Sprache	Deutsch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Vorlesung, zweiwöchentlich, 4h + 4h
Modus	Pflichtfach
Turnus	Sommersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium 60h, Selbststudium 120 h, inkl. Prüfungsvorbereitung und Prüfung
Kreditpunkte	6 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	Elektronik, Entwurf digitaler Schaltungen, Regelungstechnik
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Lernziele / Kompetenzen	<p><i>Allgemein:</i> Der Entwurf moderner elektronischer Systeme umfasst die Entwicklung sowohl digitaler als auch analoger Komponenten im Zusammenspiel und die Verifikation des Gesamtsystems nicht nur in der Entwicklungsphase. Ausgehend von einem Grundwissen über den analogen als auch dem digitalen Schaltungsentwurf werden Probleme beim Test solcher Baugruppen behandelt und entsprechende Lösungsansätze dargelegt. Beschreibungs- und Simulationsmethoden von gemischt analog/digitalen Systemen werden ebenso besprochen wie die Anwendung dieser Methoden bei Phase looked Loops.</p> <p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> Die Funktion und der Entwurf von Komponenten von analogen sowie digitalen Systemen werden als bekannt vorausgesetzt.</p> <p><i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</i></p> <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • können gemischt analog/digital Schaltungen sowohl im Zeitbereich als auch im Frequenzbereich beschreiben. • können Simulationsprogramme zur verhaltensorientierten Analyse anwenden. • können Simulationsergebnisse im Zeitbereich und Frequenzbereich interpretieren.

	<ul style="list-style-type: none"> • können einen PLL durch seine Parameter beschreiben. • können Blockfunktionseigenschaften bei unterschiedlichen Realisierungsvarianten beschreiben (z.B. Phasenvergleicher) • kennen die Effekte von Fehlermodellen in analogen und digitalen Systemen. • sind in der Lage die Testbarkeit durch die Anwendung bestimmter Regeln sicherzustellen (Design for Testability DFT). • können Verfahren zur Testmustererzeugung anwenden. • können Boundary Scan Techniken anwenden. • sind in der Lage standardisierte Selbsttestverfahren anzuwenden
Inhalt	<p><i>Analog-digitale Systeme</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • PLL-Grundlagen • Vergleich verschiedener Phasenvergleicher • Darstellungen von Funktionen im Zeit- und Frequenzbereich • Fangverhalten von PLL Systemen • Rauschen in PLL Systemen • Verwendung von PLL Systemen zur Frequenzsynthese, Lock in Detektor, Costas-Schleife • Rein digitale PLL • Signalerzeugung durch direkte digitale Synthese (DDS) <p><i>Test digitaler Systeme</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Testumgebungen • Analoge und digitale Fehlermodelle • Fehlersimulation • Automatische Testmustererzeugung • Selbsttestverfahren • Prüfpfadtechnik • Boundary Scan Strukturen • Test spezieller Funktionsblöcke (z.B. RAM, ROM)
Studien- und Prüfungsleistungen	Die Prüfung wird entweder in einer schriftlichen Form (90 Minuten) oder in mündlicher Prüfung (20 Minuten) für beide Vorlesungen durchgeführt. Die Art der Prüfung wird am Beginn des Semesters angegeben.
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte • Folien (Powerpoint, PDF) • Boundary Scan Lernprogramm • Übungen • Spice-Simulationen innerhalb der Vorlesung Analog/digitale Systeme
Literatur	<p>Wojtkowiak, Hans: <i>Test und Testbarkeit digitaler Schaltungen</i>, Teubner Verlag 1988</p> <p>Wunderlich H.J.: <i>Hochintegrierte Schaltungen, Prüfgerechter Entwurf und Test</i>, Springer Verlag 1991</p> <p>Jha N., Gupta S: <i>Testing of Digital Systems</i>, Cambridge University Press, 2003</p> <p>Parker K.P.: <i>The Boundary Scan Handbook</i>, Kluwer Academic Publisher, 2003</p> <p>Floyd Gardner: <i>Phase Lock Techniques</i>, Wiley & Sons, Edition: 3rd ed. (Aug.,</p>

	<p>16.2005) ISBN 978-0471430636</p> <p>Roland Best: <i>Theorie und Anwendung des Phase-locked Loops</i>, AT-Verlag Aarau (Switzerland). 4.Auflage 1987 , ISBN 3-85502-132-5</p> <p>P.V.Brennan: <i>Phase-Locked Loops: Principles and Practice</i>, McGraw-Hill 1996, ISBN 0-07-007568-9 (First published by MACMILLAN PRESS LTD</p> <p>William C.Lindsey, Marvin K.Simon: <i>Phase-Locked Loops And Their Application</i>, IEEE Press, 1978, John Wiley&sons Wiley Order number: 0-471-04175-0, IEEE International Standard Book-#: 0-87942-101-0</p>
--	--

3.4 Management und Sicherheit von Kommunikationsnetzen

Studiengang	Weiterbildungsstudiengang Elektrotechnik (Master)
Modulname	ELWM220 Management und Sicherheit von Kommunikationsnetzen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	ELWM220 Management und Sicherheit von Kommunikationsnetzen
Studiensemester	Semester 2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Manfred Litzenburger
Dozenten	Prof. Dr. Manfred Litzenburger
Sprache	Deutsch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Vorlesung und Labor, zweiwöchentlich, 8h
Modus	Pflichtfach
Turnus	Sommersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium 60h, Selbststudium 120 h, inkl. Prüfungsvorbereitung und Prüfung
Kreditpunkte	6 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik aus dem Grundstudium
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Lernziele / Kompetenzen	<p><i>Allgemein:</i> Ziel des Moduls ist es, Studierende zu befähigen, das Management von komplexen Kommunikationsnetzen durchzuführen, die Sicherheitsaspekte zu bewerten und geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um die Sicherheit der Kommunikation zu gewährleisten. Systematisch werden die Protokollschichten von unten nach oben betrachtet und deren jeweilige Funktionen und Algorithmen analysiert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den heutigen Netzen (z.B. Ethernet-LAN, TCP/IP-Netze, weltweites Internet), deren Architektur und Anwendungen (z.B. Voice over IP, Multimedia-Datendienste)</p> <p><i>Zusammenhänge/Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> Dieses Modul behandelt die höheren Schichten des OSI-Protokollstapels. Die nachrichtentechnischen Module des Bachelorstudiums behandeln hauptsächlich die physikalische Schicht.</p> <p><i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</i> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Studierenden das Zusammenwirken der verschiedenen Protokollinstanzen eines Netzwerks • kennen die Studierenden die Mechanismen der eingesetzten Netzprotokolle, deren Funktionsweise und Realisierung • verstehen die Studierenden, wie Daten in Netzen übertragen und wie diese Netze dimensioniert werden

	<ul style="list-style-type: none"> • sind die Studierenden in der Lage, Protokollmechanismen mit geeigneten Werkzeugen zu analysieren und zu simulieren • kennen die Studierenden die Funktionsweise des Internet sowie moderner Anwendungsprotokolle zur Bereitstellung von Multimedia-Diensten • verstehen die Studierenden Konzepte, Architektur und die Komponenten künftiger Kommunikationsnetze (Next Generation Networks, NGN) • sind sich die Studierenden der Gefährdung einer Kommunikation in offenen Netzen bewusst und in der Lage, geeignete Maßnahmen zur Datensicherheit zu treffen
Inhalt	<p><i>Vorlesung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Topologie von Datennetzen • Leitungs- / Paketvermittlung • ISO/OSI-Referenzmodell, Beschreibung von Protokollen • Kopplung unterschiedlicher Netze • Schicht-2 Protokolle (Data Link Control), Medienzugriff, Beisp: Ethernet • Schicht-3 Protokolle (Network), Adressierung, Routing, Beisp: IP • Schicht-4 Protokolle (Transport), Dienstgüte, Stau- und Flusststeuerung, Beisp: TCP • Internet: Architektur, Dienste • Next Generation Networks (NGN), Architektur, Konzepte, Multimedia-Dienste • Protokolle für die Multimedia-Steuerung: Session Initiation Protocol (SIP) • Sicherheit in Datennetzen: Verschlüsselung, Authentisierung, Integritätssicherung, Kryptografie <p><i>Labor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Protokollanalyse mit Wireshark / Packetizer am Beispiel von TCP und HTTP • Netzwerk- und Protokollsimulation mit ns2 • Netzmanagement • Aufbau und Analyse einer SIP Session für Voice over IP Dienste
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 Min.) oder mündliche Prüfung (20 Min.). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Skriptum, Tafelanschrieb • Folien (Powerpoint, PDF) • Laborversuche mit entsprechender Rechnerumgebung
Literatur	<p>A. S. Tanenbaum: <i>Computer Networks</i>, Pearson, 5. Aufl. 2011.</p> <p>F. Halsall: <i>Computer Networking and the Internet</i>, Addison Wesley, 5. Aufl., 2005</p> <p>U. Trick, F. Weber: <i>SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze</i>, Oldenbourg, 4. Aufl., 2009</p> <p>B. Schneier: <i>Angewandte Kryptographie</i>, Pearson Studium, 2006</p>

3.5 Projektarbeit Algorithmen / Hardware

Studiengang	Weiterbildungsstudiengang Elektrotechnik (Master)
-------------	---

Modulname	ELWM230 Projektarbeit Algorithmen / Hardware
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	1. und 2. Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Franz Quint
Dozenten	Professoren des Studienganges, nach Vereinbarung
Sprache	Deutsch oder Englisch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Projektarbeit
Modus	Pflichtmodul
Turnus	Beginn im Wintersemester, Abgabe im Sommersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium 30 h, Eigenstudium 120 - 210 h
Kreditpunkte	6 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Höheren Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Programmierkenntnisse
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Lernziele / Kompetenzen	<p><i>Allgemein:</i> Dieses Modul führt die Studierenden zur selbständigen Projektarbeit anhand einer eingegrenzten Aufgabe ohne Vorgabe der detaillierten Vorgehensweise.</p> <p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> Dieses Modul eröffnet die Gelegenheit, die in den Vorlesungen erarbeiteten theoretischen Kenntnisse in einer vorgegebenen Aufgabenstellung umzusetzen und anhand von Literaturstudien und eigenen ggfls. experimentellen Arbeiten weiter auszubauen.</p> <p><i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</i> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, selbständig eine Aufgabenstellung zu analysieren, die zur Lösung der Aufgabe zur Verfügung stehenden Mittel (z.B. Messtechnik) einzuschätzen und daraus zielgerichtete Handlungen abzuleiten • können Entwicklungs- bzw. Forschungsstrategien entwickeln, • sind befähigt, einen eingegrenzten Projektabschluss unter Zuhilfenahme von Literatur und Einholung von Fachinformationen in einem vorgegebenen Zeitrahmen zu erreichen • haben gelernt, ein Entwicklungsprojekt nach wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren • sind fähig, das Projekt hinsichtlich Vorgehensweise, Ergebnisdiskussion und Einordnung in allgemeinere Zusammenhänge anhand einer Präsentation darzustellen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Übernahme einer Projektaufgabe von einem Professor des Master-Studienganges • Eigene Vorüberlegungen / Strategien des / der Studierenden • Besprechung der Vorgehensweise mit dem Betreuer (Professor / Assistent) • Durchführung des Projektes unter Nutzung der Infrastruktur der Fakultät • Regelmäßige kleine Statusseminare • Wissenschaftliche Dokumentation • Vortrag
Studien- und Prü-	Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer schriftlichen Ausar-

fungsleistungen	beitung und eines Vortrags (20Min.) mit anschließendem Kolloquium bewertet.
Medienformen	
Literatur	Fachliteratur je nach Thematik

3.6 Design for Six Sigma

Studiengang	Weiterbildungsstudiengang Elektrotechnik (Master)
Modulname	ELWM310 Design For Six Sigma
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	ELWM310 Design For Six Sigma
Studiensemester	Semester 3
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Manfred Strohrmann
Dozenten	Prof. Dr. Manfred Strohrmann
Sprache	Deutsch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Vorlesung, zweiwöchentlich 8h
Modus	Pflichtmodul
Turnus	Wintersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium 60h, Selbststudium 120 h, inkl. Prüfungsvorbereitung und Prüfung
Kreditpunkte	6 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik aus dem Grundstudium, Statistik-Kenntnisse
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	keine
Lernziele / Kompetenzen	<p><i>Allgemein:</i> In dem Modul werden Studierende befähigt, Fertigungsstreuungen bei der Produktentwicklung zu bewerten und zu berücksichtigen. Die vermittelten Methoden erlauben eine Prognose der statistischen Verteilung von Spezifikationsmerkmalen des zu entwickelnden Produktes.</p> <p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> Das Modul ist interdisziplinär und damit universell einsetzbar.</p> <p><i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</i> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Studierenden univariate Aufgabenstellungen lösen, insbesondere Prognose- und Konfidenzintervalle bestimmen sowie Hypothesentests durchführen • können die Studierenden Korrelations- und Varianzanalysen durchführen • sind Studierende in der Lage, multivariate Regressionsfunktionen aufzustellen und zu bewerten • passen die Studierenden die DFSS-Methoden Messsystemanalyse, statistische Prozesskontrolle, statistische Versuchsplanung, statistische Simulation und statistische Tolerierung auf konkrete Fertigungsprozesse an und führen sie erfolgreich durch.
Inhalt	<p><i>Vorlesung Design For Six Sigma:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Univariate Wahrscheinlichkeitstheorie, deskriptiv und induktiv • Multivariate Wahrscheinlichkeitstheorie, deskriptiv und induktiv • Korrelationsanalyse • Varianzanalyse

	<ul style="list-style-type: none"> • Regressionsanalyse • Mess-System-Analyse • Statistische Prozesskontrolle • Statistische Versuchsplanung • Statistische Simulation • Statistische Tolerierung
Studien- und Prüfungsleistungen	Die theoretischen Kenntnisse der Studierenden werden in einer schriftlichen Klausur (Dauer 90 min) oder in einer mündlichen Prüfung (Dauer 20 min) bewertet. Die Prüfungsart wird rechtzeitig zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelanschrieb • Skriptum • Präsentationen in Power-Point • Simulationsprogramme • Sammlung von gelösten Übungsaufgaben und alten Klausuren mit Musterlösungen
Literatur	<p>Strohmann, Manfred: <i>Design For Six Sigma</i>, Hanser Fachbuchverlag, München 2009</p> <p>Kreyszig, Erwin: <i>Statistische Methoden und ihre Anwendungen</i>, 4., unveränderter Nachdruck der 7. Auflage Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1991</p> <p>Ross, M. Sheldon: <i>Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>, 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, München, 2006</p> <p>Hartung, Joachim; Elpelt, Bärbel: <i>Multivariate Statistik</i>, 7., unveränderte Auflage, R. Oldenbourg Verlag, München / Wien</p> <p>Schulze, Alfred: <i>Eignungsnachweis von Prüfprozessen</i>, Hanser Fachbuchverlag, München 2007</p> <p>Kleppmann, Wilhelm: <i>Taschenbuch Versuchsplanung</i>, Hanser Fachbuchverlag, München 2009</p> <p>Klein, Bernd: <i>Statistische Tolerierung</i>, Hanser Fachbuchverlag, München 2002</p>

3.7 Unternehmensführung

Studiengang	Weiterbildungsstudiengang Elektrotechnik (Master)
Modulname	ELWM320 Unternehmensführung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	ELWM320 Unternehmensführung
Studiensemester	Semester 3
Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ewert
Dozenten	Prof. Christoph Ewert
Sprache	Deutsch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Vorlesung, zweiwöchentlich, 8h
Modus	Pflichtfach
Turnus	Wintersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium 60h, Selbststudium 120 h, inkl. Prüfungsvorbereitung und Prüfung
Kreditpunkte	6 CP

Empfohlene Vorkenntnisse	Berufserfahrung
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Lernziele / Kompetenzen	<p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Teilnehmer die Einflussfaktoren bei der strategischen Marktbearbeitung und sind in der Lage, diese durchzuführen. Im Vordergrund stehen Kompetenzen in der Marktanalyse, der Potentialabschätzung, Vorgehen bei der Produkteinführung, Betreuung von bestehenden Produkten inkl. Preispositionierung, Vertriebsstrategien und Kommunikationsmedien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der „five forces“ und Beschreibung der maßgeblichen Einflussfaktoren • Erstellung eines Business Plans • Formulierung eines „Positioning statements“ • Anwendung des Marketing Mix und der 4 P's • Kenntnis der Preisbildungsverfahren • Anwendung des Kommunikations-Planungstools
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Strategien der Marktbearbeitung • Markt, und Wettbewerbsanalyse, Potentialabschätzung, Zielgruppenanalyse, Produktpositionierung, Vermarktungsstrategien • Methoden zur Steigerung der Kundenzufriedenheit • Mitarbeiterführung und -motivation • Umgang mit Veränderungen / Change Management • Bearbeitung von Fallstudien
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 Min.) oder mündliche Prüfung (20 Min.). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	Vortrag, Diskussion, Fallstudien
Literatur	

3.8 Optimale Regel- und Schätzverfahren

Studiengang	Weiterbildungsstudiengang Elektrotechnik (Master)
Modulname	ELWM410 Optimale Regel- und Schätzverfahren
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	ELWM411 Regelungssysteme ELWM412 Signal- und Spektralschätzung
Studiensemester	Semester 4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Franz Quint
Dozenten	Prof. Dr. Franz Quint Prof. Dr. Urban Brunner
Sprache	Deutsch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Vorlesung, zweiwöchentlich, 4h+4h
Modus	Pflichtfach
Turnus	Sommersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium 60h, Selbststudium 120 h, inkl. Prüfungsvorbereitung und Prüfung

Kreditpunkte	6 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	Systemtheorie, Grundlagen der Regelungstechnik, Digitale Signalverarbeitung
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Lernziele / Kompetenzen	<p><i>Allgemein:</i> Das Modul befähigt die Studierenden, optimale Verfahren der Regelungstechnik sowie zur Signal- und Parameterschätzung auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden. Der Schwerpunkt liegt auf modernen Algorithmen und Verfahren und ihrer praktischer Anwendung.</p> <p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> Viele der Entwurfsverfahren in der klassischen Regelungstechnik und Systemtheorie beruhen auf heuristischen Ansätzen. Im Gegensatz dazu führen moderne Verfahren zu einer einzigen, unter gegebenen Randbedingungen optimalen Lösung. Im Modul werden moderne Schätz- und Entwurfsverfahren eingeführt, mit dem Ziel, des allgemeinen Verständnisses und weniger der algorithmischen Details, um die Methodenkompetenz der Studierenden zu stärken.</p> <p><i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</i> Nach erfolgreichem Bestehen des Moduls haben die Studierenden folgende Fertigkeiten, Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • sie verstehen die Grenzen der klassischen Regelungstechnik und können klassische Regelungstechnik mit modernen Verfahren kombinieren • sie können digitale Regelungssysteme analysieren und entwerfen • sie können Zustandsraumverfahren auf reale Prozesse anwenden • beherrschen die Komplexität von großen, verteilten Systemen • haben ihre Fähigkeiten zur Abstraktion und Modellierung realer Prozesse erweitert • sie können Parameterschätzverfahren anwenden • sie haben die Einflüsse der zeitlichen Fensterung von Signalen auf Spektren verstanden • sie können DFT-basierte Verfahren der Spektralschätzung anwenden • sie können modellbasierte Verfahren entwerfen und implementieren • sie haben Unterraum-Schätzverfahren verstanden
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grenzen rückgekoppelter Systeme, Bode's Integralformel • Robustheitsanalyse • Erweiterung der Standard-PID-Regelungen: Systeme mit zwei Freiheitsgraden, Notch-Filter in der Rückkopplung • Modellierung von Regelungssystemen: Modellierung zeitkontinuierlicher Systeme, Zustandsraumdarstellung, MIMO-Systeme, kanonische Normalform, Äquivalenzen und Transformationen • Digitale Regelung: Abtastung und Rekonstruktion von Signalen, Methoden zur Transformation zeitkontinuierlicher Systeme in zeitdiskrete Systeme • Moderne Regelungstechnik: Regelbarkeit, Beobachtbarkeit, Luenberger-Beobachter, LQR/LQG • Regelung großer verteilter Systeme • DFT-basierte Methoden der Spektralschätzung • parametrische Modelle für Zufallsprozesse • AR-Modelle, Yule-Walker-Gleichung, Levinson-Durbin-Rekursion • Spektralschätzung und Prädiktion • Lattice-Filter, Methode von Burg

	<ul style="list-style-type: none"> • Unterraummodelle • Methoden von Pisarenko, MUSIC, ESPRIT
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (120 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Folien (Powerpoint, PDF) • zusätzliches Kursmaterial (wissenschaftliche Veröffentlichungen, Übersichtsartikel) • Matlab-Simulationen • Tafelanschrieb
Literatur	<p>A. Braun: <i>Grundlagen der Regelungstechnik: Kontinuierliche und diskrete Systeme</i>, Fachbuchverlag Leipzig, 2005</p> <p>B.C. Kuo: <i>Automatic Control Systems</i>, Prentice Hall, New Jersey, ISBN 0-13-054842-1, 1987</p> <p>H. Unbehauen: <i>Regelungstechnik II</i>, Vieweg, 6. Aufl., 1993</p> <p>H. Unbehauen: <i>Regelungstechnik III</i>, Vieweg, 5. Aufl., 1995</p> <p>W. Büttner: <i>Digitale Regelungssysteme</i>, Vieweg, 1994</p> <p>J. Lunze: <i>Automatisierungstechnik</i>, Oldenbourg, 2003</p> <p>Slotine and Li: <i>Applied Nonlinear Control</i>, Prentice Hall, New Jersey, ISBN 0-13-040890-5, 1991</p> <p>Hoffmann und Brunner: <i>MATLAB & Tools für die Simulation dynamischer Systeme</i>, Addison-Wesley, München, 2002</p> <p>U. Brunner: <i>Einführung in die Modellbildung und Simulation ereignisgetriebener Systeme mit Stateflow</i>, Grin-Verlag, (v129403), 2010</p> <p>K.D. Kammeyer, K. Kroschel: <i>Digitale Signalverarbeitung, Filterung und Spektralanalyse</i>, mit MATLAB-Übungen, 6. Auflage, Teubner 2006</p> <p>S. M. Kay: <i>Modern Spectral Estimation</i>, Prentice Hall, 1988</p> <p>S. M. Kay: <i>Fundamentals of Statistical Processing, Volume I: Estimation Theory</i>, Prentice Hall, 1993</p> <p>P. Stoica, R. Moses: <i>Spectral Analysis of Signals</i>, Prentice Hall, 2005</p>

3.9 Unternehmensrechnung

Studiengang	Weiterbildungsstudiengang Elektrotechnik (Master)
Modulname	ELWM420 Unternehmensrechnung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	ELWM420 Unternehmensrechnung
Studiensemester	Semester 4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jörg Wöltje
Dozenten	Prof. Dr. Jörg Wöltje
Sprache	Deutsch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Vorlesung, zweiwöchentlich, 8h
Modus	Pflichtfach
Turnus	Wintersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium 60h, Selbststudium 120 h, inkl. Prüfungsvorbereitung und Prüfung
Kreditpunkte	6 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse

Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Lernziele / Kompetenzen	<p><i>Allgemein:</i> Erkennen von Interdependenzen zwischen den Teilbereichen des Finanz- und Rechnungswesens. Vermittlung von fundiertem betriebswirtschaftlichem Wissen. Die Teilnehmer sollen befähigt werden, die wesentlichen Instrumente der Unternehmensrechnung zu verstehen, anzuwenden und kritisch zu beurteilen.</p> <p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> Im Modul werden die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Kenntnisse für künftige Führungskräfte vermittelt, um deren Handlungskompetenz zu stärken. Die Teilnehmer sollen Investitionsvorhaben analysieren, Investitionsentscheidungen fällen und einen Jahresabschluss beurteilen können.</p> <p><i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</i> Nach erfolgreichem Abschluss sollen die Teilnehmer in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Finanzierungsalternativen zu überblicken. Die wesentlichen Finanzierungsformen zu bewerten; • einen Überblick über die Methoden zur Beurteilung von Investitionsvorhaben haben und die statischen/dynamischen Investitionsrechenverfahren anwenden sowie optimale Investitionsentscheidungen zu treffen; • die Finanzierungs- und Investitionsentscheidungen in ihren Zusammenhängen sowie deren Auswirkung für eine erfolgreiche Unternehmenssteuerung zu erkennen; • die Grundkenntnisse der Kosten- und Leistungsrechnung zu kennen; • gängige Methoden der Kostenrechnung anzuwenden, wie z. B. Ermittlung der Angebotspreise mithilfe der Zuschlagskalkulation; • einschätzen zu können, wie sich die Auslastung in der Kalkulation und der Deckungsbeitrag auf das Betriebsergebnis auswirkt; • Informationen über die wirtschaftliche Lage eines Unternehmens aus dem Jahresabschluss zu gewinnen und Schlussfolgerungen zu ziehen sowie die Wirkungsweise bilanzpolitischer Maßnahmen zu verstehen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensfinanzierung <ul style="list-style-type: none"> ○ Finanzierungsquellen (Außen-/Innenfinanzierung sowie Finanzierung mit Eigen- und Fremdkapital) ○ Leasing • Investitionsplanung und Investitionsentscheidung <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufgaben der Investitionsrechnung ○ Verfahren der Investitionsrechnung • Kostenrechnungssysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Zuschlagskalkulation ○ Maschinenstundensatzrechnung ○ Deckungsbeitragsrechnung ○ Target Costing • Elemente des Jahresabschlusses <ul style="list-style-type: none"> ○ Bilanz ○ Gewinn- und Verlustrechnung ○ Kapitalflussrechnung ○ ausgewählte Finanzkennzahlen der Jahresabschlussanalyse
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90 Min.) oder mündliche Prüfung (20 Min.). Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentationen in Power-Point • Skript • Tafelanschrieb

	<ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben mit Musterlösungen • optional studentische Vorträge • interaktive Vorlesung
Literatur	<p>Bea, F. X. und Schweitzer, M.: <i>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre Band 2: Führung</i>, 10. Auflage, Konstanz, München, 2011.</p> <p>Bieg, H. und Kußmaul, H.: <i>Investition</i>, 2. Auflage, München, 2009.</p> <p>Coenenberg, A. G.; Fischer, T. M. und Günther, T.: <i>Kostenrechnung und Kostenanalyse</i>, 7. Auflage, Stuttgart, 2009.</p> <p>Coenenberg, A. G.; Haller, A.; Mattner, G.; Schultze, W.: <i>Einführung in das Rechnungswesen</i>, 5. Auflage, Stuttgart, 2014.</p> <p>Jung, H.: <i>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</i>, Berlin, Boston, 2015.</p> <p>Perridon, L., Steiner, M., Rathgeber, A.: <i>Finanzwirtschaft der Unternehmung</i>, 16. Auflage, München, 2012.</p> <p>Schweitzer, M. und Küpper, H.-U.: <i>Systeme der Kosten- und Leistungsrechnung</i>, 10. Auflage, 2011.</p> <p>Wöhe, G. und Döring, U.: <i>Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</i>, 25. Auflage, München, 2014.</p> <p>Wöltje, J.: <i>Betriebswirtschaftliche Formelsammlung</i>, 6. Auflage, Freiburg, München, 2013.</p> <p>Wöltje, J.: <i>Bilanzen – lesen, verstehen und gestalten</i> – 12. Auflage, Freiburg, München, 2015.</p> <p>Wöltje, J.: <i>Investition und Finanzierung</i>, Freiburg, München, 2013.</p> <p>Wöltje, J.: <i>Jahresabschluss Schritt für Schritt</i>, Konstanz, München, 2015.</p> <p>Wöltje, J.: <i>Kosten- und Leistungsrechnung</i>, Freiburg, München, 2012.</p>

3.10 Projektarbeit Unternehmen / System

Studiengang	Weiterbildungsstudiengang Elektrotechnik (Master)
Modulname	ELWM430 Projektarbeit Unternehmen / System
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	3. und 4. Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Franz Quint
Dozenten	Professoren des Studienganges, nach Vereinbarung
Sprache	Deutsch oder Englisch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Projektarbeit
Modus	Pflichtmodul
Turnus	Beginn im Wintersemester, Abgabe im Sommersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium 30 h, Eigenstudium 150 - 180 h
Kreditpunkte	6 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Höheren Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Programmierkenntnisse
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Lernziele / Kompetenzen	<i>Allgemein:</i> Dieses Modul führt die Studierenden zur selbständigen Projektarbeit anhand einer eingegrenzten Aufgabe ohne Vorgabe der detaillierten Vorgehensweise.

	<p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> Dieses Modul eröffnet die Gelegenheit, die in den Vorlesungen erarbeiteten theoretischen Kenntnisse in einer vorgegebenen Aufgabenstellung umzusetzen und anhand von Literaturstudien und eigenen ggfls. experimentellen Arbeiten weiter auszubauen.</p> <p><i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</i> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, selbständig eine Aufgabenstellung zu analysieren, die zur Lösung der Aufgabe zur Verfügung stehenden Mittel (z.B. Messtechnik) einzuschätzen und daraus zielgerichtete Handlungen abzuleiten • können Entwicklungs- bzw. Forschungsstrategien entwickeln, • sind befähigt, einen eingegrenzten Projektabschluss unter Zuhilfenahme von Literatur und Einholung von Fachinformationen in einem vorgegebenen Zeitrahmen zu erreichen • haben gelernt, ein Entwicklungsprojekt nach wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren • sind fähig, das Projekt hinsichtlich Vorgehensweise, Ergebnisdiskussion und Einordnung in allgemeinere Zusammenhänge anhand einer Präsentation darzustellen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Übernahme einer Projektaufgabe von einem Professor des Master-Studienganges • Eigene Vorüberlegungen / Strategien des / der Studierenden • Besprechung der Vorgehensweise mit dem Betreuer (Professor / Assistent) • Durchführung des Projektes unter Nutzung der Infrastruktur der Fakultät • Regelmäßige kleine Statusseminare • Wissenschaftliche Dokumentation • Vortrag
Studien- und Prüfungsleistungen	Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer schriftlichen Ausarbeitung und eines Vortrags (20Min.) mit anschließendem Kolloquium bewertet.
Medienformen	
Literatur	Fachliteratur je nach Thematik

3.11 Master-Thesis

Studiengang	Weiterbildungsstudiengang Elektrotechnik (Master)
Modulname	ELWM510 Master-Thesis
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	5. Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Franz Quint
Dozenten	Professoren des Studienganges, nach Vereinbarung
Sprache	Deutsch oder Englisch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Master-Thesis
Modus	Pflichtmodul

Turnus	Wintersemester oder Sommersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium 30 h, Eigenstudium 690 h
Kreditpunkte	24 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	Inhalte des Masterstudiengangs
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	48 CP erworben
Lernziele / Kompetenzen	<p><i>Allgemein:</i> Selbstständige Bearbeitung eines Themas mit wissenschaftlichen Methoden in einer gegebenen Zeit.</p> <p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> Im Unterschied zur Projektarbeit wird die Master-Thesis eigenverantwortlich und ohne unzulässige fremde Hilfe durchgeführt.</p> <p><i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</i> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, selbständig eine Aufgabenstellung mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten • können eine Aufgabenstellung analysieren und ihr Vorgehen strukturieren • sind fähig, eine Literaturrecherche durchzuführen, die Literatur auszuwerten, relevante Informationen zu extrahieren und Schlussfolgerungen für die eigene Arbeit zu ziehen • sind befähigt, ihr Wissen anzuwenden • sind in der Lage, ihre Ergebnisse in einer schriftlichen Ausarbeitung zu dokumentieren
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Übernahme der Master-Thesis von einem Professor des Master-Studienganges • Eigene Vorüberlegungen / Strategien des / der Studierenden • Besprechung der Vorgehensweise mit dem betreuenden Professor • weitestgehend eigenverantwortliche Durchführung der Master-Thesis • Regelmäßige Besprechung der Vorgehensweise und der Zwischenergebnisse mit dem betreuenden Professor • Wissenschaftliche Dokumentation • Vortrag
Studien- und Prüfungsleistungen	Die Fähigkeiten der Studierenden werden anhand der schriftlichen Ausarbeitung bewertet. Die Präsentation der Ergebnisse ist Teil des Moduls Abschlussprüfung.
Medienformen	
Literatur	Fachliteratur je nach Thematik

3.12 Abschlussprüfung

Studiengang	Weiterbildungsstudiengang Elektrotechnik (Master)
Modulname	ELWM520 Abschlussprüfung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Studiensemester	5. Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Franz Quint
Dozenten	Hauptbetreuer der Master-Thesis und mindestens ein weiterer Prüfungsberechtigter des Studiengangs

Sprache	Deutsch oder Englisch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	mündliche Prüfung
Modus	Pflichtmodul
Turnus	Wintersemester oder Sommersemester
Arbeitsaufwand	Eigenstudium 180 h
Kreditpunkte	6 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	Inhalte des Masterstudiengangs
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	60 CP erworben
Lernziele / Kompetenzen	<p><i>Allgemein:</i> Darstellung und Zusammenfassung der im Studium erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen.</p> <p><i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</i> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, ihre Kenntnisse in einen größeren Zusammenhang zu stellen • können ihr Wissen vernetzen und fachübergreifend nutzen • sind fähig, ihr Wissen darzustellen • können ein Projekt und die erzielten Ergebnisse in einer Präsentation darstellen
Inhalt	Vortrag und mündliche Prüfung
Studien- und Prüfungsleistungen	Die Fähigkeiten der Studierenden werden anhand eines Vortrags (20Min.) und einer anschließenden mündlichen Prüfung (20 Min.) bewertet.
Medienformen	
Literatur	Fachliteratur je nach Thematik