

Technische Universität Dortmund  
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modulhandbuch  
für den Bachelorstudiengang  
Elektrotechnik und Informationstechnik

Aktualisierte Version  
gemäß Beschluss des Fakultätsrates vom 24.08.2022

# Inhaltsverzeichnis

Modul 1: HÖHERE MATHEMATIK I.....	5
Modul 2: GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK.....	6
Modul 3: EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG.....	7
Modul 4: HÖHERE MATHEMATIK II.....	8
Modul 5: EINFÜHRUNG IN DIE ELEKTRISCHE ENERGIETECHNIK.....	9
Praktikum G1: MESSTECHNIK.....	11
Modul 6: PHYSIK.....	12
Modul 7: HÖHERE MATHEMATIK III.....	13
Modul 8: TECHNISCHE INFORMATIK.....	14
Modul 9: TECHNOLOGIE.....	15
Modul 10: THEORETISCHE ELEKTROTECHNIK UND GRUNDLAGEN DER HOCHFREQUENZTECHNIK.....	17
Modul 11: SIGNALE UND SYSTEME.....	18
Modul 12: NACHRICHTENTECHNIK.....	19
Modul 13: STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK.....	21
Modul 14: GRUNDLAGEN DER MECHATRONIK.....	22
Modul 29: TECHNOLOGIEN DER ENERGIEWANDLUNG.....	23
Modul 16: DATENSTRUKTUREN UND ALGORITHMEN.....	24
Modul 17: THEORETISCHE GRUNDLAGEN DER INFORMATIONSTECHNIK FÜR ETTT.....	25
Modul 18: MIKRO- UND NANOELEKTRONIK.....	26
Modul 28: BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN DER INFORMATIONSD- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK FÜR ETTT.....	28
Modul 31: DISTRIBUTED SYSTEMS.....	29
Modul 30: ENERGIESYSTEMTECHNIK und NETZBETRIEBSMITTEL.....	30
Modul 20: KOMMUNIKATIONSNETZE FÜR ETTT.....	31
Modul 22: DIGITALE SIGNALVERARBEITUNG.....	32
Modul 24: MESSTECHNIK und EMV.....	33
Modul 32: ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT und ENERGIESYSTEMTECHNIK.....	34
Modul 33: GRUNDLAGEN DER OPTIK UND PHOTONIK.....	35
Modul 34: MEMS Sensoren.....	37
Modul 35: GRUNDLAGEN der OPTIMIERUNG und des MASCHINELLEN LERNENS.....	38
Praktikum 1: SCHICHT- UND BAUELEMENTE TECHNOLOGIE.....	40
Praktikum 2: MATLAB.....	41
Praktikum 3: ROBOTIK.....	42
Praktikum 4: ENERGIETECHNIK.....	43
Praktikum 5: AUTOMAT. ENTWICKLUNGSPROZESS FÜR KOMMUNIKATIONSSYSTEME.....	45
Praktikum 7: C++ PRAKTIKUM ZU DATENSTRUKTUREN UND ALGORITHMEN.....	46
Praktikum 8: GRUNDLAGEN DER SIMULATION VON KOMMUNIKATIONSSYSTEMEN.....	47
Praktikum 9: MIKROCONTROLLERGRUNDLAGEN.....	48
Praktikum 10: MOBILE ROBOTIK MIT ROS.....	49
Praktikum 11: PYTHON.....	50
Praktikum 12: INBETRIEBNAME und SOFTWAREPRAKTIKUM FÜR STEUERGERÄTE IM KFZ.....	51
Praktikum 13: ELEKTRONIKENTWICKLUNG FÜR STEUERGERÄTE IM KFZ.....	52
Praktikum 14: AUDIOVERSTÄRKER.....	53
Praktikum 15: ENTWICKLUNG EINER ELEKTRONISCHEN NASE.....	54
Praktikum 16: CYBER-PHYSICAL-SYSTEMS AND THEIR NETWORKING.....	55
Praktikum 17: HERSTELLUNG FUNKTIONALER STRUKTUREN MITTELS INKJET-TECHNOLOGIE.....	56

Modul 25: STUDIUM FUNDAMENTALE.....	57
Modul 50: Elektrotechnik und Informationstechnik – Wegbereiter für eine nachhaltige Zukunft.....	58
INDUSTRIEPRAKTIKUM.....	59
Modul 26: ABSCHLUSSEMINAR.....	60
Modul 27: BACHELORARBEIT .....	61
Übersicht Zusatzfächer .....	62
Versionsinformation:.....	64

Modulübersicht

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
MA-001 Höhere Mathematik I 4/2/0 9LP	MA-002 Höhere Mathematik II 4/2/0 9LP	MA-003 Höhere Mathematik III 4/2/0 9LP	ETIT-005 Theoret. Elektro- technik, GL d. Hoch- frequenztechnik 4/2/1 9LP	ETIT-007 Nachrichtentechnik 4/2/1 9LP	ETIT-191 Industriepraktikum 12 Wochen 13LP
ETIT-001 Grundlagen der Elektrotechnik 4/2/1 9LP	ETIT-002 Einführung in die Energietechnik 4/2/1 9LP	ETIT-003 Technische Informatik 4/2/1 9LP	ETIT-006 Signale und Systeme 4/2/1 9LP	ETIT-008 Steuerungs- und Regelungstechnik 4/2/1 9LP	ETIT-195 Abschluss- seminar 60 Stunden 2LP
IF-001 Einführung in die Programmierung 4/2/4 12LP	PH-001 Physik 4/2/0 9LP	ETIT-004 Technologie 5/3/0 12LP		TUDO-001 Studium Fundamentale 3/0/0 3LP	ETIT-198 Bachelorarbeit 360 Stunden 12LP
	ETIT-180 Messtechnik 90 Stunden 3LP		ETIT-100,102,103, 104,107,109,110, 111, 112, 114: Wahlpfl. praktikum 90 Stunden 3LP	ETIT-100,101, 102,103,108, 111, 113: Wahlpflicht- praktikum 90 Stunden 3LP	

ETIT-042 Elektrizitätswirtschaft und  
Energiesystemtechnik  
(EE) 4/2/0 oder 1 9LP

Pflichtfächer

Wahlpflichtfächer; 18 Leistungspunkte in  
einem der folgenden Studienschwerpunkte:

IK: Informations- und Kommunikationstechnik

MM: Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik

EE: Elektrische Energietechnik

Praktische Ausbildung

Zahlenangaben: links SWS V/Ü/P, rechts ECTS-Punkte

ETIT-020 Grundlagen der Mechatronik (EE, IK)	ETIT-040 Energiesystem- technik und Netzbetriebsmittel (EE)
ETIT-039 Technologie der Energiewandlung (EE)	ETIT-037 Kommunikations- netze (IK)
IF-003 Datenstrukturen u. Algorithmen (IK)	ETIT-034 Digitale Signalverarbeitung (IK, MM)
ETIT-036 Theoretische Grundlagen der Informationstechnik (IK)	ETIT-033 Messtechnik und EMV (EE, IK,MM)
ETIT-022 Mikro- und Nanoelektronik (MM)	ETIT-043 GL der Optik und Photonik (IK, MM)
ETIT-044 MEMS Sensoren (IK, MM)	4/2/0 oder 1 9LP
ETIT-045 GL d. Optimierung u. Maschinelles Lernen (EE, IK)	
4/2/0 oder 1 9LP	

Modul 1: HÖHERE MATHEMATIK I						MA-001
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	9	70 h	200 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Höhere Mathematik I für P/ET/IT/AngInf	01 0008 A 01 0010 A	V	6	4
	2	Übungen zu Höhere Math. I für P/ET/IT/AngInf	01 0009 B 01 0011 B	Ü	3	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Dieses Modul vermittelt die grundlegenden mathematischen Begriffe der Analysis und der Linearen Algebra. Die Vorlesung (Element 1) beginnt mit der Einführung der reellen und komplexen Zahlen. Es folgen aus der Analysis die Themen 'Folgen und Reihen' sowie 'Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integration von Funktionen einer Veränderlichen'. Im Teil für Lineare Algebra werden 'Vektorräume und Lineare Abbildungen' sowie 'Determinanten und Eigenwerte' diskutiert. Die Übungen (Element 2) dienen der Vertiefung der Lehrinhalte, der Einübung wichtiger Rechentechniken und der Anwendung auf konkrete Probleme der Physik und Ingenieurwissenschaften. Sie sind zweistündig und bestehen in der Regel aus der Diskussion der bearbeiteten Hausaufgaben und weiteren Übungsaufgaben.					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen die grundlegenden mathematischen Methoden sowie einige Standardanwendungen erlernen.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (90 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> Als Zulassungsvoraussetzung ist eine Studienleistung zu erbringen. Die Details werden durch die jeweilige Dozentin / den jeweiligen Dozenten in der Veranstaltungsankündigung bekannt gemacht. Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlen wird die Beherrschung des Schulstoffs Mathematik					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Studiendekan/-in der Fakultät für Mathematik			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik		

Modul 2: GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK						ETIT-001
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	9	105 h	165 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Grundlagen der Elektrotechnik Vorlesung	08 0000	V	4	4
	2	Grundlagen der Elektrotechnik Übung	08 0001	Ü	2	2
	3	Grundlagen der Elektrotechnik Seminar	08 0001	S	2	2
	4	Praktikum	08 0009	P	1	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2 1. Elektrostatistisches Feld 2. Stromleitungsmechanismen, stationäres elektrisches Strömungsfeld 3. Stationäres Magnetfeld, zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder (Induktion) 4. Maxwell'sche Gleichungen 5. Netzwerkberechnung 6. Wechselspannung und Wechselstrom, Einführung in die Vierpoltheorie 7. Schwingkreise <b>Lehrinhalte</b> von Element 3 Vgl. Elemente 1 und 2. Im wissenschaftlichen Diskurs werden in kleinen Arbeitsgruppen Lösungsansätze erarbeitet. Darüber hinaus wird in die selbständige ingenieurwissenschaftliche Arbeitsweise eingeführt. <b>Lehrinhalte</b> von Element 4 Gleich- und Wechselstromschaltungen <b>Literatur</b> Albach: Grundlagen der Elektrotechnik (Band 1+2); Küpfmüller: Theoretische Elektrotechnik					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden das Grundlagenwissen über elektrische und magnetische Felder sowie lineare passive Gleichstrom- und Wechselstromschaltungen. Sie sind befähigt elektrotechnische Systemzusammenhänge zu erkennen sowie grundlegende Methoden zur Lösung elektrotechnischer Fragestellungen und die entsprechenden mathematischen Werkzeuge anzuwenden. Sie sind in der Lage, fortgeschrittene Veranstaltungen der Elektrotechnik und Informationstechnik verfolgen zu können.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung von drei der vier Kontrollaufgaben in Element 2</li> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung von einer der zwei Pflichtübungen in Element 2</li> <li>• Regelmäßige, aktive Teilnahme an Element 3</li> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 4</li> </ul> Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine; Empfohlen: Kenntnisse der Lehrinhalte des Vorkurses Mathematik, speziell Integral-, Differential-, Vektorrechnung und komplexe Zahlen.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“, „Informations- und Kommunikationstechnik“ und „Wirtschaftsingenieurwesen“ Wahlpflichtmodul in Ba-Studiengängen mit Schwerpunkt ET (z.B. Angewandte Informatik)					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 3: EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG						IF-001
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	12	115 h	245 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Einführung in die Programmierung Vorlesung	04 8001	V	6	4
	2	Einführung in die Programmierung Übung	04 8002	Ü	3	2
	3	Einführung in die Programmierung Praktikum	04 8003	P	3	4
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2 <ol style="list-style-type: none"> <li>Begriffsklärungen: Informatik allgemein, Teilgebiete der Informatik, Algorithmus; Abgrenzung zu anderen Wissenschaften; Überblick: Rechnerarchitektur und Programmiersprachen; Darstellung von Information</li> <li>Programmierung in C++: grundlegende Datentypen und –strukturen, Kontrollstrukturen, Zeiger, Funktionen, Klassenkonzept, Vererbung, Polymorphie, Ausnahmebehandlung, Schablonen, Überblick STL</li> <li>Abstrakte Datentypen: Keller, Schlange, Listen, Binärbaum, Graphen, Komplexe Zahlen</li> <li>Algorithmen: Suchen, Sortieren, Hashing, Rekursionsprinzip, einfache Graphalgorithmen</li> <li>Einführung in die GUI-Programmierung (mit Qt)</li> </ol> <b>Lehrinhalte</b> von Element 3 Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden anhand vorgegebener Aufgaben (im Wesentlichen Programmieraufgaben) vertieft. Die Aufgaben sind mittels bereitgestellter Rechner praktisch zu bearbeiten und zu lösen. <b>Literatur</b> Lippmann, Lajoie und Moo: C++ Primer, 4. Auflage (dt. Ausgabe); May: Grundkurs Software-Entwicklung mit C++; Stroustrup: Die C++ Programmiersprache, 4. Auflage					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Algorithmen aus unterschiedlichen Bereichen strukturiert zu entwerfen und in der objektorientierten Programmiersprache C++ umzusetzen. Dabei wählen sie jeweils geeignete Datentypen aus. Sie kennen die Sprachkonstrukte von C++ und beherrschen die Grundkonzepte von objektorientierten Programmiersprachen. Sie können verschiedene Softwarewerkzeuge zur Unterstützung der Programmierung und der Fehlersuche einsetzen.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erwerben eines Übungsscheins in Element 2 (Gültigkeitsdauer: 1 Jahr, s. § 13 Absatz 3 der Bachelorprüfungsordnung)</li> <li>Erwerben eines Übungsscheins in Element 3</li> </ul> Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“, „Informations- und Kommunikationstechnik“ und „Physik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Günter Rudolph			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Informatik		

Modul 4: HÖHERE MATHEMATIK II						MA-002
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	9	70 h	200 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Höhere Mathematik II für P/ET/IT/AngInf Vorlesung	01 0028 B	V	6	4
	2	Höhere Mathematik II für P/ET/IT/AngInf Übung	01 0029 B	Ü	3	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungsprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Dieses Modul setzt das Modul Höhere Mathematik I für P/ET-IT/AI (Modul S-P100) fort. Die Vorlesung (Element 1) besteht aus den Themenkomplexen 'eindimensionale Integralrechnung', 'mehrdimensionale Differentialrechnung', 'mehrdimensionale Integralrechnung' und 'Gewöhnliche Differentialgleichungen'. Die Übungen (Element 2) dienen der Vertiefung der Lehrinhalte, der Einübung wichtiger Rechentechniken und der Anwendung auf konkrete Probleme der Physik und Ingenieurwissenschaften. Sie sind zweistündig und bestehen in der Regel aus der Diskussion der bearbeiteten Hausaufgaben und weiteren Übungsaufgaben.					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen die grundlegenden mathematischen Methoden sowie einige Standardanwendungen erlernen bzw. weiter vertiefen.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (90 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> Als Zulassungsvoraussetzung ist eine Studienleistung zu erbringen. Die Details werden durch die jeweilige Dozentin / den jeweiligen Dozenten in der Veranstaltungsankündigung bekannt gemacht.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Solide Kenntnisse aus Höhere Mathematik I für P/ET-IT/AI (Modul S-P100)					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Physik“, „Elektrotechnik und Informations-technik“, „Informations- und Kommunikationstechnik“ und „Angewandte Informatik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Studiendekan/-in der Fakultät für Mathematik			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik		

Modul 5: EINFÜHRUNG IN DIE ELEKTRISCHE ENERGIETECHNIK						ETIT-002
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	9	105 h	165 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Einführung in die elektr. Energietechnik Vorlesung	08 0056	V	4	4
	2	Einführung in die elektr. Energietechnik Übung	08 0057	Ü	2	2
	3	Einführung in die elektr. Energietechnik Seminar	08 0059	S	2	2
	4	Einführung in die elektr. Energietechnik Praktikum	08 0058	P	1	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch					
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b> der Element 1 und 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sicherheit bei Arbeiten mit elektrischen Anlagen</li> <li>2. Drehstromsysteme</li> <li>3. Grundlagen von Transformatoren</li> <li>4. Grundlagen Asynchronmaschinen</li> <li>5. Grundlagen Synchronmaschinen</li> <li>6. Leitungen zur Übertragung elektrischer Energie</li> <li>7. Berechnung von Drehstromschaltungen und deren Komponenten</li> <li>8. Grundlagen der Thermodynamik, Kraftwerkstechnik und erneuerbare Energien</li> <li>9. Leistungsflussrechnung elektrischer Energienetze</li> <li>10. Grundlagen der Leistungselektronik</li> <li>11. Berechnung von Kurzschlussströmen und Kurzschlussleistung</li> <li>12. Berechnung unsymmetrischer Drehstromsysteme</li> <li>13. Grundlagen der Planung elektrischer Energieübertragungsnetze</li> </ol> <p><b>Lehrinhalte</b> von Element 3 Vgl. Element 1. Im wissenschaftlichen Diskurs werden in kleinen Arbeitsgruppen Lösungsansätze erarbeitet. Darüber hinaus wird in die selbständige ingenieurwissenschaftliche Arbeitsweise eingeführt.</p> <p><b>Lehrinhalte</b> von Element 4 Integraler Bestandteil des Moduls ist die Durchführung von Praktikumsversuchen zu den Lehrinhalten.</p> <p><b>Literatur:</b> Heuck, K.; Dettmann, K.D.; Schulz, D.: „Elektrische Energieversorgung“, Springer Vieweg, 9. Auflage, 2013</p>					
<b>4</b>	<p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die technischen und mathematischen Grundlagen von Drehstromsystemen als Basis von Energiesystemen zur Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie und deren Zusammenwirken. Sie besitzen ein physikalisches und mathematisches Verständnis für grundlegende elektrotechnische Betriebsmittel wie elektrische Maschinen, Transformatoren und Leitungen.</p> <p>Darüber hinaus kennen die Studierenden allgemeingültige Grundlagen der Thermodynamik sowie deren Anwendung in der effizienten elektrischen Energieerzeugung und Energienutzung. Ferner werden grundlegende Strukturen und Berechnungsverfahren für elektrische Energienetze im Normalbetrieb und Fehlerfall sowie bei Unsymmetrien zur Planung elektrischer Netze vermittelt. Des Weiteren kennen sie Grundlagen der Leistungselektronik für modernste Betriebsmittel energietechnischer Systeme.</p>					
<b>5</b>	<p><b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung</i>: Klausur (180 Minuten)</p> <p><i>Studienleistungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung von zwei der vier Pflichtübungen in Element 2</li> <li>• Regelmäßige, aktive Teilnahme an Element 3</li> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 4</li> </ul> <p>Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.</p>					
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen und –leistungen</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen</p>					

<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen Elektrotechnik, Höhere Mathematik I		
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“		
<b>9</b>	<table border="1"><tr><td><b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz</td><td><b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik</td></tr></table>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Praktikum G1: MESSTECHNIK						ETIT-180
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	3	40 h	50 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikumsversuche	08 0135 (HST) 08 0058 (ESW) 080058 B (EWA) 080058 P (HFT) 080139 (KN) 080058 J (KT)	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b>					
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leistungsmessung in Drehstromsystemen</li> <li>2. Messung nichtsinusförmiger Größen</li> <li>3. Rechnergestützte Messwerterfassung physikalischer Größen</li> <li>4. Messung des Betriebsverhaltens von Transformatoren</li> <li>5. Oberschwingungen in elektrischen Netzen</li> <li>6. Messung von Wellenvorgängen auf Leitungen</li> <li>7. Messung hochfrequenter Größen</li> <li>8. Messungen von Kommunikationskanälen</li> <li>9. Messungen nachrichtentechnischer Signale</li> </ol>					
	<b>Literatur:</b> Zur Verfügung gestellte Versuchsbeschreibungen					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b>					
	Die Studierenden besitzen ein praktisches Verständnis für die Messtechnik als Grundlage der Elektrotechnik und Informationstechnik am Bsp. von Messungen den Bereichen Energietechnik, Hochfrequenztechnik sowie Informations- und Kommunikationstechnik. Das Praktikum schafft ein grundlegendes Verständnis für elektrotechnische Größen und Zusammenhänge in den einzelnen Bereichen, die im Verlaufe des Studiums in den Vorlesungen vertieft werden. Es wird auch die Kompetenz zur wissenschaftlichen Dokumentation von Ergebnissen vermittelt.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b>					
	Es sind 8 aus 9 Praktikumsversuchen erfolgreich durchzuführen. Eine erfolgreiche Durchführung beinhaltet den Nachweis einer ausreichenden fachlichen Vorbereitung auf den Versuch, eine aktive Teilnahme sowie die Abgabe eines angemessenen eigenständig erstellten Berichts.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b>					
	<input type="checkbox"/> Modulprüfung <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> Teilleistungen</span>					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	<p>Es wird eine zentrale Sicherheitsunterweisung und Einführung in den Praktikumsablauf am Anfang des Semesters angeboten. Hieran ist verpflichtend teilzunehmen.</p> <p>Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Einführung in die elektrische Energietechnik</p> <p>Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.</p>					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b>					
	Pflichtpraktikum im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>		<b>Zuständige Fakultät</b>			
	Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz Prof. Dr.-Ing. Martin Pfof Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld Prof. Dr.-Ing. Peter Krummrich		Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 6: PHYSIK						PH-001
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	9	70 h	200 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Physik Vorlesung mit Experimenten	02 0601	V	6	4
	2	Physik Übung	02 0602	Ü	3	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> von Element 1 1. Mechanik: Kinematik des Massepunktes, Dynamik des Massepunktes, Koordinaten- und Bezugssysteme, Dynamik und Statik des starren Körpers, Schwingungen, Mechanik der Flüssigkeiten und Gase 2. Wärmelehre: Wärmetransport und -leitung, ideale Gasgleichung, reale Gase und van-der-Waals-Gesetz, Hauptsätze der Wärmelehre 3. Elektrostatik: Coulomb-Kraft, elektrisches Feld, elektr. Strom 4. Magnetostatik: Lorentzkraft, Bewegung gelad. Teilchen im B-Feld, Kräfte auf stromdurchflossene Leiter, Amperesches Gesetz, Biot-Savart-Gesetz, Materie im Magnetfeld, 5. Elektrodynamik: Induktion, Wirbelströme, Energiedichte des Magnetfeldes, Maxwell-Gleichungen, elektromagn. Wellen, Wellengleichung, Polarisation, Spektrum 6. Optik: Geometrische Optik, Wellenoptik 7. Physik des 20. Jahrhunderts: Quantenphysik, Energiezustände und H-Atommodell, Plancksche Strahlung, Quantenmechanik, Atomphysik, Kernphysik, Radioaktivität und Zerfallsstrahlung, Spaltung und Fusion. <b>Lehrinhalte</b> von Element 2 Besprechung von Aufgaben und Problemstellungen aus dem Bereich des Vorlesungsstoffes, Nachbereitung einzelner Inhalte der Vorlesung. <b>Literatur</b> Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure; Tipler, Mosca: Physik; Giancoli: Physik; Halliday, Resnick, Walker: Physik; Knight: Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den Aufbau der Physik von der Mechanik bis zu den Grundlagen der modernen Physik. Sie verfügen neben der Kenntnis der experimentellen Grundlagen auch in angemessener Weise über theoretische Grundlagen. Sie können einfache physikalische Systeme beschreiben und zugehörige Probleme eigenständig und systematisch durch die Anwendung grundlegender mathematischer Methoden lösen.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben in Element 2 (mindestens 50% der erreichbaren Punkte) - Sonderleistungen können berücksichtigt werden.</li> </ul> Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Höhere Mathematik I					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dekan/in der Fakultät Physik			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät Physik		

Modul 7: HÖHERE MATHEMATIK III						MA -003
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	9	70 h	200 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Höhere Mathematik III für P/ET/IT/AngInf Vorlesung	01 0044	V	6	4
	2	Höhere Mathematik III für P/ET/IT/AngInf Übung	01 0045	Ü	3	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungsprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Dieses Modul setzt das Modul <i>Höhere Mathematik II für P/ET/IT/AI</i> (Modul S-P200) fort. Die Vorlesung (Element 1) führt die Themenkomplexe der Höheren Mathematik II fort. Dann folgen die Themen 'Funktionentheorie', 'Fourieranalysis' und 'Integraltransformationen' so- wie eine Einführung in die Partiellen Differentialgleichungen. Die Übungen (Element 2) dienen der Vertiefung der Lehrinhalte, der Einübung wichtiger Rechentechniken und der Anwendung auf konkrete Probleme der Physik und Ingenieurwissenschaften. Sie sind zweistündig und bestehen in der Regel aus der Diskussion der bearbeiteten Hausaufgaben und weiteren Übungsaufgaben.					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen die grundlegenden mathematischen Methoden sowie einige Standardanwendungen erlernen bzw. weiter vertiefen.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (90 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> Als Zulassungsvoraussetzung ist eine Studienleistung zu erbringen. Die Details werden durch die jeweilige Dozentin / den jeweiligen Dozenten in der Veranstaltungsankündigung bekannt gemacht.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Solide Kenntnisse aus Höhere Mathematik I und II für P/ET/IT/AI					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Physik“, „Elektrotechnik und Informationstechnik“, „Informations- und Kommunikationstechnik“ und „Angewandte Informatik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Studiendekan/-in der Fakultät für Mathematik			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik		

Modul 8: TECHNISCHE INFORMATIK						ETIT-003	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	9	80 h	190 h		
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>						
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>	
	1	Technische Informatik Vorlesung	08 0032	V	5	4	
	2	Technische Informatik Übung	08 0033	Ü	3	2	
	3	Praktikum	08 0034	P	1	1	
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch						
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2 1. Begriffe und Technologie für Rechnersysteme 2. Die Sprache von Rechnersystemen: Instruktionen 3. Arithmetik in Rechnersystemen: Rechenoperationen, Gleitkommaarithmetik 4. Aufbau eines Prozessors: Hazards, Exceptions und Parallelität 5. Speicherhierarchie in Rechnersystemen: Caches, virtueller Speicher 6. Parallele Rechnersysteme: Shared Memory, Multithreading, Message Passing  <b>Lehrinhalte</b> von Element 3 Praktikumsversuche, die die Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 über eine praktische Anwendung vertiefen.  <b>Literatur</b> David A. Patterson, John L. Hennessy,: Computer Organization and Design, RISC-V Edition, 2018						
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die verschiedenen Komponenten eines Rechnersystems zu identifizieren und ihr Zusammenwirken zu verstehen. Sie sind befähigt, aufgrund von gegebenen Randbedingungen ein Rechnersystem im Hinblick auf eine größere Effizienz anpassen zu können. Ferner verfügen sie über ausreichende Grundlagenkenntnisse über Rechnersysteme, um fortgeschrittenen Veranstaltungen über Rechnersysteme verfolgen zu können.						
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreiches Absolvieren der Praktikumsversuche in Element 3</li> </ul> Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.						
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen						
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Einführung in die Programmierung						
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“ Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Mathematik“ und „Technomathematik“						
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Uwe Schwiegelshohn		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik				

Modul 9: TECHNOLOGIE						ETIT-004
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	12	115 h	245 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Halbleiterbauelemente Vorlesung	08 0018	V	2	2
	2	Halbleiterbauelemente Seminar	08 0019 A	S	1	1
	3	Halbleiterbauelemente Praktikum	08 0019 B	P	1	1
	4	Halbleiterschaltungstechnik Vorlesung	08 XXXX	V	2	2
	5	Halbleiterschaltungstechnik Seminar	08 XXXX	S	1	1
	6	Halbleiterschaltungstechnik Praktikum	08 XXXX	P	1	1
	7	Werkstoffe und passive Bauelemente Vorlesung	08 0004	V	2	2
	8	Werkstoffe und passive Bauelemente Seminar	08 0005 A	S	1	1
	9	Werkstoffe Praktikum	08 0005 B	P	1	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b> von Element 1 bis 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ladungsträger, Bändermodell, Zustandsdichte, Fermi-niveau</li> <li>2. Ströme im Halbleiter (Diffusion- und Driftströme), Generation und Rekombination, Kontinuitätsgleichung</li> <li>3. Dioden und Bipolare Bauelemente, Early-Effekt, Temperaturverhalten, Ebers-Moll-Modell</li> <li>4. MOS-Kondensator, Feldeffektransistor, Gradual Channel Approximation</li> <li>5. Kurzkanaleffekte</li> </ol> <p><b>Lehrinhalte</b> von Element 4 bis 6</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schaltungsanalyse im Groß- und Kleinsignalbereich</li> <li>2. analoge Grundsaltungen und elementare Schaltungsfunktionen</li> <li>3. Operationsverstärker, Rückkopplung und Operationsverstärkerschaltungen</li> <li>4. Grundlagen der Digitaltechnik und CMOS-Logikschaltungen</li> </ol> <p><b>Lehrinhalte</b> von Element 7 und 9</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ursprung, Aufbau und Struktur der Materie und Festkörper</li> <li>2. Grundzüge der Kern- und Quantenphysik, Quantenzahlen, Atommodell</li> <li>3. Festkörper (Metalle, Halbleiter, Isolatoren) Kristallstrukturen, Defekte</li> <li>4. Grundzüge der Thermodynamik und Wärmeleitung</li> <li>5. Dielektrika, Polarisationsmechanismen, Magnetika, Atomare magnetische Momente</li> <li>6. Supraleitung, Ginsburg-Landau-Theorie, BCS-Theorie, Hochtemperatur-Supraleitung</li> <li>7. Passive Bauelemente, Aufbautechnik und Zuverlässigkeit</li> </ol> <p><b>Literatur</b></p> <p>Paul: Elektronische Halbleiterbauelemente, Teubner; Reisch: Halbleiterbauelemente, Springer                      Tietze, Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer                      Fasching: Werkstoffe für die Elektrotechnik, Springer; Ibers-Tiffée, von Münch: Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner</p>					
<b>4</b>	<p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die grundlegenden Werkstoffe der Elektrotechnik. Sie kennen Aufbau und Wirkungsweise der wichtigsten Halbleiterbauelemente. Weiterhin können sie einfache Halbleiterbauelemente und lineare Transistorschaltungen analysieren und dimensionieren sowie Aufbau und Wirkungsweise von Operationsverstärkern und einfachen Logikgattern verstehen. Ferner sind ihnen passive Bauelemente und typische Aufbautechniken ebenso wie zentrale Aspekte der Zuverlässigkeit vertraut. Darüber hinaus können die Studierenden grundlegende Werkstoffeigenschaften auswerten und analysieren.</p>					

5	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung von jeweils zwei der vier Pflichtübungen in Element 2, 5 und 8</li> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 3, 6 und 9</li> </ul> Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.	
6	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> Teilleistungen</span>	
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Höhere Mathematik, Physik	
8	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“	
9	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 10: THEORETISCHE ELEKTROTECHNIK UND GRUNDLAGEN DER HOCHFREQUENZTECHNIK						ETIT-005
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	105 h	165 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Theoretische Elektrotechnik Vorlesung	08 0012	V	2	2
	2	Theoretische Elektrotechnik Globalübung	08 0013	Ü	1	1
	3	Theoretische Elektrotechnik Übung			1	1
	4	Grundlagen der Hochfrequenztechnik Vorlesung	08 0030	V	2	2
	5	Grundlagen d. Hochfrequenztechnik Globalübung	08 0031	Ü	1	1
	6	Grundlagen der Hochfrequenztechnik Übung			1	1
	7	Praktikum	08 0031 A	P	1	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch					
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maxwell'sche Gleichungen in integraler und in differenzieller Form</li> <li>2. Potentiale im EM-Feld, Poyntingvektor und Energiesatz</li> <li>3. Materialeinfluss auf Größen des elektrischen und magnetischen Feldes</li> </ol> <p><b>Lehrinhalte</b> der Elemente 4 und 5</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektromagnetische Wellen auf Leitungen</li> <li>2. Antennen und Strahlungsfelder</li> <li>3. HF-Bauteile und –Schaltungen</li> </ol> <p><b>Lehrinhalte</b> der Elemente 3 und 6</p> <p>Vgl. Elemente 1 und 2 sowie Elemente 4 und 5. Im wissenschaftlichen Diskurs werden in kleinen Arbeitsgruppen Lösungsansätze erarbeitet und das Verständnis vertieft. Darüber hinaus wird in die selbständige ingenieurwissenschaftliche Arbeitsweise eingeführt.</p> <p><b>Lehrinhalte</b> von Element 7</p> <p>Praktikumsversuche zu stationären Magnetfeldern (1 Versuch) , Wellen auf Leitungen (2 Versuche)</p> <p><b>Literatur:</b></p> <p>Küpfmüller: Einführung in die Theoretische Elektrotechnik; Lautz: Elektromagnetische Felder; Schwab: Begriffswelt der Feldtheorie; Unger: Elektromagnetische Wellen auf Leitungen; Voges: Hochfrequenztechnik</p>					
<b>4</b>	<p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss verstehen die Studierenden die grundlegenden Konzepte elektromagnetischer Felder und sind in der Lage, Probleme der theoretischen Elektrotechnik selbstständig zu formulieren und unter Anwendung mathematischer Methoden zu lösen. Des Weiteren verfügen die Studierenden über Grundlagenwissen der Hochfrequenztechnik. Sie kennen die Grundzüge der leitungsgebundenen Wellenausbreitung und der im freien Raum, besitzen einen Überblick über die in der Hochfrequenztechnik eingesetzten Bauteile und Schaltungen und haben Anwendungsbeispiele kennengelernt.</p>					
<b>5</b>	<p><b>Prüfungen</b></p> <p><i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten)</p> <p><i>Studienleistungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung von einer der zwei Pflichtübungen in Element 2 sowie einer der zwei Pflichtübungen in Element 5</li> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 7</li> </ul> <p>Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.</p>					
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen und –leistungen</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen</p>					
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Empfohlene Kenntnisse: Höhere Mathematik, Physik</p>					
<b>8</b>	<p><b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“</p> <p>Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“</p>					

<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Peter Krummrich	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
----------	---	---

<b>Modul 11: SIGNALE UND SYSTEME</b>						<b>ETIT-006</b>
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	95 h	175 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Signale und Systeme A Vorlesung	08 0014 (BS)	V	2	2
	2	Signale und Systeme A Globalübung	080740 (BS)	Ü	1	1
	3	Signale und Systeme A Seminar	08 0015 (BS)	S	1	1
	4	Signale und Systeme A Praktikum	08 0015 A (BS)	P	0,5	1
	5	Signale und Systeme B Vorlesung	08 0016 (BV)	V	2	2
	6	Signale und Systeme B Übung	08 0017 (BV)	Ü	2	1
	7	Signale und Systeme B Praktikum	08 0017 A (BV)	P	0,5	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch					
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 – 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bedeutung von LTI-Systemen (linear, time-invariant): Einführung in die Thematik</li> <li>2. Beschreibung von LTI-Systemen: Lineare gewöhnliche Differentialgleichungen, Zustandsraumdarstellung, Strukturdiagramme, elektrische Schaltungen</li> <li>3. Berechnung von LTI-Systemen: Exponentialansatz, Faltung, Übergangsmatrix, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, numerische Verfahren</li> <li>4. Diskrete Signale und Systeme, Z-Transformation</li> </ol> <p><b>Lehrinhalte</b> der Elemente 5 und 6</p> <p>Analoge und digitale Schaltungen (lineare und nichtlineare Operationsverstärkerschaltungen, A/D- D/A-Wandler, Schaltnetze und Schaltwerke, anwenderprogrammierbare Schaltungen)</p> <p><b>Lehrinhalt</b> der Elemente 4 und 7</p> <p>Integraler Bestandteil des Moduls ist die Durchführung von zwei Praktikumsversuchen, „Passive Filterschaltungen“ und „Programmierung logischer Schaltungen“, mit denen die Inhalte der Elemente 1 und 5 praktisch vertieft werden.</p> <p><b>Literatur:</b> Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie; Lipp und Becker: Grundlagen der Digitaltechnik; Niemeyer, Wupper: Elektronische Schaltungen</p>					
<b>4</b>	<p><b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, kontinuierliche Signale und Systeme im Zeit- bzw. im Frequenzbereich zu analysieren und grundlegende Verfahren der Systemtheorie (z. B. Faltung, Spektralanalyse, Stabilitätsanalyse) einzusetzen. Die Studierenden sind schließlich in der Lage, logische Schaltungen wie Schaltnetze, arithmetisch-logische Bausteine, Schaltwerke und programmierbare Schaltungen zu verstehen und elementare digitale Schaltungen zu entwerfen.</p>					
<b>5</b>	<p><b>Prüfungen</b></p> <p><i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten)</p> <p><i>Studienleistungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung von zwei der vier Pflichtübungen in den Elementen 2 und 6</li> <li>• Regelmäßige, aktive Teilnahme an Element 3</li> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in den Elementen 4 und 7</li> </ul> <p>Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.</p>					
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen und -leistungen</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen</p>					
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Empfohlene Kenntnisse: Höhere Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, Einführung in die Programmierung</p>					
<b>8</b>	<p><b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“</p>					

<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Stephan Frei Prof. Dr. rer. nat. Christian Wöhler	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
----------	--	---

<b>Modul 12: NACHRICHTENTECHNIK</b>						<b>ETIT-007</b>
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	9	80 h	190 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Nachrichtentechnik Vorlesung	08 0040	V	5	4
	2	Nachrichtentechnik Übung	08 0041	Ü	3	2
	3	Praktikum	08 0010	P	1	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2 1. Grundzüge von Kommunikationssystemen 2. Diskrete Systeme und Signale, Abtastung, z-Transformation 3. Stochastische Signale: Zufallsvariablen, Prozesse, Leistungsdichte 4. Rauschen: Rauschursachen, mathematische Beschreibung von Rauschphänomenen 5. Übertragungskanäle 6. Analoge Modulation: Übertragung mit AM und FM, Rauschverhalten, Systembeispiele 7. Digitale Basisbandübertragung: Impulsformung, Leistungsdichte, Systembeispiele 8. Digitale Modulation: Prinzipien, Systembeispiele <b>Lehrinhalt</b> von Element 3 Zwei Praktikumsversuche zu den Themenbereichen „Abtastung und Diskrete Signale“ sowie „Modulation“, die die Inhalte der Elemente 1 und 2 durch praktische Übung vertiefen. <b>Literatur</b> Ohm und Lüke: Signalübertragung, 8. Auflage Proakis, Salehi: Digital Communications Girod, Rabenstein, Stenger: Systemtheorie					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Systeme zur Verarbeitung und Übertragung kontinuierlicher und diskreter Signale zu verstehen und mathematisch zu beschreiben, die Leistungsfähigkeit verbreiteter Systeme der Nachrichtentechnik zu analysieren und Lösungsansätze für neuartige nachrichtentechnische Fragestellungen zu entwickeln. Ferner verfügen sie über ausreichende Grundlagenkenntnisse, um fortgeschrittene Veranstaltungen des Themenbereichs Nachrichtentechnik verfolgen zu können.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)</i>  <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung von zwei der vier Pflichtübungen in Element 2</li> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 3</li> </ul> Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> Teilleistungen</span>					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Theorie linearer Systeme (Faltung, Beschreibung und Analyse mittels Fourier- und Laplace- Transformation)					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und Informations- und Kommunikationstechnik“ Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Wirtschaftsingenieurwesen“, „Informatik“ und „Angewandte Informatik“					

<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
----------	--	---

Modul 13: STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK						ETIT-008
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	9	80 h	190 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Steuerungs- und Regelungstechnik Vorlesung	08 0048	V	5	4
	2	Steuerungs- und Regelungstechnik Übung	08 0049	Ü	3	2
	3	Praktikum	08 0049 A	P	1	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2 1. Grundbegriffe und Grundprinzipien der Steuerungs- und Regelungstechnik 2. Modellbildung 3. Standardregler 4. Ortskurven und Bode-Diagramme 5. Frequenzkennlinienverfahren 6. Stabilitätsanalyse 7. Wurzelortskurvenverfahren 8. Zustandsregler und Beobachter 9. Zeitdiskrete lineare Übertragungssysteme 10. Diskrete Regelung 11. Ausblick fortgeschrittene Regelungstechnik <b>Lehrinhalte</b> von Element 3 Praktikumsversuche zu Systemidentifikation, Modellbildung und Reglerentwurfverfahren <b>Literatur</b> Lunze: Regelungstechnik 1 und 2 (7. Auflage)					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegenden Begriffe und theoretischen sowie mathematischen Grundkenntnisse zur Modellierung, Analyse und Synthese von offenen und geschlossenen Regelkreisen. Die Studierenden können ihnen unbekannte regelungstechnische Probleme richtig klassifizieren und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung von 50% der Punkte aller vier Pflichtübungen in Summe</li> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 3</li> </ul> Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Höhere Mathematik und Grundkenntnisse der Systemtheorie					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“ Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Dr. h.c. Torsten Bertram		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 14: GRUNDLAGEN DER MECHATRONIK						ETIT-020
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	70 h	200 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Mechanik Vorlesung	08 0042	V	3	2
	2	Mechanik Übung	08 0043	Ü	1,5	1
	3	Einführung in die Mechatronik Vorlesung	08 0024	V	1,5	1
	4	Mechatronik Übung	08 0025	Ü	1,5	1
	5	Mechatronik Praktikum		P	1,5	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2 1. Statik, Kräfte und Kraftsysteme 2. Kinematik 3. Mobile Roboter und robotische Arme 4. Kinetik 5. Bewegung eines starren Körpers 6. Lagrange-Formalismus <b>Lehrinhalte</b> der Elemente 3 und 4 1. Einführung Mechatronik, Modellbildung und Entwicklungsmethodik mechatronischer Systeme 2. Komponenten mechatronischer Systeme (Aktoren, Sensoren, Informationsverarbeitung) <b>Lehrinhalte</b> Element 5 1. Steuerung von LEGO Spike Robotern mit Matlab 2. Versuche Linienfolge und reaktive Hindernisvermeidung <b>Literatur</b> VDI-Richtlinie 2206: Entwicklung mechatronischer Systeme; Roddeck: Einführung in die Mechatronik; Gross, Hauger: Technische Mechanik Band 1+3					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Mechanik und der Mechatronik mit einer Fokussierung auf die Robotik und erkennen deren Bedeutung im Kontext der Elektrotechnik und Informationstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, praktische Aufgabenstellungen in der Mechatronik einzuordnen und selbständig elektrische und mechanische Zustandsgrößen eines mechatronischen Systems der Analyse und Synthese zugänglich zu machen und einfache Regler für mobile Roboter zu entwerfen und zu implementieren.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreiche Teilnahme an zwei praktischen Versuchen in Element 5</li> </ul> Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Schwerpunkt „Elektrische Energietechnik“, „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 29: TECHNOLOGIEN DER ENERGIEWANDLUNG						ETIT-039
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	70 h	200 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Elektrische Maschinen und Antriebstechnik Vorlesung	08 0070	V	3	2
	2	Elektrische Maschinen und Antriebstechnik Übung	08 0071	Ü	1,5	1
	3	Leistungselektronik Vorlesung	08 0171	V	3	2
	4	Leistungselektronik Übung	08 0172	Ü	1,5	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch					
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die elektromechanische Energiewandlung</li> <li>2. Gleichstrommaschinen (mit konventioneller und elektronischer Kommutierung)</li> <li>3. Drehfeldmaschinen (Synchron-, Asynchron-, Reluktanzmaschine)</li> <li>4. Grundlagen moderner Antriebssysteme</li> <li>5. Sondermaschinen</li> </ol> <p><b>Lehrinhalte</b> der Elemente 3 und 4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufgaben und Einsatzgebiete der Leistungselektronik</li> <li>2. Selbstgeführte Stromrichterschaltungen</li> <li>3. Netzgeführte Stromrichterschaltungen</li> <li>4. Bauelemente der Leistungselektronik</li> <li>5. Ausgewählte Schaltungstopologien</li> </ol> <p><b>Literatur</b> Fischer: Elektrische Maschinen; Schröder: Elektrische Antriebe - Grundlagen; Lutz: Halbleiter-Leistungsbaulemente; Specovius: Grundkurs der Leistungselektronik; Schröder: Leistungselektronische Schaltungen; Mohan, Undeland, Robins: Power Electronics</p>					
<b>4</b>	<p><b>Kompetenzen</b> Die Studierenden lernen die Grundlagen und Herausforderungen der elektromechanischen und elektrischen Energiewandlung kennen. Sie sind mit den fundamentalen Konzepten der elektrischen Maschinen vertraut und lösen tiefer gehende theoretische und praktische Problemstellungen im Hinblick auf Auslegung und Betrieb elektrischer Antriebe. Außerdem kennen sie Funktion, Aufbau und Schlüsselkomponenten der in modernen leistungselektronischen Systemen verwendeten Bauelemente. Am Beispiel der Leistungselektronik werden praxisnah Funktionalität, Design und Belastbarkeit einer innovativen Kerntechnologie der Energiewandlung erläutert, sodass den Studierenden das Rüstzeug zur Beurteilung und zum Design von Komponenten im Einsatzfeld der Energiewandlung vermittelt wird.</p>					
<b>5</b>	<p><b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> keine</p>					
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen</p>					
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik</p>					
<b>8</b>	<p><b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Schwerpunkte „Elektrische Energietechnik“ und „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“</p>					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik (8)			

Modul 16: DATENSTRUKTUREN UND ALGORITHMEN						IF-003	
Turnus:	Dauer:	Studienabschnitt:	LP:	Präsenzanteil:	Eigenstudium:		
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	70 h	200 h		
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>						
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>	
	1	DAP 2 Vorlesung	04 0115	V	6	4	
	2	DAP 2 Übung	04 0116	Ü	3	2	
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch						
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Die Vorlesung behandelt statische Datenstrukturen (z.B. Mengendarstellungen, UNION-FIND) sowie dynamische Datenstrukturen (z.B. Hashing, spezielle Suchbäume inklusive B-Bäume, Skiplisten). Hierbei geht es nicht nur um die Datenstrukturen selbst und deren Einsatz für gewisse Datentypen, sondern auch um deren theoretische Analyse. Ein weiterer Schwerpunkt sind Entwurfsmethoden für effiziente Algorithmen, die teilweise zunächst am Sortierproblem diskutiert werden, bevor sie systematisch an verschiedenen Problemen behandelt werden (z.B. Greedy Algorithmen, dynamische Programmierung, Branch and Bound, Divide and Conquer, Sweep Line Technik, randomisierte Suchheuristiken). Die Übungen dienen zur Vertiefung des in der Vorlesung kennen gelernten Stoffes. Hierzu werden regelmäßig Übungsaufgaben ausgegeben, die die Studierenden selbstständig bearbeiten sollen. Die Studierenden haben die Möglichkeit, diese Kenntnisse in einem begleitenden Programmier-Praktikum (ETIT-107) zu vertiefen. Dieses Praktikum wird als Wahlpflichtpraktikum im Bachelor angerechnet.  <b>Literatur</b> Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Algorithmen - Eine Einführung, 2. Auflage						
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Kenntnis elementarer Datenstrukturen, ihrer Eigenschaften, Vor- und Nachteile, Kenntnis wichtiger Entwurfsmethoden für effiziente Algorithmen, Kenntnis effizienter Algorithmen für grundlegende Probleme, Erfahrung in der Anwendung von Datenstrukturen und Entwurfsmethoden, Kenntnis von Methoden, um die Effizienz von Datenstrukturen und Algorithmen zu messen.						
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Teilnahme an Element 2</li> </ul> Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.						
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen						
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Höhere Mathematik Erforderliche Kenntnisse: erfolgreich abgeschlossenes Praktikum in Einführung in die Programmierung (Modul IF-001)						
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Schwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“ (dort mit Praktikum)						
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Christian Sohler			<b>Zuständiger Fachbereich</b> Fakultät für Informatik			

Modul 17: THEORETISCHE GRUNDLAGEN DER INFORMATIONSTECHNIK FÜR ETIT						ETIT-036
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	80 h	190 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Theor. Grundl. der Informationstechnik Vorlesung	08 0314	V	5	4
	2	Theor. Grundl. der Informationstechnik Übung	08 0315	Ü	3	2
	3	Praktikum	08 0315 A	P	1	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2 1. Algebraische Modelle: Digitale Signale und Signale Räume 2. Lineare Transformationen: Signaltransformationen, digitale Filter, diskrete Faltung 3. Datendetektion, Frequenz- und Kanalschätzung, Prädiktion, Support Vektor Maschine (überwachtes Lernen) 4. Prinzipielle Komponenten Analyse: Parameterschätzung, nicht-überwachtes Lernen 5. Statistische Signalverarbeitung und maschinelles Lernen 6. Grundlagen der Informationstheorie, Entropie, Quellkodiertheorem 7. Endliche Körper, Kanalcodierung, Faltungscodes <b>Lehrinhalte</b> von Element 3 Praktikumsversuch zur Digitalen Filterung mit Signalprozessor, der die Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 durch praktische Übung vertieft. <b>Literatur</b> Oppenheim und Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, 2.Auflage, Pearson 2004 U. Spagnolini: Statistical Signal Processing in Engineering, Wiley 2018. D.J.C. MacKay: Information Theory, Inference and Learning Algorithms. Cambridge Univ. Press 2007					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen die algebraische und statistische Beschreibung von zeitdiskreten Signalen und Systemen verstehen und entsprechende einfache zeitdiskrete Modelle angeben können. Sie sollen verschiedene grundlegende Methoden der Informationstechnik, der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens einordnen und verstehen können. Grundlagenkenntnisse über algebraische Codierung sollen erworben werden. Ferner sollen sie die Zusammenhänge der verschiedenen Methoden erkennen können.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikumsversuchs in Element 3</li> </ul> Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Höhere Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, Datenstrukturen und Algorithmen, Technische Informatik					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“ Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ (Schwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“), „Mathematik“ und „Technomathematik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Jürgen Götze		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 18: MIKRO- UND NANOELEKTRONIK						ETIT-022
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	70 h	200 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Elektronische Materialien und Bauelemente Vorlesung	08 0026	V	2,5	2
	2	Elektronische Materialien und Bauelemente Übung	08 0027	Ü	1,5	1
	3	Elektronische Materialien und Bauelemente Praktikum	08 0027	P	1	1
	4	Schaltungen der Mikroelektronik Vorlesung	08 0038	V	2,5	2
	5	Schaltungen der Mikroelektronik Übung	08 0039	Ü	1,5	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungsprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte der Elemente 1 und 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Physikalische Grundlagen elektronischer Materialien</li> <li>2. Herstellungsmethoden (Wafer-Herstellung, Deposition, Lithographie, Thermische Oxidation, Strukturierung, Ionenimplantation)</li> <li>3. MOS- und Bipolarbauelemente</li> <li>4. Kurzkanaleffekte (u.a. Drain Induced Barrier Lowering, Sub-Threshold-Verhalten, Kanallängenmodulation)</li> <li>5. Skalierung, Leistungsbilanz und Nachhaltigkeit</li> <li>6. Alternative und neuartige Materialien (Verbindungshalbleiter, 2D-Materialien, Spintronik, Funktionale Materialien, Material für neuartige Informationsspeicher)</li> <li>7. Überblick über Analyse- und Charakterisierungsmethoden (Elektrische Charakterisierung, Elektronenmikroskopie, AFM/STM)</li> <li>8. In-Memory-Computing und Neuromorphik</li> <li>9. Neuartige Rechnerarchitekturen und Neuromorphik</li> </ol> <p><b>Lehrbuch</b>  Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology, CRC Press  Ulrich Hilleringmann: Halbleitertechnologie, 5. Auflage, 2008, Vieweg und Teubner Verlag</p> <p><b>Lehrinhalt des Elements 3</b>  Praktikumsversuche, die die Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 über eine praktische Anwendung vertiefen.</p> <p><b>Lehrinhalte der Elemente 4 und 5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bauelemente in integrierten Schaltungen</li> <li>2. Grundbausteine integrierter Analogschaltungen (Stromspiegel und Konstantstromquellen, Referenzspannungsquellen, Verstärkerstufen)</li> <li>3. Moderne Operationsverstärker (folded cascode, rail-to-rail)</li> <li>4. Rückkopplung und Stabilität, Rauschen</li> <li>5. Switched-Capacitor-Technik und Filter</li> <li>6. AD- und DA-Wandler</li> <li>7. Low-Power-Schaltungen</li> <li>8. Layoutaspekte</li> </ol> <p><b>Literatur</b>  Tietze, Schenk, Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Vieweg,  Gray, Hurst, Lewis, Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley &amp; Sons</p>					
<b>4</b>	<p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die halbleiterphysikalischen Grundlagen (Bändermodell, Fermi-niveau, Zustandsdichte, Dotierung, Leitfähigkeit), wichtige Herstellungsmethoden (Lithographie, CVD, PVD, ALD und Strukturierung), das Skalierungspotential sowie Aspekte der Leistungsbilanz und Nachhaltigkeit moderner Mikro- und Nanoelektronik. Sie verfügen über ein fundiertes Verständnis der Schaltungstechnik für integrierte analoge und digitale Schaltungen. Die Kenntnis über eine Auswahl neuartiger elektronischer Materialien, Bauelemente und Schaltungskonzepte runden die Veranstaltung ab.</p>					

5	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 3. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.	
6	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen	
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente, Physik	
8	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Schwerpunkt „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“	
9	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 28: BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN DER INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK FÜR ETIT						ETIT-038
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	90 h	180 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	BGIKT Ingenieure Vorlesung	08 0035	V	4	3
	2	BGIKT Ingenieure Übung	08 0036	Ü	2	1
	3	BGIKT Ingenieure Praktikum	08 0037	P	3	4
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2 <ol style="list-style-type: none"> <li>Kostenrechnung</li> <li>Wirtschaftlichkeitsbewertungen (Barwertrechnung, Investitionsentscheidungen)</li> <li>Organisation von IKT-Unternehmen und -Projekten</li> <li>IKT-spezifische Produktionstheorie</li> <li>Betrieb von IKT-Anlagen und Systemen (z.B. Kommunikationsnetze)</li> <li>Betriebswirtschaftliche Entscheidungen (Entscheidungstheorie, Beschaffung, Materialwirtschaft und Make-or-Buy-Entscheidungen)</li> <li>Grundlagen des Marketings (Produktlebenszyklus, Preisgestaltung)</li> <li>Aspekte einer Unternehmensgründung</li> </ol> <b>Lehrinhalte</b> von Element 3 <ul style="list-style-type: none"> <li>Computer-gestütztes Unternehmensplanspiel innerhalb eines IKT-spezifischen Szenarios als integriertes Praktikum</li> <li>Erstellung eines Business Plans für ein selbstgewähltes, innovatives IKT-Produkt</li> </ul> <b>Literatur</b> J.-P. Thommen, A. Achleitner: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 9., überarbeitete u. erw. Auflage					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach Abschluss der Modulprüfung verstehen die Studierenden die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Aspekte der Realisierung von informations- und kommunikationstechnischen Systemen und Projekten. Sie können geeignete Methoden zur Berücksichtigung dieser Aspekte anwenden, z.B. um den Einsatz von Ressourcen zu steuern, Produktrealisierungsvarianten zu bewerten und Marktpotentiale abzuschätzen.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Businessplan (Element 2 und 3) ist erfolgreich auszuarbeiten und zu präsentieren.</li> <li>Erfolgreiche Teilnahme und Abschlusspräsentation des Unternehmensplanspiels in Element 3.</li> </ul> Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“ Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Schwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 31: DISTRIBUTED SYSTEMS						ETIT-041	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	80 h	190 h		
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>						
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>		<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Distributed Systems Vorlesung		08 0705	V	6	4
	2	Distributed Systems Übung		08 0706	Ü	1,5	1
	3	Lab course		08 0707	P	1,5	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Englisch						
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Characterization of distributed systems and system models</li> <li>2. Networking and internetworking and its use for interprocess communication</li> <li>3. Remote invocation and indirect communication</li> <li>4. Operating system support</li> <li>5. Distributed objects and components, web services</li> <li>6. Security</li> <li>7. Time and synchronization</li> </ol> <b>Lehrinhalte</b> von Element 3 Lab exercises: Programming of distributed systems, application of common middleware components <b>Literatur</b> Coulouris, Dollimore, Kindberg, Blair: Distributed Systems: Concepts and Design						
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Unterschiede zwischen verteilten Systemen und konventionellen Rechnern im Betrieb sowie die verschiedenen Komponenten eines verteilten Systems zu identifizieren und ihr Zusammenwirken zu verstehen. Sie sind befähigt zu beschreiben, wie Anwendungen auf verteilte Systeme portiert oder dort implementiert. Ferner verfügen sie über ausreichende Kenntnisse, um Probleme von verteilten Systemen zu erkennen und ihnen mit geeigneten Methoden zu begegnen.						
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikums (Element 3)</li> </ul> Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.						
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen						
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Einführung in die Programmierung, Datenstrukturen und Algorithmen, Technische Informatik						
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Schwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“						
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Uwe Schwiegelshohn			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 30: ENERGIESYSTEMTECHNIK und NETZBETRIEBSMITTEL						ETIT-040
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	9	70 h	200 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Betrieb und Aufbau von Netzen Vorlesung	08 0064	V	3	2
	2	Betrieb und Aufbau von Netzen Übung	08 0065	Ü	1,5	1
	3	Technologie des Energietransports Vorlesung	08 0165	V	3	2
	4	Technologie des Energietransports Übung	08 0166	Ü	1,5	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufbau und Planung von Energieversorgungsnetzen</li> <li>2. Wichtige Netzbetriebsmittel, Schaltanlagen und Sekundärtechnik</li> <li>3. Netzbetriebsführung und Netzregelung</li> <li>4. Elektrizitätswirtschaft und Energieeffizienz</li> </ol> <b>Lehrinhalte</b> der Element 3 und 4 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systemanforderungen</li> <li>2. Feldtheoretische Grundlagen und Feldoptimierung</li> <li>3. Elektrische Isolation und Festigkeit</li> <li>4. Werkstofftechnologie</li> <li>5. Netzkomponenten</li> <li>6. Prüfquellen und Messeinrichtungen</li> </ol> <b>Literatur</b> Heuck, K.; Dettmann, K.D.; Schulz, D.: „Elektrische Energieversorgung“, Vieweg + Teubner, 8. Auflage, 2010; Kückler: „Hochspannungstechnik“; Beyer et al., „Hochspannungstechnik“					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studierenden die technischen und mathematischen Grundlagen bei der Betriebsführung elektrischer Transport- und Verteilnetze. Darüber hinaus verstehen sie wichtige Regelungskonzepte, mit der die Frequenz- und Spannungsstabilität beschrieben werden kann. Sie erlernen die Grundlagen und Herausforderungen, die mit der Belastung der beteiligten Komponenten und Betriebsmittel einhergehen. Die Technologie und deren Anwendung bei Hochspannungsisoliersystemen zur sicheren und wirtschaftlichen Energieversorgung werden erörtert.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Teilleistungen: Getrennte Prüfungen für "Betrieb und Aufbau von Netzen" und "Technologie des Energietransports". Jeweils Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 30 Minuten).*</i> <i>Studienleistungen: keine</i> *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Einführung in die elektrische Energietechnik					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Schwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Hon.-Prof. Dr.-Ing. Lars Jendernalik Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 20: KOMMUNIKATIONSNETZE FÜR ETIT						ETIT-037
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	9	80 h	190 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Kommunikationsnetze Vorlesung	08 0371	V	5	4
	2	Kommunikationsnetze Übung	08 0372	Ü	3	2
	3	Praktikum	08 0373 08 0374	P	1	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2 1. ISO-OSI-Referenzmodell 2. Ausgewählte Protokollmechanismen einzelner Schichten der Kommunikationsarchitektur: Physikalische Schicht, Sicherungsschicht, Netzschicht 3. Architektur, Protokolle und Dienste ausgewählter Systemrealisierungen: ATM, Lokale Netze, Internet, CAN, Verkehrstheorie und Anwendung: Zufall und Wahrscheinlichkeiten, Stochastische Prozesse, Warte- und Verlustsysteme, Dimensionierung von Kommunikationsnetzen <b>Lehrinhalt</b> von Element 3 Zwei Praktikumsversuche zu Übertragungs- und Zugriffsverfahren in lokalen Netzen und zum dynamischen Verhalten von Internetprotokollen <b>Literatur:</b> Tanenbaum: Computernetzwerke; Peterson: Computer Networks – A Systems Approach; Killat: Entwurf und Analyse von Kommunikationsnetzen – Eine Einführung					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, die Funktionsweise und Eigenschaften von verbreiteten Kommunikationsnetzen zu verstehen und vergleichend bewerten zu können. Damit werden sie in die Lage versetzt, eigene Konzepte für den spezifischen Einsatz von Kommunikationsnetzen und –protokollen entwickeln zu können. Die Studierenden sind befähigt, Methoden der Verkehrstheorie für die Dimensionierung von Kommunikationsnetzen anzuwenden. Weiterhin sind sie in der Lage, die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Lösungsansätze zu bewerten. Die Veranstaltung bildet eine umfassende Basis für fortgeschrittene Module wie Mobilfunknetze 1&2 oder Modellbildung und Simulation – Modellbasierte Dimensionierung von Kommunikationssystemen.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 3</li> </ul> Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“; Wahl-pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ (SP „Informations- und Kommunikationstechnik“), „Informatik“ und „Wirtschaftsingenieurwesen“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 22: DIGITALE SIGNALVERARBEITUNG						ETIT-034
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	9	80 h	190 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Digitale Signalverarbeitung Vorlesung	08 0223	V	5	4
	2	Digitale Signalverarbeitung Übung	08 0224	Ü	3	2
	3	Praktikum	08 0224 A	P	1	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> von Element 1 Einführung in die Grundlagen diskret abgetasteter Signale, diskrete Transformationen (z-Transformation, diskrete Fourier Transformation, DFT), Fast Fourier Transformation (FFT), lineare digitale Filter, nichtlineare digitale Filter, Rauschen <b>Lehrinhalte</b> von Element 2 Die vertiefenden Rechenübungen werden teilweise als praktische Computer-Übungen auf Basis von MATLAB durchgeführt. <b>Literatur</b> Wupper: Einführung in die digitale Signalverarbeitung					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung zu verstehen und anzuwenden. Insbesondere können grundlegende Verfahren wie Filterentwurf, die verschiedenen Transformationen etc. in Anwendungen der Audio- und Bildsignalverarbeitung eingesetzt werden. Ebenso werden typische Architekturen und Schaltungsbausteine zur Signalverarbeitung verstanden und anwendungsgerecht ausgewählt.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> Keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Signale und Systeme					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“, (Schwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik“) und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. rer.nat. Christian Wöhler		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 24: MESSTECHNIK und EMV						ETIT-033
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	9	80 h	190 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Messtechnik Vorlesung	08 0044	V	2,5	2
	2	Messtechnik Übung	08 0045	Ü	1,5	1
	3	Elektromagnetische Verträglichkeit Vorlesung	08 0348	V	2,5	2
	4	Elektromagnetische Verträglichkeit Übung	08 0349	Ü	1,5	1
	5	Praktikum	08 0046 A 08 0349 A	P	1	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 und 2 1. Grundbegriffe der Messtechnik, Eigenschaften von Messgeräten 2. Messbereichserweiterung 3. Brückenschaltungen 4. Leistungsmessung 5. Messleitungen <b>Lehrinhalte</b> der Elemente 3 und 4 1. Einführung in die EMV, Pegelmaße, Zeit- und Frequenzbereich 2. Quellen und Senken 3. Koppelarten 4. Gegenmaßnahmen: 5. EMV-Prüf- und Messtechnik/Normung <b>Lehrinhalte</b> von Element 5 Messen elektrischer Größen bei verschiedenen Spannungsformen, Analyse von Kopplungen <b>Literatur</b> Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit; Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die zur Lösung einer messtechnischen Aufgabe notwendigen Vorgehensweisen nachvollziehen und auch unter Berücksichtigung von Aspekten der elektromagnetischen Verträglichkeit bewerten. Sie verfügen über ein fundiertes Verständnis von messtechnischen Grundkomponenten bis hin zu labor- oder industriegeeigneten Messsystemen. Mit den erlernten Kenntnissen über Störquellen und Senken in unterschiedlichen Systemen werden sie in die Lage versetzt die auftretenden umgebungsbedingten Effekte zu analysieren, um gegebenenfalls erste geeignete Maßnahmen ergreifen zu können.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikumsversuchs in Element 5</li> </ul> Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Physik, Signale und Systeme					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“ (alle Schwerpunkte)					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau Prof. Dr.-Ing. Stephan Frei		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 32: ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT und ENERGIESYSTEMTECHNIK						ETIT-042
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SoSe	2 Semester	4./5. Semester	9	70 h	200 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Einführung in die Elektrizitätswirtschaft Vorlesung	080735	V	3	2
	2	Einführung in die Elektrizitätswirtschaft Übung	080736	Ü	1,5	1
	3	Betrieb und Aufbau von Netzen Vorlesung	08 0064	V	3	2
	4	Betrieb und Aufbau von Netzen Übung	08 0065	Ü	1,5	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch					
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b> der Element 1 und 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ökonomische Grundlagen</li> <li>2. Organisation der deutschen Elektrizitätsversorgung</li> <li>3. Netze und Verbundsystem</li> <li>4. Rechtliche Rahmenbedingung</li> <li>5. Stromhandel</li> <li>6. Systemdienstleistungen</li> <li>7. Bilanzkreismanagement</li> <li>8. Netzentgelte und EEG</li> <li>9. Optimierungsverfahren</li> <li>10. Investitionsrechnung</li> </ol> <p><b>Lehrinhalte</b> der Elemente 3 und 4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufbau und Planung von Energieversorgungsnetzen</li> <li>2. Wichtige Netzbetriebsmittel, Schaltanlagen und Sekundärtechnik</li> <li>3. Netzbetriebsführung und Netzregelung</li> <li>4. Asset Management und praxisrelevante Fähigkeiten</li> </ol> <p><b>Literatur:</b> Konstantin, P.: „Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt“, 4. Auflage, Springer Vieweg, 2017;                      Kirschen, D. S.: „Power System Economics“, 2nd Edition, Wiley, 2019;                      Heuck, K.; Dettmann, K.D.; Schulz, D.: „Elektrische Energieversorgung“, Springer Vieweg, 9. Auflage, 2013</p>					
<b>4</b>	<p><b>Kompetenzen:</b> Mit Abschluss des Moduls weisen die Studierenden grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise des deutschen und europäischen Stromhandels sowie Kenntnisse der Energie- und Netzwirtschaft nach. Nach der Einführung marktwirtschaftlicher und rechtlicher Grundlagen werden Märkte für den Handel mit Energie und Systemdienstleistungen vorgestellt. Anschließend werden ausgewählte mathematische Optimierungsverfahren der Energiewirtschaft vermittelt, die ein wirtschaftliches Handeln seiner Akteure unter den technischen Rahmenbedingungen ermöglichen. Ergänzend dazu wird der Aufbau und die grundlegende Funktionsweise von elektrischen Energieversorgungsnetzen vermittelt. Sie kennen wichtige Netzbetriebsmittel und Netzstrukturen sowie wesentliche grundlegende Aspekte der Netzbetriebsführung und Netzregelung. Darüber hinaus verstehen sie grundsätzliche Zusammenhänge des Asset Managements als Teil der Netzwirtschaft.</p>					
<b>5</b>	<p><b>Prüfungen Teilleistungen:</b> Klausuren (2*90 Minuten) oder mündliche Prüfungen (2*max. 30 Minuten) *</p> <p><i>Studienleistungen: keine</i></p> <p>*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.</p>					
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen und -leistungen</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulprüfung <input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen</p>					
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Empfohlene Kenntnisse: Grundl. Elektrotechnik, Einführung in die Elektrische Energietechnik</p>					
<b>8</b>	<p><b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“</p>					
<b>9</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz/ Hon.-Prof. Dr.-Ing. Lars Jendernalik</p>		<p><b>Zuständige Fakultät</b></p> <p>Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik</p>			

Modul 33: GRUNDLAGEN DER OPTIK UND PHOTONIK						ETIT-043
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WiSe	1 Semester	5. Semester	9	70 h	200 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Grundlagen der Optik und Photonik Vorlesung	08 XXXX	V	6	4
	2	Grundlagen der Optik und Photonik Übung	08 XXXX	Ü	3	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch/ Englisch					
<b>3</b>	<p>Die optischen Technologien finden immer schneller und in immer mehr Feldern neue Anwendungen. Das Themenfeld hat sich dabei in letzten Jahrzehnten von einem grundlagenorientierten hin zu einem interdisziplinären, anwendungsorientiert geprägten Betätigungsfeld für Ingenieure entwickelt.</p> <p><b>Lehrinhalte Element 1</b>  <u>Teil I: Theorien der Photonik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlenoptik</li> <li>• Wellenoptik</li> <li>• Elektromagnetische Optik</li> <li>• Quantenoptik</li> </ul> <p><u>Teil II:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kristalloptik</li> <li>• Faseroptik</li> <li>• Resonatoroptik</li> </ul> <p><u>Teil III: Lichtquellen&amp;-detektoren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Strahler</li> <li>• LEDs</li> <li>• Laser</li> <li>• Detektoren</li> </ul> <p><u>Teil IV: Optische Phänomene</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licht-Materie Wechselwirkung</li> <li>• Frequenzmischung</li> <li>• Acousto-optischer Modulator</li> <li>• Elektro-optischer Modulator</li> <li>• Optische Schalter</li> </ul> <p><b>Lehrinhalte der Element 2</b>                      Die Lehrinhalte der Vorlesung werden in den Übungen anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Beispielaufgaben und weiterführenden Texten vertieft und diskutiert.</p> <p><b>Literatur:</b>                      Saleh/Teich, Grundlagen der Photonik                      Hecht, Optics</p>					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen:</b> Die Vorlesung „Grundlagen der Optik“ führt in die Thematik ein und die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich eigenständig neue Fähigkeiten im Gebiet von Optik und Photonik zu erarbeiten und ihr Vorlesungswissen auf diese Weise anzuwenden.					
<b>5</b>	<p><b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) *</p> <p><i>Studienleistungen: keine</i></p> <p>*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.                      Die Übungen werden in deutscher und/ oder englischer Sprache durchgeführt. Nähere Informationen dazu werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.</p>					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b>					
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Physik					

<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ u. „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“ sowie Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“	
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Stefan Palzer	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 34: MEMS Sensoren						ETIT-044	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Jährlich zum SoSe	1 Semester	4. Semester	9	70 h	200 h		
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>						
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>	
	1	MEMS Sensoren Vorlesung	08 0326	V	6	4	
	2	MEMS Sensoren Übung	08 0327	Ü	3	2	
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch/ Englisch						
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> der Elemente 1 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Physikalische &amp; chemische Grundlagen von Sensoren</li> <li>2. Mikrosystemtechnische Herstellungsmethoden</li> <li>3. Sensoren für Druck, Temperatur, Kraft, Drehmoment, Füllstand, Fluss, Strahlung, Partikelmesstechnik, Gase und Flüssigkeiten</li> <li>4. Sensornetzwerke – Netzwerktopologien, Übertragungsprotokolle, Systemtechnik</li> </ol> <b>Lehrinhalte</b> von Element 2 Die Lehrinhalte der Vorlesung werden in den Übungen anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Beispielaufgaben und weiterführenden Texten vertieft und diskutiert.						
	<b>Literatur</b> Sensortechnik - Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Hans-Rudolf Tränkler u. Leonhard M. Reindl Sensors- A Comprehensive Survey, W. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel Sensor Systems: Fundamentals and Application - Clarence W. de Silva						
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein fundiertes Verständnis der physikalischen und chemischen Grundlagen, auf denen Sensortechnologien basieren. Sie verfügen über Kenntnisse der mikrosystemtechnischen Herstellungsmethoden der wichtigsten Sensorarten und können darauf basierend die Potentiale und Mängel verschiedener Sensoriklösungen für spezifische Einsatzgebiete abwägen. Darüber hinaus werden sie Grundlagenwissen über Sensornetzwerken besitzen und eine Anforderungsanalyse durchführen können.						
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung:</i> schriftliche Prüfung (max. 180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> Keine Die Übungen werden in deutscher und/ oder englischer Sprache durchgeführt. Nähere Informationen dazu werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.						
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen						
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Physik						
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“, Schwerpunkte „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“						
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Stefan Palzer			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 35: GRUNDLADEN der OPTIMIERUNG und des MASCHINELLEN LERNENS						ETIT-045
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WiSe	1 Semester	5. Semester	9	70 h	200 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Angewandte konvexe Optimierung Vorlesung	071002	V	3	2
	2	Angewandte konvexe Optimierung Übung	071003	Ü	1,5	1
	3	Einführung in das Machine Learning Vorlesung	080330	V	3	2
	4	Einführung in das Machine Learning Übung	080331	Ü	1,5	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache:</b> Deutsch					
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b> der Element 1 und 2 (Prof. Schulze Darup) Numerische Optimierung ist omnipräsent in technischen Systemen. Sie ist elementar für die Automatisierungstechnik, die Produktionsplanung, die Logistik oder das maschinelle Lernen. Die Vorlesung bietet eine anwendungsorientierte Einführung zur numerischen Optimierung. Wesentliche Inhalte sind nachfolgend überblicksartig zusammengefasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierungsprobleme werden zunächst allgemein vorgestellt, mit Beispielen illustriert und anschließend klassifiziert.</li> <li>• Der Schwerpunkt liegt dabei auf konvexen Optimierungsproblemen wie linearen oder quadratischen Programmen.</li> <li>• Die Lösung konvexer Optimierungsprobleme wird theoretisch erläutert und praktisch mithilfe von Standardsoftware (wie Matlab oder speziellen Solvern) erprobt.</li> <li>• Diskutiert werden Optimalitätskriterien (z.B. Karush-Kuhn-Tucker), verschiedene Solver-Typen (wie Interior-Point oder Active Set) sowie duale Optimierungsprobleme.</li> </ul> <p><b>Lehrinhalte</b> der Elemente 3 und 4 (Prof. Faulwasser)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des maschinellen Lernens</li> <li>• Regression und Klassifikation</li> <li>• Grundkonzepte der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>• Verfahren des betreuten Lernens <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Support-Vector Maschinen</li> <li>○ Kernel Verfahren</li> <li>○ Gauss'sche Prozesse</li> <li>○ Neuronale Netze</li> </ul> </li> <li>• Umsetzung von Maschinellen Lernverfahren mit Hilfe von Matlab oder Python</li> <li>• Fallstudien aus technischen Anwendungen</li> </ul> <p><b>Literatur Element 1 und 2:</b> Boyd, Stephen, Stephen P. Boyd, and Lieven Vandenberghe. <i>Convex optimization</i>. Cambridge university press, 2004.</p> <p><b>Literatur Element 1 und 2:</b> Bishop, C. M. <i>Pattern recognition and machine learning</i>. Springer, 2006.</p>					
<b>4</b>	<p><b>Kompetenzen:</b> Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse zur numerischen Optimierung. Insbesondere sind sie in der Lage, (konvexe) Optimierungsprobleme zu erkennen, zu formulieren, zu klassifizieren und mithilfe geeigneter Software zu lösen. Hinsichtlich der numerischen Lösung von Optimierungsproblemen sind die Studierenden mit elementaren Verfahren vertraut, so dass sie rechnerbasierte Lösungen interpretieren und beurteilen können. Anhand verschiedener Anwendungsbeispiele haben die Studierenden darüber hinaus ein Gefühl für die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten numerischer Optimierung entwickelt, dass sie im weiteren Studienverlauf und darüber hinaus gewinnbringend einsetzen können.</p> <p>Weiterhin besitzen die Studierenden nach erfolgreicher Teilnahme am Modul grundlegende Kenntnisse maschineller Lernverfahren und deren Nutzung in technischen Anwendungskontexten. Insbesondere sind sie in der Lage Klassifikations- und Regressionsprobleme zu erkennen, zu formulieren und mit Hilfe</p>					

	geeigneter Software-Werkzeuge zu lösen. Hinsichtlich der numerischen Lösung der Trainingsprobleme sind die Studierenden mit grundlegenden algorithmischen Strukturen und Verfahren vertraut, so dass sie Lösungen aus Software-Werkzeuge interpretieren und beurteilen können. Anhand ingenieurstechnischer Beispiele haben die Studierenden darüber hinaus einen Einblick in die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten des maschinellen Lernens erlangt, so dass sie diese Methoden im weiteren Studienverlauf zielführend einsetzen können.	
5	<b>Prüfungen</b> <i>Teilleistungen</i> : Klausuren (2 x 90 Minuten) oder mündliche Prüfungen (2 x max. 30 Minuten) * <i>Studienleistungen</i> : keine Die Gesamtnote wird aus dem arithmetischen Mittel der beiden Teilleistungen gebildet. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.	
6	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen	
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Besuch der Vorlesungen Höhere Mathematik I und II Es wird weiterhin empfohlen die Teilmodule in der hier gelisteten Reihenfolge zu absolvieren.  Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist auf 75 begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.	
8	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ und „Elektrische Energietechnik“	
9	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Timm Faulwasser Prof. Dr.-Ing. Moritz Schulze Darup	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fakultät für Maschinenbau

Praktikum 1: SCHICHT- UND BAUELEMENTE TECHNOLOGIE						ETIT-100
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	2 Wochen (Block)	4. / 5. Semester	3	48 h	42 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Vorbereitung (Einarbeitung in Schichttechnologien)			-	10
	2	Praktikum	08 0002	P	3	80
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 1. Verfahren zur Dünnschichtabscheidung und -charakterisierung 2. Fotolithografische Strukturierung 3. Bauelementesimulation, Technologien und Charakterisierungen					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über experimentelle Kenntnisse der Dünnschichttechnologien und der zugehörigen Charakterisierungsverfahren, der grundlegenden Prozesse der Planartechnologien für Bauelemente sowie deren Simulation und Charakterisierung.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Herstellung und Charakterisierung einer Pseudo-MOSFETs mit anschließender Dokumentation des Herstellungsprozesses sowie nachvollziehbarer Analyse und Auswertung der Messergebnisse.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Technologie (ETIT-004) Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung. Bei unentschuldigter Abwesenheit an einem früheren Praktikumstermin wird eine erneute Zulassung für den jeweiligen Teilnehmer/ jeweilige Teilnehmerin für das laufende Semester ausgesetzt.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtpraktikum im den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ sowie „Informations- und Kommunikationstechnik.“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 2: MATLAB						ETIT-101	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	3	48 h	42 h		
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>						
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>	
	1	Praktikum	08 0003	P	3	4	
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch						
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 1. Basiskompetenz: Bedienung, Syntax, Konzept vektorbasierter Datenverarbeitung 2. Verwenden von Hilfsfunktionen, Verwendung von Toolboxes, Vergleich mit SIMULINK 3. Ablaufsteuerung und Funktionen 4. Gestaltung von Text- und Grafik-Ausgaben 5. Komplexe Datentypen in MATLAB, Gültigkeitsbereiche von Variablen 6. Programmierung von Benutzeroberflächen, Verwendung von GUIDE 7. Ein- und Ausgabe bei Dateien und Geräten, Einfache Netzwerkprogrammierung 8. Methoden zur Geschwindigkeitssteigerung, Profiler, Parallelverarbeitung 9. Typische Einsatzbereiche: Allgemeine Berechnungen, Signalverarbeitung, Designaufgaben, Monte-Carlo-Simulationen, Echtzeitverarbeitung Die Inhalte werden anhand zu programmierender Beispiele vermittelt. <b>Literatur</b> Elektronische Dokumentation und Hilfsfunktion innerhalb von MATLAB						
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Sichere Bedienung von MATLAB, Fähigkeit zur selbständigen Programmierung mit MATLAB						
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Führen eines vom Betreuer kontrollierten Berichtsheftes, 80% der Praktikumsaufgaben sind bis zum nächsten Praktikumstermin erfolgreich zu bearbeiten.						
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen						
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Erforderliche Kenntnisse: Kenntnis mindestens einer anderen Programmiersprache, Nachweis z.B. durch Bestehen von Einführung in die Programmierung oder weiteres Äquivalent Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.						
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“						
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik				

Praktikum 3: ROBOTIK						ETIT-102
<b>Turnus</b> Halbjährlich	<b>Dauer</b> 2 Wochen (Block) oder 1 Semester	<b>Studienabschnitt</b> 4./ 5. Semester	<b>LP</b> 3	<b>Präsenzanteil</b> 48 h	<b>Eigenstudium</b> 42 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikumsversuche	08 0007	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungsprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 1. Basiskompetenz: Mindstorm-Roboter, Sensoren, Aktoren, NXT, Steuerung, Programmierung, BrickOS, C Robot 2. Roboter Versuch LineFollower: Lichtsensoren, Reglerentwurf 3. Roboter Versuch PathFinder: verhaltensbasierte Robotik, reaktive Verhalten, Verhaltenskoordination 4. Roboter Versuch Odometrie: Wegaufnehmer, Dead Reckoning, bidirektionales, quadratisches Wegexperiment 5. Roboterwettbewerb, z.B. RoboGolf: Mechanische Konstruktion, Sensorik, Steuerung, Regelung, Spielstrategie <b>Literatur</b> Siegwart, Nourbakhsh: Autonomous Mobile Robots					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums beherrschen die Studierenden die wesentlichen praktischen Grundlagen und Methoden zum Entwurf von Robotersystemen. Sie können Aufgabenstellungen in der mobilen Robotik einordnen und selbstständig lösen. Sie besitzen durch die praktische Anwendung vertiefte Kenntnisse in der Kybernetik, Robotik und Mechatronik.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Es sind mindestens vier der fünf Praktikumsversuche erfolgreich zu bearbeiten. Für jeden Versuch ist ein Protokoll anzufertigen.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Einführung in die Programmierung, Steuerungs- und Regelungstechnik Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dr.-Ing. Daniel Schauten		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 4: ENERGIETECHNIK						ETIT-103
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	9 Termine (á 5 Std.)	4. / 5. Semester	3	45 h	45 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikumsversuche	08 0006 A 08 0006 B 08 0006 C	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b></p> <p>Das Praktikum bietet den Studierenden Einblick in die Merkmale und Eigenschaften moderner elektrischer Energiesysteme. Dazu sollen im ersten Schritt die Zustandsgrößen und Übertragungsmedien von elektrischen Netzen näher untersucht werden. Anknüpfend daran sollen aus der Perspektive eines Netzplaners Energieversorgungsnetze mithilfe einer Simulationsumgebung modelliert und bewertet werden. Insbesondere beschäftigen sich die Studierenden dabei mit aktuellen Fragestellungen wie dem Ausbau von Erzeugern aus erneuerbaren Energien oder der Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität. Im Anschluss daran soll ein Einblick in gegenwärtige Bauelemente heutiger Leistungselektronik zur nachhaltigen Stromerzeugung gegeben werden. Folgende Praktikumsversuche werden dafür angeboten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Praktikumsversuche des Lehrstuhls für Hochspannungstechnik</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Messen und Erzeugen hoher Wechsel- und Stoßspannungen</li> <li>1.2. Werkstoffe der Hochspannungstechnik</li> <li>1.3. Zustandsbewertung von Isolierstoffen</li> <li>1.4. Simulation elektrostatischer Felder</li> </ol> </li> <li><b>2. Praktikumsversuche des Instituts für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Modellierung und Lastflusssimulationen von Energieversorgungsnetzen mit PowerFactory</li> <li>2.2. Netzplanung unter Berücksichtigung erneuerbarer Energien mit PowerFactory</li> <li>2.3. Netzplanung unter Berücksichtigung von Elektromobilität mit PowerFactory und Python</li> </ol> </li> <li><b>3. Praktikumsversuche des Lehrstuhls für Energiewandlung</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Dynamisches Verhalten einer Asynchronmaschine</li> <li>3.2. Mikrocontrollerprogrammierung für die Leistungselektronik</li> <li>3.3. Pulsumrichter mit IGBTs</li> <li>3.4. Einführung in die Steuerung mit SPS unter Einbindung eines umrichter-gesteuerten Servoantriebes</li> <li>3.5. Simulation und Vermessung eines Klasse-D Audioverstärkers</li> </ol> </li> </ol> <p><b>Literatur</b>                      Kind: Einführung in die Hochspannungsversuchstechnik; Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit; Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme; Spring: Elektrische Maschinen; Brinkschulte, Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren; Michel: Leistungselektronik; Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS</p>					
	<p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden besitzen ein praktisches Verständnis für energietechnische Komponenten und Anlagen. Sie können sicherheitstechnische Aspekte und die in den Vorlesungen erworbenen Grundlagenkenntnisse abstrahieren und sicher auf energietechnische Bezüge anwenden. Sie sind in der Lage, die Herausforderungen einer nachhaltigen Energieversorgung zu erkennen und anhand unterschiedlicher Anwendungsszenarien eigenständig zu bewältigen.</p>					
<b>5</b>	<p><b>Prüfungen</b></p> <p>Es sind 9 von 11 Praktikumsversuchen erfolgreich durchzuführen.</p>					
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen und –leistungen</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen</p>					

<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Einführung in die elektrische Energietechnik Erforderliche Kenntnisse: erfolgreiches Absolvieren der Praktikumsversuche im Modul Einführung in die elektrische Energietechnik Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.	
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtpraktikum im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“	
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost	<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Praktikum 5: AUTOMAT. ENTWICKLUNGSPROZESS FÜR KOMMUNIKATIONSSYSTEME						ETIT-104
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	2 Wochen (Block)	4. Semester	3	48 h	42 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikum	08 0020	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b>					
	<p>1. Erarbeiten der Grundlagen zu formalen Spezifikationsmethoden für Kommunikationssysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Unified Modelling Language (UML) zur Spezifikation von Use Cases</li> <li>b) System Specification Language (SDL) zur detaillierten Spezifikation von Kommunikationsprotokollen</li> <li>c) Tree and Tabular Combined Notation (TTCN) zur Verifikation von Protokollimplementierungen (Compliance Testing)</li> </ul> <p>2. Einführung in eine Fallstudie, die die Grundlage eines vollständigen Entwurfs- und Implementierungsprozesses bietet (z.B. Entwicklung eines DSL-Access-Routers)</p> <p>3. System-Spezifikation mittels UML auf der Basis eines vorgegebenen Anforderungsdokuments</p> <p>4. Spezifikation ausgewählter Protokollanteile mittels SDL</p> <p>5. Automatische Codegenerierung und Simulation des dynamischen Verhaltens des Systems</p> <p>6. Spezifikation eines ausgewählten Compliance Tests mittels TTCN und Anwendung auf die zuvor spezifizierten Protokollabläufe</p> <p><b>Literatur</b> Störrle: UML 2 für Studenten</p>					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b>					
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums besitzen die Studierenden fundierte Kenntnisse über die im Rahmen der software-gestützten Entwicklung von informationstechnischen Systemen relevanten formalen Spezifikationsmethoden. Sie sind in der Lage, abhängig vom Einsatzfall die geeignete Methode auszuwählen und Kriterien für die Auswahl eines geeigneten Software-Werkzeuges zur Unterstützung des Prozesses zu entwickeln.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b>					
	Es sind 80% der Praktikumsversuche erfolgreich zu bearbeiten. Über jeden Versuch ist ein Protokoll anzufertigen.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b>					
	<input type="checkbox"/> Modulprüfung <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> Teilleistungen</span>					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	Empfohlene Kenntnisse: Beherrschen einer Programmiersprache (bevorzugt C bzw. C++) Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b>					
	Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>		<b>Zuständige Fakultät</b>			
	Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld		Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 7: C++ PRAKTIKUM ZU DATENSTRUKTUREN UND ALGORITHMEN						ETIT-107	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	3	48 h	42 h		
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>						
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>		<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Praktikum		08 0011	P	3	4
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch						
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 1. Basiskompetenz: Bedienung der Programmierumgebung 2. Implementierung und Verwendung komplexer Datentypen (z.B. Bäume, Listen, Assoziative Datenfelder) 3. Programmierung von wichtigen Standard-Algorithmen (z.B. Sortier-Alg., Greedy Alg., Dynamische Programmierung, Alg. auf Graphen) 4. Methoden zum Effizienzvergleich <b>Literatur</b> Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Algorithmen - Eine Einführung, 2. Auflage						
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständige Organisation von Softwareprojekten</li> <li>• Vertiefung der Kenntnisse in C/C++</li> <li>• Lösung von abstrakten Problemstellungen durch Auswahl geeigneter Algorithmen und deren konkrete Programmierung</li> <li>• Auswahl und effiziente Verwendung geeigneter Datentypen</li> <li>• Methoden zur Überprüfung der Fehlerfreiheit implementierter Algorithmen</li> <li>• Methoden zum Vergleich der Effizienz von Algorithmen und Implementierungen</li> </ul>						
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Es müssen in Summe 50% aller Punkte der 6 Präsenzaufgaben sowie in Summe 50% aller Punkte der 6 Aufgaben mit zweiwöchiger Bearbeitungszeit erreicht werden.						
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen						
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Basiskenntnisse C++ Erforderliche Kenntnisse: Kenntnisse über Datenstrukturen und Algorithmen nachgewiesen durch bestandene Modulprüfung des Moduls IF-003 bzw. aktuelle Teilnahme am Modul IF-003 Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.						
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtpraktikum im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“						
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dr.-Ing. Wolfgang Endemann			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 8: GRUNDLAGEN DER SIMULATION VON KOMMUNIKATIONSSYSTEMEN						ETIT-108
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	2 Wochen(Block)	5. Semester	3	48 h	42 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikum	08 0021	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b>					
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erarbeiten der benötigten Grundlagen von Kommunikationssystemen <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ISO/OSI Referenzmodell</li> <li>b) Fehlerkorrekturmaßnahmen in Kommunikationssystemen (z.B.: ARQ)</li> <li>c) Routing- und Broadcastverfahren</li> </ol> </li> <li>2. Grundlagen der simulativen Dimensionierung/Konzeptionierung <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Aufbau eventbasierter Simulationen in OMNeT++</li> <li>b) Charakteristika eines Kommunikationssystems (z.B. Datenraten, Delays, Interferenzen und Protokolle) und deren Abbildung in der Simulationsumgebung</li> <li>c) GUI, Tooling, Debugging</li> <li>d) Simulation verschiedener Kommunikationsverbindungen (Fehlerbehaftet, Verzögerungsbehaftet, Half-Duplex, Full Duplex, Point-2-Point,..)</li> </ol> </li> <li>3. Weiterführende Kenntnisse in Simulationstechniken <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Finite State Machine</li> <li>b) Auswertung durch Nutzung von verschiedenen Analysewerkzeugen</li> </ol> </li> <li>4. Simulation und Analyse verschiedener Broadcast- und Routingverfahren in verschieden komplexen Kommunikationsnetzen</li> </ol>					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b>					
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums besitzen die Studierenden fundierte Kenntnisse über die simulative Entwicklung und Evaluierung von Kommunikationssystemen. Dazu gehört neben den eigentlichen Funktionen der Simulationsumgebung OMNeT++ auch die sichere Anwendung von allgemeinen, softwaretechnischen Entwicklungsmechanismen, wie z.B. professionellem Debugging. Die Absolventen dieses Praktikums werden in der Lage sein, ein gegebenes Vernetzungsszenario zu abstrahieren und realitätsgetreu in der Simulationsumgebung OMNeT++ abzubilden und die erhaltenen Ergebnisse entsprechend aufzubereiten.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b>					
	Es sind 80% der Praktikumsversuche erfolgreich zu bearbeiten. Für jeden Versuch ist ein Protokoll anzufertigen.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b>					
	<input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	Empfohlene Kenntnisse: Grundkenntnisse von Kommunikationssystemen Erforderliche Kenntnisse: Bestandene Modulprüfung „Einführung in die Programmierung“ Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b>					
	Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b>		<b>Zuständige Fakultät</b>			
	Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld		Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 9: MIKROCONTROLLERGRUNDLAGEN						ETIT-109
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	2 Wochen (Block)	4. Semester	3	48 h	42 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikum	08 0319	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 1. Einführung in einen speziellen Mikrocontroller-Typ (MSP430), das verwendete Prototypen-Board und die dazugehörige Entwicklungsumgebung 2. Umgang mit Hardwaremodulen, z.B. Timer, Interrupts und DMA-Operationen , Lesen von Schaltplänen und (englischen) Hardwarehandbüchern 3. Programmierung diverser Schnittstellen wie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Ein- und Ausgänge</li> <li>• Serielle Kommunikation mittels UART, SPI und I<sup>2</sup>C</li> <li>• Parallele Schnittstellen zu Peripheriegeräten</li> <li>• Analoge Schnittstellen, Puls-Weiten-Modulation (PWM)</li> </ul> 4. Implementierung einfacher Kommandos zur Fernsteuerung durch den PC <b>Literatur</b> Brinkschulte, Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren; Walter, Tappertzhofen: „Das MSP-430-Mikrocontroller-Buch“ Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, “The C programming language”					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende praktische Erfahrungen im Bereich der Mikrocontrollerprogrammierung. Schwerpunkte liegen auf der Programmierung in ‚C‘, dem Vergleich mit Assembler Instruktionen, sowie dem Umgang mit Mikrocontroller-typischen Schnittstellen und Funktionsmodulen. Die Umsetzung einzelner Anwendungen kann selbstständige erfolgen .Darüber hinaus sind die Studierenden mit zentralen Komponenten wie Timern, dem Interrupt-System und DMA-Operationen vertraut.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> 80% der Praktikumsversuche sind erfolgreich zu bearbeiten. Für jede Aufgabe ist ein Protokoll anzufertigen.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> Teilleistungen</span>					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Erforderliche Kenntnisse:</b> Beherrschen einer Programmiersprache (bevorzugt C bzw. C++) Im Rahmen des Eigenstudiums sollten die Teilnehmer die Vorbereitungsaufgaben lt. Versuchsanleitung abgearbeitet haben. Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld		<b>Zuständiger Fachbereich</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 10: MOBILE ROBOTIK MIT ROS						ETIT-110
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	2 Wochen (Block) oder 1 Semester	4./ 5. Semester	3	48 h	42 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikumsversuche	08 0079	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungsprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 1. Basiskompetenz: Robot Operating System (ROS), C++ 2. Roboterversuch Sensorik: RGB-D Kamera, Laserscanner, Visualisierung 3. Roboterversuch Aktion-Reaktion: verhaltensbasierte Robotik, reaktive Verhalten, Verhaltenskoordination 4. Roboterversuch Koordinatensysteme: Koordinatensysteme in der mobilen Robotik, Odometrie, Punkt-zu-Punkt Regelung 5. Roboterwettbewerb: Hindernisvermeidung, Regelung, Spielstrategie <b>Literatur</b> Robot Operating System: <a href="http://www.ros.org">http://www.ros.org</a> Quigley, Ken, Gerkey et al.: ROS: an open-source Robot Operating System Siegwart, Nourbakhsh: Introduction to Autonomous Mobile Robots					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums beherrschen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen des open-source Software-Frameworks ROS zur Steuerung, Regelung, Simulation und Visualisierung von Robotersystemen. Sie können einfache Aufgabenstellungen in der mobilen Robotik wie Navigation und Hindernisvermeidung einordnen und selbstständig lösen.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Es sind mindestens vier der fünf Praktikumsversuche erfolgreich zu bearbeiten. Für jeden Versuch ist ein Protokoll anzufertigen.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Voraussetzung: Bestandene Modulprüfung in <i>Grundlagen der Elektrotechnik und Einführung in die Programmierung</i> Empfehlung: Kenntnisse in <i>Steuerungs- und Regelungstechnik</i> Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dr.-Ing. Daniel Schauten		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			



Praktikum 12: INBETRIEBNAME und SOFTWAREPRAKTIKUM FÜR STEUERGERÄTE IM KFZ						ETIT-112
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	3	48 h	42 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikum	(xxx)	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 1. Einbau und Anschluss der Steuergeräte unter Berücksichtigung von thermischen und mechanischen Anforderungen in einem Rennwagen der Formula Student. 2. Grundlegenden Entwurfsprinzipien, Arbeitsweisen und Werkzeuge für die Entwicklung von Software. Spezifische Kenntnisse zu der eingesetzten Hardware (überwiegend MC der STM 32 Serie). 3. Prüf und Testmethoden zur Erkennung und Behebung von Fehlern in Hard und Software. 4. Nutzung von Projektmanagement Tools für effiziente Zusammenarbeit mit anderen Teammitgliedern. 5. Erlernen des Umgangs mit Datenblättern und vorhandener Dokumentation, sowie das Erstellen eigener Dokumentationen.					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen grundlegende Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung von Software kennen und anwenden können. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über praktische Erfahrung in der Entwicklung von Software für Steuergeräte. Die Studierenden sind in der Lage vorhandene Hardware einzubauen und zu erproben, Fehler zu finden und zu beseitigen.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Erfolgreiche Inbetriebnahme der Baugruppe aus Hard und Software und Abgabe einer vollständigen Dokumentation. Die Dokumentation muss sowohl die fertige Baugruppe, als auch den Entwicklungsprozess nachvollziehbar dokumentieren.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlen wird Grundlagen der Elektrotechnik und Einführung in die Programmierung. Wissen über die Programmierung von Microcontrollern ist hilfreich, aber nicht notwendig.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dr.-Ing. Daniel Schauten			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Praktikum 13: ELEKTRONIKENTWICKLUNG FÜR STEUERGERÄTE IM KFZ						ETIT-113
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	3	48 h	42 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikum	xxxx	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 1. Grundlegenden Entwurfsprinzipien, Arbeitsweisen und Werkzeuge für die Entwicklung elektrischer und elektronischer Komponenten. 2. Dimensionierung von elektrischen Schaltungen. 3. Berücksichtigung von thermischen und mechanischen Anforderungen im Automobil. 4. Nutzung von Projektmanagement Tools für effiziente Zusammenarbeit mit anderen Teammitgliedern. 5. Erlernen des Umgangs mit Datenblättern und vorhandener Dokumentation, sowie das Erstellen eigener Dokumentationen.					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen grundlegende Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung elektronischer Baugruppen kennen und anwenden können. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über praktische Erfahrung im Entwurf von Steuergeräten für die Formula Student. Schwerpunkte liegen dabei u.a. auf der Integration ins Gesamtkonzept des Fahrzeugs und der Anpassung an die spezifischen Herausforderungen im Automobilbereich (Vibration, Hitze, Bordnetzabsicherung).					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Erfolgreiche Inbetriebnahme der Baugruppe und Abgabe einer vollständigen Dokumentation. Die Dokumentation muss sowohl die fertige Baugruppe, als auch den Entwicklungsprozess nachvollziehbar dokumentieren.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlen wird Grundlagen der Elektrotechnik und Kenntnis der elektronischen Bauelemente.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dr.-Ing. Daniel Schauten			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Praktikum 14: AUDIOVERSTÄRKER						ETIT-114
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	3	80 h	10 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikum	080332	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 1. Entwurfsprinzipien für elektronische Systeme 2. Auslegung und Dimensionierung eines analogen Audioverstärkerschaltung 3. Nutzung von Simulationsprogrammen 4. Entwurf einer Platine und Aufbau des gesamten Systems 5. Messtechnische Charakterisierung des realisierten Systems					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen grundlegende Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung elektronischer Systeme kennen und anwenden können. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über praktische Erfahrung im Entwurf und Aufbau eines tragbaren Bluetooth-Lautsprechers. Schwerpunkte liegen dabei auf der Auswahl geeigneter Schaltungstopologien, der Selektion und Dimensionierung der verwendeten Bauelemente, und dem Platinenentwurf.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Erfolgreiche Inbetriebnahme und Vermessung des Bluetooth-Lautsprechers. Ergebnisse, Aufbau und gewählte Dimensionierung müssen nachvollziehbar dokumentiert werden.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlen wird Grundlagen der Elektrotechnik und Kenntnis der elektronischen Bauelemente.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Praktikum 15: ENTWICKLUNG EINER ELEKTRONISCHEN NASE						ETIT-115
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	3	80 h	10 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikum	xxxxxxx	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 1. Entwurfsprinzipien für elektronische Systeme 2. Auslegung und Dimensionierung einer Stromquelle 3. Temperaturkontrolle mittels Pulsweitenmodulation 4. Time-To-Digital Wandler 5. Charakterisierung des realisierten Systems					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen grundlegende Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung elektronischer Systeme kennen und anwenden können. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über praktische Erfahrung im Entwurf und Aufbau einer elektronischen Nase, der Firmware-Programmierung und verfügen über Kenntnisse mikromechanischer, metalloxidbasierter Gassensoren. Schwerpunkte liegen dabei auf der Temperaturkontrolle und der temperaturabhängigen Widerstandsbestimmung funktionaler Schichten.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Erfolgreiche Entwicklung, Inbetriebnahme und Validierung einer elektronischen Nase. Aufbau und gewählte Dimensionierung müssen nachvollziehbar dokumentiert werden.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlen wird Grundlagen der Elektrotechnik und Kenntnis elektronischer Bauelemente.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Stefan Palzer, PhD			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Praktikum 16: CYBER-PHYSICAL-SYSTEMS AND THEIR NETWORKING						ETIT-116
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	2 Wochen (Block)	5. Semester	3	48 h	42 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikum	08 03xx	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch, englische Literatur					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modellierung von Schnittstellen zu Hardwarekomponenten in C++.</li> <li>2. Implementierungskonzepte für Endliche Automaten (Finite State Machines) in C++.</li> <li>3. Zusammenwirken von C und C++ Code und Hardware, modularer Softwareaufbau.</li> <li>4. Kommunikationsaspekte bei der Wechselwirkung von Systemkomponenten.</li> <li>5. Herausforderungen in Echtzeitsystemen wie Latenz, Blockierungen und Ressourcenknappheit.</li> <li>6. Implementierung von Beispielapplikationen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung von Ereignisfolgen am Beispiel der Tastatur</li> <li>• Warteschlangen für Kommunikation</li> <li>• Parallele Prozesse für unterschiedliche Hardwarekomponenten</li> <li>• eine Funkuhr</li> <li>• Regelung eines Motors mit Tachometer</li> <li>• Analoge Ausgaben</li> </ul> </li> </ol> <b>Literatur</b> Brinkschulte, Ungerer: „Mikrocontroller und Mikroprozessoren“ Walter, Tappertzhofen: „Das MSP-430-Mikrocontroller-Buch“ Bjarne Stroustrup: „Programming, Principles and Practise Using C++, 2 <sup>nd</sup> edition“					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über praktische Erfahrungen im Bereich der Implementierung von Cyber-Physical-Systems. Schwerpunkte liegen auf der effizienten Nutzung von objektorientierter Methodik als Entwurfskonzept für Schnittstellen zur Hardware, für die Kommunikation zwischen parallelen Prozessen und für die Umsetzung der Konzepte in Beispielapplikationen.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> 80% der Praktikumsversuche sind erfolgreich zu bearbeiten. Für jede Aufgabe ist ein Protokoll anzufertigen.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> Teilleistungen</span>					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Erforderliche Kenntnisse:</b> Beherrschen einer objektorientierten Programmiersprache (bevorzugt C++, auch Java), Basiskenntnisse von Mikrocontrollern von Vorteil. Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung. Im Rahmen des Eigenstudiums sind die Vorbereitungsaufgaben lt. Versuchsanleitung von den Teilnehmenden zu bearbeiten.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld		<b>Zuständiger Fachbereich</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 17: HERSTELLUNG FUNKTIONALER STRUKTUREN MITTELS INKJET-TECHNOLOGIE						ETIT-117
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	4. Semester	3	80 h	10 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>
	1	Praktikum	xxxxxxx	P	3	90
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 6. Funktionsprinzip moderner InkJet Drucker zur Abscheidung funktionaler Strukturen 7. Auslegung und Dimensionierung eines gedruckten Sensors 8. Realisierung und Charakterisierung der sensorischen Eigenschaften der hergestellten Struktur 9. Oberflächenanalyse mit Hilfe eines Konfokalmikroskops					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sollen grundlegende Methoden und Werkzeuge zur Herstellung funktionaler Strukturen mit Hilfe der InkJet Technologie kennen und anwenden können. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über praktische Erfahrung im Entwurf und Aufbau einer gedruckter funktionaler Strukturen, der Bedienung moderner InkJet Drucker und Konfokalmikroskope und verfügen über Kenntnisse mikromechanischer Sensoren. Schwerpunkte liegen dabei auf der Temperaturkontrolle und der temperaturabhängigen Widerstandsbestimmung funktionaler Schichten.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Erfolgreiche Charakterisierung einer selbst hergestellten funktionalen Schicht. Aufbau und gewählte Dimensionierung müssen ebenso wie die Charakterisierung der sensorischen Eigenschaften nachvollziehbar dokumentiert werden.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlen wird Grundlagen der Elektrotechnik und Kenntnis elektronischer Bauelemente.					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Stefan Palzer, PhD			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 25: STUDIUM FUNDAMENTALE						TUDO-001
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand		
Jährlich zum WS	1 oder 2 Semester	ab 3. Semester	3	90 h		
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>	<b>Zeit</b>
	1	Veranstaltung, die speziell für das Studium Fundamentale konzipiert wurde	V/S	3	Abh. von der jew. Verant.	WS/SS
	2	Bestehende Veranstaltung, die von den Fakultäten als geeignet für Studierende anderer Fakultäten ausgewiesen wird	V/S	3	Abh. von der jew. Verant.	WS/SS
	3	Interdisziplinäre Veranstaltung der eigenen Fakultät	V/S	3	Abh. von der jew. Verant.	WS/SS
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch oder Englisch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Das Modul bietet den Studierenden Einblick in fremde Fachkulturen und legt besonderen Fokus auf Interdisziplinarität. Die Veranstaltungen der unterschiedlichen Fakultäten behandeln Themen von gesellschaftlicher Relevanz. Studierende können aus einem Angebot von fachlich und/oder interdisziplinär vertiefenden, handlungs- oder qualifikationsorientierten Veranstaltungen wählen.					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben Studierende Verständnis für Fragestellungen anderer Wissenschaften aufgebaut. Sie sind dazu befähigt, sich mit Studierenden und Lehrenden anderer Fächer über die eigene Fachkultur zu verständigen und das Eigene im Kontext des Anderen sehen und einordnen zu können. Neben der Erweiterung des Bildungshorizonts ist auch der Erwerb von Schlüsselkompetenzen möglich. Durch die Tatsache der freien Auswahl der Veranstaltungen werden Selbstorganisation und Eigeninitiative im Studium gefördert.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Die 3 LPs werden durch den Besuch von einer für das Studium Fundamentale ausgewiesenen Veranstaltung (aus den Elementen 1, 2 oder 3) erreicht. Die Veranstaltung wird mit einer Prüfungsleistung abgeschlossen. Prüfungsmodalitäten sind vom jeweiligen Veranstalter auszuweisen. Auf einem für das Studium Fundamentale erstellten Modulschein wird der Abschluss „Veranstaltung“ ausgewiesen.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (unbenotet) <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Erforderliche Kenntnisse: Abschluss des ersten Studienjahres					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dekan/-in der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 50: Elektrotechnik und Informationstechnik – Wegbereiter für eine nachhaltige Zukunft						TUDO-002
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SoSe	1 Semester	ab dem 4. Semester	3	30 h	60 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>LSF-Nr.</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Ringvorlesung Studium Oecologicum (Vorlesung)	xxxxxxx	V	3	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch oder Englisch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Das Modul ist als Fachmodul für das Studium Oecologicum mit einer Breite von elektrotechnischen und informationstechnischen Themen, die als Bausteine für eine nachhaltige Zukunft beitragen, ausgestaltet. Ausgehend von Gesamtbetrachtungen zu Energiesystemen und wie diese zukünftig CO <sub>2</sub> -neutral gestaltet werden können, werden Aspekte der Klimaforschung, Klimaökonomie, Energieeffizienz sowie intelligenter Anwendungen in den Bereichen Strom, Wärme und Mobilität betrachtet. Technologien der Stromnetze, aber auch der Informationstechnologie und -netze werden als Enabler für vielfältige effiziente und automatisierte Lösungen herangezogen. Die Studierenden aus allen Disziplinen bekommen einen breiten Überblick über Innovationen zur Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft.					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben Studierende Verständnis für Fragestellungen anderer Wissenschaften aufgebaut. Sie sind dazu befähigt, sich mit Studierenden und Lehrenden anderer Fächer über die eigene Fachkultur zu verständigen und das Eigene im Kontext des Anderen sehen und einordnen zu können. Neben der Erweiterung des fachlichen Horizonts ist auch der Erwerb von Schlüsselkompetenzen möglich.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> <i>Modulprüfung: Klausur (max. 180 min.)*</i>  *Die genaue Prüfungsform wird spätestens zum 2. Veranstaltungstermin bekannt gegeben.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul im Rahmen des Nachhaltigkeits-Zertifikats in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ sowie Informations- und Kommunikationstechnik“ und in den Masterstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ sowie „Automation and Robotics“  Die Vorlesungsreihe richtet sich in diesem Rahmen an Studierende aller Fakultäten.					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Christian Rehtanz			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

INDUSTRIEPRAKTIKUM					ETIT-191	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand		
keiner	12 Wochen (Block)	6. Semester	13	12 Wochen		
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>Zeitstunden</b>	
	1	Industriepraktikum	P	13	390	
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch oder Englisch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Das Industriepraktikum findet in folgenden Bereichen statt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschung und Entwicklung,</li> <li>• Projektierung, Konstruktion, Fertigung, Montage, Prüfung und Inbetriebnahme,</li> <li>• Betrieb und Wartung,</li> <li>• Demontage, Wiederverwertung und Entsorgung,</li> <li>• Marketing, Vertrieb, betriebliche Organisation, Management und Schulung</li> </ul> Bei der Auswahl eines Praktikumsbetriebes sowie der Durchführung des Praktikums wird jede/jeder Studierende durch das Praktikumsamt der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik beratend begleitet. Die Beratung und Betreuung umfasst insbesondere die curriculare Passung des vom Praktikumsbetrieb angebotenen Praktikumsbereichs zum jeweils gewählten Studienschwerpunkt der/des Studierenden. Die fachliche Beurteilung und Bewertung des Industriepraktikums erfolgt für jede/ jeden Studierenden durch eine(n) Hochschullehrer(in) der Fakultät.					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Nach dem erfolgreichen Abschluss des Industriepraktikums verfügen die Studierenden über Einblicke in die Betriebsabläufe und -organisation in der Industrie sowie in die Sozialstrukturen von Betrieben. Weiterhin kennen sie typische Ingenieuraufgaben in Forschung und Entwicklung und/oder in Fertigung und Betrieb. Schließlich besitzen sie Kenntnisse über praktische Verfahren der industriellen Fertigung und/oder über die Verwendung moderner Technologien in der Informations- und Kommunikationstechnik.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Über das Praktikum ist ein Berichtsheft zu führen. Die Erfolgskontrolle und Leistungsbewertung erfolgt auf der Grundlage der vorgelegten Berichte (Abgabe elektronisch als PDF) und des Praktikumszeugnisses des Betriebes.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Kenntnisse zur Durchführung ingenieurnaher Tätigkeiten					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Industriepraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz		<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 26: ABSCHLUSSEMINAR					ETIT-195	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	1 Semester	6. Semester	2	12 h	48 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>		<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Abschlussseminar		S	2	1
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch oder Englisch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 1. Aktive Teilnahme an fünf verschiedenen wissenschaftlichen Vorträgen (z.B. Bachelor-, Master-, Promotionsvorträge) mit anschließender Diskussion 2. Aufarbeitung der Inhalte einer fachspezifischen Arbeit zur Präsentation* vor einem Fachpublikum 3. Präsentation der wichtigen Inhalte und Ergebnisse dieser Arbeit vor einem Fachpublikum 4. Beantwortung von Fragen zu den Inhalten der Präsentation *Das Thema der Präsentation ist das Thema der Bachelorarbeit.					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die oder der Studierende kann ein von ihr oder ihm beherrschtes Thema vor einem Fachpublikum präsentieren. Dabei ist sie oder er in der Lage, die für das Publikum relevanten Aspekte des Themas herauszuarbeiten und verständlich darzustellen. Sie oder er beherrscht die üblichen Präsentationstechniken und kann im Anschluss an den Vortrag auf Fragen zu dem Vortrag präzise antworten.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Der Abschlussvortrag ist die Modulprüfung.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (unbenotet) <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Gute wissenschaftliche Kenntnisse im jeweiligen Gebiet der Bachelorarbeit Erforderliche Kenntnisse: Erwerb von 120 Leistungspunkten im Bachelorstudiengang					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dekan/-in der Fakultät für Elektro-technik und Informationstechnik			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 27: BACHELORARBEIT					ETIT-198	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	1 Semester	6. Semester	12	-	360 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>		<b>Typ</b>	<b>LP</b>	<b>SWS</b>
	1	Bachelorarbeit		P	12	-
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch oder Englisch					
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 1. Einarbeitung in das wissenschaftliche Problem der Aufgabenstellung unter Verwendung von Vorgaben 2. Bewertung von Vorarbeiten aus der Literatur 3. Erarbeitung von Lösungsansätzen 4. Verifikation und Bewertung der Lösungsansätze 5. Auswahl und Realisierung des besten Ansatzes 6. Wissenschaftliche Beschreibung der Lösung in Schriftform					
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die oder der Studierende ist in der Lage, ein eng umrissenes technisch-wissenschaftliches Problem aus ihrem oder seinem Fachgebiet selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie oder er kann für das Problem relevante Vorarbeiten aus der Fachliteratur bewerten, neue Lösungsansätze entwickeln, diese bewerten und schließlich eine Lösung implementieren. Weiterhin ist sie oder er in der Lage, die Ergebnisse schriftlich strukturiert so darzulegen, dass die relevanten Aspekte der Lösung verstanden werden.					
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Die Bachelorarbeit gilt als Modulprüfung.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Empfohlene Kenntnisse: Gute wissenschaftliche Kenntnisse im jeweiligen Gebiet der Bachelorarbeit Erforderliche Kenntnisse: Erwerb von 120 Leistungspunkten im Bachelorstudiengang, Erfolgreicher Abschluss der Pflichtmodule des ersten bis dritten Fachsemesters					
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dekan/-in der Fakultät für Elektro-technik und Informationstechnik			<b>Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

## Übersicht Zusatzfächer

### Basismodule Modellbildung und Simulation

Modul Z-B3: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – MODELLIERUNG UND SIMULATION SIGNALVERARBEITENDER SYSTEME  
Modul Z-B4: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – SIMULATION GEMISCHTER SYSTEME  
Modul Z-B6: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – ROBOTIK UND AUTOMOTIVE  
Modul Z-B7: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – ELEKTRISCHE ENERGIEÜBERTRAGUNGSSYSTEME  
Modul Z-B9: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – DIGITALE ÜBERTRAGUNGSSYSTEME  
Modul Z-B10: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – MODELLBASIERTE DIMENSIONIERUNG VON KOMMUNIKATIONSSYST.  
Modul Z-B11: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – FELD- UND NETZWERKBASIERTE MODELLIERUNG  
Modul Z-B12: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – NANOTECHNOLOGIEN, THZ-TECHNIK UND PHOTONIK  
Modul Z-B13: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – HOCHFREQUENZTECHNIK  
Modul Z-B15: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – PHOTONISCHE SYSTEME  
Modul Z-B16: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – MODERNE HALBLEITERTECHNOLOGIE UND LEISTUNGSHALBLEITER

### Wahlpflichtpraktika

Praktikum Z-1: FELDTHEORETISCHE SIMULATION  
Praktikum Z-2: ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT  
Praktikum Z-3: DIGITALE ÜBERTRAGUNGSTECHNIK  
Praktikum Z-4: SIMULATIVE LEISTUNGSBEWERTUNG VON KOMMUNIKATIONSNETZEN  
Praktikum Z-5: SIMULATION DIGITALER SCHALTUNGEN IN VHDL  
Praktikum Z-6: SIMULATION UND REGELUNG VON ROBOTERSYSTEMEN  
Praktikum Z-7: SIMULATION UND REGELUNG VON CO-ROBOTERN  
Praktikum Z-8: PROGRAMMING RECONFIGURABLE HARDWARE

### Wahlpflichtfächer

Modul Z-14: ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT  
Modul Z-16: INNOVATIVE ISOLERSYSTEME  
Modul Z-17: ENTWICKLUNGSMETHODEN UND QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEME  
Modul Z-18: OPTISCHE ÜBERTRAGUNGSTECHNIK  
Modul Z-19: MOBILFUNKNETZE  
Modul Z-21: BILDKOMMUNIKATION  
Modul Z-22: 3D COMPUTERVSION  
Modul Z-23: SATELLITENKOMMUNIKATIONSTECHNIK  
Modul Z-24: SCHEDULING PROBLEMS AND SOLUTIONS  
Modul Z-25: HOCHFREQUENZELEKTRONIK  
Modul Z-26: METHODS OF INFORMATION TECHNOLOGY: POSITIONING AND SPATIAL ESTIMATION  
Modul Z-27: LOCAL NETWORKS – COMMUNICATION AND CONTROL  
Modul Z-30: MIKROSTRUKTURTECHNIK  
Modul Z-31: EMV IM KRAFTFAHRZEUG  
Modul Z-32: MEHRGRÖßENSYSTEME UND OPTIMALE REGELUNG  
Modul Z-38: SIGNAL INTEGRITY  
Modul Z-39: MOBILE ROBOTER  
Modul Z-42: MODERNE LEISTUNGSHALBLEITER  
Modul Z-43: SCHNELLSCHALTENDE LEISTUNGSELEKTRONISCHE SYSTEME

Modul Z-44: REMOTE SENSING

Modul Z-45: AUSGEWÄHLTE KAPITEL DER HOCHSPANNUNGSTECHNIK

Modul Z-46: AUTOMOTIVE SYSTEMS I

Modul Z-47: SICHERE KOMMUNIKATIONSTECHNIK

Modul Z-48: SMART GRIDS

Modul Z-49: LEARNING IN ROBOTICS

Modul Z-51: DISTRIBUTED AND NETWORKED CONTROL

Modul Z-52: HOCHINTEGRIERTE MIKRO- UND NANOSYSTEME

Modul: Z-53: HARDWARE SOFTWARE CODESIGN

Modul: Z-55: PRACTICAL DISTRIBUTED OPTIMIZATION IN JULIA

Modul: Z-56: QUANTENCOMPUTER

Modul: Z-57: OPTIMAL POWER FLOW PROBLEMS

**Voraussetzungen für die Teilnahme an einem der Zusatzfächer:**

Erfolgreicher Abschluss der ersten vier Studiensemester im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“

## Versionsinformation:

Basis ist die Version gemäß Beschluss des Fakultätsrates vom 23.09.2009. Die vorliegende Version vom 15.3.2010 beinhaltet alle zwischenzeitlich gefassten Beschlüsse des Fakultätsrats und beschreibt das aktuelle Modulangebot des Studiengangs.

### Änderungen gegenüber der Basisversion vom 23.09.2009:

- Erweiterung des Praktikumsangebotes im 5. Semester durch das Modul ETIT-108
- Geänderte Verantwortlichkeiten durch Neuberufungen in der Fakultät (Modul 22, Praktikum 6)
- Vereinheitlichung der Prüfungsmodalitäten
- Sprachliche Korrekturen

### Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 15.03.2010:

- Korrektur der Prüfungsform bei den Modulen ETIT-021 und ETIT-031 von Teilleistungen in Modulprüfung
- Hinzufügen von Prof. Dr. Christian Wöhler als Modulbeauftragten in Modul ETIT-006
- Hinzufügen von Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram als einen der Modulbeauftragten in Modul ETIT-020
- Ergänzung des Abschlussseminar-Moduls ETIT-195 um den Hinweis „unbenotet“ bzgl. der Modulprüfung sowie geänderte Voraussetzungen bzgl. der Teilnahme
- Anmeldung für die Bachelor-Arbeit mit 120 LP (bisher 150 LP)
- Aufnahme von Modulen aus dem Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik als Zusatzkatalog gemäß §22 BPO Elektrotechnik- und Informationstechnik (Zusatzfächer)
- Änderungen der Turnusse bei folgenden Modulen: 102, 108
- Sprachliche Korrekturen

### Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 06.10.2010:

- Vereinheitlichte/ formale Darstellung der Prüfungsmodalitäten/ Studienleistungen in den einzelnen Modulen
- Erweiterung des Praktikumsangebotes um das Wahlpflichtpraktikum ETIT-109, angeboten von Jun.-Prof. Dr. Uhrig
- Aufnahme von weiteren Modulen aus dem Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik als Zusatzkatalog gemäß §22 BPO Elektrotechnik- und Informationstechnik (Zusatzfächer)
- Sprachliche Korrekturen

### Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 09.02.2011:

- Modul ETIT-005: Erhöhung der Zahl der Praktikumsversuche
- Modul ETIT-102: Konkretisierung des Abschnitts Prüfungen: Erfolgreiches Absolvieren von 4 der 5 Praktikumsversuche (früher: 80% der Praktikumsversuche)
- Modul ETIT-103: Änderung des Praktikumsangebotes, Ergänzung von Prof. Myrzik als Modulbeauftragte
- Modul ETIT-109: Umstellung des Angebotszyklus von jährlich zum SS auf halbjährlich
- Modul ETIT-191: Anpassung der Lehrinhalte
- Ergänzung zu den Prüfungsmodalitäten bei den Modulen ETIT-020, ETIT-022, ETIT-031, ETIT-032, ETIT-033, ETIT-034, ETIT-035
- Anhang einer Liste der Zusatzmodule sowie von Informationen zu den Teilnahmevoraussetzungen als Ersatz für die umfassenden Modulbeschreibungen der Zusatzmodule
- Veranstaltungen, die bisher von Prof. Knoch angeboten wurden, bleiben vorerst bestehen, als Modulbeauftragter wird vorläufig der Dekan der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik eingesetzt
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

### Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 13.07.2011:

- Modul ETIT-109: Turnusumstellung - das Praktikum wird nur noch im Wintersemester angeboten.
- Modul ETIT-106: Das Praktikum wird nicht mehr angeboten.
- Modul ETIT-100: Modulverantwortlicher ist Prof. Fiedler.
- Korrektur bei der Nummerierung der Module: Das Modul TUDO-001 wird unter dem Namen Modul 25:

Studium Fundamentale geführt (vorher Modul 24: Studium Fundamentale). Die alte Nummerierung war identisch mit Modul ETIT-033 (Modul 24: Messtechnik und EMV). Die fortlaufenden Nummern wurden entsprechend angepasst.

- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 01.02.2012:**

- Modul ETIT-003: Es sind keine Studienleistungen mehr zu erbringen.
- Modul ETIT-022: Anpassung der Veranstaltungen/ Lehrinhalte, Änderung der Modulbeauftragten
- Aufteilung der Teilnahmevoraussetzungen in empfohlene Kenntnisse und erforderliche Kenntnisse: Erforderliche Kenntnisse werden in folgenden Modulen angezeigt: ETIT- 103, ETIT-107, ETIT- 108, ETIT-195, ETIT-198, IF-003, TUDO-001.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 11.07.2012:**

- Interimsweiser Ersatz der Modul-Verantwortlichkeit von Prof. Dr.-Ing. Stefan Kulig in den Modulen ETIT-005, ETIT-020, ETIT-031 und ETIT-103 durch den Dekan der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik.
- Modul ETIT-103: Änderung des Praktikumsangebotes
- Turnusänderung bei Modul ETIT-109 (Praktikum): Das Modul wird nicht mehr „jährlich zum Wintersemester“, sondern „halbjährlich“ angeboten.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 23.01.2013:**

- Das Modul „Kommunikationsnetze“ (ETIT-014) erhält für den Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik den Zusatz „für ETIT“ und wird ab sofort mit der Nummer ETIT-037 versehen. So wird die Kategorisierung des Moduls als Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik gegenüber der Kategorisierung als Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Informations- und Kommunikationstechnik verdeutlicht. Die Prüfungsmodalitäten des Moduls werden ebenfalls aktualisiert.
- Das Modul „Theoretische Grundlagen der Informationstechnik“ (ETIT-019) erhält für den Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik den Zusatz „für ETIT“ und wird ab sofort mit der Nummer ETIT-036 versehen. So wird die Kategorisierung des Moduls als Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik gegenüber der Kategorisierung als Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Informations- und Kommunikationstechnik verdeutlicht. Die Prüfungsmodalitäten des Moduls werden ebenfalls aktualisiert.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen
- Nachträgliche Änderung (Beschluss der Kommission für Lehre und Studium vom 30.09.2013): Erweiterung der Schwerpunktzuordnung im Modul ETIT-020 um den Schwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik (IT)“; rückwirkend gültig ab dem Sommersemester 2013.

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 16.07.2013:**

- Inhaltliche Neugestaltung von Modul ETIT-101 in Form einer allgemeineren Anwendungsbezogenheit
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 29.01.2014:**

- Entflechtung der engen Beziehung von Modul ETIT-101 zur Lehrveranstaltung Nachrichtentechnik zugunsten einer Hinwendung zu den Matlab-Grundlagen
- Ersatz der Modul-Verantwortlichkeit seitens des Dekans der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik durch Dr.-Ing Christian Kreisler in den Modulen ETIT-005, ETIT-020, ETIT-103
- Inhaltliche Aktualisierung des Moduls ETIT-035
- Inhaltliche Aktualisierung Modul ETIT-006
- Aktualisierung der SWS- sowie LP-Verteilung in den Modulen ETIT-001, ETIT-003, ETIT-005, ETIT-006, ETIT-007, ETIT-008, ETIT-032, ETIT-033, ETIT-034, ETIT-036, ETIT-037
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 24.09.2014:**

- Anpassung der Prüfungsmodalitäten in Modul ETIT-008
- Modul ETIT-109 wird ersatzlos gestrichen
- Aktualisierung der Lehrinhalte in Modul ETIT-034
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 28.01.2015:**

- Veranstaltungsdauer ETIT-102 alternierend als Block (2 Wochen) oder während des Semesters möglich
- Anpassung der Modulinhalte sowie Modulverantwortlichkeit für ETIT-107
- Modul ETIT-109 wird wieder aufgenommen
- Änderung der Frist zur Bekanntgabe der Prüfungsform von drei auf zwei Wochen
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 28.09.2015:**

- Änderung der Prüfungsmodalitäten bei Modul ETIT-107
- Erweiterung des Wahlpflichtbereichs für den Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik durch das Modul ETIT-038 „Betriebswirtschaftliche Grundlagen der Informationstechnik für ETIT“
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 17.02.2016:**

- Aktualisierung der Veranstaltungsstruktur bei Modul ETIT-001 „Grundlagen der Elektrotechnik“, Einführung eines Seminars im Rahmen des Moduls
- Änderung der Prüfungsmodalitäten bei Modul ETIT-038
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen
- Aktualisierung von Modulverantwortlichkeiten
- Ergänzung der Liste von Zusatzmodulen

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 27.07.2016:**

- Aktualisierung der Veranstaltungsstruktur bei Modul ETIT-002 „Einführung in die elektrische Energietechnik“, Ersatz der Übung durch das Veranstaltungsformat Seminar
- Modul ETIT 031 „Energiesystemtechnik“, bestehend aus den Vorlesungen Betrieb und Aufbau von Netzen sowie Elektrische Maschinen und Antriebe, wird ersetzt durch Modul ETIT 040 „Energiesystemtechnik und Netzbetriebsmittel“, bestehend aus den Vorlesungen Betrieb und Aufbau von Netzen sowie Technologie des Energietransportes.
- Modul ETIT 021 „Technologie des Energietransports“, bestehend aus den Vorlesungen Technologie des Energietransportes sowie Technologie der Leistungselektronik, wird ersetzt durch Modul ETIT 039 „Technologien der Energiewandlung“, bestehend aus den Vorlesungen Elektrische Maschinen und

elektronische Stellglieder sowie Technologien der Leistungselektronik. Die Modulverantwortung liegt Bei Prof. Dr.-Ing. Martin Pfof und Frau Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik.

- Begrenzung der Teilnehmerzahl Modul ETIT-035.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 24.04.2017:**

- Ergänzung des Moduls ETIT-035 durch den Studienschwerpunkt IKT.
- Aktualisierung der Lehrinhalte in den Elementen 3 und 4 bei Modul ETIT-033.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 06.07.2017:**

- Aktualisierung von Lehrinhalten, Literatur und Kompetenzen in Modul ETIT-003.
- Aktualisierung Modul ETIT-004.
- Aktualisierung von Lehrinhalten und Literatur in den Modulen ETIT-005 und ETIT-020.
- Aktualisierung Veranstaltungstitel in Modul ETIT-039.
- Aktualisierung der Modulverantwortlichen in den Modulen ETIT-039 und ETIT-103.
- Neuaufnahme der beiden Wahlpflichtpraktika ETIT-110 (Mobile Robotik mit ROS) und ETIT-111 (Python).
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 07.02.2018:**

- Aktualisierung der Kompetenzen in Modul ETIT-032.
- Änderung der Modulverantwortlichkeit in Modul ETIT-022.
- Wegfall des Moduls ETIT-035 „Simulation und Herstellung nanoelektronischer Bauelemente“.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 04.07.2018:**

- Prüfung und Korrektur der ausgewiesenen Anteile für Präsenzanteil und Eigenstudium.
- Umfassende Überarbeitung der Mathematik-Module HöMa I-III (MA-001 – MA-003).
- Wegfall des Moduls ETIT-032 „Hochfrequenztechnik“.
- Aufnahme von Modul ETIT-041 „Distributed Systems“ in den Wahlpflichtbereich.
- Ergänzung des Moduls ETIT-039 „Technologie der Energiewandlung“ um den Schwerpunkt „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 30.01.2019:**

- Einpflegen der LSF-Nummern als Referenz bei den Lehrveranstaltungen.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 10.10.2019:**

- Neuaufnahme des Moduls ETIT-042 „Elektrizitätswirtschaft und Energiesystemtechnik“;
- Neuaufnahme des Wahlpflichtpraktikums ETIT-112 „GET Racing Inbetriebnahme und Softwarepraktikum“;
- Neuaufnahme des Wahlpflichtpraktikums ETIT-113 „GET Racing Elektronikentwicklung“;
- Aktualisierung der Veranstaltungsstruktur in Modul ETIT-005 „Theoretische Elektrotechnik und Grundlagen der Hochfrequenztechnik“, Einführung von Global- und Kleingruppenübung;
- Aktualisierung von Veranstaltungstitel Elemente 1 und 2, Inhalt und Kompetenzen in Modul ETIT-039;
- Aktualisierung der Inhalte in den Modulen ETIT-002, ETIT-006, ETIT-020, ETIT-034, ETIT-103; ETIT-180;
- Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen verantwortet ab 01.04.2020 die Module von Prof. Fiedler ETIT-004; ETIT-022; ETIT-100;
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 31.03.2020:**

- Aktualisierung der Lehrinhalte in den Modulen ETIT-002, ETIT-180, ETIT-042 und ETIT-103;

- Aktualisierung der Prüfungsmodalitäten in Modul ETIT-042;
- Aktualisierung der Lehrinhalte und Prüfungsmodalitäten in Modul ETIT-041;
- Aktualisierung des Veranstaltungstitels, der Lehrinhalte und Prüfungsmodalitäten in Modul ETIT-022;
- Änderung der Modultitel bei den Praktika ETIT-112 und ETIT-113;
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 15.07.2020:**

- Neuaufnahme des Wahlpflichtmoduls ETIT-043
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 18.11.2020:**

- Neuaufnahme der Wahlpflichtmodule ETIT-044 „MEMS Sensoren“; ETIT-045 „Grundlagen der Optimierung und des Maschinellen Lernens“ sowie des Wahlpflichtpraktikums ETIT-114 „Audioverstärker“
- Aktualisierung des Inhalts und/ oder der Kompetenzbeschreibung in Modul ETIT-004, ETIT-022, ETIT-038;
- Aktualisierung der Modulverantwortlichkeit: ETIT-022
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 10.02.2021:**

- Aktualisierung von Lehrveranstaltungen und Inhalt in Modul ETIT-004
- Aktualisierung der Modulverantwortlichkeit in Modul ETIT-020
- Aktualisierung von Inhalt und Kompetenzbeschreibung in Modul ETIT-036
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 14.07.2021:**

- Aktualisierung der Prüfungsform (Modulprüfung in Teilleistungen) in Modul ETIT-040
- Aktualisierung der Veranstaltungsstruktur bei Modul ETIT-006, Ersatz der Übung durch das Veranstaltungsformat Seminar im Teil Signale und Systeme A
- Aktualisierung der Modulstruktur, Lehrinhalte, Literatur, Kompetenzen und Studienleistungen in Modul ETIT-020
- Neuaufnahme der Module  
ETIT-115 „Entwicklung einer elektronischen Nase“ als Wahlpflichtpraktikum  
TUDO-002 „Elektrotechnik und Informationstechnik – Wegbereiter für eine nachhaltige Zukunft“ als Wahlpflichtvorlesung im Rahmen des Nachhaltigkeitszertifikates
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

### **Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 16.03.2022:**

- Aktualisierung der Prüfungsleistungen (Modulprüfung oder Studienleistungen) in den Modulen ETIT-020 und ETIT-100
- Aktualisierung der Lehrinhalte in den Modulen ETIT-020, ETIT-022, ETIT-036 und ETIT-039
- Aktualisierung der Modulstruktur in den Modulen ETIT-004 und ETIT-022
- Aktualisierung des Modultitels und der Lehrinhalte in Modul ETIT-109
- Aktualisierung der Veranstaltungssprache in den Modulen ETIT-043 und ETIT-044
- Neuaufnahme der beiden Wahlpflichtpraktika ETIT-116 „Cyber-Physical-Systems and their Networking“ und ETIT-117 „Herstellung funktionaler Strukturen mittels Ink-Jet-Technologie“
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.