

# **Modulhandbuch**

**Lehramt für Berufsbildende Schulen**

**Teilstudiengang**

**Master of Education Elektrotechnik**

Stand: Oktober 2023

# Inhaltsverzeichnis

I. Qualifikationsziele.....	3
II. Übersicht über den Studienverlauf .....	5
III. Modulbeschreibungen .....	7
Modul 17 Regelungstechnik 2 .....	9
Modul 18 Robotik.....	11
Modul 19 Wahlpflichtmodul (AT) Systemtheorie, Regelungstechnik .....	12
Modul 19 Wahlpflichtmodul (AT) Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe.....	13
Modul 19 Wahlpflichtmodul (AT) C++-Programmierung .....	15
Modul 19 Wahlpflichtmodul (AT) Sensorik .....	17
Modul 19 Wahlpflichtmodul (AT) Elektronik 2 .....	19
Modul 20 Mikroprozessortechnik.....	21
Modul 21 Automatisierungstechnik.....	23
Modul 22 Studienarbeit.....	24
Modul 23 Embedded Systems.....	25
Modul 24 Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit.....	26
Modul 25 Digitale Signalverarbeitung.....	28
Modul 26 Grundlagen der Elektrotechnik 3.....	30
Modul 27 Hochfrequenztechnik.....	32
Modul 28 Wahlpflichtmodul (NKT) Multimediakommunikation .....	33
Modul 28 Wahlpflichtmodul (NKT) Mobile Computing.....	35
Modul 28 Wahlpflichtmodul (NKT) C++-Programmierung.....	36
Modul 28 Wahlpflichtmodul (NKT) Elektronik 2.....	38
Modul 28 Wahlpflichtmodul (NKT) Embedded Systems .....	40
Modul 29 Mobilkommunikation .....	41
Modul 30/31 Fachdidaktik Elektrotechnik.....	43
Modul Abschlussarbeit .....	45

# I. Qualifikationsziele

## Berufsfähigkeit:

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über Theoriewissen aus dem Bereich der Elektrotechnik sowie der Fachdidaktik und über Wissen zur Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Auf Basis dieser Kenntnisse können sie eigenständig Zielsetzungen, Inhalte und Methoden ihres Fachunterrichtes weiterentwickeln. Sie kennen elektrotechnische und fachdidaktische Forschungsmethoden, die sie zum Teil im Studium selbst angewandt haben, und können ihren Unterricht unter einer kompetenzorientierten Zielsetzung planen und Fachmethoden durch die Schülerinnen und Schüler anwenden lassen. Mit dem Wissen und der Erfahrung zu fachdidaktischen Forschungsmethoden können die Absolventinnen und Absolventen eine stärker forschungsorientierte Perspektive auf den eigenen Elektrotechnikunterricht einnehmen. Sie können mit anderen fachfremden und fachnahen Lehrerkollegen und -kolleginnen, mit den eigenen Schülerinnen und Schülern und mit der Öffentlichkeit jeweils adressatenspezifisch kommunizieren. Aus der im Studium eingeübten wissenschaftlichen Reflexivität, können die Absolventinnen und Absolventen ihr eigenes unterrichtliches Handeln kriteriengeleitet hinterfragen.

## Wissenschaftliche Exzellenz:

Die Absolventinnen und Absolventen wissen um Methoden fachspezifischer Forschung und können damit, unterstützt durch Lehrende, elektrotechnische sowie fach- und technikdidaktische Untersuchungen planen, durchführen, auswerten, präsentieren und reflektieren. Sie können Auswirkungen neuer fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Befunde auf ihre Unterrichtspraxis einschätzen, in den passenden Theorierahmen einordnen, kritisch hinterfragen und adressatengerecht kommunizieren. Über Kontakte zu lokalen Praxisnetzwerken der Hochschule sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, Wettbewerbssituationen in der Fachpraxis einzuschätzen, Innovationspotenziale zu identifizieren und mit Unterstützung Lehrender Ideen einer innovationsorientierten Forschung für die Praxis zu entwickeln. Die internationalen Kooperationsnetzwerke der Hochschule in Forschung und Praxis eröffnen den Absolventinnen und Absolventen dabei Einblicke und Erfahrungen auch in inter- und transnationale Dimensionen von Forschung und Innovation.

## Persönlichkeitsentwicklung:

Das durch das Studium erworbene Wissen sowie die im Zuge der Arbeit an der Berufsfähigkeit erworbenen Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen ermöglichen den Absolventinnen und Absolventen, ihre eigene Rolle und Stellung in der Welt analytisch und reflektiert zu erfassen und zu hinterfragen. Durch Lern- und Prüfungsformen, die Raum lassen für eine vertiefte, intensive und diskursive Auseinandersetzung mit Fach- und Querschnittsthemen, bietet das Studium die Möglichkeit, sich mit der eigenen Involviertheit auf verschiedensten Ebenen menschlichen Handelns, von großen globalen Zusammenhängen bis hinunter zu konkreten regionalen und lokalen Kontexten, auseinanderzusetzen. Als Resultat haben die Absolventinnen und Absolventen ihre Werthaltungen kritisch reflektiert, an demokratischen Aushandlungsprozessen teilgenommen und ihre Diversitätskompetenz geschult. Darüber hinaus sind sie sich ihrer Rolle in der Persönlichkeitsentwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler bewusst. Die Fähigkeit zur Einnahme einer wissenschaftlichen Perspektive auf sich, die Umwelt und den eigenen Unterricht erlaubt eine reflektierte Haltung, die die Bereitschaft zur Weiterentwicklung fördert.

## Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung:

Die Absolventinnen und Absolventen sind auf der Basis des im Studiums erworbenen Wissens und der geschulten Kompetenzen in der Lage, zu gesellschaftlich relevanten Themen – insbesondere solchen, die kontrovers diskutiert werden – ein Urteil zu entwickeln, das fachlich angemessen ist und auf einer Basis von differenzierter Analyse und

Reflexion steht. Sie können Meinungen von fachlich fundierten Stellungnahmen unterscheiden und verfügen über Ambiguitätstoleranz im Umgang mit antagonistischen Haltungen - wobei sie diese konkret auf ihre Nähe oder Distanz zur freiheitlich-demokratischen Grundordnung zu befragen vermögen - und eine (konflikt-)lösungsorientierte Perspektive in Aushandlungsprozessen, die sie als Bürgerinnen und Bürger auch unter Einbringung ihrer fachlichen Expertise mitgestalten. Durch das Studium wissen die Absolventinnen und Absolventen um pädagogische Verfahren der Urteilsreflexion und sind in der Lage, diese sowohl selbstreflexiv einzusetzen als auch in ihrer Rolle als Lehrkraft. Als Lehrkraft fördern sie die politische Mündigkeit ihrer Schülerinnen und Schüler, damit diese selbst an gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen mitwirken können.

## II. Übersicht über den Studienverlauf

Der Teilstudiengang Master of Education Elektrotechnik setzt sich aus Modulen der Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik sowie des Masterstudiengangs Systemtechnik des Fachbereichs Ingenieurwesen zusammen, die durch Module zur Fachdidaktik Elektrotechnik ergänzt werden.

Im ersten Semester umfassen die Module Teilstudiengangs Master of Education Elektrotechnik 15 Leistungspunkte (CP). Im weiteren Verlauf des Studiums nimmt dieser Anteil in dem Maße ab, in dem die Anteile des Allgemeinbildenden Fachs und der Bildungswissenschaften steigen, so dass jedes Semester des Lehramtstudiums insgesamt 30 Leistungspunkte aufweist.

**Tabelle 1: Studienverlauf mit Schwerpunkt Automatisierungstechnik (AT)**

Code	Bezeichnung Lehrveranstaltung	Leistung PL/SL	Leistungspunkte (CP) im Semester				
			1	2	3	4	
RT2	Regelungstechnik 2	PL/SL	5				
ROB	Robotik	PL/SL	5				
WAHL	Wahlpflichtmodul	PL/(SL)	5				
INGIM	Mikroprozessortechnik	PL/SL		5			
AUT	Automatisierungstechnik	PL/SL		5			
STD	Studienarbeit	PL			4		
EBS	Embedded Systems	PL/SL				5	
FADI 1-2	Fachdidaktik Elektrotechnik 1-2	PL/SL			5	5	
Summe			44	15	10	9	10

Anmerkung zu \*):

Im Studienschwerpunkt **Automatisierungstechnik** ist ein Wahlpflichtmodul vorgesehen, das aus dem folgenden Wahlpflichtkatalog zu wählen ist:

**Tabelle 2: Wahlpflichtkatalog Automatisierungstechnik (AT)**

Lehrveranstaltung	Leistungspunkte CP	Code
Regelungstechnik, Systemtheorie	5	RTSYS
Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe	5	AKEA
C++-Programmierung	5	CPP
Sensorik	5	SEN
Elektronik 2	5	ELE 2

Auf Antrag können auch andere Module aus dem Bereich der Ingenieurstudiengänge Elektrotechnik, Mechatronik und Systemtechnik mit Zustimmung des Prüfungsausschusses als Wahlpflichtmodul gewählt werden.

**Tabelle 3: Studienverlauf mit Schwerpunkt Nachrichten- und Kommunikationstechnik (NKT)**

Code	Bezeichnung Lehrveranstaltung	Leistung PL/SL	Leistungspunkte (CP) im Semester			
			1	2	3	4
VSI	Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit	PL	5			
DSV	Digitale Signalverarbeitung	PL/SL	5			
GdE 3	Grundlagen der Elektrotechnik 3	PL	5			
HFT	Hochfrequenztechnik	PL/SL		5		
WAHL	Wahlpflichtmodul	PL/(SL)		5		
STD	Studienarbeit	PL			4	
MKOM	Mobilkommunikation	PL/SL				5
FADI 1-2	Fachdidaktik Elektrotechnik 1-2	PL/SL			5	5
<b>Summe</b>						
		44	15	5	9	10

Anmerkung zu \*\*):

Im Studienschwerpunkt **Nachrichten- und Kommunikationstechnik** ist ein Wahlpflichtmodul vorgesehen, das aus dem folgenden Wahlpflichtkatalog zu wählen ist:

**Tabelle 4: Wahlpflichtkatalog Nachrichten- und Kommunikationstechnik (NKT)**

Lehrveranstaltung	Leistungspunkte (CP)	Code
Multimediatechnik	5	MMK
Mobile Computing	5	MOBC
C++-Programmierung	5	CPP
Elektronik 2	5	ELE 2
Embedded Systems	5	EBS

Auf Antrag können auch andere Module aus dem Bereich der Ingenieurstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik und Systemtechnik mit Zustimmung des Prüfungsausschusses als Wahlpflichtmodule gewählt werden.

### **III. Modulbeschreibungen**



<b>Modul 17 Regelungstechnik 2</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E022 RT2	150 h	5	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung (2 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> offen	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexere Regelkreise entwerfen können.</li> <li>• Regler für komplexere Regelstrecken entwerfen können.</li> <li>• Quasikontinuierliche Abtastregelkreise entwerfen können.</li> <li>• Ein Teil der Übungen finden in der Präsenzzeit statt mit dem Ziel nicht nur Fach- sondern unter Anleitung auch Methodenkompetenz zu erwerben.</li> <li>• Ein anderer Teil der Übungen und die Klausurvorbereitung finden im Selbststudium statt, mit dem Ziel, die Selbstkompetenz zu entwickeln.</li> <li>• Im Praktikum kooperieren die Studierenden in Kleinstgruppen; die Kleinstgruppen arbeiten weitgehend selbständig und lernen, wie mit begrenzten Mitteln (Schulung der Flexibilität und Kreativität) innerhalb einer begrenzten Zeit Lösungen gefunden werden können.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analoge Frequenzbereichsmethoden: Experimentelle Modellbildung (Sprungantwort, Parameteroptimierung), Standardregelkreis, Regelkreisentwurf mit Hilfe von Einstellregeln, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Reglerentwurf durch Parameteroptimierung.</li> <li>• Quasikontinuierliche Abtastregelung: Die quasikontinuierliche Abtastregelung macht alle Entwurfsverfahren der analogen Regelungstechnik auch für den Digitalrechner nutzbar. Themen: von der Übertragungsfunktion zum Algorithmus, Aliasing-Effekt, Berücksichtigung von Rechenzeiten, DA/AD-Wandlungszeiten und des Halteglieds, z-Übertragungsfunktion.</li> <li>• Praktikum zur Regelungstechnik.</li> <li>• Praktikum: Eine erfolgreiche Praktikumsteilnahme ist gegeben, wenn an allen Praktikumsstunden teilgenommen, die gestellten Aufgaben mit Erfolg bearbeitet, die abgegebenen schriftlichen Ausarbeitungen testiert und in einem schriftlichen Test (Dauer: 60 Min., Inhalt: Praktikumsversuche) mindestens die Hälfte der zu vergebenden Punkte erreicht wurde.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min) und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Durch das Bestehen der Modulprüfung und ggf. der Studienleistung(en) erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				

<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>
	Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Kurz, Zöllner
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mann, Schiffelgen und Froriep, Einführung in die Regelungstechnik, Hanser-Verlag, 978-3-446-41765-6.</li> <li>• Lutz/Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, ISBN 978-3-8171-1807-6 (7. Auflage).</li> </ul>

<b>Modul 18 Robotik</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E497er ROB	150 h	5	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> c) Vorlesung (2 SWS) d) Praktikum (2 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Technik und können für verschiedene Aufgaben geeignete Hardware auswählen.</li> <li>Sie haben ein grundsätzliches Verständnis für Steuerung, Regelung und Programmierung von Industrierobotern und besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Entwicklung eines mobilen Roboters.</li> <li></li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einteilung, Aufbau, Abgrenzung</li> <li>Einführung in Roboterkinematik</li> <li>Serielle Industrieroboter</li> <li>Parallelroboter</li> <li>Robotersensorik: interne und externe Sensoren</li> <li>Prinzipien der Roboterprogrammierung: Online- und Offlineverfahren</li> <li>Mobile Roboter: Antriebe, Sensorik, Orientierung</li> <li>Spezielle Roboter, z.B. Humanoide Roboter</li> <li>Praktikum: Einführung in verschiedene Roboter, z.B. UR3e von Universal Robots, IRB 120 von ABB, Sawyer von Hahn Robotics</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min) und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Durch das Bestehen der Modulprüfung und ggf. der Studienleistung(en) erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Ross				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen Literatur:</b> Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

<b>Modul 19 Wahlpflichtmodul (AT) Systemtheorie, Regelungstechnik</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E202 RTSYS	150 h	5	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen-</b> Vorlesung (2 SWS)Übung (1 SWS)Praktikum (1SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> < 25	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompletten Überblick über die Methoden der linearen Regelungstechnik besitzen.</li> <li>• Digitale Regelalgorithmen entwerfen können.</li> <li>• Komplexere Zustandsregelungen entwerfen können.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Frequenzbereichsmethoden:</b> Quasikontinuierliche Methoden der digitalen Regelungstechnik, z-Transformation, z-Übertragungsfunktion, Entwurf von Regelungen im z-Bereich, Deadbeatregler.</li> <li>• <b>Zustandsraummethoden:</b> Steuer- Regelbarkeit, Jordannormalform, Optimalregler, Beobachter, diskrete Zustandsraumdarstellung, Mehrgrößenregelung.</li> <li>• <b>Praktikum:</b> ein Entwurfsprojekt.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Masterstudiengang Systemtechnik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Kurz				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen Literatur:</b> Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

<b>Modul 19 Wahlpflichtmodul (AT) Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E296 AKEA	150 h	5	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung (4 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Maschinenkenntnisse unter Einbeziehung der nichtstationären Vorgänge, der Drehfeldtheorie und der elektrischer Linearantriebe</li> <li>• Vertiefung der Leistungselektronikkenntnisse</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrobleche und Dauermagnetwerkstoffe</li> <li>• Wachstumsgesetze im Elektromaschinenbau</li> <li>• Transformator: freie und erzwungene Magnetisierung, instationäre Vorgänge, unsymmetrische Belastung</li> <li>• Drehfeldtheorie, Oberfelddrehmomente der Asynchronmaschine</li> <li>• Dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe</li> <li>• Betriebsbedingungen und Schutzmaßnahmen elektrischer Maschinen</li> <li>• Ungesteuerte, gesteuerte und geregelte Antriebe</li> <li>• Verfahren der Drehzahlstellung</li> <li>• Reduktion von Drehzahl und Drehmoment auf den Antrieb</li> <li>• Auslegung von Maschinen und Stromrichter anhand von Beispielen zu Fahr- und Drehtisch- und Hubantrieben</li> <li>• Verluste und Betriebsarten</li> <li>• Bauformen und Schutzarten</li> <li>• Explosionsschutz</li> <li>• Bemessungswerte und Toleranzen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine, aber empfohlen: Modul E029 Elektrische Antriebe				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Masterstudiengang Systemtechnik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Mollberg				

<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>
	<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fischer, Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag, 12. Aufl. 2004</li> <li>• Rummich, Elektrische Schrittmotoren und -antriebe, Expert Verlag, 3. Aufl. 2005</li> <li>• Stölting, Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser Verlag, 1. Aufl. 2001</li> <li>• Greiner, Schutzmaßnahmen bei Drehstromantrieben, Hüthig, 1. Auflage 1999</li> <li>• M.Michel: Leistungselektronik, eine Einführung, Springer-Verlag, 1992 und später, ISBN 3-540-54471-2</li> <li>• R.Jäger, E.Stein: Leistungselektronik, Grundlagen und Anwendungen, 5. Auflage, VDE-Verlag, ISBN 3-8007-2343-3</li> </ul>

<b>Modul 19 Wahlpflichtmodul (AT) C++-Programmierung</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E548 CPP	150 h	5	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen-</b> Vorlesung (2 SWS) Praktikum (3 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>geplante Gruppengröße</b> < 25	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vervollständigung und Vertiefung der Kenntnisse der Programmiersprache C</li> <li>• Verständnis der Entwurfsprinzipien: Modularisierung / Objektorientierung</li> <li>• Beherrschen der wichtigsten Konstrukte der Programmiersprache C++</li> <li>• Erfahrungen bei der Programmierung im Team sammeln</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in C++ mit Beispielen aus der C++-Standardbibliothek</li> <li>• Vervollständigung und Vertiefung zu C, z.B. zu Speicherbereichen</li> <li>• Strukturen und Zeiger / Stolpersteine kennen und meiden</li> <li>• Programmierung von Zustandsautomaten</li> <li>• Modularer Softwareaufbau in C (mit Headern und dem Präprozessor)</li> <li>• SW-Versionsverwaltung mit GIT im Team</li> <li>• Objektorientierte Programmierung</li> <li>• Einblick in die Unified Modeling Language zur Visualisierung der SW</li> <li>• Anbindung einer grafischen Benutzeroberfläche (mit dem Qt-Framework)</li> <li>• weitere Konstrukte von C++: Operator-Überladung, Ausnahmebehandlung,</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Arbeit am Rechner				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine, aber empfohlen: C-Programmierung				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				

10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Albrecht
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk</b>, Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) an der Universität Hannover</li> <li>• <b>C++ für C-Programmierer. Begleitmaterial zu Vorlesungen/Kursen</b>“, dito.</li> <li>• Jürgen Wolf, <b>C von A bis Z</b>, Galileo Computing, 2009, <a href="http://openbook.galileocomputing.de/c_von_a_bis_z">openbook.galileocomputing.de/c_von_a_bis_z</a></li> <li>• zahlreiche Bücher in der Bibliothek, z.B. vom „Erfinder“ Bjarne Stroustrup, oder André Willms</li> <li>• weiterführende Literatur: Scott Meyers, <b>Effektiv C++ programmieren</b>, Addison-Wesley, 2011</li> </ul>

<b>Modul 19 Wahlpflichtmodul (AT) Sensorik</b>					
<b>Kennung Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E535 SEN	150 h	5	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung (3 SWS) Praktikum (2 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>geplante Gruppengröße</b> offen	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis zum Einsatz, zur Funktionsweise sowie zur Entwicklung von Sensoren in mechatronischen Systemen</li> <li>• Kennenlernen von unterschiedlichen physikalischen Effekten sowie deren Ausnutzung für die Sensortechnik</li> <li>• Kenntnisse über Aufbau, Prinzipien und Eigenschaften wichtiger Sensortypen</li> <li>• Kennenlernen von Spezifikationen und Applikationen von Sensoren in verschiedenen Einsatzgebieten</li> <li>• Praktische Erfahrungen in der Messtechnik nicht-elektrischer Größen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Begriffe und Definitionen der Sensorik</li> <li>• physikalische Prinzipien unterschiedlicher Sensortypen</li> <li>• Sensoren zur Weg- und Winkelmessung</li> <li>• DMS-Verfahren zur Messung von Kraft, Druck, E-Module</li> <li>• Sensoren zur Messung von Geschwindigkeit und Beschleunigung</li> <li>• Berührungsbehafte und berührungslose Temperatursensoren</li> <li>• Aufbau moderner Sensoren und Sensorsysteme</li> <li>• Kommunikation in Sensorsystemen / Sensornetzen</li> <li>• Durchführung und Auswertung ausgewählter Praktikumsversuche</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine, Empfohlen Grundlagen der Elektrotechnik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Durch das Bestehen der Modulprüfung und ggf. der Studienleistung(en) erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				

<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Ross
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hesse, S.; Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, 6.Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014</li> <li>• Hering, E.; Schönfelder, G.: Sensoren in Wissenschaft und Technik, 1. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2012</li> <li>• Niebuhr, J.; Lindner, G.: Physikalische Meßtechnik mit Sensoren, 4. Auflage, R. Oldenbourg Verlag, München Wien, 1996</li> <li>• Tränkler, H.-R.; Obermeier, E.: Sensortechnik - Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1998</li> <li>• weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul>

<b>Modul 19 Wahlpflichtmodul (AT) Elektronik 2</b>					
<b>Kennung Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E019 ELE2	150 h	5	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung (1 SWS) Übungen (1 SWS) Praktikum (2 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> offen	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen digitaler und analoger Grundschaltungen und deren Eigenschaften</li> <li>• Fähigkeit zur Synthese einer Anlogschaltung erwerben</li> <li>• Grundlagen zur Fehleranalyse einer Schaltung legen</li> <li>• Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung, Übungen und Praktikum wird die Methodenkompetenz der Studierenden gefördert. Übungen und Praktikum finden in Gruppen statt, stärken die Sozialkompetenz der Studierenden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Digitaltechnik: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schaltverhalten: Gesteuerte Schalter, Sättigung und Ladungsextraktion, Schaltzeiten und Schaltverluste, Spannungs- und Stromüberhöhung</li> <li>2. Logikfamilien: TTL, ECL, CMOS, BiCMOS, I<sup>2</sup>L: Kennwerte, innere Struktur, Berechnung einiger Eigenschaften, wie z.B. Umschaltstromspitze, Ausgangslastfaktor</li> </ol> </li> <li>• Grundlagen der Analogtechnik: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kleinsignaltheorie:</li> <li>2. Schaltungsbausteine: Emitter-, Basis-, Kollektor-, Source-, Drain-, Gate-Schaltung, Darlington-, Differenz-, Kaskodeschaltung</li> <li>3. Ein- und Ausgangswiderstände, Strom- und Spannungsverstärkung.</li> <li>4. Kettenschaltung, Direktgekoppelte Verstärker</li> <li>5. Arbeitspunkt und Kleinsignaleigenschaften bei Gegenkopplung</li> <li>6. Stabilität von Verstärkerschaltungen: Kriterium von HURWITZ, NYQUIST-Kriterium, BODE-Verfahren, "Frequenzkompensation" durch Verringerung der Schleifenverstärkung und phasenvoreilende Gegenkopplung</li> </ol> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Zulassung zum Studium Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Elektronik 1				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min) und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Durch das Bestehen der Modulprüfung und ggf. der Studienleistung(en) erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Studiengänge Lehramt an Hauptschulen, Lehramt an Realschulen, Lehramt an Gymnasien, Lehramt an Berufsbildenden Schulen				

<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Ross</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J.Goerth: Bauelemente und Grundsaltungen, Teubner Verlag, Leipzig 1999, ISBN3-519-06258-5</li> <li>• W.Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg</li> <li>• K.Bystron, J.Borgmeyer: Grundlagen der Technischen Elektronik, Hanser Verlag 1988 ISBN 3-446-14564-8</li> <li>• U.Tietze, Ch.Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer , ISBN 3-540-19475-4</li> </ul>

<b>Modul 20 Mikroprozessortechnik</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studiense- mester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<i>Dauer</i>
E442 INGIM	150 h	5	2. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung (4 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der Architektur von Rechnersystemen (PC- und Mikrocontroller-Systeme)</li> <li>• Hardwarenahe Programmierung von Mikrocontroller- und PC-Systemen in C</li> <li>• Grundkenntnisse in Assembler</li> <li>• Verständnis der Funktion von zentralen Komponenten der Rechnerarchitektur (Interrupts, Timer, Speicher, IO, Schnittstellen uä) und deren Parametrierung</li> <li>• Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung, Übungen und Praktikum wird die Methodenkompetenz der Studierenden gefördert. Übungen und Praktikum finden in Gruppen statt, stärken die Sozialkompetenz der Studierenden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Rechnertypen und Rechnergenerationen</li> <li>• Rechnerarchitektur: Komponenten von Rechnersystemen (Mikrocontroller, PC, Mainframe, Cluster)</li> <li>• wichtige Systemkomponenten: Funktion und Parametrierung (z.B. Interrupts, Timer)</li> <li>• Speicherorganisation und Speichertechnologien</li> <li>• Bussysteme und Schnittstellen</li> <li>• Floating-Point-Arithmetik (Datenformate, Programmieretechnik)</li> <li>• Grundprinzipien von Maschinenbefehlen (Befehlssatz, Abarbeitung, spezielle Befehlssätze)</li> <li>• Konzepte der hardwarenahen Programmierung in ASM (Datentypen, Kontrollstrukturen)</li> <li>• Übung: hardwarenahe Programmierung in ASM</li> <li>• Praktikum: 5 Versuche zur Programmierung von Mikrocontrollern in C und ASM</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine, aber empfohlen: C-Programmierung				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung (30 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				

10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Vogt
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Klaus Wüst: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern (2011)</li><li>• Helmut Bähring: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren (2010)</li><li>• Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren (2010)</li><li>• John L. Hennessy, David A. Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach</li></ul>

<b>Modul 21 Automatisierungstechnik</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E030 AUT	150 h	5	2. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung (2 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppen- größe</b> offen	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden-Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verstehen interdisziplinärer Zusammenhänge in industrieller Automatisierung</li> <li>– Befähigung zur grundlegenden SPS-Programmierung– Beherrschen zentraler Methoden der Steuerungstechnik</li> <li>– Begreifen ingenieurgerechter Planung und Modellierung digitaler Steuerungen</li> </ul> </li> <li>• Sozial-Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kommunikation und Kooperation bei Gruppen-Praktika</li> </ul> </li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Begriffe, Prinzip, Ziele und Funktionen der Automatisierungstechnik</li> <li>• SPS: Aufbau, Funktion, Programmiersprachen nach EN-61131</li> <li>• Modellierung von Steuerungsaufgaben: Endliche Automaten, Signalinterpretierte Petri-Netze</li> <li>• Industrielle Kommunikation: ISO-OSI-Modell, Netzwerktechnik, Feldbusse, IO-Link, OPC</li> <li>• Funktionale Sicherheit von Anlagen• Aktuelle Themen: Industrie 4.0</li> <li>• Laborversuche: TIA-Einführung, Timer &amp; Zähler, Analogwerte &amp; SCL, Visualisierung &amp; Simulation</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer <i>Unterricht</i>				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundkenntnisse der Aussagenlogik (Modul Digitaltechnik oder Selbststudium)				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur 90 min und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Durch das Bestehen der Modulprüfung und ggf. der Studienleistung(en) erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengang Elektrotechnik, Informationstechnik Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Ross				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Siehe Veranstaltungslink				

<b>Modul 22 Studienarbeit</b>					
<b>Kennung / Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E050L STD	150 h	4	3. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Betreuung der Studienarbeit	<b>Kontaktzeit</b> 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> offen	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb der Fähigkeit zur Umsetzung bisher erworbener Kenntnisse zur Lösung wissenschaftlicher Fragestellungen unter Anleitung</li> </ul> Methodenkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einübung eines persönlichen Zeit-/Selbstmanagements</li> <li>• Erwerb der Fähigkeit zur schriftlichen Dokumentation der Arbeitsergebnisse (Verfassen von wissenschaftlichen Texten)</li> <li>• Erwerb der Fähigkeit, Arbeitsergebnisse im Vortrag zu präsentieren (Präsentationstechniken)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Zielorientierte Tätigkeit zur Lösung einer wissenschaftlich Fragestellung in einem begrenztem Zeitrahmen</li> <li>• Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung</li> <li>• Vorstellung der Arbeitsergebnisse</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Angeleitete wissenschaftliche Arbeit				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung und zugehörige Präsentation				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Bearbeitung des Themas, schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Mollberg, Betreuende der Studienarbeit				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach- und problemspezifische Literatur</li> <li>• Reichert, Compendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993</li> <li>• Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004</li> </ul>				

<b>Modul 23 Embedded Systems</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E040 EBS	150 h	5	4. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung (3 SWS) b) Praktikum (1 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>geplante Gruppengröße</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begreifen des Zusammenwirkens von Soft- und Hardware beim industriellen Einsatz</li> <li>• Befähigung zum Aufbau von eingebetteten Systemen mit Embedded Linux</li> <li>• Erstellen von hardwarenahen Anwendungsprogrammen für den industriellen Einsatz</li> <li>• Verstehen der Struktur von Linux-Gerätetreibern</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linux: POSIX, GPL, LGPL, Grober Aufbau, monolithischer Kernel, Mikrokern, Systemaufrufe, Speicherverwaltung, Verzeichnisbaum, Dateien, Dateiberechtigungen, Geräte, Partitionen, einfache Befehle, Pipes, Skriptprogrammierung</li> <li>• Linux-Filesystem: Einrichten eines Filesystems, Mounten, VFS</li> <li>• Linux-Bootvorgang: Grober Ablauf, Aufgaben des BIOS beim Booten, Bootloader, Kernel laden, Initia IRamdisk, Root-Filesystem, Booten mit Loadlin</li> <li>• Embedded Linux: Entwicklungssysteme, Beispiele, Busy Box, Root-Filesystem erzeugen, statisches und dynamisches Linken, vorkonfigurierte Systeme, nützliche Systemkomponenten, Umgang mit einem industriellen System zur Systemkonfiguration</li> <li>• Linux-Gerätetreiber: Treiber im User Space und Kernel Space, Funktionen Open, Close, Read, Write, ioctl, Interrupt-Fähigkeit, Beispiele anhand der Parallelschnittstelle</li> <li>• Übungen: Linux-Konsole, Skripte, Treiber für einfache Hardwarekomponenten ...</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen und Übungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>0</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Vogt				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herold, Linux-Unix-Grundlagen, Addison-Wesley, 5. Auflage,</li> <li>• Yaghmour, Building Embedded Linux Systems, O'Reilly, 1. Auflage</li> <li>• The Linux Documentation Project , <a href="http://www.tldp.org">www.tldp.org</a></li> </ul>				

<b>Modul 24 Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E520 VSI	150 h	5	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung 4 SWS	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über den grundlegenden Aufbau eines Netzes</li> <li>• Verständnis für den Aufbau von Protokollen und Protokollstapeln</li> <li>• Vertiefte Kenntnis von Strukturen und Abläufen der Datenübertragung in lokalen Netzen und im Internet, sowie daraus resultierende Eigenschaften der Kommunikation.</li> <li>• Methoden-Kompetenz, neue Protokolle zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten</li> <li>• Verständnis für die Verfahren der Applikations-, Transport- und Vermittlungsschicht des Internets.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die in vernetzten Systemen üblichen Protokolle/Verfahren zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. Darüber hinaus erhalten Sie grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise moderner Netzstrukturen und von dort verwendeten IT-Sicherheitskonzepten.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Rechnerkopplung, Netztypen, Tendenzen</li> <li>• Aufbau/Funktion von Hochgeschwindigkeits-LANs (GBit und mehr)</li> <li>• Aufbau von Protokollen, Schichtenmodelle</li> <li>• Physikalische Netzverbindungen (Medien und Codes)</li> <li>• Application Layer Protokolle (FTP, HTTP, SMTP)</li> <li>• Transport Layer Protocols (UDP, TCP)</li> <li>• Internet-Protokolle (IPv4, IPv6)</li> <li>• Flusskontrolle und Fehlerbehandlung in LANs und WLANs</li> <li>• Mehrfachzugriffsverfahren (Kanalaufteilungsprotokolle, CSMA/CD)</li> <li>• Einführung in grundlegende Sicherheitskonzepte</li> <li>• Symmetrische und asymmetrische Kryptographie</li> <li>• Daten-Integrität und -Authentifikation</li> <li>• Transport Layer Security</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht,				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Durch das Bestehen der Modulprüfung erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				

<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Vogt</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A.S. Tanenbaum; D.J. Wetherall, Computernetzwerke, 5. Auflage, Pearson Deutschland GmbH, 2012</li> <li>• J.F. Kurose; K.W. Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, 6. Auflage, Pearson Deutschland GmbH, 2014</li> </ul>

<b>Modul 25 Digitale Signalverarbeitung</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E039 DSV	150 h	5	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung (3 SWS) b) Praktikum (1 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen zentraler Verfahren der digitalen Signalverarbeitung</li> <li>• Befähigung zur Anwendung des Systembegriffes im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Beherrschen des Entwurfs zeitdiskreter Systeme auch mittels eines Softwaretools Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung und Praktikum wird die Methodenkompetenz der Studierenden gefördert. Übungen und Praktikum finden in Gruppen statt, stärken die Sozialkompetenz der Studierenden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitdiskrete Signale: Einheitsimpuls, Einheitssprung, Exponentialfolgen</li> <li>• Zeitdiskrete Systeme: Faltung, Overlap-Add-Methode, Korrelation</li> <li>• Zeitdiskrete Fouriertransformation: Eigenschaften, Faltung, Beispiele</li> <li>• Signalfussgraphen: Beispiele: FIR, IIR, Softwarerealisierung</li> <li>• FIR- und IIR-Systeme: IIR, FIR mit linearer Phase</li> <li>• DFT: Eigenschaften, Schnelle Faltung</li> <li>• Fast Fourier Transform – FFT: Signalfussgraph, Aufwand, Ausführungszeiten, Begriffe, FFT, Segmentlänge bei Schneller Faltung, reelle FFT</li> <li>• Frequenzanalyse mit DFT: Überblick, Fensterfunktionen</li> <li>• Frequenzselektive Systeme: Ideale Filter, Paley-Wiener-Theorem, Entwurfsverfahren für FIR- und IIR-Filter</li> <li>• Digitale Signalprozessoren: Blockschaltbild, Festkommandarstellung, Adressierungsarten, Beispiel: FaltungMatlab: Einführung, Übungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Durch das Bestehen der Modulprüfung und ggf. der Studienleistung(en) erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Kampmann				

11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig, 2. Auflage</li> <li>• Oppenheim/Schafer/Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2. Auflage</li> </ul>
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Kampmann
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig, 2. Auflage</li> <li>• Oppenheim/Schafer/Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2. Auflage</li> </ul>

<b>Modul 26 Grundlagen der Elektrotechnik 3</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E006 GDE3	150 h	5	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung (4 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, energietechnische Netzwerke und Ausgleichsvorgänge unterschiedlicher Anregung in linearen Netzwerken verstehen sowie berechnen zu können</li> <li>• Beherrschen grundlegender Begriffe und mathematischer Zusammenhänge der elektromagnetischen Feldtheorie</li> <li>• Fähigkeit zur Lösung einfacher elektromagnetischer Problemstellungen aus der Praxis</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsymmetrische Drehstromsysteme, Transformatoren, magnetische Kreise</li> <li>• Ausgleichsvorgänge in linearen Netzwerken mit sprungförmiger und sinusförmiger Anregung</li> <li>• Mathematische Grundlagen der Feldtheorie, Differentialoperatoren, skalares/vektorielles Linienintegral</li> <li>• Elementare Begriffe und Eigenschaften elektrischer und magnetischer Felder</li> <li>• Elektrostatisches Feld, Stationäre Strömungsfelder, Magnetostatisches Feld: Beispiele, Anwendungen, mathematische Zusammenhänge und Lösungsansätze</li> <li>• Feldtheorie-Gleichungen in Integralform und Differentialform</li> <li>• Einführung in die Potentialtheorie und elektromagnetische Randwertprobleme</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine, aber empfohlen: Mathematik 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2,				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Preisner				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clausert, H.; Wiesemann G.: Grundgebite der Elektrotechnik Bd. 1/2, OldenbourgWissenschaftsverlag</li> <li>• Frohne, H.; Löcherer, K.-H.; Müller, H.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: Moeller Grundlagen der Elek- trotechnik, Vieweg und Teubner-Verlag</li> <li>• Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag</li> <li>• Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie, Springer-Verlag</li> <li>• Paul S.; Paul R.: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 2-3, Springer</li> </ul>				

Vieweg

- Schwab, A. J.: Begriffswelt der Feldtheorie, Springer-Verlag
- Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1-3, Springer Vieweg
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

<b>Modul 27 Hochfrequenztechnik</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E035 HFT	150 h	5	2. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen-</b> Vorlesung (4 SWS) Praktikum (1 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>geplante Gruppengröße</b> offen	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in den Bereichen: Ausbreitung elektromagnetischer Wellen, Antennen, Wellenleiter, elementare HF Schaltungen</li> <li>• Befähigung zur Analyse und Entwurf einfacher Funkstrecken</li> <li>• Beherrschen des Entwurfs einfacher passiver HF-Schaltungen mit konzentrierten Elementen und Leitungselementen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Freiraumwellen, Wellenausbreitung</li> <li>• Linear- und Flächenantennen</li> <li>• Richtfunk- und Satellitenfunkstrecken</li> <li>• Passive konzentrierte HF-Komponenten</li> <li>• Elementare passive HF-Schaltungen</li> <li>• Leitungstheorie, Anwendung von Leitungselementen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min) und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Durch das Bestehen der Modulprüfung und ggf. der Studienleistung(en) erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Preisner				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Detlefsen und Uwe Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, Oldenbourg; Auflage: 3., aktualisierte und erweiterte Auflage.</li> <li>• Otto Zinke, Heinrich Brunswig, Anton Vleck, Hans L. Hartnagel: Hochfrequenztechnik 1, 6. A., Springer 2000.</li> <li>• R. Geißler, W. Kammerloher, H.W. Schneider: Berechnungs- und Entwurfsverfahren der Hochfrequenztechnik 2; Vieweg 1994.</li> </ul>				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

<b>Modul 28 Wahlpflichtmodul (NKT) Multimediakommunikation</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E491 MMK	150 h	5	2. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen-</b> Vorlesung (3 SWS)Praktikum (1SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der Multimediatechnik</li> <li>• Kenntnisse der Medienkompression</li> <li>• Kenntnisse der Netzwerkprotokolle für die Multimediakommunikation</li> <li>• Kennenlernen verschiedener Multimediakommunikationsanwendungen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht Multimediatechnik und -kommunikation</li> <li>• Grundlagen der Quellencodierung• Sprach- und Audiokompression</li> <li>• Bildkompression• Videokompression• Protokolle für die Multimediakommunikation (RTSP, SDP, RTP, SIP)</li> <li>• IMS (IP Multimedia Subsystem)• Multimediatelephonie</li> <li>• Videokonferenzanwendungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine, aber empfohlen: E015 Grundlagen der Informationstechnik 1				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (60 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Masterstudiengang Systemtechnik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Kampmann				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Henning: Taschenbuch Multimedia; Carl Hanser Verlag 2007</li> <li>• C. Meinel, H. Sack: Digitale Kommunikation: Vernetzen, Multimedia, Sicherheit; Springer Verlag 2010• R. Steinmetz, K. Nahrstedt: Multimedia Systems; Springer Verlag 2010</li> <li>• M. van der Schaar, P. Chou: Multimedia Over IP and Wireless Networks: Compression, Networking, and Systems; Academic Press 2007</li> </ul>				

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• G. Camarillo, M. A. Garcia-Martin: The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds; Wiley &amp; Sons 2008</li><li>• M. Poikselka, G. Mayer, H. Khartabil, A. Niemi : The IMS: IP Multimedia Concepts and Services; Wiley &amp; Sons 2009</li></ul> |
|--|---|

<b>Modul 28 Wahlpflichtmodul (NKT) Mobile Computing</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E435 MOBC	150 h	5	2. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung (2 SWS) Praktikum (1SWS) Projektarbeit	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengrö</b> < 25	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse der drahtlosen Kommunikation</li> <li>• Erfahrung mit der Java-Programmierung</li> <li>• Kenntnisse mobiler Betriebssysteme</li> <li>• Erfahrung in der Programmierung von Apps unter Android</li> <li>• Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung, Praktikum und Projektarbeit wird die Methodenkompetenz der Studierenden gefördert.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen drahtloser Kommunikation</li> <li>• Mobile Endgeräte und Betriebssysteme</li> <li>• Programmierung mit Java</li> <li>• Programmierung von Apps unter Android</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine, aber empfohlen: E015 Grundlagen der Informationstechnik 1				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Projektarbeit				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Projektarbeit und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Kampmann				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

<b>Modul 28 Wahlpflichtmodul (NKT) C++-Programmierung</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E548 CPP	150 h	5	2. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen-</b> Vorlesung (2 SWS) Praktikum (3 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>geplante Gruppengröße</b> < 25	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vervollständigung und Vertiefung der Kenntnisse der Programmiersprache C</li> <li>• Verständnis der Entwurfsprinzipien: Modularisierung / Objektorientierung</li> <li>• Beherrschen der wichtigsten Konstrukte der Programmiersprache C++</li> <li>• Erfahrungen bei der Programmierung im Team sammeln</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in C++ mit Beispielen aus der C++-Standardbibliothek</li> <li>• Vervollständigung und Vertiefung zu C, z.B. zu Speicherbereichen</li> <li>• Strukturen und Zeiger / Stolpersteine kennen und meiden</li> <li>• Programmierung von Zustandsautomaten</li> <li>• Modularer Softwareaufbau in C (mit Headern und dem Präprozessor)</li> <li>• SW-Versionsverwaltung mit GIT im Team</li> <li>• Objektorientierte Programmierung</li> <li>• Einblick in die Unified Modeling Language zur Visualisierung der SW</li> <li>• Anbindung einer grafischen Benutzeroberfläche (mit dem Qt-Framework)</li> <li>• weitere Konstrukte von C++: Operator-Überladung, Ausnahmebehandlung,</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Arbeit am Rechner				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine, aber empfohlen: C-Programmierung				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				

10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Albrecht
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk</b>, Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) an der Universität Hannover</li> <li>• <b>C++ für C-Programmierer. Begleitmaterial zu Vorlesungen/Kursen</b>“, dito.</li> <li>• Jürgen Wolf, <b>C von A bis Z</b>, Galileo Computing, 2009, <a href="http://openbook.galileocomputing.de/c_von_a_bis_z">openbook.galileocomputing.de/c_von_a_bis_z</a></li> <li>• zahlreiche Bücher in der Bibliothek, z.B. vom „Erfinder“ Bjarne Stroustrup, oder André Willms</li> <li>• weiterführende Literatur: Scott Meyers, <b>Effektiv C++ programmieren</b>, Addison-Wesley, 2011</li> </ul>

<b>Modul 28 Wahlpflichtmodul (NKT) Elektronik 2</b>					
<b>Kennnummer/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E019 ELE2	150 h	5	2. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen-</b> Vorlesung (1 SWS) Übungen (1 SWS) Praktikum (2 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> offen	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen digitaler und analoger Grundschaltungen und deren Eigenschaften</li> <li>• Fähigkeit zur Synthese einer Anlogschaltung erwerben</li> <li>• Grundlagen zur Fehleranalyse einer Schaltung legen</li> <li>• Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung, Übungen und Praktikum wird die Methodenkompetenz der Studierenden gefördert. Übungen und Praktikum finden in Gruppen statt, stärken die Sozialkompetenz der Studierenden.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Digitaltechnik: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schaltverhalten: Gesteuerte Schalter, Sättigung und Ladungsextraktion, Schaltzeiten und Schaltverluste, Spannungs- und Stromüberhöhung</li> <li>2. Logikfamilien: TTL, ECL, CMOS, BiCMOS, I<sup>2</sup>L: Kennwerte, innere Struktur, Berechnung einiger Eigenschaften, wie z.B. Umschaltstromspitze, Ausgangslastfaktor</li> </ol> </li> <li>• Grundlagen der Analogtechnik: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kleinsignaltheorie:</li> <li>2. Schaltungsbausteine: Emitter-, Basis-, Kollektor-, Source-, Drain-, Gate-Schaltung, Darlington-, Differenz-, Kaskodeschaltung</li> <li>3. Ein- und Ausgangswiderstände, Strom- und Spannungsverstärkung.</li> <li>4. Kettenschaltung, Direktgekoppelte Verstärker</li> <li>5. Arbeitspunkt und Kleinsignaleigenschaften bei Gegenkopplung</li> <li>6. Stabilität von Verstärkerschaltungen: Kriterium von HURWITZ, NYQUIST-Kriterium, BODE-Verfahren, "Frequenzkompensation" durch Verringerung der Schleifenverstärkung und phasenvoreilende Gegenkopplung</li> </ol> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Zulassung zum Studium Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Elektronik 1				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min) und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Durch das Bestehen der Modulprüfung und ggf. der Studienleistung(en) erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Studiengänge Lehramt an Hauptschulen, Lehramt an Realschulen, Lehramt an Gymnasien, Lehramt an Berufsbildenden Schulen				

<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Ross
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J.Goerth: Bauelemente und Grundsaltungen, Teubner Verlag, Leipzig 1999, ISBN3-519-06258-5</li> <li>• W.Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg</li> <li>• K.Bystron, J.Borgmeyer: Grundlagen der Technischen Elektronik, Hanser Verlag 1988 ISBN 3-446-14564-8</li> <li>• U.Tietze, Ch.Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer , ISBN 3-540-19475-4</li> </ul>

<b>Modul 28 Wahlpflichtmodul (NKT) Embedded Systems</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E040 EBS	150 h	5	2. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> c) Vorlesung (3 SWS) d) Praktikum (1 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 75 h	<b>geplante Gruppengröße</b>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begreifen des Zusammenwirkens von Soft- und Hardware beim industriellen Einsatz</li> <li>• Befähigung zum Aufbau von eingebetteten Systemen mit Embedded Linux</li> <li>• Erstellen von hardwarenahen Anwendungsprogrammen für den industriellen Einsatz</li> <li>• Verstehen der Struktur von Linux-Gerätetreibern</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linux: POSIX, GPL, LGPL, Grober Aufbau, monolithischer Kernel, Mikrokern, Systemaufrufe, Speicherverwaltung, Verzeichnisbaum, Dateien, Dateiberechtigungen, Geräte, Partitionen, einfache Befehle, Pipes, Skriptprogrammierung</li> <li>• Linux-Filesystem: Einrichten eines Filesystems, Mounten, VFS</li> <li>• Linux-Bootvorgang: Grober Ablauf, Aufgaben des BIOS beim Booten, Bootloader, Kernel laden, Initia IRamdisk, Root-Filesystem, Booten mit Loadlin</li> <li>• Embedded Linux: Entwicklungssysteme, Beispiele, Busy Box, Root-Filesystem erzeugen, statisches und dynamisches Linken, vorkonfigurierte Systeme, nützliche Systemkomponenten, Umgang mit einem industriellen System zur Systemkonfiguration</li> <li>• Linux-Gerätetreiber: Treiber im User Space und Kernel Space, Funktionen Open, Close, Read, Write, ioctl, Interrupt-Fähigkeit, Beispiele anhand der Parallelschnittstelle</li> <li>• Übungen: Linux-Konsole, Skripte, Treiber für einfache Hardwarekomponenten ...</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen und Übungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (60 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>0</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Vogt				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herold, Linux-Unix-Grundlagen, Addison-Wesley, 5. Auflage,</li> <li>• Yaghmour, Building Embedded Linux Systems, O'Reilly, 1. Auflage</li> <li>• The Linux Documentation Project , <a href="http://www.tldp.org">www.tldp.org</a></li> </ul>				

<b>Modul 29 Mobilkommunikation</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E495 MKOM	150 h	5	4. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen-</b> Vorlesung (3 SWS) Übungen (1 SWS)	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> < 25	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der grundlegenden Herausforderungen und Lösungen im Kontext mobiler Kommunikation</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Technologien zur drahtlosen mobilen Kommunikation, mit einem Fokus auf Zellfunk (UMTS, LTE, 5G)</li> <li>• In der Hausarbeit sollen sich die Studierenden eigenständig eine ausgewählte Technologie erarbeiten.</li> <li>• Die Präsentation der Hausarbeit im Kurs stärkt die Kommunikationskompetenz.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Funkausbreitung, Medienzugriff</li> <li>• Lokale Netze: WLAN</li> <li>• Zellfunk von 1G bis 5G (Schwerpunkt 4G und 5G): <ul style="list-style-type: none"> <li>- System und Radio Access Network Architektur</li> <li>- Radio Interface und Application</li> <li>- Protokolle- Radio Resource Management, MAC Scheduling</li> <li>- Mobility, Quality of Service (QoS), Charging- HSPA+, LTE-A</li> <li>- 5G: Innovationen im Bereich Core und Radio</li> </ul> </li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen mit Übungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Vorkenntnisse: Grundlegende Kenntnisse der Netzwerktechnik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> 1 Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung und der Hausarbeit				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelorlorstudiengang Informationstechnik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				

10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Kiess
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Harri Holma, Antti Toskala, Takehiro Nakamura, 5G technology : 3GPP new radio, 1. Auflage, John Wiley&amp; Sons, 2020 (ber Bibliothek der Hochschule Koblenz als Ebook verfgbar)</li> <li>• Jochen Schiller, Mobilkommunikation, 2. Auflage, Addison-Wesley, 2003• Theodore S. Rappaport: Wireless Communications - Principles and Practice; 2. Auflage, Prentice, 2002</li> <li>• Erik Dahlmann et. al: 3G Evolution; 2. Auflage, Elsevier, 2008</li> <li>• Andreas F. Molisch: Wireless Communications; 2.Auflage, John Wiley, 2010</li> <li>• Bernhard Walke, Mobilfunknetze und ihre Protokolle; Band 1 und 2, 3. Auflage, Teubner, 2001</li> <li>• James F. Kurose, Keith W. Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, 6. Auflage, Pearson Studium, 2014</li> </ul>

<b>Modul 30/31 Fachdidaktik Elektrotechnik</b>					
<b>Kennung/ Code</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits (CP)</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
E057 FADI 1E E058 FADI 2E	270 h	10	3. Semester 4. Semester.	im WS im SS	1 Sem. 1.Sem.
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Fachdidaktik Elektrotechnik1 und 2	<b>Kontaktzeit</b> 8 SWS/122 h	<b>Selbststudium</b> 148 h	<b>Gruppengröße</b> offen	
<b>3</b>	<p><b><u>Fachkompetenz – Kenntnisse:</u></b></p> <p>Die Studierenden erlangen in dem Modul folgende Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachdidaktische Konzepte und ihre Begründungszusammenhänge</li> <li>• Planung, Durchführung, Reflexion sowie Analyse und Reflexion kompetenzorientierter Lehr- und Lernprozesse</li> <li>• didaktische Analyse, Gestaltung und Evaluation beruflicher Bildungs- und Qualifizierungsprozesse in der Domäne Elektrotechnik</li> <li>• Diagnoseverfahren und Konzepte zur individuellen Förderung und Leistungsbeurteilung, Konzepte für Inklusion und sprachsensiblen Fachunterricht</li> <li>• Fachdidaktische Aspekte der Entwicklung und Qualitätssicherung von Lehr-Lernprozessen in der Elektrotechnik unter Berücksichtigung schulischer Rahmenbedingungen</li> <li>• Arbeits- und Geschäftsprozesse in der Elektrotechnik</li> <li>• Möglichkeiten der Lernortkooperation</li> </ul> <p><b><u>Fachkompetenz - Fertigkeiten:</u></b></p> <p>Die Fähigkeit, Kenntnisse anzuwenden, um Aufgaben auszuführen und Probleme zu lösen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse, Planung, Durchführung, Reflexion sowie Evaluation und Optimierung beruflicher Lehr- und Lernprozesse auf makro- und mikrodidaktischer Ebene insbesondere unter den Aspekten der Handlungs- und Kompetenzorientierung und der Lernfelddidaktik</li> <li>• Planung und Durchführung von Exkursionen</li> </ul> <p><b><u>Weitere Kompetenzebenen:</u></b></p> <p>Die nachgewiesene Fähigkeit, Kenntnisse, Fertigkeiten sowie persönliche, soziale und methodische Fähigkeiten in Arbeitssituationen und für die berufliche und/oder persönliche Entwicklung im Sinne der Übernahme von Verantwortung und Selbstständigkeit zu nutzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eigenständige Arbeit mit Fachliteratur</li> <li>○ Problemdefinition und -analyse</li> <li>○ Interdisziplinäres Denken und Handeln</li> </ul> </li> <li>• Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arbeiten im Gruppenprozess</li> <li>○ Zur Lösung von Aufgaben, mit Teammitgliedern zusammenarbeiten</li> <li>○ Gruppenarbeiten mit Mitgliedern reflektieren</li> </ul> </li> <li>• Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fähigkeit zur selbstkritischen Reflexion eigenen Handelns</li> <li>○ integrative und konzeptionelle Denkweise</li> <li>○ Einübung von Kritikfähigkeit</li> </ul> </li> </ul>				

3	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente der Unterrichtsplanung</li> <li>• handlungsorientierte Lehr- und Lernarrangements</li> <li>• elektrotechnische Unterrichtsmethoden und -verfahren</li> <li>• analoge und digitale Medieneinsatzplanung</li> <li>• Diagnoseverfahren und Konzepte zur individuellen Förderung und Leistungsbeurteilung</li> <li>• Fachdidaktische Aspekte der Entwicklung und Qualitätssicherung von Schule und Unterricht</li> <li>• Analyse, Planung, Durchführung, Reflexion sowie Evaluation und Optimierung beruflicher Lehr- und Lernprozesse auf makro- und mikrodidaktischer Ebene, insbesondere unter den Aspekten der Handlungs- und Kompetenzorientierung und der Lernfelddidaktik</li> <li>• Planung und Durchführung von Exkursionen</li> </ul>
4	<p><b>Lehrformen</b> Vorlesung, Seminar und Übung</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Technikdidaktik“</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b> Portfolioprüfung: Präsentation, Anfertigung eines Unterrichtsentwurfs, Mündliche Prüfung</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Anerkannte Studienleistungen durch Präsentationen, Anfertigung eines schriftlichen Unterrichtsentwurfes sowie bestandene 30-minütige Prüfungsleistung.</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b> Studiengang Lehramt an Berufsbildenden Schulen</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Masterabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der mit 20 Leistungspunkten gewichteten Note der Masterarbeit.</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Anders, Lehrbeauftragte P. Schmitz und D. Rittel</p>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sonstige Informationen Kultusministerkonferenz KMK (2019):</b> Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.05.2019) <a href="https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf">https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf</a></li> <li>• <b>Kultusministerkonferenz KMK (2021):</b> Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe <a href="https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf">https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf</a></li> <li>• ausgewählte Lehrbücher, Zeitschriftenartikel, Lehrpläne, Unterrichtsmaterial und Internetverweise</li> </ul> <p><b><u>Unterrichtsmaterial</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulbegleitende Materialien und Aufgabenstellungen in den zugehörigen OLAT-Kursen</li> </ul>

<b>Modul Abschlussarbeit</b>					
<b>Kennnummer/ Code</b>	<b>Workload</b> 900 h	<b>Credits (CP)</b> 20	<b>Studiensemester</b> 4. Sem.	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Selbständige ingenieurwissenschaftliche Arbeit in der Praxis	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b> 600 h	<b>geplante Gruppengröße</b> offen	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis der Fähigkeit zur selbstständigen ingenieurwissenschaftlichen Arbeit</li> <li>• Systematische Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden</li> <li>• Analyse von wissenschaftlichen/technischen Texten/Lehrbüchern</li> <li>• Verfassen ingenieurwissenschaftlicher Texte</li> <li>• Beherrschen von Präsentations- und Kommunikationstechniken</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige Bearbeitung einer ingenieurwissenschaftlichen oder fachdidaktischen Problemstellung innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens</li> <li>• Analytische, strukturierte und allgemein nachvollziehbare Beschreibung des Problemlösungsprozesses</li> <li>• Präsentation und Verteidigung der Abschlussarbeit im Rahmen eines Kolloquiums</li> <li>• Die Themenstellung und wissenschaftliche Betreuung erfolgt durch Professoren des Fachbereichs Ingenieurwesen. Die Master-Abschlussarbeit kann sich mit einer Problemstellung aus dem Forschungsbereich der Hochschule selbst befassen oder sich auf eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung in Kooperation mit einem Unternehmen oder mit einer anderen wissenschaftlichen Forschungseinrichtung beziehen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Selbständige Bearbeitung einer ingenieurtechnischen oder fachdidaktischen Fragestellung bzw. Projekts				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> BBS ET- Bachelor-Abschluss, ab Mitte des 3. Fachsemester des Masterstudiengangs				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Problemlösung, schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Durch das Bestehen der Modulprüfung und ggf. der Studienleistung(en) erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Studiengang Lehramt an Berufsbildenden Schulen				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Mollberg, bzw. Betreuer der Abschlussarbeit				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fach- und problemspezifische Literatur</li> </ul>				

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Reichert, <b>Kompendium für Technische Dokumentation</b>, Konradin Verlag, 1993</li><li>• Rossig, <b>Wissenschaftliche Arbeiten</b>, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004</li><li>• Ebel, <b>Schreiben und Publizieren</b>, WILEY-VCH Verlag, 4. Aufl. 1998</li></ul> |
|--|

Die Studierenden sollen in diesem Modul nachweisen, ein technisches Problem in einem begrenzten Zeitrahmen selbstständig mit modernen, wissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können. Der Problemlöseprozess ist analytisch, strukturiert und nachvollziehbar zu in Schriftform zu beschreiben.

Diese Arbeit kann in der Hochschule oder in der Industrie durchgeführt werden.