

Modulhandbuch

für den Bachelorstudiengang

Mechatronik

PO 3

(gültig ab WS 2015/16)

Dokument aktualisiert am 20.08.2019

Inhalt

Inhalt	2
Abkürzungen	3
Liste der Module	4
Idealtypischer Studienverlauf	5
Erstes Semester	6
MNS1030 – Mathematik 1	6
CEN1110 – Grundlagen der Informatik	8
EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme	11
MEC1020 – Mechanische Auslegung.....	13
ISS1050 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	15
Zweites Semester.....	17
MNS1170 – Mathematik 2	17
CEN1180 – Embedded Systems	20
MEC1060 – Konstruktive Auslegung	23
MEC1070 – Elektrische Antriebstechnik.....	26
EEN1150 – Elektronik.....	28
Drittes Semester.....	30
EEN2070 – Grundlagen der Signalverarbeitung	30
CEN2270 – Objektorientierte Software-Technik.....	32
MEC2110 – Dynamik	35
EEN1180 – Messtechnik	36
EEN2280 – Steuerungstechnik.....	39
ISS2090 – Ingenieurmethoden 1	41
Viertes Semester	43
EEN2190 – Regelungstechnik.....	43
CEN2280 – Software Engineering	46
EEN2020 – Rechnernetze	48
MEC2280 – Modelbildung	50
MEC2150 – Sensoren und Aktoren	52
MEC2320 – Projektarbeit 1.....	54
Fünftes Semester	55
EEN3080 – Praxissemester.....	55
Sechstes Semester	56
EEN3030 – Höhere Regelungstechnik.....	56
ISS3090 – Fachübergreifende Qualifikation	59
MEC3500 – Wahlpflichtmodul	62
Siebtens Semester	63
MEC4230 – Projektarbeit 2.....	63
ISS4020 – Ingenieurmethoden 2	65
THE4998 – Abschlussarbeit	67

Abkürzungen

CR	Credit gemäß ECTS – System
PLK	Prüfungsleistung Klausur
PLL	Prüfungsleistung Laborarbeit
PLM	Prüfungsleistung mündliche Prüfung
PLP	Prüfungsleistung Projektarbeit
PLR	Prüfungsleistung Referat
PLT	Prüfungsleistung Thesis
PVL	Prüfungsvorleistung
SWS	Semesterwochenstunde(n)
UPL	Unbenotete Prüfungsleistung

Liste der Module

	Modul	Modulverantwortung
1. Semester	Mathematik 1	Herr Schmidt
	Grundlagen der Informatik	Prof. Johannsen
	Grundlagen elektrotechnischer Systeme	Prof. Greiner
	Mechanische Auslegung	Prof. Simon
	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	Herr Schmidt
2. Semester	Mathematik 2	Herr Schmidt
	Embedded Systems	Prof. Kesel
	Konstruktive Auslegung	Prof. Barth
	Elektrische Antriebstechnik	Prof. Barth
	Elektronik	Prof. Rech
3. Semester	Grundlagen der Signalverarbeitung	Prof. Hillenbrand
	Objektorientierte Software-Technik	Prof. Johannsen
	Dynamik	Prof. Simon
	Messtechnik	Prof. Hetznecker
	Steuerungstechnik	Prof. Barth
4. Semester	Ingenieurmethoden 1	Studiengangleiter Prof. Hillenbrand
	Regelungstechnik	Prof. Hillenbrand
	Software Engineering	Prof. Pfeiffer
	Rechnernetze	Prof. Pfeiffer
	Modellbildung	Prof. Simon
	Sensoren und Aktoren	Prof. Hetznecker
	Projektarbeit 1	Studiengangleiter Prof. Hillenbrand
5. Semester	Praxissemester	Praxissemesterbeauftragter: Prof. Simon
6. Semester	Höhere Regelungstechnik	Prof. Hillenbrand
	Fachübergreifende Qualifikation	Studiengangleiter Prof. Hillenbrand
	Wahlpflichtmodul	Studiengangleiter Prof. Hillenbrand
7. Semester	Projektarbeit 2	Studiengangleiter Prof. Hillenbrand
	Ingenieurmethoden 2	Studiengangleiter Prof. Hillenbrand
	Abschlussarbeit	Studiengangleiter Prof. Hillenbrand

Idealtypischer Studienverlauf

7	Abschlussarbeit (12 Credits)		Ingenieurmethoden 2 (2 SWS, 8 Credits)		Projektarbeit 2 (4 SWS, 9 Credits)	
6	Wahlpflichtmodul (12 SWS, 18 Credits)				Höhere Regelungstechnik (3 SWS, 5 Credits)	Fachübergreifende Qualifikationen (6 SWS, 6 Credits)
5	Praxissemester (4 SWS, 30 ECTS)					
4	Regelungstechnik (3 SWS, 5 Credits)	Software Engineering (3 SWS, 5 Credits)	Rechnernetze (4 SWS, 5 Credits)	Modellbildung (4 SWS, 5 Credits)	Sensoren und Aktoren (4 SWS, 5 Credits)	Projektarbeit 1 (4 SWS, 5 Credits)
3	Grundlagen der Signalverarbeitung (3 SWS, 5 Credits)	Objektorientierte Software-Technik (4 SWS, 5 Credits)	Dynamik (4 SWS, 5 Credits)	Messtechnik (4 SWS, 5 Credits)	Steuerungstechnik (3 SWS, 5 Credits)	Ingenieur- methoden 1 (4 SWS, 6 Credits)
2	Mathematik 2 (5 SWS, 6 Credits)	Embedded Systems (6 SWS, 8 Credits)	Konstruktive Ausle- gung (5 SWS, 6 Credits)	Elektrische Antriebstechnik (4 SWS, 5 Credits)	Elektronik (4 SWS, 5 Credits)	
1	Mathematik 1 (7 SWS, 8 Credits)	Grundlagen der Informatik (6 SWS, 6 Credits)	Grundlagen elektro- technischer Systeme (4 SWS, 5 Credits)	Mechanische Ausle- gung (4 SWS, 6 Credits)	Ingenieurwissen- schaftliche Grundla- gen (4 SWS, 6 Credits)	

Erstes Semester

MNS1030 – Mathematik 1	
Kennziffer	MNS1030
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangslevel
Credits	8 Credits
SWS	Vorlesungen: 5 SWS Übung: 2 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	MNS1034 Analysis 1 MNS1035 Lineare Algebra MNS1033 Übungen Mathematik 1
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Übung
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Mathematik, die in den technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen einheitlich benötigt werden, also die Lineare Algebra und die Differential- und Integralrechnung für eine und mehrere Variablen. Sie können die entsprechenden Verfahren sicher anwenden und sind damit in der Lage, den mathematischen Anforderungen ihres weiteren Studiums zu entsprechen.
Inhalte	Vorlesung Analysis 1: <ul style="list-style-type: none"> • Grenzwerte • Differential- und Integralrechnung • Folgen • Reihen • komplexe Zahlen • Taylorreihen • Funktionen von mehreren Variablen Vorlesung Lineare Algebra: <ul style="list-style-type: none"> • Vektor- und Matrizen-Rechnung • Determinanten • Eigenwerte und Eigenvektoren
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Medizintechnik • Bachelor Technische Informatik
Workload	<u>Workload:</u> 240 Stunden (8 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 105 Stunden (7 SWS x 15 Wochen)

MNS1030 – Mathematik 1	
	Eigenstudium: 135 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 8 ¹
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 3 Bände. Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 6. Aufl. 2012 • Gohout, Wolfgang: Mathematik für Wirtschaft und Technik. Oldenbourg Verlag München, 2. Aufl. 2012 • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	01.06.2015

¹ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

CEN1110 – Grundlagen der Informatik	
Kennziffer	CEN1110
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangselevel
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesungen: 3 SWS Labor: 2 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN1111 Einführung in die Informatik CEN1192 Softwareentwicklung CEN1112 Labor Software-Entwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Konzepte und Methoden der Informatik. Sie können diese Konzepte und Methoden zielorientiert zur eigenen Lösung von Problemstellungen einfachen Komplexitätsgrades anwenden und in Softwarelösungen am Computer umsetzen. Somit erreichen sie grundlegende Kompetenzen, die zur erfolgreichen, interdisziplinären und ingenieurmäßigen Zusammenarbeit in heutigen und künftigen Unternehmen beitragen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen grundlegende Begriffe der Informatik (z.B. Information, Daten, Algorithmus, etc.), • kennen und verstehen die Grundbausteine von Algorithmen und wenden diese bei der strukturierten Beschreibung einfacher Aufgaben zur Lösung an, • lernen verschiedene Lösungen für die gleiche Aufgabenstellung nach einfachen Kriterien (Prägnanz, Verständlichkeit, Wartbarkeit) zu bewerten, • lernen in der Kleingruppe mit Hilfe eines verbreiteten Werkzeugs (Visual C++ 2010: Compiler, Linker, Debugger in einer integrierten Entwicklungsumgebung) eigene Lösungen zu gestellten, typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades zu kreieren und zu testen, • lernen ihre eigenen Lösungen darzustellen und zu analysieren und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit.
Inhalte	<p><u>Vorlesung Einführung in die Informatik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe <ul style="list-style-type: none"> - Information, Daten, Datenverarbeitung, Informatik - Sprachen

CEN1110 – Grundlagen der Informatik	
	<ul style="list-style-type: none"> - Ziffernsysteme, Zahlen- und Zeichendarstellung • Teilgebiete der Informatik und ihre Themen • Grundlagen des Aufbaus und der Funktionsweise von Computersystemen • Software-Typen <ul style="list-style-type: none"> - Systemsoftware - Anwendungssoftware • Grundlagen der Programmierung <ul style="list-style-type: none"> - Variablen und Datentypen - Algorithmen - Anweisungen, Sequenzen - Fallunterscheidungen, Schleifen - Prozeduren, Funktionen • Strukturierte Programmierung <ul style="list-style-type: none"> - Methode der strukturierten Programmierung - Darstellung von Algorithmen durch Programmablaufpläne und Nassi-Shneiderman-Diagramme <p><u>Vorlesung Softwareentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe der Softwareentwicklung • Eigenschaften von Software • Klassifikation von Programmiersprachen • Compiler und Entwicklungsumgebung • Die Programmiersprache C <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von C-Programmen - Reservierte Worte, Bezeichner - Datentypen, Kontrollstrukturen - Felder und Zeiger, - Strukturen und Verbünde - Operatoren und Ausdrücke - Speicherklassen - Funktionen und Parameterübergabe - Der C-Präprozessor - Die ANSI-Laufzeitbibliothek <p><u>Labor Softwareentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual C++ 2010 • Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Softwareentwicklung“, z.B. <ul style="list-style-type: none"> - Analyse und Entwurf - Eingabe von der Tastatur – Ausgabe auf dem Bildschirm - Formatierte Ein- und Ausgabe - Fallunterscheidungen und Schleifen - Mathematische Berechnungen - Funktionen, Zeiger - Datenstrukturen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Medizintechnik • Bachelor Technische Informatik
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>

CEN1110 – Grundlagen der Informatik	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 4 ²
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende, Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<p><u>Vorlesung Einführung in die Informatik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • H. Herold, B. Lurz, J. Wohlrab, „<i>Grundlagen der Informatik</i>“, Pearson • A. Böttcher, F. Kneißl, „<i>Informatik für Ingenieure</i>“, Oldenbourg Verlag • P. Levi, U. Rembold, „<i>Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure</i>“, Hanser Verlag • H. Müller, F. Weichert, „<i>Vorkurs Informatik – Der Einstieg ins Informatikstudium</i>“, Springer Verlag • G. Büchel, „<i>Praktische Informatik – Eine Einführung</i>“, Springer Verlag • Skripte des Moduls <p><u>Vorlesung Softwareentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • P. Baeumle-Courth, T. Schmidt, „<i>Praktische Einführung in C</i>“, Oldenbourg Verlag • N. Heiderich, W. Meyer, „<i>Technische Probleme lösen mit C / C++</i>“, Hanser Verlag • H. Erlenkotter, „<i>C: Programmieren von Anfang an</i>“, rororo Verlag • R. Klima, S. Selberherr, „<i>Programmieren in C</i>“, Springer Verlag • M. Dausmann, U. Bröckl, D. Schoop, J. Groll, „<i>C als erste Programmiersprache – Vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen</i>“, Springer Verlag • Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN), „<i>C Programmierung – Eine Einführung</i>“ und „<i>Die Programmiersprache C – Ein Nachschlagewerk</i>“ • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	01.06.2015

² Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme	
Kennziffer	EEN1190
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Greiner
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN1091 Einführung in die Elektrotechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der Gleichstrom- und Wechselstromtechnik und bekommen einen Einblick in praxisbezogene Problemstellungen sowie in die Eigenschaften realer Bauelemente der Elektrotechnik und Elektronik. Sie erwerben Fähigkeiten zur eigenständigen wissenschaftlichen Bearbeitung und Lösung von Problemen der Elektrotechnik.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden verfügen über die wesentlichen Grundkenntnisse aus dem Gebiet der Gleichstromtechnik und Wechselstromtechnik in Verbindung mit praxisrelevanter Aufgabenstellungen. Sie können technische Problemstellungen selbstständig analysieren und strukturieren und entsprechende Probleme formulieren. Daraus können sie selbstständig Lösungsstrategien entwerfen und umsetzen. Sie besitzen die Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken und können geeignete Methoden erkennen und anwenden. Sie können eigenes Wissen selbstständig erweitern.</p>
Inhalte	In der Vorlesung und der Übung werden grundlegende Themen der Elektrotechnik behandelt. Hierzu gehören Gleichstromkreise, elektrische und magnetische Felder zusammen mit der mathematischen Beschreibung des Verhaltens der zugehörigen elektrischen Bauelemente. Weiterhin werden die Grundlagen der Wechselstromtechnik incl. komplexer Rechnung besprochen und mit Übungen veranschaulicht.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizintechnik • Bachelor Technische Informatik
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>

EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ³
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	<u>Lehrbücher:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 14. Aufl. 2009 bzw. 15. Aufl. 2011 • Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Hanser Verlag München, 9. Aufl. 2012 • Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1: Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld. Vieweg + Teubner Wiesbaden, 8. Aufl. 2009 • Clausert, Horst; Wiesemann, Gunther: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Oldenbourg Verlag München. 8. Aufl. 2003 <u>Aufgabensammlungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Hagmann, Gert: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 14. Aufl. 2010 bzw. 15. Aufl. 2012 • Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 3: Aufgaben. Hanser Verlag München, 2. Aufl. 2008
Letzte Änderung	04.01.2018

³ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

MEC1020 – Mechanische Auslegung	
Kennziffer	MEC 1020
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marcus Simon
Level	Eingangselevel
Credits	6
SWS	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten UPL
Lehrsprache	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	Mechanische Auslegung Übung Mechanische Auslegung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden lernen Methoden zur Berechnung von Maschinenelementen kennen. Sie sind in der Lage selbstständig Werkstücke gegen Bruch bzw. maximale Verformung unter Beachtung wirtschaftlicher Zusammenhänge auszulegen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • bekommen ein Verständnis für den Kraftbegriff • können für Tragwerke entscheiden, ob diese statisch bestimmt oder statisch unbestimmt gelagert sind • sind in der Lage für einfache Tragwerke Auflagereaktionen durch Gleichgewichtsbetrachtungen zu ermitteln • können mehrteilige Systeme analysieren • können als Vorstufe für die Festigkeitslehre innere Schnittreaktionen bestimmen • können den Spannungszustand eines Körpers beschreiben, • können Spannungen in verschiedenen Schnittebenen aus einem vorgegebenen Spannungszustand bestimmen, • können die Verformungen und die daraus abgeleiteten Verzerrungen eines Körpers beschreiben, • können den Zusammenhang zwischen Spannungen und Verzerrungen angeben und • können für einfache Belastungen (Zug/Druck, Biegung, Torsion) Modellkörper auslegen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe in der Statik, insbesondere Einführung des Kraftbegriffes • Zentrale Kräftesysteme, Äquivalenzbegriff, Gleichgewicht, Lagnagesches Schnittprinzip • Allgemeine Kräftesysteme, Kräftepaare und Moment, Äquivalenz und Gleichgewicht

MEC1020 – Mechanische Auslegung	
	<ul style="list-style-type: none"> • Tragwerke, statische Bestimmtheit, Auflagerreaktionen, ein- und mehrteilige Systeme • Innere Schnittreaktionen • Grundbegriffe, Belastung – Beanspruchung • Spannung, Spannungstensor, Tensortransformationen • Verzerrungen, Verzerrungstensor • Hookesches Gesetz, Zusammenhang zw. Verzerrungen und Spannungen • Zug/ Druck • Biegung • Torsion • Zusammengesetzte Beanspruchungen / Vergleichsspannungen
Workload	<p><u>Workload</u>: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung
Stellenwert Modulnote für Endnote	6 ⁴
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1: Statik, 9. Auflage, Springer-Verlag 2006 • Hibbeler Russel, C.: Technische Mechanik, Band 1 Statik, Pearson-Verlag • Gross, Hauger, Schnell, Schröder: Technische Mechanik, Band 2 Elastostatik, 8. Auflage 2005, Springer-Verlag • Hibbeler, Russel C.: Technische Mechanik 1: Statik, Pearson-Verlag
Letzte Änderung	11.04.2017

⁴ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

ISS1050 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	
Kennziffer	ISS1050
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangsniveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	MNS1054 Physikalische Grundlagen ISS1022 Lern- und Arbeitstechniken
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen die wichtigsten Elemente der Physik, wie sie insbesondere in der Elektronik, der technischen Informatik und Mechatronik benötigt werden. Hierzu gehören die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Lösungsmethoden der Mechanik, Schwingungs- und Wellenlehre, Optik und Wärmelehre. Dies ermöglicht den Einsatz der erworbenen Kenntnisse in Elektronik (Wärmelehre, Wellen), Software (z.B. Fahrdynamik) und modernen Messmethoden (z.B. Schwingungen und Optik).</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können in physikalischen Zusammenhängen und Kategorien denken, • verstehen experimentelle Verfahren und • beherrschen den mathematischen Apparat, der zur Beschreibung physikalischer Vorgänge benötigt wird.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Messungen (Wie wird gemessen? Maßeinheiten, Auswertung von Messungen) • Kinematik (Ableiten und Integrieren von Vektoren, Gleichförmige und ungleichförmige Bewegung, Zusammensetzen von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen, Wurf, Kreisbewegung, Schwingungen) • Dynamik (Impuls, Kraft und Energie inkl. Erhaltungssätze für translative und rotatorische Bewegungen) • Schwingungen • Wärmelehre (Wärmemenge, Wärmestrom, Wärmeleitung, Dimensionierung von Kühlkörpern)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Technische Informatik
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)

ISS1050 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	
	<p><u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3 ⁵
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Giancoli, Douglas C.: Physik (Deutsch). PEARSON Studium München u.a. • Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physik (Deutsch), Wiley VCH Weinheim • Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Physik für Ingenieure. Springer Verlag Berlin Heidelberg <p>Zur Auffrischung von Schulkenntnissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stolz, Werner: Starthilfe Physik: Ein Leitfaden für Studienanfänger der Naturwissenschaften, des Ingenieurwesens und der Medizin. Teubner Verlag Stuttgart u.a. <p>Für ausländische Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Giancoli, Douglas C.: Physics: Principles with Applications, Prentice Hall Upper Saddle River N.J. u.a. • Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physics. Wiley New York <p>Formelsammlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuchling, Horst: Taschenbuch der Physik. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München • Stöcker, Horst (Hrsg.): Taschenbuch der Physik: Formeln, Tabellen, Übersichten. Verlag Harri Deutsch Frankfurt/M. • Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Taschenbuch der Mathematik und Physik. Springer Verlag Berlin Heidelberg <p>Aufgabensammlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lindner, Helmut: Physikalische Aufgaben. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	01.03.2013

⁵ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

Zweites Semester

MNS1170 – Mathematik 2	
Kennziffer	EEN1170
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangslevel
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesungen: 4 SWS Übung: 1 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 und 45 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem Modul Mathematik 1
zugehörige Lehrveranstaltungen	MNS1171 Analysis 2 MNS1172 Rechnergestützte Mathematik MNS1173 Labor Rechnergestützte Mathematik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Übung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen d. Studiengangs:</u> Werkzeuge zum Umgang mit Differentialgleichungen sowie der Einsatz von Digitalrechnern zur Lösung mathematischer Aufgabenstellungen sind wesentliche Grundlagen des Ingenieurberufs. Daher lernen die Studierenden im Moduls Mathematik 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen kennen und • lernen die Grundlagen der numerischen Mathematik und den Umgang mit den im Ingenieurwesen weitverbreiteten Werkzeug Matlab bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave. <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, wie verschiedene naturwissenschaftliche Vorgänge mit Hilfe von Differentialgleichungen beschrieben werden können, • kennen wesentliche Lösungsstrategien zur Lösung von Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung, • beherrschen den Umgang mit der Laplace- und der Fouriertransformation und die Darstellung von Funktionen im Zeit- und Frequenzbereich, • kennen Übertragungsfunktionen und Frequenzgang als Grundlage für die weiterführenden Lehrveranstaltungen in den Bereichen Signalverarbeitung und Regelungstechnik • sind mit den Grundlagen der Computerarithmetik und der dabei auftretenden Fehler vertraut • kennen numerische Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen und zur Polynomapproximation • kennen Verfahren zur numerischen Integration und das Grundkonzept zur numerischen Lösung von Differentialgleichungen

MNS1170 – Mathematik 2	
	<ul style="list-style-type: none"> • können MATLAB (bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave) zur Lösung praktischer Probleme einsetzen.
Inhalte	<p>Analysis 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Grundlegende Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen 1. Ordnung <ul style="list-style-type: none"> - Trennung der Variablen - Substitution • Lösung Linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung <ul style="list-style-type: none"> - Lösung der homogenen Dgl. - Variation der Konstanten - Aufsuchen der Lösung der inhomogenen Differentialgleichung mithilfe von Tabellen • Lösung Linearer Differentialgleichungen 2. Ordnung • Laplacetransformation <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen - Lösung von Differentialgleichungen - Übertragungsfunktion - Fouriertransformation • Fouriertransformation <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen - Lösung von Differentialgleichungen - Übertragungsfunktion und Frequenzgang • Übungsaufgaben zu allen Themenbereichen <p>Vorlesung Rechnergestützte Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computerarithmetik und Fehlerrechnung • Lösung von nichtlinearen Gleichungen • Polynomapproximation • Numerische Integration • Euler-Verfahren zum Lösen von Differentialgleichungen <p>Labor Rechnergestützte Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuch 1: Einführung in MATLAB <ul style="list-style-type: none"> - Syntax, Sprachelemente, Skripte, Funktionen - Plotten von Funktionsverläufen - Beispiele zur Computerarithmetik • Versuch 2: Mathematische Funktionen <ul style="list-style-type: none"> - Polynomapproximation - Numerische Nullstellensuche - Numerische Integration • Versuch 3: Funktionen mehrerer Veränderlicher und Lösung von Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> - Plotten von Funktionen zweier Veränderlicher - Numerische Suche nach Extremwerten - Plotten und Analysieren der an einem Pendel aufgenommenen Messdaten - Numerische Lösung der nichtlinearen Differentialgleichung des Pendels
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Medizintechnik • Bachelor Technische Informatik
Workload	<p><u>Workload</u>: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und</p>

MNS1170 – Mathematik 2	
	Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ⁶
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<p>Analysis 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2. Springer Vieweg, 14. Auflage Wiesbaden 2015 • Böhme, Gert: Anwendungsorientierte Mathematik: Analysis – 2. Integralrechnung, Reihen, Differentialgleichungen. Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York 1991 • Glatz, Gerhard: Fourier-Analysis: Fourier-Reihen, Fourier- und Laplacetransformation. Band 7 in Hohloch, Eberhard (Hrsg.): Brücken zur Mathematik: Hilfen beim Übergang von der Schule zur Hochschule für Studierende technischer, natur- und wirtschaftswissenschaftlicher Fachrichtungen. Cornelsen Verlag Berlin 1996 • Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls <p>Rechnergestützte Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MATLAB/Simulink – Eine Einführung, RRZN-Handbuch, 4. Auflage 2012. • Thuselt, Frank: Das Arbeiten mit Numerik-Programmen – MATLAB, Scilab und Octave in der Anwendung, Beiträge der Hochschule Pforzheim, Nr. 129, 2009. • Thuselt, Frank, Gennrich, Felix Paul: Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, 2014. • Knorrenschild, Michael: Numerische Mathematik – Eine beispielorientierte Einführung, 5. Auflage, Hanser Verlag 2013. • Engeln-Müllges, Gisela; Niederdrenk, Klaus; Wodicka Reinhard: Numerik-Algorithmen, 10. Auflage, Springer Verlag 2011 • Faires, J. Douglas; Burden, Richard L.: Numerische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag, 1995. • Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls
Letzte Änderung	26.08.2015

⁶ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

CEN1180 – Embedded Systems	
Kennziffer	CEN1180
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Frank Kesel
Level	Eingangslevel
Credits	8 Credits
SWS	Vorlesungen: 4 SWS Labor: 2 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, jeweils 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: informationstechnische Grundlagen, Kenntnisse aus dem Modul Grundlagen der Informatik
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN1083 Mikrocontroller CEN1084 Labor Mikrocontroller CEN1025 Digitaltechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, den Aufbau eines Mikrocontrollers zu verstehen und eine gegebene Aufgabenstellung selbstständig in ablauffähige Mikrocontroller-Programme mit C oder Assembler umzusetzen. Sie verstehen den grundlegenden Aufbau digitaler Schaltungen und erwerben die Fähigkeit, digitale Schaltungen für eine gegebene Aufgabenstellung zu entwerfen. Sie verstehen die Entwurfsmethodik für kombinatorische und sequentielle Logik und kennen die Optimierungsparameter.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen den grundsätzlichen Aufbau von Mikrocontrollern am Beispiel des ARM Cortex M0 kennen, • verstehen die Befehlssatzarchitektur eines typischen Mikrocontrollers, • beherrschen die Programmierung von Peripherieeinheiten eines Mikrocontrollers, • lernen die Besonderheiten der hardwarenahen Programmierung eines Mikrocontrollers in der Hochsprache C kennen, • verstehen den Aufbau von C-Programmen für einen Mikrocontroller und die Integration von Assembler-Programmteilen und • beherrschen die Verwendung von Werkzeugen wie Compiler, Assembler und Linker, um aus dem erstellten Quellcode ein ablauffähiges Programm zu erzeugen, • verstehen die Informationsdarstellung mit digitalen Signalen, • lernen die Zahlendarstellung im Dualsystem und die Grundbegriffe der Kodierung, • verstehen die Bool'sche Algebra als mathematische Grundlage,

CEN1180 – Embedded Systems	
	<ul style="list-style-type: none"> • beherrschen den Entwurf von optimierten Schaltnetzen und Schaltwerken und • können für gegebene Aufgabenstellungen digitale Schaltungen entwerfen.
Inhalte	<p>Vorlesung und Labor Mikrocontroller:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Mikrocontroller • Der Cortex-M0-Mikrocontroller • Programmierung des Cortex M0 • Nutzung von Peripherieeinheiten • Exceptions und Interrupts • Programmierung in Assembler <p>Vorlesung Digitaltechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Computern und digitalen Schaltungen • Informationsdarstellung, digitale und analoge Signale • Zahlensysteme, Rechnen mit Dualzahlen • Kodierung und Eigenschaften von Codes • Digitale Grundverknüpfungen und logische Gatter • Schaltalgebra und Bool'sche Algebra • Vollständige und unvollständige Schaltfunktionen • Disjunktive und konjunktive Normalform • Rechenschaltungen und Multiplexer-Schaltnetze • Formale Beschreibung von Schaltwerken • Speicherglieder
Workload	<p><u>Workload</u>: 240 Stunden (8 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 90 Stunden (6 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 150 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6 ⁷
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<p>Mikrocontroller:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Walter, Jürgen: Mikrocomputertechnik mit der 8051-Controller-Familie. Springer Verlag Berlin, 3. Aufl. 2008 • MacKenzie, I. Sott: The 8051 microcontroller. Pearson Prentice Hall Upper Saddle River N.J., 4. ed. 2007 • Altenburg, Jens: Mikrocontroller-Programmierung: Assembler und C-Programmierung mit der ST7-Mikrocontrollerfamilie. Hanser Verlag München 2000 <p>Digitaltechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weitowitz, Urbanski, Gehrke, „Digitaltechnik“, Springer, 2012 • D. W. Hoffmann, „Grundlagen der Technischen Informatik“, Hanser Verlag, 2010 • B. Becker, R. Drechsler, P. Molitor, „Technische Informatik - Eine Einführung“, München: Pearson Studium, 2005 • B. Becker, P. Molitor, „Technische Informatik“, Oldenbourg Verlag, 2008 • P. Pernards, „Digitaltechnik 1: Grundlagen, Entwurf, Schaltungen“, Hüthig Verlag, 2001

⁷ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

CEN1180 – Embedded Systems	
	<ul style="list-style-type: none"> • P. Pernards, „Digitaltechnik 2: Einführung in die Schaltwerke“, Hüthig Verlag, 1995 • H.-M. Lipp, J. Becker, „Grundlagen der Digitaltechnik“, Oldenbourg Verlag, 2007 • H. Schneider-Obermann, „Basiswissen der Elektro-, Digital- und Informationstechnik“, Vieweg und Teubner, 2006 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	15.07.2015

MEC1060 – Konstruktive Auslegung	
Kennziffer	MEC1060
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Mike Barth
Level	Eingangslevel
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesungen: 5 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC1061 Rechnergestütztes Konstruieren MEN1125 Werkstoffkunde MEC1062 Labor CAD
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Übungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Rechnergestütztes Konstruieren: Die Studierenden erwerben Kenntnisse der rechnergestützten Konstruktion. Sie können mechatronische Produkte mithilfe von 3D-CAD-Systemen konstruieren und auf Basis von technischen Zeichnungen dokumentieren. Dabei erlernen die Studierenden methodische Vorgehensweisen in Bezug auf das fertigungs- und montagegerechte Konstruieren unter Berücksichtigung gängiger Normen und Standards; stets mit Bezug auf die bereichsübergreifenden Einflüsse der Mechatronik.</p> <p>Werkstoffkunde: Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Einteilung gängiger Konstruktionswerkstoffe von mechatronischen Produkten. Darüber hinaus können Sie Aussagen zu Prüfmethode in Kombination mit der Herleitung/Messung notwendiger Werkstoffkennwerte treffen. Im Hinblick auf das gesamte Studium werden hierbei notwendige Kennwerte für die mechanische Auslegung von Produkten am Beispiel des E-Moduls, der Härte, der Festigkeit, der Dichte, etc. eingeführt.</p> <p><u>Lernziele:</u> Rechnergestütztes Konstruieren: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Ideen für mechatronische Produkte sachgerecht und technisch verständlich in Form von Skizzen zu dokumentieren, • sind in der Lage, normgerechte technische Zeichnungen hinsichtlich der dargestellten Formen, Toleranzen, Funktionen, Werkstoffe und Oberflächen korrekt zu interpretieren, • haben grundlegende Kenntnisse in der Bemaßung, Pass und -Toleranzberechnung von technischen Produkten, • können konstruktive Bauelemente und Baugruppen in einem 3D-Computer Aided Drawing (CAD) System erstellen, bema-

MEC1060 – Konstruktive Auslegung	
	<p>ßen und in technische Zeichnungen überführen,</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, grundlegende diskursive Methoden zur Ideen- und Lösungsfindung (z.B. morphologischer Kasten) anzuwenden. <p>Werkstoffkunde: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Werkstoffe im Hinblick auf deren Eignung für mechatronische Produkte zu bewerten, • sind in der Lage, Werkstoffkennwerte analytisch und empirisch zu ermitteln, • haben grundlegende Kenntnisse im Kristallaufbau von metallischen Werkstoffen, • haben grundlegende Kenntnisse in der Herleitung und Interpretation von Zustandsdiagrammen.
Inhalte	<p>Rechnergestütztes Konstruieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungsanalyse • Schritte der methodischen Konstruktion • Zeichnungsdarstellungen • Bemaßungssysteme • Passsysteme • Schnittdarstellungen • Einführung in 3D-CAD-Systeme <ul style="list-style-type: none"> • Rotationskörper • Lineare Extrusion • Zug-Verbundkörper • Zeichnungsableitung <p>Werkstoffkunde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementarzellaufbau (krz, kfz) • Werkstoffgruppen (Verbund, Metalle, Nicht-Metalle, Polymere) • Zustandsdiagramme (Vollständige, teilweise Löslichkeit im festen Zustand), EKD-Diagramm • Werkstoffprüfverfahren (Zugversuch, Härte) • Härteverfahren (Randschicht, Durchhärten)
Workload	<p><u>Workload</u>: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ⁸
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<p>Konstruktionslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie; Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, 33. überarbeitete und aktual. Auflage, Cornelsen • Paul Wyndorps: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric; Verl. Europa-Lehrmittel, 2013. • Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, 20. überarbeitete und erweiterte Auflage. Vieweg+Teubner Verlag.

⁸ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

MEC1060 – Konstruktive Auslegung	
	<p>Werkstoffkunde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werner, Hornbogen, Jost, Eggeler: Fragen und Antworten zur Werkstoffkunde, 6. Auflage, Springer Verlag, 2010 • Reissner: Werkstoffkunde für Bachelors, Carl Hanser Verlag, 2010 • Riehle, Simmchen: Grundlagen der Werkstofftechnik, 2. Auflage, Wiley VHC, 2000 • Schatt, Simmchen, Zouhar: Konstruktionswerkstoffe des Anlagen- und Maschinenbaues, 5. Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1998
Letzte Änderung	30.07.2015

MEC1070 – Elektrische Antriebstechnik	
Kennziffer	MEC1070
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Mike Barth
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: 4 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC1071 Elektrische Antriebstechnik MEC1041 Maschinenelemente
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Bei Wellenleistungen < 750 W dominieren bürstenbehaftete Gleichstrommaschinen (BGM) den Markt. Es werden die wichtigsten Grundlagen der BGM mit Permanentmagneten vermittelt, sodass die Studenten und Studentinnen in die Lage sind, eigenständig anhand von wenigen Daten zu einer BDC stationäre Betriebspunkte zu berechnen. Bei Wellenleistungen > 750 W dominieren Asynchronmaschinen (ASM) den Markt für industrielle Antriebe. Es werden die Grundlagen der am starren Netz laufenden ASM vermittelt. Dieses Wissen ermöglicht den Studenten und den Studentinnen, zu verstehen, wie sich Asynchronmaschinen bei Betrieb an einem Frequenzumrichter und somit bei Betrieb mit variabler Spannung und variabler Frequenz verhalten. Die Studenten und Studentinnen wären dann in der Lage, die Parametrierung eines Frequenzumrichters anhand einer produktspezifischen Anleitung vorzunehmen. Maschinenelemente: Die Studierenden lernen für die für den Aufbau eines elektrischen Antriebssystems notwendigen Maschinenelemente auslegen. Sie sind in der Lage, die Bauteile in Bezug auf den korrekten Werkstoff, die korrekte Lagerung und die richtige Geometrie zu dimensionieren und dabei Aussage über Lebensdauer und Belastbarkeit zu treffen. In Bezug auf den Studiengang können die mechanischen Komponenten eines elektrischen Antriebssystems – bestehend aus Antriebsmaschine, Wellen, Getriebe, Kupplungen und Lagern – bestimmt werden.</p> <p><u>Lernziele:</u> Elektrische Antriebstechnik: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die stationären Betriebspunkte von BGM anhand der wenigen, benötigten Parameter einer BGM berechnen: Spannung, Strom, Drehzahl, Drehmoment, Leistungen, Wirkungsgrad. • kennen die wichtigsten Begriffe der ASM und können das, was hinter diesen Begriffen steckt, anwenden: Ständerfrequenz, Polpaarzahl, synchrone Drehzahl, Schlupf, Kippmoment.

MEC1070 – Elektrische Antriebstechnik	
	<ul style="list-style-type: none"> kennen das T-Ersatzschaltbild der Asynchronmaschine und wissen, wie mit dem T-Ersatzschaltbild das Betriebsverhalten von ASM berechnet werden kann und wie das T-Ersatzschaltbild genutzt werden kann, um Frequenzumrichter zu parametrieren. <p>Maschinenelemente: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> können Wellen auf Basis unterschiedlicher Belastungsfälle auslegen, können Kupplungen dimensionieren, kennen die Eigenschaften verschiedener mechanischer Federn und können diese auslegen und berechnen, kennen verschiedene mechanische Getriebearten und können Zahnradgetriebe auslegen, berechnen und konstruieren, Können ein Gesamtsystem bestehend aus Arbeitsmaschine, Welle, Kupplung und Getriebe dimensionieren und auf den Anwendungsfall abgestimmt adaptieren, sind in der Lage, Sicherheitsfaktoren zu bestimmen und auf den Einsatzfall abgestimmt zu quantifizieren.
Inhalte	<p>Elektrische Antriebstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bürstenbehaftete Gleichstrommaschinen mit Permanentmagneten, auch anhand von Datenblättern Asynchronmaschinen: Aufbau, Betriebsverhalten am starren Netz, T-Ersatzschaltbild, Betriebsverhalten bei Stern- und Dreieckschaltung, Polpaarzahlen, Betriebsverhalten an variabler Spannung und bei variabler Frequenz (Frequenzumrichterbetrieb), Berechnung der Größen des Nennpunkts anhand der Typenschildangaben <p>Maschinenelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> Auslegung von Wellen Berechnung von Vergleichsmomenten Bestimmung von Anwendungsfaktoren Auslegung von Zahnradgetrieben Auslegung von Federsystemen Auslegung von Kupplungssystemen
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ⁹
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, 20. überarbeitete und erweiterte Auflage. Vieweg+Teubner Verlag. HAGL, Rainer. Elektrische Antriebstechnik. 2., aktual. Aufl. München: Hanser, 2015. ISBN 978-3-44644-270-2 HOFMANN, Wilfried. Elektrische Maschinen. München: Pearson, 2013. ISBN 978-3-86894-009-1
Letzte Änderung	10.08.2015

⁹ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

EEN1150 – Elektronik	
Kennziffer	EEN1150
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Wolf-Henning Rech
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: mathematische, physikalische und elektrotechnische Grundlagen
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN1151 Elektronik EEN1152 Labor Elektronik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundtatsachen der Halbleiterphysik, wie sie u.a. für das Verständnis von Halbleiterbauelementen und integrierter Schaltkreise notwendig sind. Sie erwerben dadurch auch die Fähigkeit, spätere Entwicklungen auf diesem Gebiet richtig einschätzen zu können. Sie kennen einfache elektronische Bauelemente, Methoden zu deren Beschreibung und einige Grundschaltungen und können diese anwenden und dimensionieren.</p> <p><u>Lernziele:</u> Elektronik 1: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Eigenschaften der Bauelemente und deren Verständnis basierend auf ihrem inneren Aufbau, • kennen die Beschreibung dieser Eigenschaften durch Gleichungen und Kennlinien, • wenden diese Beschreibungsmethoden zur Bestimmung von Strömen und Spannungen in einfachen Schaltungen an, • kennen die Schaltsymbole, Bauformen und Bezeichnungen, • kennen und verstehen die wesentlichen Kenn- und Grenzwerte dieser Bauelemente, • kennen und verstehen die Beschreibung eines elektronischen Bauteils durch ein Datenblatt, • kennen und verstehen die Grundschaltungen, • kennen und verstehen einfache Anwendungsschaltungen und können diese verstehen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Diode, Bipolar- und Feldeffekttransistor: Eigenschaften, Kennlinien und Kenngrößen • Übersicht optoelektronischer Bauelemente Gleichrichterschaltungen • Grundschaltungen des Bipolartransistors für Verstärker und Schalter

EEN1150 – Elektronik	
	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur Arbeitspunktstabilisierung • Operationsverstärker als ideales Bauteil, Verstärkungs-Bandbreite-Produkt • Grundschaltungen mit dem Operationsverstärker
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors und der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3 ¹⁰
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 30 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2010 • Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik: Messungen elektrischer und nichtelektrischer Größen. Hanser Verlag München, 9. Aufl. 2007 • Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik: Grundlagen, Messverfahren, Geräte. Vieweg + Teubner Wiesbaden, 3. Aufl. 2008 • Parthier, Rainer: Messtechnik: Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik für alle technischen Fachrichtungen und Wirtschaftsingenieure. Vieweg Verlag Wiesbaden, 3. Aufl. 2006
Letzte Änderung	30.07.2015

¹⁰ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

Drittes Semester

EEN2070 – Grundlagen der Signalverarbeitung	
Kennziffer	EEN2070
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse in naturwissenschaftlichen Grundlagen sowie aus den Modulen Mathematik 2 und Grundlagen elektrotechnischer Systeme
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2071 Grundlagen der Signalverarbeitung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Signalverarbeitung nimmt in der Mechatronik eine zentrale Rolle ein, da sie einerseits die Grundlagen für die Auswertung von Messsignalen legt, und andererseits im Zusammenwirken von mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsystemen mechatronischer Geräte eine bedeutende Rolle spielt. Nach einer Einführung in die grundlegenden Begriffe der Signalverarbeitung lernen die Studenten aufbauend auf ihren bereits vorhandenen Kenntnissen der (rechnergestützten) Mathematik nun die Anwendungen in der kontinuierlichen und diskreten Signalverarbeitung kennen. Hierzu gehören insbesondere die analoge und digitale Filterung sowie die Signalanalyse mit Hilfe der diskreten Fouriertransformation. Parallel dazu wird die praktische Umsetzung der Signalverarbeitung erlernt und eingeübt. Hierbei werden die Grundlagen der Signalverarbeitung als vertiefende Übungen mit dem weit verbreiteten Werkzeug MATLAB/Simulink durchgeführt.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten Verfahren und Algorithmen der Signalverarbeitung • können die dazu notwendigen mathematischen Grundlagen anwenden und • diese in Matlab umsetzen und bewerten.
Inhalte	Vorlesung Signalverarbeitung : <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Signalen • Transformationen in der Signalverarbeitung • Spektrale Analyse • Diskretisierung von Signalen • Digitale Verarbeitung von Signalen • Lineare, zeitinvariante diskrete Systeme • Digitale Filter

EEN2070 – Grundlagen der Signalverarbeitung	
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik • Bachelor Technische Informatik
Workload	<u>Workload</u> : 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skripte und Laboranleitungen des Moduls • Puente León, Fernando, Kiencke, Uwe, Jäkel, Holger: Signale und Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 5. Auflage 2010. • von Grüningen, Daniel Ch.: Digitale Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag, 4. Auflage 2008. • Kreß, Dieter; Kaufhold, Benno: Signale und Systeme verstehen und vertiefen – Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich, Vieweg+Teubner Verlag, 1. Auflage 2010. • Föllinger, Otto: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, Hüthig Verlag Heidelberg, 9. Aufl. 2007
Letzte Änderung	28.04.2015

CEN2270 – Objektorientierte Software-Technik	
Kennziffer	CEN2070
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Programmiersprache C
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN1021 Informationsmodelle CEN1122 Objektorientierte Softwareentwicklung CEN1123 Labor Objektorientierte Softwareentwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen die objektorientierten Konzepte und Methoden. Sie können die Objektorientierung zielorientiert zur eigenen Analyse von informationstechnischen Problemstellungen einfachen Komplexitätsgrades anwenden und zur Entwicklung von Softwarelösungen am Computer umsetzen. Diese Kompetenzen tragen wesentlich zur erfolgreichen und ingenieurmäßigen Gestaltung von informationstechnischen Lösungen im interdisziplinären Arbeitsumfeld heutiger und künftiger Unternehmen bei.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen grundlegende Prinzipien der Objektorientierung, • kennen und verstehen die Modellierungsebenen von Informationsmodellen, • können für einfache bis mittelschwere Aufgabenstellungen die UML-Methode anwenden, • können aus den Modellen eigene Lösungen zu gestellten typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades kreieren, • lernen Lösungen zu analysieren und strukturiert darzustellen und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit und der Güte ihres Entstehungsprozesses, • kennen und verstehen die grundlegende Arbeitsweise von Microsoft-Windows-Programmen.
Inhalte	<p>Vorlesung Informationsmodelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemdenken • Konzepte der Objektorientierung <ul style="list-style-type: none"> - Sichten - Aufbaustrukturen und Ablaufstrukturen - Objekte, Klassen, Attribute und Methoden

CEN2270 – Objektorientierte Software-Technik	
	<ul style="list-style-type: none"> - Geheimnisprinzip - Vererbung und Polymorphie • Objektorientierte Analyse • Objektorientiertes Design • Die UML-Methode <p>Vorlesung Objektorientierte Softwareentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Entwicklungszyklus • C++ als objektorientierte Sprache <ul style="list-style-type: none"> - Variablen und Konstanten - Ausdrücke, Anweisungen und Kontrollstrukturen - Funktionen und Operatoren - Klassen - Zeiger und Referenzen - Vererbung und Polymorphie - Streams, Namensbereiche und Templates - Fehlerbehandlung mit exceptions • Grundlagen der Windowsprogrammierung mit Microsoft Visual C++ 2010 <p>Labor Objektorientierte Softwareentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual C++ 2010 • Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Objektorientierte Softwareentwicklung“, z.B. <ul style="list-style-type: none"> - C++ Programmierung <ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierung in C • Beschränkungen von C • Sprachelemente von C++, Fehlersuche • Klassen, Vererbung und Polymorphie • UML Spezifikation • Entwurf und Implementierung • Fallstudien: Strings und Liste - Windows-Programmierung - Einfache Windows Applikationen (Zeichnen)
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Liberty, Jesse: C++ in 21 Tagen: Der optimale Weg – Schritt für Schritt zum Programmierprofi. Markt-&-Technik-Verlag München, 3. Aufl. 2005 • Chapman, Davis: Visual C++ 6 in 21 Tagen: Der optimale Weg – Schritt für Schritt zum Programmierprofi: Die neue IDE von MS Visual Studio 6. SAMS Verlag Haar bei München 1999 • Koenig, Andrew; Moo, Barbara E.: Intensivkurs C++: Schneller Einstieg über die Standardbibliothek (Übers. Marko Meyer). Pearson Studium München 2003 • Daenzer, Walter F.; Huber, Franz (Hrsg.): Systems Engineering: Methodik und Praxis. Verlag Industrielle Organisation Zürich, 11.

CEN2270 – Objektorientierte Software-Technik	
	<p>Aufl. 2002</p> <ul style="list-style-type: none">• Schmidberger, Rainer (Hrsg.): MFC mit Visual C++ 6.0, MITP Verlag Bonn 1998• Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	

MEC2110 – Dynamik	
Kennziffer	MEC2110
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marcus Simon
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem 1. Studienabschnitt
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC2111 Dynamik MEC2112 Übungen Dynamik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Workload	<u>Workload</u> : 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Übung: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	30.07.2015

EEN1180 – Messtechnik	
Kennziffer	EEN1180
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Alexander Hetznecker
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN1181 Messtechnik EEN1182 Labor Messtechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden wissen um die Vorgehensweise zur Erfassung, Auswertung und Darstellung von Messdaten. Sie erlernen den Umgang mit Messabweichungen und Toleranzen. Sie sind in der Lage einfache elektronische Messschaltungen zu analysieren und zu dimensionieren.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Hintergrund und die Notwendigkeit eines internationalen Einheitensystems, • kennen die Vor- und Nachteile von Ausschlag- und Kompensationsverfahren, • sind sensibilisiert für Nennwerte und Messabweichungen sowie deren verschiedene Ansätze zur Berechnung, • erlernen den Aufbau und die Funktion analoger und digitaler Messgeräte für langsam und schnellveränderliche Größen, • erlangen die Vorgehensweise zur Beschreibung nicht idealer Messgeräte, • verstehen strom- und spannungsrichtiges Messen sowie deren Konsequenz auf Widerstandsmessungen und • bekommen Einblick in Kenngrößen von Wechselstromsignalen.
Inhalte	<p>Vorlesung Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI-Einheitensystem und Basiseinheiten • Darstellung von Messwerten als Kennlinie • Ausschlag- und Kompensationsmethode • Hintergrund statischen und dynamischen Verhaltens von Messgeräten • Definition Mittelwert, Vertrauensbereich, systematische und zufällige Abweichung • Berechnung der Fortpflanzung systematischer und zufälliger

EEN1180 – Messtechnik	
	<p>Abweichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einblick in elektromechanische Messgeräte • Funktionsweise von Analog-Digital-Wandlern in der Messtechnik (Flash-Wandler, Dual-Slope-Wandler) • Messung von Strömen und Spannungen • Messbereichserweiterung • Indirekte Messung von Widerständen • Dioden zur Messbereichsbegrenzung • Mittelwert, Gleichrichtwert, quadratischer Mittelwert, Effektivwert, Spitzenwert • Funktionsweise von Analog-Digital-Wandlern in der Messtechnik (Flash-Wandler, Dual-Slope-Wandler) <p>Labor Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang und Einstellung von Messgeräten für elektrische Größen • Umgang mit Messabweichung und Bauteiltoleranz • Messung von Spannungen und Strömen (DC und AC). • Direkte und indirekte Widerstandsbestimmung mit Auswahl der geeigneten Schaltung und Innenwiderstandskorrektur des Messgerätes • Bedienung Oszilloskop • Triggerung, galvanische Kopplung der Messeingänge, Empfindlichkeit und Zeitbasis <ul style="list-style-type: none"> - Manuelle und automatische Messung von Amplitude, Spitzenwert, Effektivwert, Periodendauer und Frequenz - Anwendung zur Bestimmung der Reaktionszeit von Optokopplern und Relais - Bestimmen der Übertragungsfunktion von Hoch- und Tiefpassfilterschaltungen erster Ordnung (RC-Glied)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Medizintechnik • Bachelor Technische Informatik
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<p>Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2010 • Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik: Messungen elektrischer und nichtelektrischer Größen. Hanser Verlag München, 9. Aufl. 2007 • Parthier, Rainer: Messtechnik: Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik für alle technischen Fachrichtungen und Wirtschaftsingenieure. Vieweg Verlag Wiesbaden, 3. Aufl. 2006

EEN1180 – Messtechnik	
	Aufgabensammlung: <ul style="list-style-type: none">• Lerch, Reinhard; Kaltenbacher, Manfred; Lindinger, Franz: Übungen zur elektrischen Messtechnik. Springer Verlag Berlin Heidelberg 1996
Letzte Änderung	09.07.2015

EEN2280 – Steuerungstechnik	
Kennziffer	EEN2280
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Mike Barth
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts, v. a. Mathematik 2, Digitaltechnik, Grundlagen elektrotechnischer Systeme
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2281 Steuerungstechnik EEN2282 Labor Steuerungstechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Nach einer Einführung in die grundlegenden Begriffe der Steuerungstechnik lernen die Studierenden die Schaltalgebra, Zustandsautomaten und Petrinetze als theoretische Grundlage zur Beschreibung und Steuerung ereignisdiskreter technischer Prozesse kennen. Parallel dazu wird die praktische Umsetzung von Steuerungen erlernt und eingeübt. Hierbei werden die Steuerungsentwicklung nach der Norm IEC-61131 und die Programmierung mit prozeduralen Programmiersprachen behandelt.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der Automatisierung mit Digitalrechnern, besonders am Beispiel von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) • können ereignisdiskrete Systeme mit Hilfe von Zustandsautomaten und Petrinetzen beschreiben, • kennen die Grundlagen der Theorie diskreter Automatisierungssysteme, • sind in der Lage, Zustandsautomaten in einer prozeduralen Programmiersprache umzusetzen, • kennen die Grundlage der Entwicklung von Automatisierungssystemen nach IEC 61131
Inhalte	Vorlesung Steuerungstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Automatisierungstechnik • Steuerung und Regelung • Anwendung der Schaltalgebra für die Entwicklung von Steuerungen • Aufbau und Arbeitsweise Speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) • Entwicklung von Steuerungen nach IEC 61131

EEN2280 – Steuerungstechnik	
	<ul style="list-style-type: none"> • Theorie der Zustandsautomaten • Programmierung von Zustandsautomaten • Einführung in Petrinetze • Hierarchie und Vernetzung der Automatisierung <p>Labor Steuerungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuch 1: Verknüpfungssteuerung nach IEC 61131 <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in das Arbeiten mit der IEC 61131 Entwicklungsumgebung CoDeSys / TwinCAT - Steuerung zur Raumautomatisierung - Steuerung einer Waschmaschine • Versuch 2: Zustandsautomat für eine Ampel <ul style="list-style-type: none"> - Modellierung der Ampel als Zustandsautomat - Programmierung mit der prozeduralen Programmiersprache Strukturierter Text - Programmierung mit der Ablaufsprache • Versuch 3: Programmierung einer Ampelanlage <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung eines objektorientierten Konzepts zur Steuerung der Ampeln einer Kreuzung - Entwicklung eines Zustandsautomaten für die Steuerung der Ampelanlage einer Kreuzung - Programmierung und Simulation der Ampelanlage nach IEC 61131 mit CoDeSys / TwinCAT
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Puente León, Fernando, Kiencke, Uwe, Jäkel, Holger: Signale und Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 5. Auflage 2010. • Litz, Lothar: Grundlagen der Automatisierungstechnik – Regelungssysteme, Steuerungssysteme, Hybride Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage 2013. • Lunze, Jan: Automatisierungstechnik – Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage 2012. • Lunze, Jan: Ereignisdiskrete Systeme – Modellierung und Analyse dynamischer Systeme mit Automaten, Markovketten und Petrinetzen, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2. Auflage 2012. • Seitz, Matthias: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Hanser Verlag, 3. Auflage 2012. <p>Skripte/Webseiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skripte, Folien und Unterlagen des Moduls • Laboranleitungen
Letzte Änderung	26.08.2015

ISS2090 – Ingenieurmethoden 1	
Kennziffer	ISS2090
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	ISS2091 Präsentationstechnik LAN2041 Technisches Englisch ISS2092 Technische Dokumentation
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung, Vortrag, Dialog, Übung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen Schlüsselqualifikationen in den Bereichen Präsentation und Dokumentation. Hierzu zählen insbesondere Grundlagen der technisch/wissenschaftlichen Dokumentation wie die notwendige Strukturierung, formale Kriterien, Zitierweisen, Verzeichnisgestaltung und weitere. Darüber hinaus erlernen die Studierenden die Inhalte ihrer technischen Arbeit präzise und verständlich im Rahmen einer Präsentation zu erläutern. Lernziele hierbei sind die Einhaltung von Zeitvorgaben und die damit verbundene Fokussierung auf wesentliche Aspekte der Arbeit. Das Modul bildet somit eine Schlüsselrolle hinsichtlich der Dokumentation und Präsentation von Projektarbeiten bzw. Abschlussarbeiten. Des Weiteren sind die Studierenden sicher in der Erläuterung sowie im Lesen englischer Fachartikel und können technische Zusammenhänge in eigenen englischen Texten beschreiben.</p> <p><u>Lernziele: Präsentationstechniken</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen Präsentationstechniken und den Umgang mit modernen Medien und • üben ein sicheres Auftreten vor Gruppen. <p><u>Lernziele: Technische Dokumentation</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • werden sicher im Verfassen von Projektberichten und technischen Dokumentationen und • lernen den Umgang mit gebräuchlichen Textverarbeitungssystemen, insbesondere Formatvorlagen und Layouts. <p><u>Lernziele: Technisches Englisch</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen englische Fachtexte, • können technische Fachtexte in englischer Sprache verfassen und

ISS2090 – Ingenieurmethoden 1	
	<ul style="list-style-type: none"> • können eine englische Konversation über technische Themen führen.
Inhalte	<p>Präsentationstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Körpersprache, Gestik, Mimik • Sprache und Stimme • Gliederung mit 5-Satz-Technik • Umgang mit PowerPoint, Laptop und Beamer (praktisches Üben am PC) • sinnvoller Einsatz verschiedener Medien <p>Technisches Englisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit verschiedenen englischen Fachtexten (Bedienungsanleitungen, technische Beschreibungen) <p>Technische Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stilistik • Formaler Aufbau von Dokumenten • Grundbegriffe der Typographie und Printgestaltung • Praktische Übungen am PC (Gliederung, Arbeiten mit Formatvorlagen, Inhaltsverzeichnis, usw.)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul wird in den Studiengängen Technische Informatik sowie Elektrotechnik/Informationstechnik verwendet.
Workload	<p><u>Workload</u>: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Prüfungsleistung: UPL
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Krengel, Martin; Der Studi-Survival-Guide; Berlin; uni-edition; 2. Aufl., 2008 • Schubert-Henning, Sylvia; Toolbox-Lernkompetenz für erfolgreiches Studieren; Bielefeld, UniversitätsVerlagWebler, 2007 • Schulz von Thun, Friedemann; Miteinander reden; Reinbek bei Hamburg; Rowohlt; Sonderausgabe, 2006 • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	10.08.2015

Viertes Semester

EEN2190 – Regelungstechnik	
Kennziffer	EEN2190
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 2 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts, v. a. Mathematik 2, Digitaltechnik, Grundlagen elektrotechnischer Systeme
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2091 Regelungstechnik EEN2094 Labor Regelungstechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u></p> <p>Die Automatisierungstechnik nimmt in der Mechatronik eine zentrale Rolle ein, da sie das Zusammenwirken der mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsysteme steuert. Im Modul Regelungstechnik wird der Fokus auf die gezielte Beeinflussung von technischen Größen im Sinne der Angleichung an einer Sollgröße gelegt.</p> <p>Als Basis für den Entwurf von Regelkreisen lernen die Studierenden die mathematische Modellbildung einfacher mechatronischer Systeme kennen und können Aufbauend auf den in Mathematik 2 vermittelten Grundlagen die sich dabei ergebenden Differentialgleichungen mit Hilfe der Laplacetransformation in Übertragungsfunktionen überführen. Diese sind die Grundlage zur Untersuchung der dynamischen und stationären Eigenschaften von Regelkreisen und damit für den Entwurf von Regelungen.</p> <p>Parallel zur Behandlung der notwendigen Theorie lernen die Studierenden das in Forschung und Industrie weitverbreitete Werkzeug MATLAB/Simulink zur Simulation und für den Reglerentwurf kennen.</p> <p>Die praktische Umsetzung der Theorie erfolgt im zugehörigen Labor. Anhand des Beispiels einer Füllstandsregelung wird der komplette Entwurfsprozess einer Regelung durchgeführt: Analyse des zu regelnden Systems, Entwurf der Regelung mit Hilfe der Simulation, und schließlich die Realisierung der Regelung.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können für einfache mechatronische Systeme die mathemati-

EEN2190 – Regelungstechnik	
	<p>sche Modellbildung durchführen,</p> <ul style="list-style-type: none"> • können nichtlineare Systemgleichungen in einem Arbeitspunkt linearisieren, • können die linearisierten Systemgleichungen in Übertragungsfunktionen überführen und damit das Strukturbild des Systems erstellen und mit Hilfe von MATLAB/Simulink simulieren, • können Eigenschaften (z. B. Stabilität) dynamischer Systeme anhand der Übertragungsfunktion analysieren, • kennen die Grundstruktur einer Regelschleife, • wissen, wie durch die Rückkopplung des Regelkreises die dynamischen und statischen Eigenschaften des Systems gezielt beeinflusst werden können, • kennen grundlegende Methoden zur Untersuchung der Stabilität von Regelkreisen, • können PID-Regler ausgehend vom Systemmodell entwerfen und • kennen die Vorgehensweise, wie sie ausgehend von einer tatsächlichen Problemstellung zu einer funktionierenden Regelung kommen.
Inhalte	<p>Vorlesung Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragungsverhalten dynamischer Systeme: Sprungantwort, Impulsantwort, Übertragungsfunktion • Elementare Übertragungsglieder • Aufstellen des Strukturbildes • Linearisierung an einem Arbeitspunkt • Stabilität von Übertragungsgliedern und Regelkreisen • Hurwitz-Kriterium zur Stabilitätsanalyse • Anforderungen an den Regelkreis • Stabilität und stationäre Genauigkeit von Regelkreisen • PID-Regler <p>Labor Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuch 1: Analyse der Füllstandsanlage <ul style="list-style-type: none"> - Analyse der Funktionsweise - Messungen an der Versuchsanlage - Auswertung der Messungen mit einer Tabellenkalkulation und mit MATLAB - Modellierung der Pumpenkennlinie mithilfe einer Polynomapproximation • Versuch 2: Simulation der Füllstandsanlage <ul style="list-style-type: none"> - Aufstellen des Strukturbildes - Einführung in Simulink - Aufbau des Strukturbildes und Vergleich Simulation – Messung - Linearisierung des Modells im Arbeitspunkt - Untersuchung des linearisierten Modells in der Simulation. • Versuch 3: Regelung der Füllstandsanlage <ul style="list-style-type: none"> - Entwurf von Reglern für die Füllstandsregelung mithilfe des linearisierten Modells - Erprobung der Regler in der Simulation - Umsetzung eines Reglers an der Versuchsanlage
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Technische Informatik
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrver-</p>

EEN2190 – Regelungstechnik	
	anstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, Otto: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Hüthig Verlag Heidelberg, 11. Aufl.2013 • Lunze, Jan: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 10. Auflage 2014 • Heinz Unbehauen: Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 15. Auflage 2008 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	26.08.2015

CEN2280 – Software Engineering	
Kennziffer	CEN2280
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Martin Pfeiffer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrsprache	Deutsch
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN2281 Software Engineering
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse in der Software-Entwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Prinzipien und Methoden des professionellen Software-Engineering und • sind in der Lage, diese Methoden durchgängig bei der ingenieurmäßigen Umsetzung von informationstechnischen Lösungen in einem interdisziplinären Arbeitsumfeld einzubringen. <p><u>Lernziele:</u></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen Software-Engineering als professionelle Disziplin mit interdisziplinärem Anforderungsprofil, • kennen und verstehen die Funktion und Ausgestaltung eines Prozessmodells für die professionelle Entwicklung von Software-Produkten, • verstehen die Aufgaben und Lösungsmethoden der Software-Konfigurationsverwaltung, • können gängige Software-Konfigurationswerkzeuge anwenden und einfache Software-Konfigurationsaufgaben lösen, • kennen und verstehen die UML Methode und können diese in Bezug auf die Aufgabenstellung in den einzelnen Software-Entwicklungsprozess-Phasen anwenden, • verstehen grundlegende Planungs-, Qualitätssicherungs- und Testmethoden und können die Review-Technik in diesen Bereichen anwenden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Software-Engineering als professionelle Disziplin • Projekte, Personen, Prozesse, Produkte und Leistungen • Software-Engineering-Prozesse (Vorgehensmodelle, Der Unified Process) • Projektmanagement

CEN2280 – Software Engineering	
	<ul style="list-style-type: none"> - Projektplanung (Zeit, Aufwand, Ressourcen) - Projektkontrolle - Teams • Qualitätsmanagement (Qualitätssicherung, Standards, Methoden, Konfigurationsmanagement) • Der Unified Process mit UML <ul style="list-style-type: none"> - Methoden der Anforderungsermittlung - Analyse- und Entwurfs - Implementierungsmethoden - Testmethoden - Inbetriebnahme, Wartung und Evolution von Software-Produkten
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Nachname Autor, Vorname; evtl. 2. Autor oder Herausgeber: Titel: evtl. Untertitel. Verlag Ort, evtl. Auflage Jahr
Letzte Änderung	30.07.2015

EEN2020 – Rechnernetze	
Kennziffer	EEN2020
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Martin Pfeiffer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: je 2 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den ersten drei Semestern des Studiums.
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2021 Kommunikationsprotokolle EEN2022 Feldbussysteme
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Konzepte und Methoden der Kommunikationstechnik und der Feldbussysteme. Sie können diese auch im interdisziplinären Kontext lösungsorientiert umsetzen und vermitteln.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundprinzipien von Kommunikationsprotokollen, Kommunikationsnetzen und Feldbussystemen • können Protokolle an Hand des OSI-Referenzmodells einordnen und • kennen und verstehen unterschiedliche Vermittlungsprinzipien.
Inhalte	<p>Vorlesung Kommunikationsprotokolle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arten und Eigenschaften von Kommunikationsnetzen, rechtlicher Rahmen in der Telekommunikation • OSI-Referenzmodell und Standardisierungsgremien • Eigenschaften und Beispiele für Protokolle der OSI-Schichten 1-7 • Rahmenbildung, Flusssteuerung, Fehlererkennung und -korrektur, Authentisierungsverfahren, PPP • Vielfachzugriffsverfahren: deterministischer Vielfachzugriff, Token-Verfahren, stochastischer Vielfachzugriff • Local Area Networks (LAN), Ethernet, ARP • TCP/IP Protokoll Suite • Ausgewählte Protokolle der Anwendungsschicht <p>Vorlesung Feldbussysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die gebräuchlichen Feldbusse • Physikalische Übertragungseigenschaften • Anwendungsnahe Eigenschaften und Anwendungsschnittstellen

EEN2020 – Rechnernetze	
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Mechatronik • Bachelor Technische Informatik
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<p>Vorlesung Kommunikationsprotokolle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke. Pearson Verlag München, 4. Aufl. 2005 • Siegmund, Gerd: Technik der Netze. Hüthig Verlag Heidelberg, 5. Aufl. 2002 <p>Vorlesung Feldbussysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kriesel, Werner; Heibold, Tilo; Telschow, Dietmar: Bustechnologien für die Automation. Vernetzung, Auswahl und Anwendung von Kommunikationssystemen. Hüthig Verlag Heidelberg, 2. Aufl. 2000 • Schnell, Gerhard; Wiedemann, Bernhard (Hrsg.): Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik: Grundlagen, Systeme und Trends der industriellen Kommunikation. Vieweg Verlag Wiesbaden 2006 • Etschberger, Konrad (Hrsg.): CAN Controller-Area-Network: Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen. Hanser Verlag München, 5. Aufl. 2011 • Skripte des Moduls
Letzte Änderung	22.09.2015

MEC2280 – Modelbildung	
Kennziffer	MEC2280
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marcus Simon
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 4 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem 1. Studienabschnitt
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC2281 Modellbildung MEC2282 Labor Modellbildung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden sind in der Lage reale dynamische Systeme zu verstehen und zu abstrahieren. Sie können selbstständig ein mathematisches Modell erstellen und sind in der Lage eine entsprechende Simulation am Computer durchzuführen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Modellbildung und Simulationstechnik, • können Ergebnisse und Kinematiken animiert am Bildschirm darstellen, • können gewöhnliche Dgl. simulieren und • können für elektromechanische Systeme die beschreibenden Systemgleichungen aus einem Modell ermitteln.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Animation: <ul style="list-style-type: none"> - Räumliche Kinematik - homogene Koordinaten - Transformationsmatrizen • Numerische Simulation gewöhnlicher Dgl.: <ul style="list-style-type: none"> - Euler-Verfahren - Runge-Kutta-Verfahren • Elektromechanische Systeme: <ul style="list-style-type: none"> - Prinzip von d'Alembert in Lagrangescher Fassung - Lagrange Gleichungen 2. Art - Erweiterung auf elektromechanische Systeme, <ul style="list-style-type: none"> • Energie / Koenergie • Weiterführende Simulationsverfahren: <ul style="list-style-type: none"> - FDV, FEM
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p>

MEC2280 – Modelbildung	
	Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 3 * 25 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Scherf, Helmut: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, 4. Auflage, Oldenbourg-Verlag • Greenwood, Donald: Classical Dynamics, Dover Publications, Inc • Roos, Schwetlick: Numerische Mathematik, Teubner-Verlag Stuttgart Leipzig • Gross, Hauger, Schröder, Wall, Technische Mechanik, Band 3:Kinetik, 11. Auflage, 2010, Springer-Verlag
Letzte Änderung	01.03.2013

MEC2150 – Sensoren und Aktoren	
Kennziffer	MEC2150
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Alexander Hetznecker
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse in Elektrotechnik, Physik und Messtechnik
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC2151 Sensorik und Aktorik MEC2152 Labor Sensorik und Aktorik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben Hintergrundwissen zur Funktionsweise gängiger Sensoren und Aktoren, von der physikalischen Grundlagenebene bis zur praktischen Anwendung. Dabei werden die Schnittstellen zu anderen Disziplinen gepflegt und intensiviert.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen grundlegende Definitionen, den Stand der Technik und aktuelle Entwicklungen, • hatten Einblick in grundlegende Sensor- und Aktormechanismen zur Einstellung und Detektion von mechanischen Größen: Wege, Winkel, Kräfte, Drücke, Beschleunigungen, Drehzahlen, Temperaturen, • kennen den materialwissenschaftlichen Hintergrund und • erarbeiten sich die Schnittstellen und die unterschiedliche Sprache der jeweiligen Disziplinen.
Inhalte	<p>Vorlesung Sensoren und Aktoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitionen (Empfindlichkeit, Selektivität etc.)- • Derzeitige Entwicklungsrichtungen- • Stellenwert der Sensorik und Aktorik in verschiedenen Bereichen- • Sensor- und Aktormechanismen: Resistiv, kapazitiv, induktiv, elektromagnetisch, thermoelektrisch, piezoelektrisch. • Auswerteschaltungen: Brückenschaltungen, Instrumentenverstärker, Trägerfrequenzverstärker, RCL-Messschaltungen, Ladungsverstärker. <p>Labor Sensoren und Aktoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Anwendung von Sensorsystemen sowie geregelter Sensor/Aktorsystemen für verschiedene Messgrößen.

MEC2150 – Sensoren und Aktoren	
	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung für Empfindlichkeit, Signal-Rauschverhältnis, Drift. • Vorgehensweise zum Aufbau und Test einzelner Komponenten, sowie zur der Fehlersuche am Gesamtsystem.
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 4
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Niebuhr, Johannes; Lindner, Gerhard: Physikalische Messtechnik mit Sensoren. Oldenbourg-Industrieverlag München, 6. Aufl. 2011 • Schaumburg, Hanno: Sensoren (Werkstoffe und Bauelemente), Band 3. Teubner Stuttgart 1992 • Jendritza, Daniel J: Technischer Einsatz neuer Aktoren. expert-Verlag, 2. Aufl. 1998 • Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik. Hanser-Verlag München, Wien, 6. Aufl. 1995 • Holman, Jack P.: Experimental Methods for Engineers. McGraw-Hill Boston u.a., 7. ed. 2001 • Journal: Sensors and Actuators. A: Physical, B: Chemical • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	01.03.2013

MEC2320 – Projektarbeit 1	
Kennziffer	MEC2320
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLP
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem bisherigen Studium.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium, Projektarbeit
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden wenden im Rahmen einer ersten Projektarbeit fachliches Wissen der Mechatronik zur Lösung einer konkreten Aufgabenstellung an. Dabei setzen Sie die gelernten ingenieurwissenschaftlichen Methoden ein wie beispielsweise die Ausarbeitung eines Projektplans und die damit verbundenen Gliederung in Arbeitspakete. Sie üben die Selbstorganisation und lernen die schrittweise Umsetzung des Projektziels. Durch die Bearbeitung der Aufgabe in Projektteams kommunizieren sie sowohl mit dem Betreuer als auch mit anderen Teammitgliedern. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse und präsentieren sie in einem kurzen Vortrag.
Workload	Eigenstudium 150 Stunden (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Kolloquium) und Coaching
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Projektarbeit
Letzte Änderung	10.08.2015

Fünftes Semester

EEN3080 – Praxissemester	
Kennziffer	EEN3080
Modulverantwortlicher	Praxissemesterbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Marcus Simon
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	30 Credits
SWS	Blockveranstaltungen: 4 SWS
Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch, evtl. Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des bisherigen Studiums.
zugehörige Lehrveranstaltungen	INS3021 Praxissemester INS3051 Blockveranstaltungen
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Das Praxissemester wird vorzugsweise in einem Industriebetrieb durchgeführt. Die Studierenden lernen die Umsetzung ihres Fachwissens an konkreten fachspezifischen Aufgabenstellungen in der beruflichen Praxis. In Praxisberichten wenden sie die gelernten Fähigkeiten der Dokumentation und Präsentation an. In der begleitenden Blockveranstaltung erwerben sie weitere fachübergreifende Fähigkeiten (wie bspw. Kommunikation in Englisch, Rhetorik, Konfliktmanagement usw.).
Inhalte	Je nach Praktikumsbetrieb ist der Inhalt des Praxissemesters unterschiedlich. Die Blockveranstaltungen variieren ebenfalls in ihrer Thematik, vor allem im Hinblick auf die Aktualität der Themen.
Workload	<u>Workload:</u> 900 Stunden (30 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 840 Stunden (Praxis im gewählten Unternehmen)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung des Praxissemesters und der Praxisberichte.
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Letzte Änderung	15.07.2015

Sechstes Semester

EEN3030 – Höhere Regelungstechnik	
Kennziffer	EEN3030
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 2 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Module Regelungstechnik und Steuerungstechnik
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN3031 Höhere Regelungstechnik EEN3032 Labor Höhere Regelungstechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Automatisierungstechnik nimmt in der Mechatronik eine zentrale Rolle ein, da sie das Zusammenwirken der mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsysteme steuert. Aufbauend den Grundlagen der Automatisierungstechnik aus den Modulen Steuerungstechnik und Regelungstechnik sollen im Modul Höhere Regelungstechnik weitere Reglerentwurfverfahren eingeführt sowie Möglichkeiten zur Realisierung der Regler am technischen System vorgestellt werden.</p> <p>Für die Verbindung zwischen dem mechanischen und elektronischen bzw. informationsverarbeitenden Teilsystem werden in der Mechatronik häufig elektrische Stellantriebe eingesetzt. Die Regelung elektrischer Antriebe soll daher – neben weiteren Systemen – sowohl in der Vorlesung als auch im Labor ein wichtiges und umfassend diskutiertes Anwendungsbeispiel sein.</p> <p>Ein weiteres Ziel ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Erfahrungen zu den modernen Methoden des Rapid Control Prototyping, mit dem die in Theorie und Simulation entworfenen Regelungen sehr schnell implementiert werden können.</p> <p>Die praktische Umsetzung der in der Vorlesung vermittelten Theorie erfolgt im zugehörigen Labor. Die Studierenden lernen den Entwicklungsprozess mit modernen Reglerentwurfswerkzeugen kennen und erstellen am Beispiel der Regelung der Position der Kugel auf einer Wippe Regelungen sowohl für den elektrischen Stellantrieb als auch für die Positionierung der Kugel und setzen diese schließlich in ein lauffähiges System um.</p>

EEN3030 – Höhere Regelungstechnik

	<p>Mit den durch das Modul Höhere Regelungstechnik aufbauend auf dem Modul Regelungstechnik vermittelten Kenntnissen und Erfahrungen sollen die Studierenden in der Lage sein, in der Mechatronik häufig vorkommende Aufgaben der Regelungstechnik zu bearbeiten. Gleichzeitig soll die Grundlage für das Erarbeiten weiterer Methoden der Regelungstechnik im Beruf oder bei einem Masterstudiengang geschaffen werden.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen wichtige in der Praxis häufig eingesetzte Reglerstrukturen wie die Kaskadenregelung, • können Regelungen für die Geschwindigkeit und Position elektrischer Stellantriebe entwerfen, • können Regelungen mit dem Frequenzkennlinienverfahren entwerfen, • können instabile Regelstrecken mit dem Wurzelortskurvenverfahren stabilisieren, • wissen, wie die kontinuierlich entworfenen Regler mit einem Digitalrechner realisiert werden können und kennen die dabei möglichen Probleme und • kennen die Grundlagen des Rapid Control Prototyping durch automatische Codeerzeugung aus MATLAB/Simulink.
<p>Inhalte</p>	<p>Vorlesung Höhere Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzkennlinienverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Frequenzgang - Bode-Diagramme - Nyquist-Kriterium - Reglerentwurf • Wurzelortskurvenverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Konstruktionsregeln - Stabilitätsuntersuchung • Grundlagen der zeitdiskreten Regelung <ul style="list-style-type: none"> - Digitale Realisierung von Reglern - Diskretisierung des Streckenmodells - Analyse zeitdiskreter Regelkreise <p>Labor Höhere Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuch 1: Reglerrealisierung <ul style="list-style-type: none"> - Reglerentwurf für Geschwindigkeit und Drehrate eines Roboters - Simulation der Regelung - Zugriff auf Aktoren und Sensoren aus Simulink - Reglerprogrammierung durch automatische Codeerzeugung aus MATLAB/Simulink • Versuch 2: Regelung elektrischer Antriebe <ul style="list-style-type: none"> - Modellbildung - Kaskadenregelung - Reglerentwurf mit verschiedenen Verfahren - Simulation - Umsetzung der Regelung durch Parametrierung eines Motion Controllers • Versuch 3: Regelung der Position einer Kugel auf einer Wippe <ul style="list-style-type: none"> - Modellbildung und Simulation der Strecke - Reglerentwurf durch Einsatz des Wurzelortskurvenverfahrens mit MATLAB - Erprobung der Regelung in der Simulation

EEN3030 – Höhere Regelungstechnik	
	- Umsetzung des Reglers durch Parametrierung eines SPS-Reglermoduls
Workload	<u>Workload</u> : 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 60 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, Otto: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Hüthig Verlag Heidelberg, 12. Auflage 2016 • Lunze, Jan: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 10. Auflage 2014 • Heinz Unbehauen: Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 15. Auflage 2008 • U. Probst: Servoantriebe in der Automatisierungstechnik, Springer Verlag, 2. Auflage 2016 • D. Schröder: Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen, Springer Verlag, 3. Auflage, 2009 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	09.03.2018

ISS3090 – Fachübergreifende Qualifikation	
Kennziffer	ISS3090
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesungen: jeweils 2 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLH/PLK/PLM/PLP/PLR/PLS, eine Klausur mit 45 Minuten und zwei Klausuren mit 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	LAW2032 Recht BAE1011 Betriebswirtschaftslehre MEC3036 Produktentwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben eine ganzheitliche Sichtweise auf ein erwerbswirtschaftlich geführtes Unternehmen. Sie können Folgen betriebswirtschaftlicher und rechtlicher Entscheidungen auf die Unternehmensergebnisse abschätzen und erwerben Fähigkeiten zur zielorientierten Führung eines Unternehmens im Team.</p> <p><u>Lernziele:</u> Recht: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die vielfältigen Rechtsprobleme der betrieblichen Praxis erkennen und entscheiden, ob sie diese Rechtsfragen selbst behandeln können oder einem Wirtschaftsjuristen vorlegen müssen, • haben sich Grundkenntnisse im geltenden deutschen Recht angeeignet und • beherrschen die spezielle Arbeits- und Denkmethode. <p>Betriebswirtschaftslehre: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge, wichtige Zielsetzungen eines Unternehmens und die wesentlichen Schritte zu ihrer Verfolgung, • kennen den grundlegenden Aufbau eines Unternehmens und die Zusammenhänge zwischen den Unternehmensteilen, • verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Aufgaben und wirtschaftlichen Fragestellungen in den einzelnen Betriebsfunktionen und • verstehen es, Wirkungen grundlegender operativer unternehmerischer Entscheidungen auf die Ergebnisse des Unternehmens und sein gesellschaftliches Umfeld abzuschätzen. <p>Produktentwicklung: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen grundlegende Zusammenhänge moderne Produktentwicklungsprozesse sowie deren beteiligter Unternehmen,

ISS3090 – Fachübergreifende Qualifikation	
	<p>Kunden und Drittparteien,</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben Grundkenntnisse zu den Phasen der Produktentwicklung • beherrschen grundlegende Methoden zur Anforderungsanalyse, Funktionsanalyse und Funktionskostenanalyse • beherrschen intuitive und diskursive Kreativitätsmethoden • beherrschen Vorgehensweisen zur Produktstrukturierung
Inhalte	<p>Vorlesung Recht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über das deutsche Rechtssystem • BGB • Handels- und Gesellschaftsrecht • Vertragsarten, Vertragsschluss, Abwicklung von Verträgen • Produkthaftung <p>Vorlesung Betriebswirtschaftslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Betrieb als Wertschöpfungskette • Betriebstypen, insb. Rechtsformen • Grundlagen des Marketing und der Absatzwirtschaft • Einsatz betrieblicher Produktionsfaktoren (insb. Arbeit, Betriebsmittel) • Management-Prozess (insb. Zielsetzung, Planung, Organisation) • Grundlagen der Rechnungslegung • Grundlagen der Kostenrechnung <p>Produktentwicklung :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zur Produktentwicklung 1 <ul style="list-style-type: none"> - Produktmerkmale - Spannungsfelder der Produktentwicklung - Aktive und passive Vorgehensweisen • Grundlagen zur Produktentwicklung 2 <ul style="list-style-type: none"> - Wettbewerbsstrategie - Prozessdefinition - Unternehmensportfolio - Entwicklungsprozesse • Produktdefinition <ul style="list-style-type: none"> - Marktforschung - Benchmarking - Anforderungsklassifizierung, -Bewertung und – Dokumentation • Produktkonzeption 1 <ul style="list-style-type: none"> - Funktionale Beschreibung - Zielkosten - Wirtschaftlichkeitsberechnung • Produktkonzeption 2 <ul style="list-style-type: none"> - Kreativitätsmethoden • Produktgestaltung <ul style="list-style-type: none"> - Produktstrukturierung • Grundlagen der Virtuellen Produktentwicklung
Workload	<p><u>Workload</u>: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 90 Stunden (6 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6

ISS3090 – Fachübergreifende Qualifikation	
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<p>Recht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bürgerliches Gesetzbuch (neueste Auflage, z.B. im dtv-Verlag, darin ist auch das PHG), Handelsgesetzbuch • Führich, Ernst R.: Wirtschaftsprivatrecht: Basiswissen des Bürgerlichen Rechts und des Handels- und Gesellschaftsrechts für Wirtschaftswissenschaftler und Unternehmenspraxis. Vahlen Verlag München, 10. Aufl. 2010 • Enders, Theodor; Hetger, Winfried A.: Grundzüge der betrieblichen Rechtsfragen. Boorberg Verlag Stuttgart, 4. Aufl., 2008 • Kaiser, Gisbert A.: Bürgerliches Recht: Basiswissen und Fall-schulung für Anfangssemester. Facultas.wuv Verlag Wien, 12. Aufl., 2009 • Müssig, Peter: Wirtschaftsprivatrecht: Rechtliche Grundlagen wirtschaftlichen Handelns. Müller Verlag Heidelber u.a., 15. Aufl. 2012 • Frenz, Walter; Müggenborg, Hans-Jürgen: Zivilrecht für Ingenieure: Zivilrecht, öffentliches Recht, Europarecht. Springer Berlin Heidelberg 2008 <p>Betriebswirtschaftslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drosse, Volker; Vossebein, Ulrich: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: MLP – Repetitorium. Gabler Verlag Wiesbaden, 3. Aufl. 2005 • Luger, Adolf E.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Der Aufbau des Betriebes. Hanser Verlag München Wien, 5. Aufl. 2004 • Schierenbeck, Henner: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, Oldenburg Verlag München, 17. Aufl. 2008 • Thommen, Jean-Paul; Achleitner, Ann-Kristin: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. Gabler Verlag Wiesbaden, 6. Aufl. 2009 • Wöhe, Günter.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen Verlag München, 24. Aufl. 2010 <p>Produktentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engeln, Werner: Methoden der Produktentwicklung. Reihe Skripten Automatisierungstechnik. München: Oldenbourg Industrie, 201, 2. Auflage • Ehrlenspiel, Klaus: Integrierte Produktentwicklung : Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. München; Wien : Carl Hanser, 2009, 4. Auflage. • Ehrlenspiel, Klaus; Kiewert, Alfons; Lindemann, Udo: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung, Springer, 2007. 6. Auflage. • Lindemann, Udo: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexible und situationsgerecht anwenden, Springer, 2009, 3. Auflage. • Eigner, Martin; Stelzer, Ralph: Product Lifecycle Management : Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, Springer, 2009. 2 Auflage. • Skripte des Moduls
Letzte Änderung	10.08.2015

MEC3500 – Wahlpflichtmodul	
Kennziffer	MEC3500
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	18 Credits
SWS	12 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/PLP
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen, Übungen Labore
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Wahlpflichtfächern vertiefende Kenntnisse in der Entwicklung mechatronischer Systeme. Die wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wobei insbesondere aktuelle Themen aus der Industrie angeboten werden. Die Studierenden können sich hierdurch Ihren fachlichen Studienschwerpunkt eigenständig zusammenstellen und vertiefen.
Workload	<u>Workload:</u> 540 Stunden (18 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 180 Stunden (12 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 360 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen des Vertiefungsmoduls.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 18
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 40 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	10.08.2015

Eine Zusammenstellung der im Studiengang möglichen Wahlpflichtmodule findet sich online im eCampus.

Siebtes Semester

MEC4230 – Projektarbeit 2	
Kennziffer	MEC4230
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	9 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLP
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts.
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC4231 Projektarbeit 2 MEC4110 Mechatronik Kolloquium
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Projektarbeit / Kolloquium
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden vertiefen im Rahmen der zweiten Projektarbeit ihre praktischen und methodischen Fähigkeiten indem sie sich selbstständig in eine Aufgabenstellung einarbeiten und diese zielgerichtet lösen. Sie stellen dazu Arbeitspläne auf, kommunizieren mit dem Betreuer und gegebenenfalls weiteren Teammitgliedern und vertiefen so ihre Kenntnisse im Projektmanagement. Durch die Wahl des Themas erwerben sie vertiefende Kenntnisse auf einem Gebiet der Mechatronik. Das ingenieurmäßige Herangehen an die Aufgabenstellung steht bei der Bearbeitung des Themas im Vordergrund und bereitet die Studierenden auf die spätere Vorgehensweise in der Industrie vor. Durch die Dokumentation und die Präsentation der Ergebnisse (Vortrag mit öffentlicher Diskussion) üben sie die Kommunikation mit einem Fachpublikum bzw. späteren Arbeitskollegen.</p> <p>Die Studierenden sollen befähigt werden, komplexe und umfassende Aufgaben von besonderer Schwierigkeit selbstständig methodisch fehlerfrei zu lösen, Individuelle Schwächen werden erkannt und abgebaut. Die Fähigkeit zur kritischen Selbstreflexion wird gefördert.</p> <p>Im Rahmen des Mechatronik Kolloquiums haben die Studierenden einen Rahmen für extracurriculare Weiterbildungen, z.B. durch den Besuch von Fachvorträgen, Messen, Vorträgen oder Konferenzen.</p> <p><u>Lernziele: Projektarbeit 2</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Projektpläne selbstständig und realistisch erstellen, • können eine Aufgabenstellung in Arbeitspakete gliedern und sind in der Lage, diese auf die jeweiligen Teammitglieder zu verteilen, • sind in der Lage Entwicklungsmethoden der Bereiche Mechanik, Elektrotechnik und IT anzuwenden und in ein mechatroni-

MEC4230 – Projektarbeit 2	
	<p>ches System zusammenzuführen,</p> <ul style="list-style-type: none"> • vertiefen Präsentationstechniken und wenden diese an. <p><u>Lernziele: Mechatronik Kolloquium</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben durch den Besuch von Fachvorträgen ausgesuchter Fach- und Führungskräfte weiterführendes anwendungsorientiertes Wissen, • vertiefen die eigenen Fachkenntnisse durch die Leitung von Tutorien, • erhalten einen Überblick zu aktuellen Industrietrends, • erhalten einen Überblick zu möglichen Arbeitgebern bzw. Abschlussarbeiten.
Inhalte	<p>Projektarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Je nach Thema. <p>Kolloquium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • abhängig vom individuellen Studierenden • Besuch von Fachvorträgen • Durchführung und Leitung von Tutorien • Vertiefung methodischer Fragen, auch und vor allem im Hinblick auf die anstehende Bachelorthesis
Workload	Eigenstudium: 270 Stunden (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Kolloquium) und Coaching
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Projektarbeit 2 sowie des Kolloquiums
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 7
Letzte Änderung	10.08.2015

ISS4020 – Ingenieurmethoden 2	
Kennziffer	ISS4020
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	8 Credits
SWS	Kolloquium: 2 SWS
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen bis einschließlich des 5. Fachsemesters.
zugehörige Lehrveranstaltungen	COL4999 Fachwissenschaftliches Kolloquium MEC4500 Wissenschaftliche Dokumentation ISS4023 Seminarvortrag
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium Vortrag
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erhalten Fertigkeiten zur Planung, Strukturierung, Durchführung und Dokumentation von Entwicklungs- und/oder Forschungsprojekten. Darüber hinaus erlernen die Studierenden das bearbeitete Thema in Rahmen eines technischen Kurzvortrages einem Fachpublikum vorzustellen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können komplexe und umfassende Aufgaben von besonderer Schwierigkeit selbstständig, methodisch und fehlerfrei lösen, • sind in der Lage, eine gegebene Aufgabenstellung in Arbeitspakete zur strukturieren und darauf aufbauend eine Projektplanung vorzunehmen. • können geeignete Werkzeuge und Methoden zur Lösung einer gegebenen Aufgabenstellung auswählen und anwenden, • können Inhalte und Arbeitsergebnisse kurz und prägnante darstellen, • können in einer Fachdiskussion bestehen.
Inhalte	<p>Fachwissenschaftliches Kolloquium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturierung einer gegebenen Aufgabenstellung • Planung eines Projektes mit Meilensteinen und Arbeitspaketen • Methodische Fragen, vor allem im Hinblick auf die anstehende Bachelorthesis, werden vertieft <p>Wissenschaftliche Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anfertigen einer technischen Dokumentation • Analyse des Stands von Wissenschaft und Technik • Durchführen von Literatur und Patentrecherchen • Konzeptsdokumentation • Lösungsdarstellung

ISS4020 – Ingenieurmethoden 2	
	Seminarvortrag: <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation von Arbeitsinhalten und -ergebnissen • Fachliche Aussprache und Verteidigung der erarbeiteten Inhalte
Workload	Workload: 240 Stunden (8 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 30 Stunden (2 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 210 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Vorgaben der einzelnen Modulveranstaltungen.
Geplante Gruppengröße	Seminarvortrag und Wissenschaftliche Dokumentation: bis ca. 70 Studierende Kolloquium: einzelne Studierende bzw. Kleingruppen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rechenberg, Peter: Technisches Schreiben (nicht nur) für Informatiker. Hanser Verlag München, 3. Aufl. 2006 • L. Hering, H. Hering: Technische Berichte. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden 2000 • Hering, Lutz; Hering, Heike: Technische Berichte: Gliedern, Gestalten, Vortragen. Vieweg Verlag Braunschweig Wiesbaden, 2. Aufl. 2000 (6. Auflage 2009 erschienen: http://www.springerlink.com/content/v31v23/) • Grieb, Wolfgang: Schreibtips für Diplomanden und Doktoranden in Ingenieur- und Naturwissenschaften. VDE-Verlag Berlin Offenbach, 4. Aufl. 1999
Letzte Änderung	21.08.2015

THE4998 – Abschlussarbeit	
Kennziffer	THE4998
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12 Credits
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLT
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts, Abschluss des 5. Semesters Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen aller Fachsemester.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Abschlussarbeit
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden zeigen, dass sie sich in eine komplexe Aufgabenstellung der Elektrotechnik/Informationstechnik einarbeiten und diese zielgerichtet mit ingenieurmäßigen Methoden bearbeiten können. Die Aufgabenstellung ergibt sich vorzugsweise aus Industriekooperationen und ist typischerweise im Bereich Entwicklung oder angewandte Forschung anzusiedeln. Die Studierenden wenden die gelernten Fähigkeiten an, sich einen Arbeitsplan aufzustellen, sich notwendige Informationen zu beschaffen und mit dem Betreuer und gegebenenfalls in einem Team zu kommunizieren. Die Studierenden dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse im Rahmen eines hochschulöffentlichen Kolloquiums.
Workload	Eigenstudium (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Kolloquium) und Coaching: 450 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Abschlussarbeit sowie des Kolloquiums.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 12
Geplante Gruppengröße	Kolloquium: Hochschulöffentlichkeit
Letzte Änderung	15.07.2015