

# **Modulhandbuch Bachelor Smart Systems Engineering (B-SY)**



**Fachbereich 2 - Technik, Informatik und Wirtschaft**

WS2526 V1.0 270825

Studiengangleiter: SGL-B-SY Schultz  
Erstellt am 27.08.2025  
Gültig ab WS26

## Inhaltsverzeichnis

<b>A: Smart Systems Engineering Grundlagen</b>	4
1. Mikroprozessortechnik (B-ET-EG09)	4
2. Digitale Signalverarbeitung (B-ET-PM03)	5
3. Hardwarenahe Programmierung (B-ET-TM04)	6
4. Smart Systems Engineering (B-SY-SY01)	7
<b>B: Informationstechnische/Informatik Grundlagen</b>	9
1. Software Engineering (B-ET-PM09)	9
2. Grundlagen der Informatik 1 (B-IN-IN01)	10
3. Grundlagen der Informatik 2 (B-IN-IN02)	11
4. Algorithmen und Datenstrukturen (B-IN-IN03)	12
5. Kommunikation und Netze (B-IN-IN07)	13
6. Betriebssysteme (B-IN-IN11)	14
<b>C: Elektrotechnische Grundlagen</b>	15
1. Grundlagen der Elektrotechnik 1 (B-ET-EG01)	15
2. Grundlagen der Elektrotechnik 2 (B-ET-EG02)	16
3. Grundlagen der Digitaltechnik (B-ET-EG03)	17
4. Elektronische Bauelemente 1 (B-ET-EG05)	18
5. Elektrische Messtechnik (B-ET-EG07)	19
6. Basiswissen Kommunikationstechnik (B-ET-EG12)	20
7. Ingenieureinstiegspraxis (B-SY-ET01)	21
8. Grundlagen der elektrischen Messpraxis (B-SY-ET02)	22
9. Simulationspraxis (B-SY-ET03)	23
<b>D: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>	24
1. Mathematik 1 (B-ET-MN01)	24
2. Mathematik 2 (B-ET-MN02)	25
3. Prozessdynamik (B-ET-MN06)	26
4. Regelungstechnik (B-ET-MN07)	29
<b>E: Softwaretechnische Grundlagen</b>	31
1. Programmieren 1 (B-ET-IG01)	31
2. Programmieren 2 (B-ET-IG02)	32
3. Wissenschaftliches Rechnen mit dem Computer (B-SY-SW02)	33
<b>F: Projektarbeit, Praxisphase, Abschlussarbeit</b>	34
1. Projektarbeit (B-SY-PX01)	34
2. Praxisphase (B-SY-PX02)	35
3. Abschlussarbeit (inkl. Kolloquium) (B-SY-PX03)	36
<b>Wahlpflichtfächer 1: Technisch</b>	37
1. Elektronische Bauelemente 2 (B-ET-EG06)	37
2. Numerische Verfahren und Simulationstechnik (B-ET-MN08)	39
3. Analoge und optische Übertragungstechnik (B-ET-PM01)	41
4. Digitale Übertragungstechnik (B-ET-PM02)	42
5. Automatisierungstechnik (B-ET-PM06)	43
6. Robotik (B-ET-PM07)	44
7. Mehrgrößenregelungen (B-ET-PM08)	45
8. Integration Mikroelektronischer Schaltungen 1 (B-ET-TM05)	46
9. Integration Mikroelektronischer Schaltungen 2 (B-ET-TM06)	47
10. Mathematik 3 (B-ET-TM07)	48
11. Numerische Simulation (B-ET-TM08)	49
12. Zustandsautomaten in der Automatisierungstechnik (B-ET-TM11)	50
13. Programmieren Java 1 (B-IN-IN04)	51
14. Programmieren Java 2 (B-IN-IN05)	52
15. Datenbanken (B-IN-IN10)	53
16. Parallele Datenverarbeitung (B-IN-IN12)	54
17. Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (B-IN-IN14)	55
18. IT-Sicherheit (B-IN-IN17)	56
19. Theoretische Informatik (B-IN-IN18)	58
20. Data Science (B-IN-WP03)	59
21. Maschinelles Lernen (B-IN-WP12)	60
22. Rechnerarchitektur (B-IN-WP21)	61
23. Autonome Mobile Systeme (B-SY-TE01)	62
24. Requirements Engineering (B-SY-TE02)	63
<b>Wahlpflichtfächer 2: Fachübergreifend</b>	64
1. Betriebswirtschaftslehre 1 (B-ET-FÜ01)	64
2. Betriebswirtschaftslehre 2 (B-ET-FÜ02)	65

3. English for Engineers 1 (B-ET-FÜ03)	66
4. English for Engineers 2 (B-ET-FÜ04)	67
5. Juristische Grundlagen 1 (B-ET-FÜ05)	68
6. Juristische Grundlagen 2 (B-ET-FÜ06)	69
7. Berufliche Kommunikation (B-ET-FÜ07)	70
8. Präsentationstechnik (B-ET-FÜ08)	71
9. Projektmanagement (B-ET-FÜ09)	73
10. MINT-Mentoring (B-ET-FÜ10)	74
<b>Wahlpflichtfächer 3: Studiengangübergreifend</b>	75
1. SÜ-Modul (B-SY-SÜ01)	75

## A: Smart Systems Engineering Grundlagen

### Mikroprozessortechnik (B-ET-EG09)

Mikroprozessortechnik (MPRO) Microprocessor Engineering						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-ET-EG09	180h	6	SoSe: 3 WiSe: 4		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 40
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Komponenten eines Rechensystems und deren Zusammenwirken zu erläutern,</li> <li>- Software für Mikrocontrollersysteme zu konzipieren und zu programmieren,</li> <li>- Ein-/Ausgabe-Bausteine programmtechnisch anzusteuern,</li> <li>- die Arbeitsweise von Rechenwerk, Steuerwerk und Speicherwerk in einem Standard-Mikroprozessor zu beschreiben,</li> <li>- die Maßnahmen zur Effizienzsteigerung in Hochleistungsprozessoren zu erklären,</li> <li>- die Abbildung von Hochsprache- zu hardwarenahen Programmen nachzuvollziehen,</li> <li>- das Speicherlayout von Programmen und Daten zu beschreiben,</li> <li>- das Zeitverhalten von Befehlsabläufen unter Berücksichtigung der zugrunde liegenden Rechnerarchitektur abzuschätzen,</li> <li>- komplexe Debug-Technologien zur Fehlersuche und Behebung einzusetzen</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationseinheiten und Informationsdarstellung</li> <li>- Halbleiterspeicher</li> <li>- Bussysteme</li> <li>- Ein-/Ausgabe</li> <li>- Aufbau und Funktionsweise einer 32-Bit-MCU aus der ARM Cortex-Mx-Familie</li> <li>- Mikrocontroller</li> <li>- Hardwarenahes Programmieren in C</li> <li>- Cross-Entwicklung und Cross-Debugging</li> <li>- Mikrocontroller und deren Einsatzfälle</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/2</li> <li>- Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen</li> <li>- Übung wird in die Vorlesung integriert, sogenannte "Laborvorlesung"</li> <li>- Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe</li> </ul> Personenobergrenze im Labor: 20 Für das Labor hat jede Gruppe 4 Versuche erfolgreich durchzuführen.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: DIGI, PROG1, PROG2					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (90 Min.) und SL: Labortestat über 4 erfolgreich durchgeführte Versuche					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Altenburg <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Altenburg					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Jens Altenburg: Embedded Systems Engineering (ISBN 978-3-446-46735-4) Unterlagen: Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Laboranleitung, Softwaretemplates für „Segger Embedded Studio“ Skripte und Videoclips zum Einsatz von „Segger Embedded Studio“, Programmierbeispiele für GPIO, TIMER, UART und ADC als Videoclip mit Softwarebeispielen					

**Digitale Signalverarbeitung (B-ET-PM03)**

<b>Digitale Signalverarbeitung (DISI) Digital Signal Processing</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-PM03	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 5 WiSe: 6		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 30
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - grundlegende Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung zu verstehen und einzusetzen, - Architektur- und Programmierung digitalen Signalprozessoren (DSP) und Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) zu beurteilen, - digitale Filter in Hard- und Software zu implementieren, - MATLAB-Programme für einen DSP/FGPA zu schreiben.					
3	<b>Inhalte</b> - DFT, FFT, DCT - z-Transformation - LTI-Systeme - Digitale Filter (FIR und IIR) - Digitale Oszillatoren auf Basis von selbstschwingenden IIR-Filtern sowie DDS-Synthesizern (NCOs) - Abstratenwandlung - DSPs und FPGAs - Programmieren eines FPGA-Boards mit MATLAB - Laborversuche zur DFT, FFT, DCT und digitalen Filtern					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/1 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion - Übung findet integriert in Vorlesung statt. - Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe Personenobergrenze im Labor: 10 Jede Laborgruppe muss 3 Versuche erfolgreich absolvieren.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: MATH1, MATH2, EGRU1, EGRU2, BWEK bzw. BWKO					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (120 Min.) und SL: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Studienleistung und bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Ellrich <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Ellrich					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.					

**Hardwarenahe Programmierung (B-ET-TM04)**

<b>Hardwarenahe Programmierung (HAPO)</b> <b>Hardware Related Programming</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-TM04	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 4 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Labor Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Absolvieren dieses Moduls kennen die Studierenden die Besonderheiten beim Einsatz und der Anwendung der Programmiersprache C in hardwarenahen Applikationen. Als „hardwarenahe“ ist insbesondere die Interaktion von Sensoren und Aktoren mit Peripheriemodulen (z. B. UART, AD-Wandler, digitale Input/Output-Schnittstellen) zu verstehen. Die Studierenden sind nach dem Absolvieren dieses Moduls in der Lage Programme unter Restriktionen, wie z. B. limitiertem Speicher oder begrenzter Rechenleistung zu erstellen. Die Fähigkeit, unter diesen Vorgaben auch Echtzeitbedingungen bzw. Energieoptimierungen zu berücksichtigen, ist ebenfalls Ausbildungsziel. Den Studenten werden grundlegende Informationen zu Softwarearchitektur und funktionaler Sicherheit von Softwareprojekten vermittelt.					
3	<b>Inhalte</b> - Einführungen in die Besonderheiten hardwarenaher C-Programmierung: Zugriff auf Register der CPU, direkte Speicheroperationen, Berücksichtigung der Eigenschaften einer 32-Bit ARM Cortex Mx MCU - Planung der Speicherbelegung für Programme und Daten eines eingebetteten Systems - Erstellen komplexer Softwareprojekte aus mehreren Quellmodulen mit Hilfe der Entwicklungsumgebung „Segger Embedded Studio“ - effektive Programmierung unter Verwendung von Zeigern und Funktionspointern - Einsatz und Programmierung von Mikrocontrollern der ARM Cortex-M3 Familie - Programmierung und Einsatz unterschiedlicher Peripheriemodule des Prozessors, z. B. AD-Wandler, UART (serielle Schnittstelle) oder Timer - Programmieren und Abfragen von Sensoren - Steuerung von Aktoren (Servos) - Berücksichtigung von echtzeitkritischen Aufgabenstellungen - Erzeugung und Anwendung pulswidenmodulierter Signale, z. B. zur Helligkeitsteuerung von Leuchtdioden oder Bewegung von Rudermaschinen (Servo) - Fehlersuche und Fehlerbeseitigung in eingebetteten Systemen mittels „On-Chip-Debugger“					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/2 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen. - Übung wird in die Vorlesung integriert, sogenannte "Laborvorlesung" - Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe Personenobergrenze im Labor: 20 Für das Labor sind 4 Versuche erfolgreich durchzuführen.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Klausur (90 min) Studienleistung: Testate zu Laborversuchen					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Prüfungsleistung und Studienleistung (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen)					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Elektrotechnik Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Altenburg <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Altenburg					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Jens Altenburg: Embedded Systems Engineering (ISBN 978-3-446-46735-4) - Wiegelmann: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller (ISBN 978-3-8007-3261-6) - Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Laboranleitung, Softwaretemplate für „Segger Embedded Studio“ - Videoclips zum Einsatz von „Segger Embedded Studio“, Programmierbeispiele für GPIO, TIMER, UART und ADC als Videoclip mit Softwarebeispielen					

**Smart Systems Engineering (B-SY-SY01)**

Smart Systems Engineering (SSE) Smart Systems Engineering						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-SY-SY01	180h	6	SoSe: 5 WiSe: 6		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Praxisprojekt		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 10h	<b>Selbststudium</b> 140h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 22
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Ansatz der Ausgleichsrechnung erläutern können,</li> <li>- Modelle linear bzw. nichtlinear in den Parametern unterscheiden können,</li> <li>- die lineare Ausgleichsrechnung prinzipiell anwenden können,</li> <li>- darlegen zu können, dass zur Ermittlung der nichtlinearen Ausgleichsrechnung ein iterativer Vorgang nötig ist,</li> <li>- den Aspekt der Strukturähnlichkeit bei der Ausgleichsrechnung im Hinblick auf die Interpretation einer Lösung einordnen können,</li> <li>- das Grundprinzip des Gradientenabstiegs, des Newton-Verfahrens und des Levenberg-Marquardt-Verfahren zu kennen und deren Unterschiede erläutern können,</li> <li>- die verschiedenen Ansätze der Genetischen Algorithmen erläutern können,</li> <li>- das Grundprinzip der Evolutionären Strategien erläutern können,</li> <li>sollen die Vor- und Nachteile der Genetischen Algorithmen und Evolutionären Strategien kennen,</li> <li>- die Grundstruktur von Künstlichen Neuronalen Netzen kennen,</li> <li>- die Grundstruktur eines Künstlichen Neuronalen Netzes als Funktionennetz erkennen können,</li> <li>- den Lernvorgang als Problem der Ausgleichsrechnung verstanden haben,</li> <li>- erkannt haben, dass der Backpropagation-Algorithmus eine Vorschrift zur Gradientenberechnung in einem Funktionennetz ist,</li> <li>- die Vor- und Nachteile von KNN kennen,</li> <li>- die algorithmischen Ansätze der allgemeinen numerischen Optimierung kennen,</li> <li>- den Lernvorgang eines KNN als eine numerische Optimierung erkannt haben,</li> <li>- den Aspekt von lokalen und globalen Minima bei der allgemeinen Optimierung kennen und wissen, welche Maßnahmen man treffen kann, wenn eine gefundene optimale Lösung nicht ausreichend gut ist,</li> <li>- erkannt haben, dass multikriterielle Optimierungsfunktionen in der Praxis häufig vorkommen,</li> <li>- die Bedeutung der pareto-optimalen Front erläutern können,</li> <li>- den Vorgang der Modellierung von Kennlinien kennen,</li> <li>- den Vorgang der Modellierung von dynamischen Prozessen kennen,</li> <li>- die Wichtigkeit der Validation bei der Modellierung einordnen können,</li> <li>- die Bedeutung der Verifikation bei der Modellierung erläutern können,</li> <li>- die Effekte der Nichtlinearität bei zu regelnden Prozessen hinsichtlich des Regulationsergebnisses kennen,</li> <li>- das Prinzip des Reglerentwurfs mit numerischer Optimierung verstanden haben,</li> <li>- den Einsatz von dynamischen KNN als nichtlineare dynamische Modelle verstanden haben,</li> <li>- den Unterschied der parallel- zur parallel-seriellen Struktur eines dynamischen KNN und deren Effekte erläutern können,</li> <li>- bei der Umschaltung von Reglern die Anforderungen und Konsequenzen bezüglich der Stoßfreiheit kennen,</li> <li>- das Grundprinzip der Einschrittverfahren bei der numerischen Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichung verstanden haben,</li> <li>- verschiedene Einschrittverfahren nennen können und deren Vor- und Nachteile kennen,</li> <li>- das Prinzip der Schrittweitensteuerung verstanden haben,</li> <li>- die Bedeutung von steifen Systemen kennen,</li> <li>- eine einfache Simulationsaufgabe in Simulink umsetzen können,</li> <li>- die Einstellmöglichkeiten zu den Lösungsverfahren in Simulink kennen,</li> <li>- sollen Simulationen in Simulink vornehmen können.</li> </ul>					

<b>Smart Systems Engineering (SSE) Smart Systems Engineering</b>	
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Künstliche Intelligenz im Ingenieurbereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen: Numerische Optimierung als Vorgehensweise zur Lösung komplexer Parametrierungsprobleme</li> <li>- Gradientenabstiegsverfahren, Newton-Verfahren, Verfahren nach Levenberg-Marquard</li> <li>Gradientenfreies Verfahren nach dem Simplex-Ansatz</li> <li>- Der Sonderfall der evolutionären Ansätze bei der Lösung von Problemen</li> <li>- Genetische Algorithmen und Evolutionäre Strategien, Unterschiede, Vor- und Nachteile, Erweiterungen der Evolutionären Strategien, Anwendung auf praktisch-relevante Probleme</li> <li>- Künstliche Neuronale Netze - Strukturen, Unterschiede in der Anwendbarkeit, Strukturierung, Parametrierung</li> <li>- Umsetzung der Realisierung eines typischen KNN bei einer typischen Ingenieraufgabe aus dem Bereich der Modellierung und Parameter-Identifikation.</li> <li>- Statische und dynamische Strukturen bei KNN.</li> <li>- Umsetzung am Rechner.</li> </ul> <p>Komplexe Regelung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulation von dynamischen Systemen</li> <li>- Einführung in Simulink</li> <li>- Erste Umsetzungen von dynamischen Systemen in Simulink</li> <li>- Modellierung eines nichtlinearen Prozesses</li> <li>- Strukturähnlichkeitsproblem</li> <li>- Realisierung des nichtlinearen Modells in Simulink</li> <li>- Realisieren eines nichtlinearen dynamischen Modells mit Künstlichen Neuronalen Netzen und dynamischer Ergänzung</li> <li>- Entwurf von Anfahr- und Arbeitspunkt-Reglern für verschiedene Arbeitspunkte für den nichtlinearen Prozess unter Nutzung des entworfenen Modells</li> <li>- Verdeutlichung der Wichtigkeit der Nutzung verschiedener Regler bei Anfahr- bzw. Arbeitspunkt-Regelungen</li> <li>- Umschaltung von Reglern - Störende Umschalteffekte - Stetigkeitsbedingungen - Aspekte bei der Realisierung von stoßfreiem Umschalten</li> <li>- Berücksichtigung des Energieverbrauchs beim Reglerentwurf</li> <li>- Umsetzung einer umschaltbaren Regelung in einer Simulationsumgebung</li> <li>- Realisierung einer umschaltbaren Regelung mit dem realen Prozess in einer hardwarenahen Mikroprozessor orientierten Lösung</li> </ul>
4	<p><b>Lehrform</b></p> <p>Vorlesung, Übung, Hausarbeit, Vortrag</p> <p>Das Modul Smart Systems Engineering soll die Studierenden in ein aktuelles Themenfeld des intelligenten Systementwurfs unter Berücksichtigung einer anwendungsorientierten Umsetzung einführen. Mit diesem Modul soll die Vielfalt im Bereich des Smart Systems Engineering näher gebracht werden. Das Modul überdeckt zwei Oberthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Künstliche Intelligenz im Ingenieurbereich / Artificial Computation in Engineering</li> <li>- Komplexe Regelung</li> </ul> <p>Im Rahmen der Studienleistung sind zwei Anteile zu erbringen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Vortrag zu einem Thema (Auswahl von vorgegebenen Themen) der Künstlichen Intelligenz im Ingenieurbereich</li> <li>2) Simulationen eines selbst gewählten dynamischen Prozesses auszuführen. Die zugehörigen Ergebnisse sind zu präsentieren.</li> </ol>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal: keine Inhaltlich: Math1, Math2, Wisc, Pdym, Rete</p>
6	<p><b>Prüfungsarten</b></p> <p>Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung Vortrag Hausarbeit</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Bachelor Smart Systems Engineering (PI)</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p><b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.</p>

## B: Informationstechnische/Informatik Grundlagen

### Software Engineering (B-ET-PM09)

Software Engineering (SWEN) Software Engineering						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-ET-PM09	180h	6	SoSe: 5 WiSe: 6		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 100
2	<b>Lernergebnisse</b> - Die Studierenden entwickeln Verständnis für die Softwareentwicklung als Prozess. - Die Studierenden kennen wichtige Vorgehensmodelle und Beschreibungsformen für Artefakte. Sie entwickeln die Fähigkeit, Softwaresysteme auf verschiedenen Abstraktionsebenen zu beschreiben. - Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zum systematischen Entwurf einfacher Softwaresysteme - von der Anforderung zur Implementation. Sie haben Kenntnisse der Grundkonzepte der objektorientierten Softwareentwicklung. - Die Studierenden beherrschen den Umgang mit UML und CASE Werkzeugen. Sie erwerben die Befähigung zur Teamarbeit, Präsentation von Artefakten, Einhaltung von Standards und Terminen.					
3	<b>Inhalte</b> - Überblick über wichtige Gebiete des Software Engineerings - Softwareentwicklung: Phasen und Vorgehensmodelle - Systemanalyse und Anforderungsfestlegung - Software-Entwurf und Software-Architekturen - Implementierung - Testen und Integration - Installation, Abnahme und Wartung - Softwareergonomie - Aufwandsschätzung von IT-Projekten.					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/2/0 Kontaktzeit von 60 h splittet sich in 30 h für Vorlesung und 30 h für Sonstiges (z.B. Übung) auf. - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-/Overhead-Projektion - Übung: Übungsveranstaltungen werden im PC-Pool durchgeführt. Zur Deckung des Bedarfs werden mehrere PC-Pool-Übungstermine angeboten. Max. Gruppengröße: 1 Studierende(r)/Gruppe Personenobergrenze im PC-Pool: 25					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur und SL: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Brings <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Brings					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Grundlagen der Informatik 1 (B-IN-IN01)**

<b>Grundlagen der Informatik 1 (IGRU1)</b> <b>Introduction to Computer Science 1</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-IN01	180h	6	SoSe: 2 WiSe: 1		jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 45h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 60
2	<b>Lernergebnisse</b> - Kenntnis von Grundzügen der Geschichte der Informatik - Kenntnis von Gebieten und Methoden der Logik - Fähigkeit logische Methoden anzuwenden, d.h. Zusammenhänge logisch formal zu erfassen und anschließend in verschiedene Form zu bringen - Kenntnis von Zahlensystemen und -darstellungen, insbesondere das Abbilden von Werten in Zahlensysteme, da Umrechnen zwischen Zahlensysteme sowie das Rechnen in verschiedenen Zahlensystemen - Verständnis von Rundungs- und Rechenfehlern - Verständnis des Aufbaus und der Funktion eines Von Neumann Rechners und Fähigkeit, dies auf aktuelle Rechnerarchitekturen sowie auf Programmabläufe zu übertragen - Fähigkeit, einfache maschinennahe Programme zu erstellen und zu analysieren					
3	<b>Inhalte</b> - Geschichte der Informatik - Logik: Boolesche-, Prädikaten-, Schaltalgebra - Zahlensysteme und -darstellungen - von Neumann-Architektur - Spezifikation - Assembler					
4	<b>Lehrform</b> 3 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ) Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Mengel <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx, Prof. Dr.-Ing. Mengel					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Gumm, H.P.; Sommer, M. Einführung in die Informatik, Oldenbourg Verlag, 2010 Rausch, P. Informatik für Ingenieure, Vieweg Böttcher, A. Kneißl, F. Informatik für Ingenieure, Oldenbourg, 2001 Schneider, U. Werner, D. Taschenbuch der Informatik, Fachbuchverlag Leipzig, 2007 Kreuzer, Martin. Kühling, Stefan. Logik für Informatiker, Pearson, 2006 Balzert, Helmut. Lehrbuch Grundlagen der Informatik, Spektrum Verlag, 1999					

**Grundlagen der Informatik 2 (B-IN-IN02)**

<b>Grundlagen der Informatik 2 (IGRU2)</b> <b>Introduction to Computer Science 2</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IN02	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 3 WiSe: 2		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 45h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach erfolgreichem Besuch des Moduls kennen die Studierenden Grundbegriffen und ausgewählte Verfahren aus der Graphentheorie. Sie erwerben einen Überblick über Prinzipien von Programmiersprachen. Sie besitzen die Fähigkeit, formale Sprachen mittels Grammatiken zu definieren und anzuwenden (z.B. bei der Konstruktion von Automaten) Die Studierenden kennen Modellen zur Berechenbarkeit, z.B. Turingmaschinen, und können die Grenzen der Berechenbarkeit einordnen. Sie lernen Beispiele von NP-vollständigen Problemen. Die Studierende können einfache stochastische Probleme mit Hilfe der diskreten Wahrscheinlichkeitsrechnung lösen und den Informationsgehalt von Zufallsexperimenten bestimmen. Sie besitzen die Fähigkeit, Redundanz in Codierungen zu berechnen und zu vermeiden. Sie besitzen Kenntnisse von Verfahren, Daten zu komprimieren, Fehler bei der Datenübertragung zu erkennen und zu korrigieren. Sie beherrschen Grundlagen von kryptographischen Verfahren.					
3	<b>Inhalte</b> - Graphentheorie und Modellbildung - Konzepte von Programmiersprachen, Anwendung von Rekursion - Formale Sprachen - Berechenbarkeitstheorie - Komplexitätstheorie - Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie - Informationstheorie, Entscheidungsbäume - Datenkompression (verlustfrei) - Verlustbehaftete Kompression - Fehlererkennung und -korrektur - Kryptographie: Symmetrische und asymmetrische Verfahren.					
4	<b>Lehrform</b> 3 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ) Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Mehler <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Mehler					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> H.-P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik. Verlag Oldenbourg, München H. Herold, B. Lurz, J. Wohlrab, Grundlagen der Informatik, Verlag Pearson, München Uwe Schöning, Ideen der Informatik: Grundlegende Modelle und Konzepte der Theoretischen Infor-matik, München Peter Rechenberg, Gustav Pomberger: Informatik Handbuch, Verlag Hanser: München, Wien P. Becker, Mathematische Grundlagen für die Informatik, Graphentheorie, ZFH Koblenz					

**Algorithmen und Datenstrukturen (B-IN-IN03)**

<b>Algorithmen und Datenstrukturen (ALDA)</b> <b>Algorithm and Data Structures</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IN03	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 4 WiSe: 3		<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 45h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 60
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden verstehen das Konzept abstrakter Datentypen. Sie kennen elementare Datenstrukturen sowie darauf arbeitende Algorithmen und verstehen deren Vor- und Nachteile. Die Studierenden kennen allgemeine Konzepte zum Entwurf von Algorithmen (z.B. Greedy-Verfahren, Divide-and-Conquer-Verfahren) und erkennen Gemeinsamkeiten innerhalb von Algorithmenfamilien. Sie sind in der Lage, adäquate Algorithmen und Datenstrukturen für gegebene Probleme auszuwählen, anzupassen und anzuwenden, sowie sich selbstständig neue Algorithmen und Datenstrukturen anzueignen. Sie können für gegebene Probleme zielgerichtet und methodisch sinnvolle algorithmische Lösungen ins Pseudo-Code entwerfen. Aufbauend auf ihren Kenntnissen können die Studierenden Angaben zu Zeit- und Speicheraufwand von Algorithmen interpretieren und für grundlegende Problemstellungen selbst analysieren.					
3	<b>Inhalte</b> - Algorithmus, Datenstruktur, abstrakter Datentyp - Listen, Stacks, Queues - Suchen, Sortieren - Komplexität - Bäume, Graphen, Speichern & Traversierung von Bäumen und Graphen, Balancierte Bäume, dynamisches Balancieren - Rekursive Algorithmen / Iterative Algorithmen - Elementare Algorithmen für Graphen, Fluß- und Wegeprobleme - Problemlösungsstrategien (Greedy, Backtracking, Dynamische Programmierung ...) - Ausgewählte Probleme (Traveling Salesman, Knapsack-Problem, ...) - Hashing - Hierarchisierung und Strukturierung komplexer Problemstellungen					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 3 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung (Klausur), bestandene Studienleistung (Schriftlich oder mündlich)					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ) Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Cormen, Thomas; Leiserson, Charles; Rivest, Ronald: Algorithmen – eine Einführung. Oldenbourg Wissenschaftsverlag. jeweils aktuelle Auflage. Original: MIT-Press, Boston. - Ottmann, Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Akademischer Verlag, 4. Auflage - R. H. Güting, S. Dieker: Datenstrukturen und Algorithmen, Teubner Verlag, 2. Auflage - G. Saake, K.-U. Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen – Eine Einführung mit Java, dpunkt Verlag, 2. Auflage					

**Kommunikation und Netze (B-IN-IN07)**

<b>Kommunikation und Netze (KONE)</b> <b>Communication and Computer Networks</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IN07	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 5 WiSe: 4		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70 Präsenzübung: 15
2	<b>Lernergebnisse</b> - Grundstrukturen und -funktionen von Kommunikationssystemen kennen und auf bestehende Systeme anwenden - Schichtenmodelle auf reale Systeme anwenden und erarbeiten - Ethernet, Funknetzwerke und TCP/IP-Architektur verstehen - Einfache Lokale Netzwerke planen, aufbauen und in Betrieb nehmen können - IP-Konfiguration analysieren, in einfachen Umgebungen planen, konfigurieren und in Betrieb nehmen können - Grundstruktur verteilter Anwendungen, Client-/Server-Prinzip verstehen und auf vorhandene Anwendungen übertragen können - Grundkonzepte von Vermittlungssystemen verstehen - Datenverkehrsprotokolle in lokalen Netzen aufzeichnen, analysieren und bewerten können. Neue Kommunikationstechniken in bekannte Konzepte einordnen können und sich in Funktionsweise und Konfigurationen einarbeiten können					
3	<b>Inhalte</b> - Grundstrukturen von Kommunikationssystemen - Grundfunktionen und -begriffe - Schichtenmodelle - Ethernet-Netzwerke, WLAN - TCP-/IP-Architektur - IP-Adressierung, Routing - TCP-/UDP-Funktionen und Protokolle - Client-/Server-Architektur - Vermittlungsmodelle und Beispiele - Unterstützungsanwendungen SMTP, FTP, DNS und DHCP - Protokollanalyse im lokalen Netzwerk, Konfiguration und Verhalten von Rechnern im lokalen Netz					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung mit integrierter Übung, 1 SWS begleitendes Labor mit max. 14 Teilnehmern pro Laborgruppe					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Schulmathematik, binäre Informationsdarstellung					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung In der Regel Klausur, Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ) Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Graffi <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Graffi					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> - Foliendateien zur Vorlesung mit integrierten Übungen, Laboraufgabenblätter - Kurose, Ross: Computernetzwerke: Der Top-Down-Ansatz - Peterson, Davie: Computernetze - Tanenbaum: Computer-Netzwerke. Prentice-Hall - RFCs					

**Betriebssysteme (B-IN-IN11)**

<b>Betriebssysteme (BESY) Operating Systems</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IN11	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 5 WiSe: 4		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 45h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden verstehen und kennen die Grundkonzepte und Aufgaben von Betriebssystemen (Prozesse, Dateien, Speicherverwaltung) und können diese in verschiedenen Betriebssystemen handhaben. Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau von Betriebssystemen und können verschiedene Betriebssystemarchitekturen unterscheiden. Sie kennen exemplarisch wichtige Systemschnittstellen und deren Verwendung an einfachen Beispielen in Programmen. Die Studierenden beherrschen den grundlegenden Umgang mit der Unix/Linux Shell und sind in der Lage einfache Shell-Skripte zu erstellen.					
3	<b>Inhalte</b> Betriebssysteme: - Architektur, Aufgaben, Konzepte und Grundlagen von Betriebssystemen - Systemschnittstelle - Die Unix Shell - Betriebssystemarten - Prozess- und Betriebsmittelsteuerung - Synchronisationskonzepte - Interprozesskommunikation - Speicherverwaltung - Dateisysteme und Ein-/Ausgabe					
4	<b>Lehrform</b> 3 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende praktische Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Schulmathematik					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: bestandene Prüfungsleistung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ) Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Schmidt <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Schmidt					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Skript zur Vorlesung - Andrew S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme, Pearson, aktuelle Auflage - Peter Mandl, Grundkurs Betriebssysteme; Springer, aktuelle Auflage - Eduard Glatz, Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung; dpunkt verlag, aktuelle Auflage - Rüdiger Brause: Betriebssysteme - Grundlagen und Konzepte; Springer - eBook					

## C: Elektrotechnische Grundlagen

### Grundlagen der Elektrotechnik 1 (B-ET-EG01)

Grundlagen der Elektrotechnik 1 (EGRU1) Fundamentals of Electrical Engineering 1					
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots
B-ET-EG01	270h	9	SoSe: 1 WiSe: 1		jedes Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 90h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 180h
					<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 37
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - beliebige Netzwerke aus Widerständen sowie eingprägten Gleichspannungs- und Gleichstromquellen durch Anwendung von elementaren Berechnungsmethoden, systematischen Verfahren oder Netzwerk-Theoremen rechnerisch zu analysieren, - Grundbegriffe und grundsätzliche Vorgehensweisen der elektrischen Messtechnik zu erläutern; Diagramme im logarithmischen Maßstab darzustellen - die Kenndaten von Kondensator, Spule und Übertrager zu berechnen. - elektrotechnische Grundbegriffe in deutscher und englischer Sprache zu gebrauchen.				
3	<b>Inhalte</b> - Grundbegriffe (Ladung, elektrisches Feld, Arbeit im elektrischen Feld, Spannung, Potenzial; Ladung in Materie, Strom, Leiter und Nichtleiter, Stromdichte, Widerstand, OHMsches Gesetz). - Einfache Netze (Knotenregel, Maschenregel, Reihenschaltung, Parallelschaltung, Spannungsteilung, Stromteilung, elektrische Leistung; reale Quellen, Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom, Leistungsanpassung, Verlustleistung, Wirkungsgrad). - Messtechnik (Messung von Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Strom-/Spannungsfehlerschaltung, Brückenschaltung; logarithmischer Maßstab). - Netzwerkanalyse (elementare Umformungen, Stern-Dreieck-Transformation; Knotenpotenzialverfahren, Graph, Knoten, Potenzial). - Netzwerktheoreme (lineare Gleichungssysteme, Überlagerungsprinzip, Ersatzquellensätze). - Kondensator und Spule (Dielektrizitätszahl, Kapazität / Kondensator; Ringkernspule, magnetisches Feld, Durchflutungsgesetz, magnetische Flussdichte, Permeabilität, magnetischer Fluss, Induktionsgesetz; LORENTZsches Kraftgesetz, Induktivität, einfacher magnetischer Kreis, Übertrager / Transformator).				
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 6/0/0 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion - Übungen finden integriert in Vorlesung statt. - Die Vorlesung wird von vier Dozenten im Wechsel angeboten.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Gleichzeitiger Besuch von MATH1 und MPRX wird empfohlen.				
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (90 Min.)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Nalezinski <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Leiß, Prof. Dr.-Ing. Nalezinski, Prof. Dr.-Ing. Häring, Prof. Dr. rer. nat. Wasser				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Skript; weitere empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.				

**Grundlagen der Elektrotechnik 2 (B-ET-EG02)**

<b>Grundlagen der Elektrotechnik 2 (EGRU2) Fundamentals of Electrical Engineering 2</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-EG02	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 2 WiSe: 2		<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 33
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit dem Konzept der reellen und komplexen Wechselstromrechnung sicher umzugehen, und Zeigerdiagramme zu erstellen und zu interpretieren</li> <li>- Leistungsberechnungen (Wirk-, Blind- und Scheinleistung) durchzuführen,</li> <li>- einen Schwingkreis und seine Kenndaten zu erklären,</li> <li>- Ortskurven zu konstruieren und zu interpretieren,</li> <li>- das Werkzeug der Fourier-Reihen auf periodische Signale in elektrischen Netzwerken anzuwenden,</li> <li>- Einschwingvorgänge in elektrischen Netzwerken durch Aufstellen und Lösen von Differentialgleichungen zu berechnen,</li> <li>- elektrische Zweitore durch Matrizen zu beschreiben und mit Matrizen zu berechnen.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wechselstromlehre Grundbegriffe (Amplitude, Frequenz, Phase); Widerstand, Kondensator und Spule bei Wechselstrom, Konstruktion von Zeigerdiagrammen</li> <li>- Wechselstromrechnung mit komplexen Zahlen (ausführliche Einführung; Herleitung der Netzwerkgleichungen; Netzwerkberechnungen); Leistungsberechnung in Wechselstromnetzwerken; Blindleistungskompensation; Leistungsanpassung</li> <li>- Analyse des gedämpften Reihen- und Parallelschwingkreises</li> <li>- Theorie und Konstruktion von Ortskurven</li> <li>- Überlagerung von Wechselstromsignalen gleicher Frequenz sowie verschiedener Frequenzen (Überlagerung an linearen Schaltungen, Beschreibung von periodischen Signalen durch Fourier-Reihen, Effektivwert, nichtlineare Kennlinie, Klirrfaktor)</li> <li>- Einschwingvorgänge in elektrischen Netzwerken (Aufstellung und Lösung von Differentialgleichungen maximal 2. Ordnung).</li> <li>- Vierpoltheorie (Erstellung und Umrechnung von Impedanz-, Admittanz-, Ketten- und Hybridmatrix; Zusammenschaltung von Matrizen)</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/1</li> <li>- Vorlesungen als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion</li> <li>- Übungen finden integriert in Vorlesung statt.</li> <li>- Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe Personenobergrenze im Labor: 18 Für das Labor sind 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.</li> <li>- Die Vorlesung wird von vier Dozenten im Wechsel angeboten.</li> </ul>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Empfohlen wird vorheriger Besuch von EGRU1 sowie gleichzeitiger Besuch von MATH2					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Studienleistung: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche; Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Nalezinski <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Leiß, Prof. Dr.-Ing. Nalezinski, Prof. Dr.-Ing. Häring, Prof. Dr. rer. nat. Wasser					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Skript; weitere empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Grundlagen der Digitaltechnik (B-ET-EG03)**

<b>Grundlagen der Digitaltechnik (DIGI) Fundamentals of Digital Electronics</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-EG03	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 1 WiSe: 2		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 40
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - Informatik-Grundlagen und Grundelemente digitaler Systeme zu beherrschen, - Hardware-Realisierungen digitaler Systeme zu verstehen und zu analysieren, - digitale Standard-Bausteine sowie Bausteine mit programmierbarer Logik zu kennen und einzusetzen, - digitale Systeme zu entwickeln und zu analysieren, - praktische Verschaltungen und Messungen digitaler Schaltungen durchzuführen.					
3	<b>Inhalte</b> - Codierungen und Boolesche Algebra - logischen Grundsaltungen - Flipflops - Schaltwerke und Schaltnetze Synthese und -analyse - Zähler, Register und Speicher - Rechenschaltungen - Laborversuche: Prüfung der Logikschaltungen mit dem Programm „LogiSim“, Virtualisierung der Schaltungen und Simulation mit dem Tool „Tinker-CAD“. Beide Softwareprogramme sind für Studenten kostenfrei - Aufbau und Test der simulierten Schaltungen auf einem Steckfeld					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/2 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen. - Übung wird in die Vorlesung integriert, sogenannte "Laborvorlesung" - Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe Personenobergrenze im Labor: 20 Für das Labor sind 4 Versuche erfolgreich durchzuführen.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (90 Min.) und SL: Labortestat über 4 erfolgreich durchgeführte Versuche					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Altenburg <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Altenburg					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Jens Altenburg: Embedded Systems Engineering (ISBN 978-3-446-46735-4) Unterlagen: Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Laboranleitung Skripte und Videoclips zum Einsatz integrierter digitaler Schaltkreise, Synthese von Synchronzählern sowie Erläuterungen von Vorlesungsinhalten für die persönliche Vor- bzw. Nachbereitung von Vorlesungsinhalten zur Erleichterung des Selbststudiums					

**Elektronische Bauelemente 1 (B-ET-EG05)**

<b>Elektronische Bauelemente 1 (ELBA1)</b> <b>Electronic Components and Parts 1</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-EG05	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 4 WiSe: 3		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 33
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Zusammenspiel von Kunde und Lieferanten innerhalb der supply chain zu erläutern und zu bewerten</li> <li>- die Grundlagen von Bauelementezuverlässigkeit und Obsolescence zu beschreiben und zu begründen</li> <li>- Wärmetransportvorgänge bei Bauelementen zu kennen, zu analysieren, zu berechnen und entsprechende Modellbildungen zu synthetisieren</li> <li>- Aufbau und Eigenschaften von R, L, C-Bauelementen zu kennen und miteinander zu vergleichen</li> <li>- Sperr- und Leitmechanismus am pn-Übergang zu erläutern und Parameter zu berechnen</li> <li>- Diodenschaltungen zu analysieren, Netzwerke mit Dioden zu dimensionieren und zu berechnen</li> <li>- den Leitungsmechanismus bei Transistoren (Bipolar, FET) zu erklären und innerhalb der verschiedenen Technologien vergleichend gegenüberzustellen</li> <li>- einfache Schaltungen mit Transistoren zu analysieren, Parameter zu ermitteln, und verschiedenste Berechnungen vornehmen zu können</li> <li>- die Vierpolparameter von Verstärkerschaltungen zu benennen, abzuleiten und zu berechnen</li> <li>- die Eigenschaften von IGBT und Thyristor zu erläutern, einfache Anwendungen berechnen und anderen Halbleitertechnologien gegenüberzustellen</li> <li>- Einfache Schaltungen in Schaltungssimulatoren nachzubilden und zu analysieren</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lastenheft (Anforderungen, Datenblatt, Normen, Ausfallrate, Distributor, OEM, Obsolescence).</li> <li>- Elektronikentwicklungsprozess</li> <li>- Wärmetransport (Modell, Wärmewiderstand, Wärmekapazität, Verlustleistung, Temperatur).</li> <li>- Aufbau und Eigenschaften passiver Bauelemente</li> <li>- Halbleiter (physikalisches Modell, Eigenleitung, Dotierung, p-Halbleiter, n-Halbleiter)</li> <li>- pn-Übergang (physikalisches Modell, sperren, leiten).</li> <li>- Dioden (Si-Diode, Z-Diode, Eigenschaften, Stabilisierungsschaltungen, Schottky-Diode).</li> <li>- Bipolartransistor (Eigenschaften, Schaltungen, AP, Vierpol, KSES, Schalter, NF-Verstärker).</li> <li>- Feldeffekttransistoren (Grundprinzip, J-FET, MOS-FET, Schaltungen, KSES, Smart Power).</li> <li>- Thyristor und IGBT, Funktionsweise und Anwendungen</li> <li>- Schaltungssimulatoren (Pspice, LTspice)</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/1</li> <li>- Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion</li> <li>- Übung findet integriert in Vorlesung statt.</li> <li>- Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe</li> </ul> Personenobergrenze im Labor: 12 Für das Labor sind von jeder Gruppe 3 Versuche erfolgreich zu bearbeiten.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: MPRX, EGRU1, EGRU2					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (90 Min.) und SL: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Leiß <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Leiß					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Skript; weitere empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Elektrische Messtechnik (B-ET-EG07)**

<b>Elektrische Messtechnik (ELME)</b> <b>Electrical Metrology</b>					
<b>Kennnummer</b> B-ET-EG07	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 4 WiSe: 3		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester
	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b>	<b>Kontaktzeit Sonstige</b>	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	Vorlesung Übung Labor		60h	15h	<b>Selbststudium</b> 105h
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - logarithmische Übertragungsmaße (dB) und gängige Pegelmaße (z.B. dBm) zu berechnen und zu interpretieren und Diagramme im logarithmischen Maßstab zu konstruieren, - die grundsätzliche Arbeitsweise des Digitalspeicheroszilloskops zu beschreiben, - Operationsverstärkerschaltungen zu analysieren und zu dimensionieren, - Digitalen Grundschaltungen sowie Subsysteme, wie PLL-Synthesizer, und Systeme, wie Universalzähler, zu erklären und ihre Kenngrößen zu dimensionieren, - Methoden zur Messung besonders großer oder kleiner Widerstände zu nennen. - Ursachen für Messabweichungen zu unterscheiden, Messunsicherheit zu interpretieren und die Messunsicherheit mit wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden abzuschätzen,				
3	<b>Inhalte</b> - Grundbegriffe der Messtechnik - Spannungs-, Strom-, Leistungs- und Widerstandsmessung (Drehspulmesswerk, dynamisches Messwerk, Multimeter). - Signalwerte (Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Formfaktor, Crestfaktor), - Logarithmischer Maßstab, logarithmische Übertragungs- und Pegelmaße (z.B. dB, dBm), - Das Oszilloskop (Elektronenstrahloszilloskop, Bedienungselemente, Sonderfunktionen; Digitalspeicheroszilloskop), - Operationsverstärkerschaltungen (realer / idealer OP; lineare & nichtlineare Rechenschaltungen), - Digitale Messung von Frequenz, Phase und Zeit, - Impedanzmessung (Vierdrahtmethode für kleine Widerstände; Messung allgemeiner Impedanzen), - Messunsicherheit und Messabweichung (systematische & unsystematische Messabweichung; Fehlerfortpflanzung).				
4	<b>Lehrform</b> - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion, Demonstrationen - Übung findet integriert in Vorlesung statt. - Labor: 4 Gruppen mit 3 Studierende/Gruppe, eine Dokumentation der Ergebnisse je Gruppe - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/1				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: MATH1, MPRX, EGRU1, EGRU2				
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (90 Min.) und SL: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Nalezinski <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Nalezinski				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird in OLAT bekannt gegeben.				
	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 36				

**Basiswissen Kommunikationstechnik (B-ET-EG12)**

<b>Basiswissen Kommunikationstechnik (BWKO) Fundamentals of Communications Technology</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-EG12	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 3 WiSe: 4		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 37
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, grundlegende Konzepte analoger, digitaler und optischer Kommunikationssysteme zu verstehen.					
3	<b>Inhalte</b> - Wellenausbreitung auf der Leitung, Reflexion, Anpassung - Begriff des Spektrums und Aufbau von Filtern - Zeit- und Amplitudenquantisierung - Mehrfachzugriffsverfahren, Modulation - Gegenüberstellung analoger vs. digitaler Übertragung - Aufbau eines komplexen Übertragungssystems - Aufbau und Eigenschaften optischer Kommunikationssysteme					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, das ein oder andere Experiment wird in die Vorlesung eingebaut. - Übung findet integriert in Vorlesung statt.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: MATH1, EGRU1, EGRU2					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (60 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Ellrich <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Ellrich					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.					

**Ingenieureinstiegspraxis (B-SY-ET01)**

<b>Ingenieureinstiegspraxis (EPRX) Engineering Practice</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-SY-ET01	90h	3	SoSe: 2 WiSe: 1		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 30h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 30
2	<b>Lernergebnisse</b> Siehe Lernergebnisse der entsprechenden Studienleistungen in MPRX, SPRX					
3	<b>Inhalte</b> Siehe Lerninhalte der entsprechenden Studienleistungen in MPRX, SPRX					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 0/0/2 - Das Modul "Ingenieureinstiegspraxis (EPRX)" ist ein übergeordnetes Modul (eine reine Studienleistung), welches sich aus den nachfolgenden 2 praktischen Studienleistungen zusammensetzt: 1. Grundlagen der elektrischen Messpraxis (MPRX) 2. Simulationspraxis (SPRX)  Jede dieser Studienleistungen wird mit je 1,5 Leistungspunkten (LP) gewichtet, so dass das Modul EPRX in der Summe $2 \times 1,5 \text{ LP} = 3 \text{ LP}$ aufweist. Das Modul EPRX ist dann bestanden, wenn die beiden Studienleistungen der aufgeführten Module bestanden sind. Dabei ist es unerheblich, ob diese in einem oder verteilt über mehrere Semester bestanden werden. Grundsätzlich sollen diese Module aber so früh wie möglich im Studium erfolgreich umgesetzt werden, weil dadurch jeweils Grundlagen für die darauffolgenden Semester in den jeweiligen Studienleistungen gelegt werden.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Siehe sonstige Prüfungsformen der entsprechenden Studienleistungen in MPRX, INEP					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Studienleistung Erläuterungen: LP werden nur dann vergeben, wenn die beiden Studienleistungen in MPRX und SPRX erfüllt sind.					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Nalezinski					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe in englischer Sprache werden eingeführt.) <b>Literatur:</b> Siehe Literaturverweise der entsprechenden Studienleistungen in MPRX, INEL					

**Grundlagen der elektrischen Messpraxis (B-SY-ET02)**

<b>Grundlagen der elektrischen Messpraxis (MPRX)</b> <b>Basics of Electrical Metrology Practice</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-SY-ET02	60h	1.5	SoSe: 2 WiSe: 1		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 0h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 30h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 36
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - Oszillogramme sicher ablesen zu können, - Versuchsschaltungen nach Vorgabe zu verkabeln und zu vermessen, - Spannung und Strom in Netzwerken korrekt zu messen, - Das Oszilloskop und den Funktionsgenerator sicher zu bedienen, gemäß Vorgabe schnell einzustellen und den Bildschirm sicher auszulesen, - Versuchsergebnisse in einer Ausarbeitung verständlich darzustellen.					
3	<b>Inhalte</b> - Messung von Spannung, Strom und Widerstand, Spannungs- und Stromfehlerschaltung, Messungen an der WHEATSTONE-Brücke - Eigenschaften periodischer Funktionen (Amplitude, Frequenz, Periode, Phase, Mittelwert) - Das Oszilloskop (Funktion und Bedienelemente des Elektronenstrahloszilloskops, Grundlagen der Triggerlogik), Bedienelemente des Funktionsgenerators (Amplitude, Frequenz, Offset).					
4	<b>Lehrform</b> - Theorievorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion, Demonstrationen - Labor: 4 Gruppen mit 3 Studierende/Gruppe, eine Dokumentation der Ergebnisse je Gruppe - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 0/0/1					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: gleichzeitiger Besuch von EGRU1 und MATH1 wird empfohlen					
6	<b>Prüfungsarten</b> Durchführung von 3 Laborversuchen, Dokumentation der Ergebnisse in einer Ausarbeitung					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Studienleistung Erläuterungen: Besuch der Theorievorlesung und erfolgreiche Abnahme der Laborversuche inkl. Ausarbeitung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Nalezinski <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Nalezinski, Prof. Dr. rer. nat. Wasser					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird in OLAT bekannt gegeben.					

**Simulationspraxis (B-SY-ET03)**

<b>Simulationspraxis (SPRX)</b> <b>Simulation Practice</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-SY-ET03	60h	1.5	SoSe: 2 WiSe: 1		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 15h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 30h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25 Präsenzübung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls soll der Studierende in der Lage sein, - einfache elektrische Netzwerke mit LT-Spice zu modellieren. - die Möglichkeiten und Bedienelemente einer Schaltungssimulation zu verstehen und das Verhalten von wichtigen elektrischen Grundsaltungen per Simulation zu ermitteln, insbesondere - das stationäre Verhalten von Schaltungen zu ermitteln und im Zeit- und Frequenzbereich darzustellen - das Einschwingverhalten von Schaltungen im Zeitbereich zu ermitteln und darzustellen. - das Spektrum von periodischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich darzustellen.					
3	<b>Inhalte</b> - Untersuchung von aktiven Zweipolen, Überprüfung des Ersatzquellensatzes. - Simulation von RC- und RL-Zweitoren, Ermittlung des Frequenzverhaltens - Untersuchung des Einschwingverhaltens von RC-, RL- und RLC-Zweitoren im Zeit- und Frequenzbereich					
4	<b>Lehrform</b> - Einweisung in das Programm LT-Spice im Rechner-Pool und Bearbeitung von Beispielschaltungen - Jeder Studierende führt die Simulationsaufgaben durch und dokumentiert die Ergebnisse - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 0/0/1					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Paralleler Besuch der Vorlesung EGRU1 und von MPRX					
6	<b>Prüfungsarten</b> Durchführung von Simulations-Aufgaben, Dokumentation der Ergebnisse in einer Ausarbeitung					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Studienleistung Erläuterungen: Erfolgreiche Abnahme der Simulations-Aufgaben inkl. Ausarbeitung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Nalezinski <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Nalezinski					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt) <b>Literatur:</b> Vorlesungsskript EGRU1; Kurzanleitung zu LT-Spice und Unterlagen zu den Labor-Versuchen (werden in OLAT bereitgestellt).					

## D: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

### Mathematik 1 (B-ET-MN01)

Mathematik 1 (MATH1) Mathematics 1					
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots
B-ET-MN01	270h	9	SoSe: 1 WiSe: 1		jedes Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 90h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 150h
	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 37				
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra und Analysis zu verstehen,</li> <li>- die Arithmetik komplexer Zahlen anzuwenden,</li> <li>- elementare Funktionen zu definieren und in Anwendungen einzusetzen,</li> <li>- Grenzwerte von Folgen und Reihen zu bestimmen,</li> <li>- Funktionen einer reellen Variablen zu differenzieren und zu integrieren,</li> <li>- die eindimensionale Infinitesimalrechnung zur Lösung von Problemen einzusetzen,</li> <li>- den Vektor- und Matrixkalkül anzuwenden,</li> <li>- die Integration eindimensionaler reeller Funktionen durchzuführen.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Analysis: Mengen, Abbildungen, Relationen, Aussagenlogik, Prädikatenlogik</li> <li>- Vektorrechnung</li> <li>- Folgen und Reihen</li> <li>- Komplexe Zahlen</li> <li>- Vollständige Induktion</li> <li>- Exponential-Gleichungen, Logarithmen</li> <li>- Differentialrechnung einer reellen Veränderlichen, Extremwert-Probleme einer reellen Veränderlichen</li> <li>- Integralrechnung, i. b. partielle Integration, Substitution und Partialbruchzerlegung.</li> </ul>				
4	<b>Lehrform</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 6/2/0</li> <li>- Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb und Beamerprojektion</li> <li>- Die Übung wird als gesonderte Veranstaltung (d. h. nicht integriert in Vorlesung) in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.</li> </ul>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (90 Min.)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. habil. Blesgen <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. habil. Blesgen				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.				

**Mathematik 2 (B-ET-MN02)**

<b>Mathematik 2 (MATH2)</b> <b>Mathematics 2</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-MN02	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 3 WiSe: 2		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 40
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - Lineare Algebra zu beherrschen, i.b. Anwendungen auf lineare Gleichungs-Systeme, Vektorräume, Determinanten, orthogonale Matrizen - Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen zu berechnen, - die Analysis für Funktionen mehrerer reeller Variablen anzuwenden, - Extremwert-Probleme mehrerer Variablen (auch mit Gleichungs-Nebenbedingungen) zu lösen, - den Kalkül der Vektoranalysis einzusetzen, - Taylorreihen von Funktionen einer und mehrerer Variablen zu berechnen (mit Fehlerberechnung), - Fourierreihen periodischer Funktionen zu bestimmen und anzuwenden, - Differentialgleichungen zu klassifizieren, - die wichtigsten Lösungsverfahren für gew. Differentialgleichungen erfolgreich einzusetzen.					
3	<b>Inhalte</b> - Eigenwerte und Eigenvektoren - Partielle Ableitungen - Vektoranalysis - Extremwert-Probleme (unter Nebenbedingungen), Lagrange-Multiplikatoren - Potenz- und Taylorreihen einer und mehrerer Variablen - Fourierreihen - gewöhnliche Differentialgleichungen					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/2/0 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb und Beamerprojektion - Die Übung wird als gesonderte Veranstaltung (d. h. nicht integriert in Vorlesung) in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: MATH1					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (90 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. habil. Blesgen <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. habil. Blesgen					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Prozessdynamik (B-ET-MN06)**

<b>Prozessdynamik (PDYM)</b> <b>Process Dynamics</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-MN06	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 2 WiSe: 3		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 2h	<b>Selbststudium</b> 118h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 40
2	<p><b>Lernergebnisse</b></p> <p>Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Begriff des Prozesses und den Unterschied zum Begriff der Anlage zu erklären,</li> <li>- Prozessrealität und Modellbeschreibung einzuordnen,</li> <li>- Prozesse mathematisch zu beschreiben und in Form von Differentialgleichungen aufzufassen,</li> <li>- Prozesse zu klassifizieren (statisch/dynamisch, linear/nichtlinear, zeitvariant/zeitinvariant, etc.),</li> <li>- Grundlegende Modellanteile und deren Bedeutung zu kennen (P-, I-, D-Glied, Zeitverschiebung, Summierer, etc.),</li> <li>- Bedeutung des Blockdiagramms/Signalflussbildes zu kennen,</li> <li>- Grundlegende Modellbeschreibungen zu unterscheiden und deren Struktur aus der Bezeichnung (PI, PD, PID, PT1, DT1, IT1, PDT1, PIT1, PIDT1, PT2, IT2, PDT2, PTn, Lead-Lag n-ter Ordnung, etc.) abzuleiten,</li> <li>- mathematische Modelle auf Linearität und Zeitinvarianz zu untersuchen,</li> <li>- Elementare Signale zu kennen und einzusetzen (Dirac, Sprungfunktion, Rampe, schwingende Signale),</li> <li>- Abschnittsweise definierte Signale mit Hilfe der Sprungfunktion geschlossen zu formulieren,</li> <li>- typische Zeitfunktionen in den Laplace-Bereich zu transformieren,</li> <li>- Rechenregeln der Laplace-Transformation anzuwenden,</li> <li>- Übertragungsfunktion einer LTI-Differentialgleichung abzuleiten,</li> <li>- Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mit Hilfe der Laplace-Transformation (auch mit nicht verschwindenden Anfangswerten) zu lösen,</li> <li>- Sprungantwort von linearen Modellen zu bestimmen,</li> <li>- Pol-Nullstellen-Diagramm einer Übertragungsfunktion bezüglich der Bedeutung im Zeitbereich zu interpretieren,</li> <li>- Antworten grundlegender Modelle selbst herzuleiten und die Bedeutung der Modellparameter im Zusammenhang zum Zeitverlauf bei elementaren Modellen (P, I, D, Tt) sowie zusammengesetzten elementaren Modellen (PI, PD, PID, PT1, DT1, IT1, PDT1, PIT1, PIDT1, PT2) herzustellen,</li> <li>- Zusammenschaltung (Serien-, Parallelschaltung sowie Rückkopplung) von linearen Modellen zu berechnen,</li> <li>- Darstellungsformen (mathematisch normiert, technisch normiert) zu kennen und ineinander umzuwandeln,</li> <li>- Darstellungsformen in Linearfaktor-Zerlegung und Zusammenhang mit Zerlegung in Serienschaltung zu kennen,</li> <li>- Zusammenschaltungen von Prozessen (d. h. Gesamt-Übertragungsverhalten) zu berechnen,</li> <li>- Endwert- und Anfangswertsatz der Laplace-Transformation anzuwenden,</li> <li>- Bedeutung eines Bode-Diagramms zu kennen,</li> <li>- Bode-Diagramme zu LTI-Differentialgleichungen approximativ strukturell aufzubauen,</li> <li>- Struktur einer LTI-DGL (minimalphasig) aus einem Bode-Diagramm abzuleiten,</li> <li>- Stationäre Analyse durchzuführen (sowohl konstant stationär als auch schwingend stationär),</li> <li>- Kenntnisse und Fähigkeiten aus der Lehrveranstaltung auf elektrotechnische Prozess anzuwenden.</li> </ul>					

<b>Prozessdynamik (PDYM)</b> <b>Process Dynamics</b>	
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Einführen wichtiger Begriffe: System, Anlage, Prozess, Modell, Modellbildung, Parameteridentifikation, Steuerung, Regelung.</p> <p>Übersicht von Prozess- und Signaleigenschaften als Grundlage zur Klassifizierung.</p> <p>Differentialgleichungen als geeignetes Mittel zur Beschreibung von Prozessverhalten.</p> <p>Verdeutlichung der Bedeutung und Besonderheiten von Differentialgleichungen (Funktionalaspekt, Abhängigkeit von Vorgeschichte) und Hervorheben des Unterschieds zu Gleichungen.</p> <p>Verallgemeinerte und gewöhnliche Ableitung.</p> <p>Dirac-Impuls, Sprungfunktion und Rampenfunktion als elementare Signale.</p> <p>Einführung der komplexen Frequenz bzw. komplexen Schwingung.</p> <p>Definition der Laplace-Transformation.</p> <p>Rechenregeln der Laplace-Transformation und deren Anwendung.</p> <p>Rücktransformation von gebrochen rationalen Funktionen in <math>s</math> mit Partialbruchzerlegung und Korrespondenzen.</p> <p>Transformation von linearen Differentialgleichungen in den <math>s</math>-Bereich.</p> <p>Lösung von linearen Differentialgleichungen mit der Laplace-Transformation.</p> <p>Einführung wichtiger Begriffe im Zusammenhang der L-Transformation von linearen Modellen.</p> <p>Bedeutung der Pole einer Übertragungsfunktion.</p> <p>Ermittlung der Übertragungsfunktion aus einer LTI-Differentialgleichung heraus.</p> <p>Bedeutung von Impuls- und Sprungantwort, Übertragungsfunktion und Frequenzgang.</p> <p>Einführung von Modellbezeichnungen und deren Bedeutung: P, PI, PD, PT1, PT2, PDT1, PDT2, IT1, IT2, Lead-Lag, etc.</p> <p>Berechnung einzelner Sprungantworten und Aufzeigen des Zusammenhangs zwischen Modellparametern und Sprungantworteneigenschaften.</p> <p>Zusammenschaltungen: Serienschaltung, Parallelschaltung, Rückkopplung.</p> <p>Zusammenschaltung: Rechnerische Vorgehensweise zur Ermittlung einer Gesamtübertragungsfunktion bei zusammenschalteten Prozessen.</p> <p>Darstellungsformen mit Linearfaktor-Zerlegung (mathematisch normierter Darstellung, technisch normierte Darstellung).</p> <p>Linearfaktor-Zerlegung und Zerlegung in Serienschaltung von Teilprozessen (multiplikative Form einer Übertragungsfunktion).</p> <p>Bedingungen an Ein- und/oder Ausgangsgröße im konstant stationären Betrieb bei elementaren und zusammengesetzten elementaren Übertragungsgliedern.</p> <p>Anfangswert und Endwert eines Signals im Zeitbereich ausgehend von einem gegebenen Signal im <math>s</math>-Bereich berechnen.</p> <p>Zusammenhang zwischen Übertragungsfunktion und Frequenzgang.</p> <p>Bedeutung des Frequenzgangs.</p> <p>Bode-Diagramm zu elementaren Linearfaktoren eines Frequenzgangs.</p> <p>Bode-Diagramm zu einem aus elementaren Linearfaktoren zusammengesetzten Frequenzgang.</p> <p>Struktur und Parametrierung eines Frequenzgangs aus dem Bode-Diagramm.</p> <p>Stationäre Analyse von zusammenschalteten Prozessen im Zeitbereich für Konstant-Stationarität.</p> <p>Stationäre Analyse von zusammenschalteten Prozessen im Frequenzbereich bei Schwingend-Stationarität.</p>
4	<p><b>Lehrform</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/0</li> <li>- Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion, Demonstrationen, ergänzt mit multimedialen Lehrformen (Video)</li> <li>- Übung findet integriert in Vorlesung statt.</li> <li>- Studienleistung: Um dem Studierenden eine Lernkontrolle zu geben, werden im Semester Aufgabenblätter ausgegeben, die terminlich gebunden zu bearbeiten sind. Diese werden korrigiert und bewertet. Ein ausreichendes Bestehen dieser Aufgabenblätter führt zum Bestehen der Studienleistung.</li> </ul>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Math1, Egru1</p>
6	<p><b>Prüfungsarten</b></p> <p>Schriftliche Klausur</p> <p>Bestandene Modulklausur (Prüfungsleistung, Klausur, 120 Min.) sowie ausreichend bestandene Zwischentests (Studienleistung).</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>bestandene Prüfungsleistung</p> <p>bestandene Studienleistung</p> <p>Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Bachelor Elektrotechnik</p> <p>Bachelor Elektrotechnik (PI)</p> <p>Bachelor Automation and Control Engineering</p> <p>Bachelor Applied Communication Systems</p> <p>Bachelor Sustainable Power Engineering</p> <p>Bachelor Smart Systems Engineering (PI)</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p><b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz</p> <p><b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz</p>

<b>Prozessdynamik (PDYM)</b> <b>Process Dynamics</b>	
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben. Unterlagen: Vorlesungsbegleitendes Material (Beiblätter, Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Videos) wird geeignet bereitgestellt.

**Regelungstechnik (B-ET-MN07)**

<b>Regelungstechnik (RETE) Control Theory</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-MN07	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 3 WiSe: 4		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Unterschied zwischen Regelung und Steuerung zu erläutern,</li> <li>- Grundanforderungen einer Regelung und deren gegensätzliche Wirkungsweise zu erläutern,</li> <li>- stationären Zustand von Prozessen bzw. Regelkreisen (auch mit nichtlinearen Systemanteilen) zu berechnen,</li> <li>- nichtlineare Differentialgleichungen um einen stationären Arbeitspunkt zu linearisieren,</li> <li>- Reglertypen zu benennen und deren mathematische Formel im Zeit- bzw. im Frequenzbereich anzugeben,</li> <li>- Führungs- und Störübertragungsfunktion eines linearen Eingrößen-Regelkreises zu berechnen,</li> <li>- Lineare Eingrößen-Regelkreise auf Stabilität zu untersuchen (mit Hurwitz-Kriterium),</li> <li>- einfache Reglerentwurfsmethoden anzuwenden,</li> <li>- Regler nach dem Kompensationsverfahren zu entwerfen,</li> <li>- den Ansatz zu kennen, wie zeitkontinuierliche Regler in den zeitdiskreten Bereich approximativ übertragen werden und dessen Voraussetzungen bzw. Grenzen zu kennen.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notwendigkeit von regelungstechnischen Ansätzen,</li> <li>- Grundanforderungen an regelungstechnische Vorgänge,</li> <li>- Ein- und Mehrgrößen-Regelkreise,</li> <li>- Einschleifige und komplexere Regelkreisstrukturen,</li> <li>- Ermittlung des stationären Verhaltens,</li> <li>- Linearisierung von nichtlinearen Differentialgleichungen um stationären Arbeitspunkt herum</li> <li>- Lineare Regelkreisstrukturen, Regelkreise mit schaltenden Reglern,</li> <li>- Hurwitz-Kriterium zur Stabilitätsuntersuchung,</li> <li>- Faustformeln für Reglerentwurf,</li> <li>- Reglerentwurf nach Tabellenverfahren,</li> <li>- Reglerentwurf nach Kompensationsansatz.</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/1</li> <li>- Studienleistung: Ein umfangreicherer Laborversuch ist durchzuführen. Dazu ist ein Protokoll mit Aufarbeitung der Messergebnisse zu erstellen. Dies muss erfolgreich abgenommen sein, dann führt dies zur bestandenen Studienleistung.</li> <li>- Aufgabenblätter: Um den Studierenden eine Lernkontrolle zu geben, werden im Semester vorlesungsbegleitend Aufgabenblätter zur Verfügung gestellt, die terminlich gebunden zu bearbeiten sind. Diese werden korrigiert und bewertet.</li> <li>- Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion, Demonstrationen, Aufgabenblättern</li> <li>- Übung findet integriert in Vorlesung statt.</li> <li>- Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe Personenobergrenze im Labor: 6 Für das Labor ist 1 Versuch erfolgreich zu bearbeiten. Dieser Versuch setzt sich aus verschiedenen Bestandteilen zusammen (Modellbildung, Identifikation, Reglerentwurf, Inbetriebnahme, Verifikation des Regelkreisverhaltens). Die einzelnen Versuchsbestandteile werden i. d. R. über drei Termine (z. B. drei Nachmittage zu 4 Stunden) erfolgreich bearbeitet. Mit Hilfe eines Eingangstests wird überprüft, ob die Grundlage zum Verständnis der Versuchsinhalte gegeben ist sowie ob die Voraussetzung vorliegt, den Versuch innerhalb der vorgesehenen Zeit bearbeiten zu können. Nach dem Versuch ist eine Ausarbeitung zum Versuch abzugeben; damit soll der Studierende weitere aktivierende Schritte in Richtung wissenschaftliches Arbeiten bzw. Qualifikation gehen. Unterlagen für Versuchsvorbereitung, -durchführung und für die Versuchsnachbereitung werden geeignet zur Verfügung gestellt.</li> </ul>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: MATH1, EGRU1, EGRU2, PDYM					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (120 Min.) und SL: Bestandener Laborversuch					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung					

<b>Regelungstechnik (RETE) Control Theory</b>	
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

## E: Softwaretechnische Grundlagen

### Programmieren 1 (B-ET-IG01)

Programmieren 1 (PROG1) Programming 1						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-ET-IG01	180h	6	SoSe: 1 WiSe: 2		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 44
2	<b>Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Ansatz und die Vorgehensweise der Prozeduralen Programmierung.</li> <li>- Die Studierenden erlernen eine Prozedurale Programmiersprache und können in dieser eigene Programme, für gegebene Ingenieur-Problemstellungen, erstellen.</li> <li>- Die Studierenden können Programme in Unterprogrammen und Modulen strukturieren.</li> <li>- Die Studierenden erlernen die rekursive Programmierung und können diese im Rahmen der direkten Rekursion nutzen.</li> <li>- Die Studierenden können dynamischen Daten mittels Zeigern nutzen.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Programmiersprache C, prozedurale Programmierung</li> <li>- Arithmetik und Variablen, Datentypen, Wertebereiche</li> <li>- Kontrollstrukturen, Alternativen, Verzweigung, Schleifen</li> <li>- Ein-/Ausgabe</li> <li>- Datenstrukturen und Felder</li> <li>- Unterprogramme und Übergabeverfahren</li> <li>- Module: Konzepte und deren Umsetzung in C</li> <li>- Rekursion</li> <li>- Zeiger und Felder: Adressarithmetik und Indizierung</li> <li>- Dynamische Strukturen: Listen u. ä.</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/2/0</li> <li>- Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion</li> <li>- Übung: Findet im PC-Pool als gesonderte Veranstaltung statt.</li> </ul> Max. Übungsgruppengröße: 1 Studierende(r)/Gruppe Personenobergrenze im PC-Pool: 25 Um den Bedarf zu decken, wird die Anzahl der Übungstermine pro Woche passend gesetzt.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL Klausur (90 Min.) und SL: Erstellung von Programmen auf Zeit sowie Präsentation von in Heimarbeit erstellten Programmen gemäß der Vorgaben in der ersten Vorlesungswoche.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Mengel <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Mengel					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Programmieren 2 (B-ET-IG02)**

<b>Programmieren 2 (PROG2)</b>						
<b>Programming 2</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-ET-IG02	180h	6	SoSe: 2 WiSe: 3		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 39
2	<b>Lernergebnisse</b> Studierende vertiefen ihre Kenntnisse in den Bereichen Speicherverwaltung und Rekursion anhand von dynamischen Strukturen. Eine Objektorientierte Programmiersprache wird erlernt. Eigene Klassen mit Operatoren, Methoden, Eigenschaften und Funktionen können mit abgestuften Zugriffsrechten bedarfsorientiert entworfen und implementiert werden. Studierende können die Mechanismen der Vererbung und der Aggregation unterscheiden und bedarfsgerecht in eigenen Klassenhierarchien einsetzen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Funktionsweise von Container-Klassen, generischen Algorithmen und Iteratoren. Die Fähigkeit zur Nutzung vorhandener Klassenbibliotheken im Rahmen eigener Objektorientierter Programme wird erworben. Die Problematik einer möglichen Speicherfragmentierung bei Mikroprozessoren ist bekannt und kann im Hinblick auf die objektorientierten Programmierung eingeschätzt und entsprechend vermieden werden.					
3	<b>Inhalte</b> - Dynamische Abstrakte Daten Typen wie Liste & Queue - Einzelne C++ Klassen. Abstrakter Datentyp ó Klasse. - Klassenhierarchien mit: -> Vererbung und polymorphe Methodenaufrufe. -> Aggregation - Eigene Operatoren sowie Zuweisungs-, Ein- und Ausgabe-Operatoren. - Templates, Container, Algorithmen und Iteratoren. - Die C++-Standard-Bibliothek und Ihre Nutzung. - C++ mit dem Arduino.					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/2/0 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion - Übung: Findet im PC-Pool als gesonderte Veranstaltung statt. Max. Übungsgruppengröße: 1 Studierende(r)/Gruppe Personenobergrenze im PC-Pool: 25 Um den Bedarf zu decken, wird die Anzahl der Übungstermine pro Woche passend gesetzt.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Kenntnis einer Prozeduralen Programmiersprache					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL Klausur (90 Min.) und SL: Erstellung von Programmen auf Zeit sowie Präsentation von in Heimarbeit erstellten Programmen gemäß der Vorgaben in der ersten Vorlesungswoche.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Mengel <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Mengel					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Wissenschaftliches Rechnen mit dem Computer (B-SY-SW02)**

<b>Wissenschaftliches Rechnen mit dem Computer (SCMP)</b> <b>Scientific Computation</b>						
<b>Kennnummer</b> B-SY-SW02	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 2 WiSe: 1		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 20 Präsenzübung: 20
2	<b>Lernergebnisse</b> Der Studierende soll nach Besuch der Veranstaltung in der Lage sein, - die Grundzüge des numerischen bzw. algebraischen Rechnens zu kennen und nützen zu können. - die unterschiedlichen numerischen Formate und deren Vor- und Nachteile kennen. - Grundlegende Rechnungen, die im Studium nötig werden, mit algebraischer Software umsetzen können. - Grundlegende numerische Rechnungen umsetzen können, um im Studium sich selbst bei Aufgaben aus anderen Vorlesungen unterstützen zu können.					
3	<b>Inhalte</b> - Numerische Zahlenformate und deren Vor-/Nachteile - Unterschied zwischen numerischer und symbolischer Rechnung mit dem Computer - Grundlagen der symbolischen Rechnung - Einführung in Algebra-Software - Übungsaufgaben zur symbolischen Rechnung - Grundlagen der numerischen Rechnung (Feldbegriff, Schleifen, Funktionsnutzung, Strukturen, Kontrollfluss) - Übungsaufgaben der numerischen Rechnung (typische Beispiele aus dem Studenumfeld von Smart Systems Engineering)					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 3/0/0 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion - Vorlesung in Präsenz, online-synchron bzw. asynchron (je nach Zielsetzung bei der Bearbeitung von Themen) - Übungen finden integriert in Vorlesung statt.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Aufgabenblätter sind zu bearbeiten. Ein durchschnittlicher Mindestanteil der Lösungen muss korrekt bzw. lauffähig sein.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Studienleistung Erläuterungen: Für eine bestandene Studienleistung muss von den zu bearbeitenden Aufgabenblättern ein Mindestanteil von 50% Prozent korrekt und lauffähig bearbeitet worden sein.					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe in englischer Sprache werden eingeführt.) <b>Literatur:</b> Literaturhinweise werden geeignet gegeben. Unterlagen zur Einarbeitung am Rechner und zur Bearbeitung der Übungsaufgaben werden geeignet zur Verfügung gestellt.					

## F: Projektarbeit, Praxisphase, Abschlussarbeit

### Projektarbeit (B-SY-PX01)

Projektarbeit (PARB) Study Project						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-SY-PX01	180h	6	SoSe: 6 WiSe: 6		jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Praxisprojekt		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 0h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 150h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 1
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - sich unter Anleitung in ein inhaltlich begrenztes Thema aus dem Bereich des Smart Systems Engineering einzuarbeiten. - identifizierte Arbeitspakete eigenständig abzuarbeiten. - sich unter Anleitung mit Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung vertraut zu machen - die erreichten Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren.					
3	<b>Inhalte</b> Die Projektarbeit wird entweder an der Hochschule oder bei bzw. in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen / einer Institution erstellt. Der Hochschullehrer fungiert als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten.					
4	<b>Lehrform</b> Coaching, persönliches Gespräch					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Geeigneter Stand im Studienverlauf					
6	<b>Prüfungsarten</b> Vortrag Hausarbeit Projektbericht und Vortrag mit anschließender mündlicher Prüfung. Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Durchführung, Projektbericht, Vortrag und mündlicher Prüfung. Die Vortragsdauer ist mit dem betreuenden Professor abzusprechen.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Erfolgreicher Abschluss der Projektarbeit					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-SY Schultz <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas, Prof. Dr. rer. nat. Marx, Prof. Dr. Mehler, Prof. Dr.-Ing. Mengel, Prof. Dr. rer. nat. Schmidt, Prof. Dr.-Ing. Schultz, Prof. Dr.-Ing. Altenburg, Prof. Dr.-Ing. Graffi, Prof. Dr.-Ing. Ellrich, Prof. Dr.-Ing. Leiß, Prof. Dr.-Ing. Nalezinski, Prof. Dr. rer. nat. habil. Blesgen, Prof. Dr. Kulesz					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Nach Rücksprache mit dem jeweiligen Betreuer ist auch die Verwendung der englischen Sprache möglich.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Praxisphase (B-SY-PX02)**

<b>Praxisphase (PRAX) Practice Phase</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-SY-PX02	540h	18	SoSe: 7 WiSe: 7		jedes Semester	3 Monate
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Praxisprojekt		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b>	<b>Kontaktzeit Sonstige</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
			0h	30h	510h	Veranstaltung: 1
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Absolvieren des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - sich selbständig in ein inhaltlich begrenztes Thema (Praxisprojekt mit Projektziel) aus dem Bereich des Smart Systems Engineering, der Informationstechnik, der technischen Informatik bzw. im Bereich der Embedded Systems etc. einzuarbeiten, - vorgegebene Arbeitspakete unter Beachtung von Terminplänen abarbeiten und ermittelte Resultate zu bewerten, - sich selbstorganisierend Methoden der Informationsbeschaffung und Problemlösung anzueignen, - durch Arbeiten im Team Methoden zeitgemäßer Entwicklungs- und Produktionsabläufe zu begreifen und die eigene Teamfähigkeit zu trainieren und zu verbessern, - die sachgerechte Dokumentation von Ergebnissen und Präsentation derselben.					
3	<b>Inhalte</b> - Die betreute Praxis wird vorzugsweise bei einem Unternehmen / einer Institution durchgeführt. - Der Hochschullehrer fungiert neben dem Ansprechpartner im Unternehmen als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. - Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende an einem gleichen übergeordneten Thema arbeiten.					
4	<b>Lehrform</b> Coaching, persönliches Gespräch					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Geeigneter Stand im Studienverlauf					
6	<b>Prüfungsarten</b> Vortrag Hausarbeit Durchführung, schriftliche Ausarbeitung, ggf. Abschlussvortrag					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-SY Schultz <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas, Prof. Dr. rer. nat. Marx, Prof. Dr.-Ing. Mengel, Prof. Dr. rer. nat. Schmidt, Prof. Dr.-Ing. Schultz, Prof. Dr.-Ing. Altenburg, Prof. Dr.-Ing. Graffi, Prof. Dr.-Ing. Ellrich, Prof. Dr.-Ing. Leiß, Prof. Dr.-Ing. Nalezinski, Prof. Dr. rer. nat. habil. Blesgen, Prof. Dr. Kulesz					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Nach Rücksprache mit dem jeweiligen Betreuer ist auch die Verwendung der englischen Sprache möglich.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Abschlussarbeit (inkl. Kolloquium) (B-SY-PX03)**

<b>Abschlussarbeit (inkl. Kolloquium) (BACH)</b> <b>Bachelor Thesis</b>						
<b>Kennnummer</b> B-SY-PX03	<b>Arbeitsbelastung</b> 360h	<b>Leistungspunkte</b> 12	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 7 WiSe: 7		<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester	<b>Dauer</b> 3 Monate
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Praxisprojekt		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 0h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 330h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 1
2	<p><b>Lernergebnisse</b></p> <p>a) Abschlussarbeit: Nach Absolvieren des Moduls soll ein Studierender in der Lage sein, - sich eigenständig in ein vorgegebenes Thema aus dem Bereich von Smart Systems Engineering einzuarbeiten, - auf Grund von Randbedingungen einen Arbeitsplan aufzustellen, - sich selbst zu organisieren und unter Einhaltung von inhaltlichen und terminlichen Vorgaben Arbeitspakete abzuwickeln und die Resultate mit der Aufgabenstellung abzugleichen und ggf. daraus neue Arbeitspakete und Anforderungen zu formulieren, - sich verschiedene Methoden der Informationsbeschaffung und -bewertung anzueignen und diese unter Einbeziehung ingenieurmäßiger Vorgehensweisen anzuwenden, - sich ggf. innerhalb eines Teams zur Erreichung eines Ziels einzubinden, - eine wissenschaftlich saubere Darstellung gefundener Ergebnisse in Form einer schriftlichen Ausarbeitung (Bachelorarbeit) vorzunehmen.</p> <p>b) Abschlussvortrag/Kolloquium: - Nach Absolvieren des Moduls soll ein Studierender in der Lage sein, die wichtigsten Ergebnisse der Abschlussarbeit in strukturierter Form zusammenzufassen und einem Publikum verständlich in professioneller Weise in begrenzter Zeit zu vermitteln. Das Kolloquium dient auch dazu, die Eigenständigkeit der Leistung des Studierenden zu überprüfen.</p>					
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>- Die Abschlussarbeit wird vorzugsweise bei einem Unternehmen / einer Institution durchgeführt. - Der Hochschullehrer fungiert neben dem Ansprechpartner im Unternehmen als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o. g. Lern- und Qualifikationsziele. - Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende an einem gleichen übergeordneten Thema arbeiten.</p>					
4	<p><b>Lehrform</b></p> <p>- Coaching, persönliches Gespräch - Modulbestandteile / Lehrveranstaltungen: a) Abschlussarbeit: 11 LP / 29h Kontaktzeit / 301 h Selbststudium b) Abschlussvortrag/Kolloquium: 1 LP / 1 h Kontaktzeit / 29 h Selbststudium</p> <p>Die Abschlussarbeit ist bewertet. Das Kolloquium wird nicht bewertet. Es muss aber von der Qualität her dem Niveau angemessen sein. Die Vortragsdauer wird mit dem betreuenden Professor bzw. dem Betreuer im Unternehmen abgestimmt.</p>					
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal: Die Voraussetzungen sind verbindlich in der Prüfungsordnung festgelegt. Inhaltlich: Fehlen zum Zeitpunkt der Anmeldung mehr als 6 Credits aus den letzten beiden Semestern oder Credits aus weiter vorangegangenen Semestern, so wird einer Anmeldung nicht stattgegeben. Außerdem müssen alle Studienleistungen bestanden sein. Falls nicht, darf die Abschlussarbeit nicht begonnen werden.</p>					
6	<p><b>Prüfungsarten</b></p> <p>Vortrag Hausarbeit Durchführung, schriftliche Ausarbeitung, Abschlussvortrag. Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Durchführung und schriftlicher Ausarbeitung. Die Vortragsdauer ist mit den Betreuern abzusprechen.</p>					
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Erfolgreicher Abschluss der Bachelorarbeit und erfolgreiches Halten eines Vortrags. Der Abschlussvortrag ist eine unbenotete Leistung. Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsleistung und wird benotet.</p>					
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Bachelor Smart Systems Engineering (PI)</p>					
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung</p>					
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p><b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-SY Schultz <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas, Prof. Dr. rer. nat. Marx, Prof. Dr. Mehler, Prof. Dr.-Ing. Mengel, Prof. Dr. rer. nat. Schmidt, Prof. Dr.-Ing. Schultz, Prof. Dr.-Ing. Altenburg, Prof. Dr.-Ing. Graffi, Prof. Dr.-Ing. Ellrich, Prof. Dr.-Ing. Leiß, Prof. Dr.-Ing. Nalezinski, Prof. Dr. rer. nat. habil. Blesgen, Prof. Dr. Kulesz</p>					
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch (Nach vorheriger Absprache mit den Betreuern kann die Arbeit auch alternativ in Englisch verfasst werden.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.</p>					

## Wahlpflichtfächer 1: Technisch

### Elektronische Bauelemente 2 (B-ET-EG06)

Elektronische Bauelemente 2 (ELBA2) Electronic Components and Parts 2						
Kennnummer B-ET-EG06	Arbeitsbelastung 180h	Leistungspunkte 6	Studiensemester bei Studienbeginn SoSe: 5 WiSe: 6		Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 30
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften des OP als Bauelement zu identifizieren, für den jeweiligen Einsatzzweck auszuwählen und Anwendungen als Verstärker zu berechnen</li> <li>- Frequenzgangkorrektur, Rückkopplung und Stabilität an OP-Schaltungen zu erläutern, an beiSpielen zu dimensionieren und die verschiedenen Methoden zu vergleichen</li> <li>- Aktive Filter mit OPs und speziellen Schaltungen zu benennen, zu analysieren, zu entwerfen und zu dimensionieren</li> <li>- Endstufen zu unterscheiden und Vor- und Nachteile zu diskutieren</li> <li>- Lineare Stromversorgungen kleiner Leistung zu unterscheiden, zu entwerfen und zu dimensionieren</li> <li>- Kleine Hardwareentwicklungsprojekte mit ausgewählten ICs durchführen</li> <li>- Schaltplan- und Layouterstellung mit Eagle unter Verwendung von Designrules auf ein kleines Beispiel anzuwenden,</li> <li>- den Aufbau von mechanischen und elektronischen Prototypen in Musterphasen zu erläutern, die verschiedenen Methoden gegenüberzustellen und auszuwählen,</li> <li>- einfache Prototypentests und weitergehende Prüfverfahren zu erklären und zu konzeptionieren,</li> <li>- Handling und Weiterverarbeitung von Flachbaugruppen zu beschreiben und die damit verbundenen Anforderungen aufzuschlüsseln</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OP (Parameter, Differenzverstärkung, Frequenzgangkorrektur, Stabilität, Schaltungstechnik)</li> <li>- Spezielle Schaltungen (Komparator, NIC, GIC, FDNR, CFA, OTA, CC, ...)</li> <li>- Filterapproximation (Tschebyscheff, Butterworth), Filterentwurfsverfahren, Umsetzung in Hardware</li> <li>- Endstufen, lin. Spannungsregler, lin. Stromquellen diskret aufgebaut und integrierte Lösung</li> <li>- Elektronikentwicklung mit ICs</li> <li>- Schaltplan- und Layouttool Eagle sowie Tools für Prototypenentwicklung (Lochmaster, ...)</li> <li>- Gremien, Verbände und Normen (ZVEI, IPC, Perfag ...)</li> <li>- Leiterplatte als Bauelement (Herstellung, starr, flex, mechanische Eigenschaften, EPT, ...)</li> <li>- Lötverfahren (händisch, prototypisch, Reflow, Welle, Selektiv, Vakuum-Dampfphasen, ...)</li> <li>- Allgemeine Aspekte zur AVT, Designrules, Weiterverarbeitung (Betaung, Verguss, Schutzlack, ESD, ...)</li> <li>- Prüfverfahren (Erstinbetriebnahme, ICT, Funktionstest, Wärmeabfuhr, ...)</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/1</li> <li>- Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion</li> <li>- Übung findet in Vorlesung integriert statt.</li> <li>- Labor: Max. Laborgruppengröße: 2 Studierende/Gruppe oder als Einzelaufgabe</li> </ul> Personenobergrenze im Labor: 8 Für das Labor ist von jeder Gruppe/Person 1 Versuch (Schaltplan, Layout, Aufbau, Test) erfolgreich zu bearbeiten.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: ELBA1					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (90 Min.) und SL: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Leiß <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Leiß					

<b>Elektronische Bauelemente 2 (ELBA2)</b> <b>Electronic Components and Parts 2</b>	
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Skript; weitere empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

**Numerische Verfahren und Simulationstechnik (B-ET-MN08)**

<b>Numerische Verfahren und Simulationstechnik (NUSI)</b> <b>Numerical Methods and Simulation of Dynamic Systems</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-MN08	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 6 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 30
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>- numerische Verfahren als leistungsfähige Werkzeuge zum Lösen von Ingenieur-Problemen zu verstehen und einzusetzen,</li> <li>- das Programmiersystem MATLAB in den grundlegenden Elementen einzusetzen, um numerische Lösungen bei einfachen Problemen zu realisieren,</li> <li>- sich der Begrenztheit der Zahlendarstellung im Computer bewusst zu sein und die damit verbundenen Probleme zu verstehen,</li> <li>- eine Nullstellensuche mit dem Bisektionsverfahren, Newton-Verfahren, Sekanten-Verfahren Fixpunkt-Iteration vorzunehmen,</li> <li>- die verschiedenen Ansätze zum Lösen linearer Gleichungssysteme mit ihren Vor- und Nachteilen anzuwenden,</li> <li>- die Konditionszahl von der Bedeutung her einzuordnen,</li> <li>- lineare und nichtlineare Ausgleichsrechnung vorzunehmen,</li> <li>- Interpolationsmethoden (Polynom- und Spline-Interpolation) zu verstehen,</li> <li>- Anfangswertprobleme (gewöhnliche Differentialgleichungen) mit Hilfe von Runge-Kutta-Verfahren (RK-Verfahren) zu lösen,</li> <li>- den Hintergrund der Schrittweitensteuerung zu verstehen,</li> <li>- sich der Effekte von Schaltvorgängen bei der Simulation dynamischer Systeme bewusst zu sein,</li> <li>- sich des Phänomens von steifen Systemen bewusst zu sein,</li> <li>- Aspekte moderner Simulationswerkzeuge (z. B. Schrittweitensteuerung, Zero Crossing Detection) in ihrer Bedeutung zu verstehen,</li> <li>- Zustandsraumdarstellung als allgemeine Grundlage zur Simulation dynamischer Systeme zu kennen,</li> <li>- numerische Optimierungsverfahren zu verstehen und grundlegend anzuwenden.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung/Einarbeitung in das numerische Programmiersystem MATLAB,</li> <li>- Zahlendarstellung (insbes. Gleitpunkt-Darstellung) mit einem Computer, Effekte beim Rechnen mit endlichen Zahlen (Rundungsfehler, Intervallabbildung, ungleichmäßige Zahlenraumaufteilung, Stellenauslöschung etc.),</li> <li>- Bisektionsverfahren, Newton-Verfahren, Sekanten-Verfahren, Fixpunkt-Iteration zur Nullstellensuche,</li> <li>- Ansätze zum Lösen von linearen Gleichungssystemen, Konditionszahl</li> <li>- Ausgleichsrechnung linear in den Parametern, nichtlineare Ausgleichsrechnung,</li> <li>- Polynom- und Spline-Interpolation,</li> <li>- Anfangswertprobleme, Runge-Kutta-Verfahren, Verfahren mit variabler Schrittweite, Schrittweitensteuerung,</li> <li>- Zero-Crossing-/Edge-Detection-Ansatz,</li> <li>- Steife Systeme,</li> <li>- Umwandlung von gew. Differentialgleichungen n-ter Ordnung in ein System von n Differentialgleichungen 1. Ordnung,</li> <li>- Zustandsraumdarstellung als Grundlage der numerischen Simulation,</li> <li>- Grundlagen der numerische Optimierung, Anwendung von numerischen Optimierungsverfahren gestützt auf Simulationsbeispiele mit dynamischen Systemen.</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/0</li> <li>- Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion, Plenum-Veranstaltung im Rechner-Raum mit Einsatz von MATLAB &amp; Simulink im Rahmen der Theorie</li> <li>- Übungen finden im Rechnerraum oder online statt.</li> <li>- Vorlesungs- bzw. Übungsbegleitend findet ein Tutorium im Rechnerraum statt, so dass Fragen zur Nutzung von MATLAB bzw. bei der Umsetzung der Übungsaufgaben geeignet behandelt werden können.</li> <li>- Studienleistung: Um dem Studierenden eine Lernkontrolle zu geben, werden im Semester Studententestate abgenommen. Diese Studententestate bestehen darin, mit Hilfe von MATLAB numerische Verfahren auf "kleine" Ingenieurprobleme anzuwenden. Ein ausreichendes Bestehen dieser Studententestate führt zur bestandenen Studienleistung.</li> </ul>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: MATH1, PDYM, RETE					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (am Rechner zu bearbeiten, Dauer: 120 Min.) und SL: Studententestate					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung					

<b>Numerische Verfahren und Simulationstechnik (NUSI)</b> <b>Numerical Methods and Simulation of Dynamic Systems</b>	
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.

**Analoge und optische Übertragungstechnik (B-ET-PM01)**

<b>Analoge und optische Übertragungstechnik (ANOT)</b> <b>Analogue and optical Transmission Technology</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-PM01	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 5 WiSe: 6		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 30
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - für die Applikation passende analoge Modulationsverfahren zu wählen, - den Aufbau analoger Oszillatoren zu verstehen, - die Funktionsweise analoger Empfänger zu verstehen, - die Qualität analoger Empfänger messtechnisch zu erfassen und zu beurteilen, - das Grundprinzip und die Vorteile optischer Kommunikationstechnik zu kennen, - optische Kommunikationsstrecken im LAN- und Metro-Bereich auszulegen, - optische Komponenten und Lichtwellenleiterstrecken messtechnisch zu charakterisieren.					
3	<b>Inhalte</b> - Logarithmisches Pegelmaß - Qualifizierung und Aufbau analoger Filter - Analoge Modulationsverfahren (AM, PM, FM) - Wirkungsweise und Aufbau von Mischern und Oszillatoren - Empfängerkonzepte, speziell am Beispiel von UKW - Aufbau von PLLs, Lineares Modell der PLL, PLL als Frequenzsynthesizer  - Aufbau und Eigenschaften optischer Kommunikationsstrecken - Aufbau und Funktionsweise der Schlüsselkomponenten Laser, Lichtwellenleiter und Photodioden - Aufbau und Funktionsweise eines OTDRs - FTTH-Bereich: AON- und GPON-Technologie  Laborversuche: - Messung der Parameter des HF-Teils und des Frequenzsynthesizers eines UKW-Empfängers - Grundlegende Charakterisierung von Laserdioden und Glasfaserstrecken					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/1 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion - Übung findet integriert in Vorlesung statt. - Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe Personenobergrenze im Labor: 10 Jede Laborgruppe muss 3 Versuche erfolgreich absolvieren.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: MATH1, MATH2, EGRU1, EGRU2, BWEK bzw. BWKO					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (120 Min.) und SL: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Studienleistung und bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Applied Communication Systems					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Ellrich <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Ellrich					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.					

**Digitale Übertragungstechnik (B-ET-PM02)**

<b>Digitale Übertragungstechnik (DIÜT)</b> <b>Digital Communication Technology</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-ET-PM02	180h	6	SoSe: 6 WiSe: 5		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 75h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 30
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - AD-Wandler zu beurteilen und einzusetzen, - einfache Vorwärtsfehlerkorrekturverfahren einzusetzen, - Augendiagramme zu beurteilen und durch Einsatz von Filtern zu verändern, - digitale Modulationsverfahren und Vielfachzugriffsverfahren zu beurteilen, - komplexe digitale Kommunikationssysteme wie GSM oder GPS zu verstehen und das Wissen selbständig zu vertiefen.					
3	<b>Inhalte</b> - Faltung und Korrelation - Beschreibung stochastischer Signale im Zeit- und Frequenzbereich - Zeit- und Amplitudenquantisierung - Grundlagen der Vorwärtsfehlerkorrektur - Leitungscodierung: 1. und 2. Nyquistkriterium, Cosinus-Roll-Off-Filter - Digitale Modulationsverfahren - Vielfachzugriffsverfahren, digitale Hierarchieebenen - Beispiele: GPS, DAB+, GSM - Laborversuche: - Korrelationsverfahren und Erzeugung von Pseudozufalls-codes - Augendiagramme und Spektren nach Cosinus-Roll-Off-Filterung - digitale Modulationsverfahren					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 5/0/1 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion - Übung findet integriert in Vorlesung statt. - Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe Personenobergrenze im Labor: 10 Jede Laborgruppe muss 3 Versuche erfolgreich absolvieren.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: MATH1, MATH2, EGRU1, EGRU2, BWEK bzw. BWKO					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (120 Min.) und SL: Labortestat über 3 erfolgreich durchgeführte Versuche					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Studienleistung und bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Applied Communication Systems					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Ellrich <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Ellrich					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt und erläutert.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.					

**Automatisierungstechnik (B-ET-PM06)**

<b>Automatisierungstechnik (AUMA)</b> <b>Industrial Automation</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-PM06	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 5 WiSe: 6		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 31
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Absolvieren des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Funktionsweise, Struktur und besondere Eigenschaften rechnergestützter Automatisierungssysteme.					
3	<b>Inhalte</b> - Einführung - Automatisierungsgeräte und -Strukturen - Prozessperipherie - Kommunikationssysteme - Echtzeitprogrammierung - Programmiersprachen für die Automatisierung					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/1 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion - Übung findet integriert in Vorlesung statt. - Labor: Max. Laborgruppengröße: 2-4 Studierende/Gruppe (je nach Versuch) Personenobergrenze im Labor: 11 Jede Laborgruppe muss 1 Versuch erfolgreich absolvieren. Eine Gruppe entscheidet sich für eine von vier Aufgaben bzw. wird ausgewählt. Diese ist über vier Labor-Termine hinweg zu bearbeiten. Ohne Sondertermine ist somit ein Bedarf für 33 Studierende abdeckbar.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: PHYS1, PHYS2, PROG1, PROG2					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (90 Min.) und SL: Labortestate über erfolgreich durchgeführte Versuche					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Baier-Welt <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Baier-Welt					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Robotik (B-ET-PM07)**

<b>Robotik (ROBO) Robotics</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-PM07	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 5 WiSe: 6		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 31
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden bekommen einen Überblick über Einsatzgebiete und Grundtypen von Robotern und kennen deren Architekturen. Sie kennen die typischen Komponenten aus dem Bereich der Sensoren, Aktoren und Getriebe und verstehen die grundlegenden Auslegungskriterien. Das Grundproblem einer einfachen Roboterkinematik (SCARA-Roboterarm) ist verstanden und kann mit einem einfachen Modell berechnet werden. Weiterhin sind die regelungstechnischen Ansätze und die verschiedenen Möglichkeiten zur Programmierung von Industrierobotern bekannt. Die Studierenden kennen weiterhin die grundlegenden Architekturen und Anforderungen der mobilen Robotik und des automatisierten Fahrens.					
3	<b>Inhalte</b> - Einsatzgebiete der Robotik - Grundtypen von Industrierobotern - Grundbestandteile eines Roboters - Sensorik - Aktorik - Getriebe - Direkte und inverse Kinematik am Beispiel des SCARA-Roboters - Regelungstechnische Ansätze - Programmierung von Industrierobotern - Mobile Robotik und hochautomatisiertes Fahren					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion - Übung wird integriert in Vorlesung abgehalten.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: MATH1, MATH2, EGRU1, EGRU2, PHYS1					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (60 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Baier-Welt <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Baier-Welt					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Mehrgrößenregelungen (B-ET-PM08)**

<b>Mehrgrößenregelungen (MEGR)</b> <b>Multidimensional Control and State Space Control Theory</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-ET-PM08	90h	3	SoSe: 5 WiSe: 6		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 31
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Problematik der Entkopplung bei Mehrgrößenregelungen kennen.</li> <li>- eine Entkopplungsregelung nach den Reihentkopplungsansatz entwerfen bzw. berechnen können.</li> <li>- die verschiedenen Zustandsraumdarstellungen (linear/nichtlinear, zeitvariant/zeitinvariant) kennen</li> <li>- die Vor- und Nachteile einer Zustandsraum-Darstellung gegenüber einer Übertragungsfunktionsdarstellung kennen</li> <li>- eine Übertragungsfunktion in die ZR-Darstellung und eine ZR-Darstellung in eine Übertragungsfunktion umwandeln können</li> <li>- Standard-ZR-Darstellungen (Beobachtungs-, Regelungsnormalform; modale Form) kennen</li> <li>- den Reglerentwurf durch Polvorgabe durchführen können</li> <li>- Beobachter (Schätzung von Zuständen bei teilweise bekanntem Zustand/komplett nicht verfügbarem Zustand) entwerfen können</li> <li>- die Simulation von Prozessen in ZR-Darstellung (Klein- bzw. Großsignal-Darstellung) kennen</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehrgrößenregelungen, Entkopplungsproblematik, Reihentkopplung</li> <li>- Zustandsraumdarstellungen: linear/nichtlinear, zeitvariant/zeitinvariant</li> <li>- Umwandlung der ZR-Darstellung in Übertragungsfunktionsdarstellung sowie umgekehrt</li> <li>- Vor- und Nachteile einer Zustandsraum-Darstellung gegenüber einer Übertragungsfunktionsdarstellung</li> <li>- Standard-ZR-Darstellungen: Beobachtungs-, Regelungsnormalform; modale Form</li> <li>- ZR-Darstellungen aus Blockdiagrammen heraus ermitteln</li> <li>- Reglerentwurf durch Polvorgabe</li> <li>- Beobachter-Entwurf (bei teilweise bekanntem Zustand/komplett nicht verfügbarem Zustand)</li> <li>- Simulation von Prozessen in ZR-Darstellung (Klein- bzw. Großsignal-Darstellung)</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0</li> <li>- Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion, Demonstrationen</li> <li>- Übung findet integriert in Vorlesung statt.</li> <li>- Für die Studienleistung werden Aufgabenblätter zur Verfügung gestellt, die eigenständig zu bearbeiten sind. Diese werden terminlich gesetzt korrigiert und bewertet. Im Durchschnitt sind 50% der Bewertungspunkte für das Bestehen der Studienleistung nötig.</li> </ul>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: RETE, PDYM, MATH2, MATH1					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Prüfungsleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben. Unterlagen: Vorlesungsskript, Übungsaufgaben und Beispielklausur mit Lösungen.					

**Integration Mikroelektronischer Schaltungen 1 (B-ET-TM05)**

<b>Integration Mikroelektronischer Schaltungen 1 (IMES1)</b> <b>Integration of Microelectronic Circuits 1</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-TM05	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 6 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 28
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - die Technologie integrierter Schaltungen zu überblicken, - analoge Grundsaltungen auf Problemstellungen anzuwenden, - einen RTL- basierten Systementwurf synchroner digitaler Schaltungen durchzuführen, - die Hardwarebeschreibungssprache VERILOG anzuwenden.					
3	<b>Inhalte</b> - Überblick Integrationstechniken - Entwicklung analoger Grundsaltungen - Simulation analoger Schaltungen - Theorie des digitalen Schaltungsentwurfs – State Machines - Hardwarebeschreibungssprache VERILOG - Grundlagen der Umsetzung digitaler Schaltungen - Simulation digitaler Schaltungen					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen - Übung findet integriert in Vorlesung statt. - Hinweise: In älteren Prüfungsordnungen tritt IMES1 nicht auf. Stattdessen findet sich dort IMES bzw. IMSK. Mit Einführung von IMES1 und IMES2 gilt folgendes: Der gleichzeitige Besuch von IMES1 und IMES2 ersetzt IMES. Der Besuch von IMES1 ersetzt IMSK.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: EGRU1, EGRU2, PROG1, PROG2					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung Vortrag Hausarbeit PL: Klausur (45 Min.) oder Mündliche Prüfung oder Bearbeitung und Vorstellung eines Projekts					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-ET Ellrich <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. Freier					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Integration Mikroelektronischer Schaltungen 2 (B-ET-TM06)**

<b>Integration Mikroelektronischer Schaltungen 2 (IMES2)</b> <b>Integration of Microelectronic Circuits 2</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-TM06	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 6 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 28
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - beliebige digitale Schaltungen am Rechner zu analysieren, - einen rechnergestützten Systementwurf durchzuführen.					
3	<b>Inhalte</b> - Logiksynthese digitaler Schaltungen - Timingverifikation digitaler Schaltungen - Simulation digitaler Schaltungen - Digitale Signalverarbeitung - Labor: Umsetzung eines digitalen Systems mit Verilog auf FPGA-Basis					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Demonstrationen - Übung findet integriert in Vorlesung statt. - Labor: Max. Laborgruppengröße: 3 Studierende/Gruppe Jede Laborgruppe hat ein FPGA-Projekt im Labor erfolgreich zu absolvieren sowie zu präsentieren. - Hinweise: In älteren Prüfungsordnungen tritt IMES2 nicht auf. Stattdessen findet sich dort IMES bzw. IMSK. Mit Einführung von IMES1 und IMES2 gilt folgendes: Der gleichzeitige Besuch von IMES1 und IMES2 ersetzt IMES. Der Besuch von IMES1 ersetzt IMSK.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: EGRU1, EGRU2, PROG1, PROG2, IMES1					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung Vortrag Hausarbeit PL: Klausur (45 Min.) oder Mündliche Prüfung oder Bearbeitung und Vorstellung eines Projekts und SL: erfolgreich durchgeführtes FPGA-Projekt					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und bestandene Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-ET Ellrich <b>Lehrende:</b> Dr.-Ing. Freier					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Mathematik 3 (B-ET-TM07)**

<b>Mathematik 3 (MATH3)</b> <b>Mathematics 3</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-TM07	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 6 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 45h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 28
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - reelle Flächen und Kurven zu parametrisieren, - Volumen-Integrale, Weg-Integrale, Oberflächen-Integrale zu berechnen, i. B. bei Anwendungen der Elektrotechnik, - Volumina und Schwerpunkte dreidimensionaler Objekte zu berechnen, - die Sätze von Gauß und Stokes anzuwenden, i. B. auf Probleme der Elektrodynamik und der Mechanik, - die Maxwell-Gleichungen auf Probleme der Elektrostatik und der Elektrodynamik anzuwenden, - mittels Fourier-Transformation gewöhnliche und lineare partielle Differentialgleichungen zu lösen.					
3	<b>Inhalte</b> - Elementare Differential-Geometrie, Parametrisierung von Kurven und Flächen - Höher-dimensionale Integration, i.b. Weg-Integrale, Oberflächen-Integrale, Volumen-Integrale - Satz von Fubini, Cavalieri-Prinzip - Satz von Gauß-Green - Orientierte Flächen, Satz von Stokes - Fourier-Transformation, elementare Eigenschaften und Anwendungen - Maxwell-Gleichungen, Anwendungen in der Elektrotechnik.					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/1/0 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb. - Übung wird als Plenum-Veranstaltung (nicht integriert in Vorlesung) in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: MATH1, MATH2					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (90 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. habil. Blesgen <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. habil. Blesgen					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Numerische Simulation (B-ET-TM08)**

<b>Numerische Simulation (NMRX)</b> <b>Numerical Simulation</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-TM08	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 6 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 45h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 28
2	<b>Lernergebnisse</b> Das Modul stellt eine Vielzahl klassischer Algorithmen vor. Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, typische und häufig wiederkehrende Ingenieur-Probleme numerisch zu lösen. Speziell: <ul style="list-style-type: none"> <li>- große lineare Gleichungs-Systeme mit Iterations-Verfahren zu lösen,</li> <li>- typische Lösungstechniken für nichtlineare Gleichungssysteme zu kennen und einzusetzen,</li> <li>- Differenzen-Verfahren auf partielle Differentialgleichungen mit glatter Lösung anzuwenden,</li> <li>- ein- und mehrdimensionale reelle Integrale numerisch zu berechnen,</li> <li>- nichtlineare Optimierungs-Probleme numerisch zu lösen,</li> <li>- die numerisch berechneten Lösungen mit Computer zu visualisieren.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungen: cg-Verfahren, Vorkonditionierung, GMRES, Anwendungsbeispiele</li> <li>- Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungen: Prediktor-Korrektor-Methode, Gauß-Newton-Algorithmus, Newton-GMRES-Verfahren, Quasi-Newton-Verfahren: Fletcher-Reeves- und Davidon-Fletcher-Powell-Verfahren</li> <li>- numerische Integration: Quadraturformeln, Newton-Cotes-Formeln, Monte-Carlo-Quadratur</li> <li>- Differenzenverfahren: Konsistenz, Stabilität, Konvergenzordnung, zeitliche Diskretisierung und Fehlerfortpflanzung</li> <li>- Differenzen-Verfahren für elliptische und parabolische partielle Differentialgleichungen, Anwendungen auf Probleme der Elektrostatik und der Elektrotechnik</li> <li>- Nichtlineare Optimierungs-Verfahren: Strahloptimierung (Linesearcher), Gradienten-Abstiegs-Verfahren, nichtlineares cg-Verfahren, gedämpfte regularisierte Newton-Verfahren</li> <li>- Visualisierung der numerischen Lösung mit MATLAB und Paraview</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/1/0</li> <li>- Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb.</li> <li>- Übung wird als Plenum-Veranstaltung (integriert in Vorlesung) in einem Hörsaal geeigneter Kapazität abgehalten.</li> </ul>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: MATH1, MATH2					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (90 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. habil. Blesgen <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. habil. Blesgen					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Zustandsautomaten in der Automatisierungstechnik (B-ET-TM11)**

<b>Zustandsautomaten in der Automatisierungstechnik (ZUST) State-Machines in Control</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-TM11	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 6 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 30
2	<b>Lernergebnisse</b> - Die Studierenden erlernen die Programmierung eines komplexen mechatronischen Systems auf Basis von Zustandsautomaten (State machines). Sie sind in der Lage, auf Basis einer Aufgabenstellung bzw. einer funktionalen Beschreibung die Zustände des Systems und die Übergangsbedingungen zwischen den Zuständen zu definieren und einen Zustandsautomaten in UML zu dokumentieren. - Weiterhin sind sie in der Lage, einen Zustandsautomaten hardwarenah zu programmieren. - Hierzu findet eine integrierte Laborveranstaltung statt, in der ein Zustandsautomat für einen mechatronischen Fensterheber (pulsweitenmodulierter, permanenterregter Gleichstrommotor mit integrierter Hallsensorik) entworfen sowie in C programmiert und getestet wird.					
3	<b>Inhalte</b> - Theorie der Zustandsautomaten - Darstellung eines Zustandsautomaten in UML - Graphische Programmierung eines Zustandsautomaten - Programmierung eines Zustandsautomaten in einer textbasierten Programmiersprache - Funktionale Anforderungen an ein Fensterhebersystem - Aufbau und Technologie eines automobilen Fensterhebersystems, insbesondere Gleichstrommotor, Leistungselektronik, Getriebe, Hallsensorik, Mechanik					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 1/0/1 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion - Übung wird integriert in der Vorlesung abgehalten.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: EGRU1, EGRU2, PROG1, PROG2, DIGI, MPRO					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Vortrag Hausarbeit Mündliche Prüfung PL: Klausur (60 Min.) oder Hausarbeit mit Vortrag oder mündliche Prüfung (30 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Sustainable Power Engineering					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Baier-Welt <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Baier-Welt					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**Programmieren Java 1 (B-IN-IN04)**

<b>Programmieren Java 1 (PROG1)</b>						
<b>Programming Java 1</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-IN04	270h	9	SoSe: 6 WiSe: 5		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 180h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 90 Präsenzübung: 30
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Ansatz und die Vorgehensweise der objektorientierten Programmierung. Sie verstehen den Aufbau und die Wechselwirkung von Objekten und beherrschen die grundlegenden Programmier Techniken in Java. Sie sind in der Lage korrekten, lesbaren und wartbaren Code zu erzeugen und kennen einige grundlegende Klassen der Java-Bibliothek.					
3	<b>Inhalte</b> Einführung in die Programmiersprachen, Objektorientierte Programmierung, Arithmetik und Variablen, primitive Datentypen, Wertebereiche Kontrollstrukturen (Sequenz, Selektion, Iteration, Rekursion) Klassen, Referenztypen, Werte- und Referenzsemantik Zeichen und Zeichenketten Felder Generalisierung, Spezialisierung, Interfaces Assertions und Exceptions					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Mathematik Sekundarstufe II					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: bestandene Prüfungsleistung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> C. S. Horstmann, G. Cornell: Core Java, Volume I Fundamentals, 11th Edition, Prentice Hall 2018, ISBN 978-0-13-516630-7 C. Ullenboom: Java ist auch eine Insel - Einführung, Ausbildung, Praxis, 14. Auflage, Rheinwerk Computing 2018, ISBN 978-3-8362-6721-2 R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. Auflage, Pearson Studium 2010, ISBN 978-3-86894-031-2 G. Krüger, H. Hansen: Java Programmierung - Das Handbuch zu Java 8, 8. Auflage, O'Reilly 2014, ISBN 978-3-95561-514-7					

**Programmieren Java 2 (B-IN-IN05)**

<b>Programmieren Java 2 (PROG2)</b>						
<b>Programming Java 2</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IN05	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 5 WiSe: 6		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 88 Präsenzübung: 30
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis objektorientierter Programmentwicklung. Sie sind in der Lage größere Anwendungen zu strukturieren und zu erstellen. Sie verstehen das Konzept der Klassenhierarchien und beherrschen dessen Nutzung in Verbindung mit vorgefertigten Bibliotheken und Entwurfsmustern. Die Studierenden verstehen das Konzept der Schnittstellen und können diese definieren und einsetzen. Sie kennen grafische Benutzerschnittstellen und sind in der Lage diese zu erstellen.					
3	<b>Inhalte</b> - Packages - Ein- und Ausgabe - Java Collection Framework - Generics, Raw Types, Type Inference - Lambda Expressions - JavaFX (Graphical User Interface) - Dokumentation					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Programmieren 1, Mathematik Sekundarstufe II					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: bestandene Prüfungsleistung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> C. S. Horstmann, G. Cornell: Core Java 2 Volume II – Advanced Features. Prentice Hall 2019, 11. Auflage, ISBN 978-0-13-516631-4 C. Ullentrop: Java SE 9 Standard Bibliothek, 3. Auflage, Rheinwerk Computing 2017, ISBN 978-3-83-625874-6 F. M. Carrano, T. M. Henry: Data Structures and Abstractions with Java. 5th Edition, Pearson 2018, ISBN: 978-0-13-483169-5 R. Urma, M. Fusco, A. Mycroft: Modern Java in Action - Lambdas, streams, functional and reactive programming. 2. Auflage, Manning 2018, ISBN 978-1-61-729356-6					

**Datenbanken (B-IN-IN10)**

<b>Datenbanken (DABA) Database Systems</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IN10	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 6 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 45h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen Abstraktions-, Analyse- und Modellierungstechniken zur Erstellung eines Datenbank-Entwurfs für eine konkrete Anwendung. Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Grundlagen der Datenmodellierung und der der Normalisierung. Sie kennen das Transaktionskonzept, wesentliche Aufgaben von Datenbankmanagementsystemen sowie grundlegende Aufgaben der Administration von Datenbank-Servern. Sie beherrschen die wichtigsten Grundelemente der Datenbank-Sprache SQL und kennen die Relationenalgebra als deren Grundlage.					
3	<b>Inhalte</b> Entwurf von Datenbanken: - ER-Modell, Relationales Modell, Entwurf von relationalen Datenbanken Datenbankprogrammierung: - SQL, Stored Procedures und Trigger - DB Interfaces zu Programmiersprachen z.B. JDBC Datenbankmanagementsysteme: - Grundlagen der physischen Datenorganisation - Überblick Transaktionskonzept und seiner Implikationen: ACID - Mehrbenutzersynchronisation - Autorisierung, Sicherheitsaspekte					
4	<b>Lehrform</b> 3 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Informatik I, Einführung Programmieren					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: bestandene Prüfungsleistung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Schmidt <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Schmidt					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Skript zur Vorlesung - Kemper, A.: „Datenbanksysteme“, Oldenbourg, aktuelle Auflage - Elmasri, R.: „Grundlagen von Datenbanksystemen“, Bachelorausgabe, Pearson, aktuelle Auflage - Saake, Sattler, Heuer: „Datenbanken - Konzepte und Sprachen“, Mitp-Verlag, aktuelle Auflage - Studer, Thomas: "Relationale Datenbanken - Von den theoretischen Grundlagen zu Anwendungen mit PostgreSQL", Xpert.press, eBook, aktuelle Auflage - Kleuker, Stephan: "Grundkurs Datenbankentwicklung - Von der Anforderungsanalyse zur komplexen Datenbankabfrage", Springer, eBook, aktuelle Auflage - Meier A., Kaufmann M.: "SQL- & NoSQL-Datenbanken", Springer, eBook, aktuelle Auflage					

**Parallele Datenverarbeitung (B-IN-IN12)**

<b>Parallele Datenverarbeitung (PARA)</b> <b>Parallel Data Processing</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IN12	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 5 WiSe: 6		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70 Präsenzübung: 33
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte und Paradigmen von parallelen und verteilten Systemen (insbesondere Kommunikation, Synchronisation, Konsistenz, Fehlertoleranz, verteilte Namensräume, verteilte Dateisysteme, Distributed Shared Memory) sowie systematische Methoden zum Entwurf paralleler und verteilter Programme. Sie können verteilte Anwendungen in Java oder C/C++ im Client-Server-Modell unter Verwendung des Nachrichten-Paradigmas oder mit Hilfe von RPC / RMI entwickeln. Die Studierenden erhalten ferner einen Einblick in das Cluster und Grid Computing.					
3	<b>Inhalte</b> - Begriffe der Parallelverarbeitung - Architektur paralleler Plattformen - Parallele Programmiermodelle - Laufzeitanalyse - Message Passing - Threads - Cluster Computing - Grid Computing					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Programmieren 2, Programmieren 3					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: bestandene Prüfungsleistung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> T. Rauber; G. Rüniger: Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems, Springer, ISBN 978-3-642-04817-3 C. Breshears: The Art of Concurrency: A Thread Monkey's Guide to Writing Parallel Applications, O'Reilly Media, ISBN 978-0596521530 A. Tanenbaum, M. van Steen: Distributed Systems: Principles and Paradigms. Prentice Hall, ISBN 978-0-136-13553-1 G. Bengel, C. Baun, M. Kunze, K.-U. Stucky: Masterkurs Parallele und Verteilte Systeme: Grundlagen der Programmierung von Multicoreprozessoren, Multiprozessoren, Cluster und Grid, Vieweg+Teubner, ISBN 978-3-834-80394-8 R. Oechsle: Parallele und verteilte Anwendungen in Java. Hanser, 3. Auflage, ISBN 978-3-446-42459-3 O. Haase: Kommunikation in verteilten Anwendungen. Oldenbourg Verlag, 2. Auflage, ISBN 978-3-48658481-3					

**Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (B-IN-IN14)**

<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (KIGRU)</b> <b>Introduction to artificial intelligence</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-IN14	180h	6	SoSe: 6 WiSe: 5		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70 Präsenzübung: 35
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten Begriffe, Paradigmen und Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI), sowie deren mathematisch-algorithmischen Grundlagen. Sie kennen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Algorithmen und deren Limitationen. Die Studierenden können neue Problemstellungen modellieren und sinnvolle Algorithmen für diese implementieren und anwenden.					
3	<b>Inhalte</b> - Allgemeine Grundbegriffe, Geschichte, Ethik und Risiken der KI - Methoden des Maschinenlernens - Problemlösen durch Suche, Suchalgorithmen - Markov-Entscheidungsprobleme und Reinforcement Learning - Algorithmen für kompetitive Spiele - Constraint-Satisfaction-Probleme - Bayesian Networks und Hidden Markov Modelle - Logik - Praktische Beispiele und Übungen mit Python					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Mathematik 1 und 2 (notwendig) Mathematik 3 (sinnvoll für ein tieferes Verständnis, kann parallel besucht werden) Algorithmen und Datenstrukturen Programmieren 1 & 2					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Dahms <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Dahms					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Stuart Russel, Peter Norvig: Artificial Intelligence - A Modern Approach; 4th Edition; Pearson (2022)					

**IT-Sicherheit (B-IN-IN17)**

<b>IT-Sicherheit (ITSEC) IT Security</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IN17	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 6 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70 Präsenzübung: 35
2	<b>Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über Arten der Sicherheitsbedrohungen an IT-Systemen und Maßnahmen zur Abwehr</li> <li>- Die Studierenden sind mit den rechtlichen Grundlagen für IT-Systeme (DSGVO, Strafgesetzbuch, Bürgerliches Gesetzbuch) vertraut und können zwischen den Persönlichkeitsrechten von Mitarbeitern und dem Schutzbedürfnis des Arbeitgebers abwägen.</li> <li>- Die Studierenden kennen die wesentlichen Begriffe, Konzepte und Technologien der IT-Sicherheit.</li> <li>- Studierende erwerben die Fähigkeit, Angriffe und Defekte zu erkennen, zu klassifizieren und Informationen zu bekannten Angriffen einzuholen.</li> <li>- Studierende haben vertiefte Kenntnisse in der Anwendung der modernen Kryptographie und können ausgewählte Verfahren auch berechnen.</li> <li>- Sie kennen die Bedeutung der IT-Sicherheit für die Gesellschaft und kritische Infrastrukturen. Die Studierenden verstehen das einer Public-Key-Infrastruktur zugrunde liegende Vertrauensmodell und können die Vertrauensstufe in eine PKI bewerten</li> <li>- Studierende kennen verschiedene softwaretechnische Konzepte zur Erstellung sicherer Software als auch auch für den sicheren Betrieb</li> <li>- Die Studierende besitzen Kenntnis zu Malware und deren Erkennung und Verhinderung.</li> <li>- Sie kennen die Herausforderungen an die IT Sicherheit in zentralisierten und verteilten Systemen und in letzteren kennen Sie wissenschaftliche Ansätze zur Bereitstellung der Schutzziele.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- It Sicherheit: Zielsetzungen, Einsatzbereiche, Basisbegriffe, Sicherheitsdienste</li> <li>- Rechtliche Aspekte: Gesetze, Durchsetzung, Datenschutzbeauftragte/Organisation, neue DSGVO Richtlinien</li> <li>- Maßnahmen zur physikalischen Sicherheit und gegen Social Engineering Angriffe</li> <li>- Kryptologie: Synchron und asynchrone Verfahren, Einsatzgebiete und Algorithmen, Hash-Verfahren</li> <li>- Public-Private-Key Verfahren und Infrastrukturen</li> <li>- Authentifikationsverfahren, Passwortsicherheit und Sicherheitsmodelle, insbesondere für die Zugriffskontrolle.</li> <li>- Übersicht zu der Funktionsweise von Malware und deren Verhinderung und Bekämpfung</li> <li>- Sichere Informationssysteme: Plattformsicherheit, Applikationssicherheit, Sicherheit in Unternehmensarchitekturen, Mechanismen und Konstruktionsprinzipien, Technologien und deren Anwendung</li> <li>- Sicherheit in verteilten Systemen</li> <li>- Aktuelle Themen/Paper zur IT-Sicherheit</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Programmierkenntnisse, Kenntnisse zu Windows und Linux Betriebssysteme (Shell, Berechtigungskonzepte)					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung In der Regel Klausur, Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Graffi <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Graffi					

<b>IT-Sicherheit (ITSEC)</b> <b>IT Security</b>	
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch)</p> <p><b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung Eckert, Claudia: IT-Sicherheit: Konzepte – Verfahren – Protokolle. De Gruyter Verlag. (aktuelle Auflage/2023)</p> <p>Brabetz, Sebastian. Penetration Testing mit Metasploit. Mitp Verlag. 2018. Schneier, Bruce. Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C. John Wiley &amp; Sons Inc. 2015. Paar, Christof; Pelzl, Jan. Kryptografie verständlich: Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender. 2016. Kersten, Heinrich; Klett, Gerhard; Reuter, J.; Schröder, K.-W.; T-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001: ISMS, Risiken, Kennziffern, Controls. Springer Vieweg. 2016 William Stallings und Lawrie Brown: "Computer Security: Principles and Practice", Pearson Verlag, 2017</p>

**Theoretische Informatik (B-IN-IN18)**

<b>Theoretische Informatik (TINF) Theoretical Computer Science</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IN18	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 5 WiSe: 6		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70 Präsenzübung: 35
2	<b>Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiefere Kenntnis der Automatentheorie</li> <li>- Fähigkeit verschiedene Automaten zu analysieren und Probleme darin zu formulieren</li> <li>- Sie beherrschen reguläre Sprachen und sind mit der Theorie der Turing-Maschinen vertraut, inklusive deren Beweise und Charakteristika.</li> <li>- Die Studierenden kennen die wichtigsten Komplexitätsklassen von Algorithmen und können Lösungsalgorithmen für typische Problemstellungen der Informatik hinsichtlich ihrer Effizienz bewerten</li> <li>- Sie kennen das Prinzip formaler Sprachen und können sie in typischen Anwendungsszenarien einsetzen.</li> <li>- Sie haben das wissenschaftliche Arbeiten in der Theoretischen Informatik kennengelernt und in Auszügen dessen Umsetzung</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatentheorie: Turing-Maschinen (deterministische, indetermierte, universelle), Entscheidbarkeit, aufzählbar vs abzählbar, Registermaschinen (LOOP, WHILE, GOTO), Mächtigkeit</li> <li>- Komplexitätstheorie: Komplexitätsklassen, vollständige und harte Probleme, Satz von Cook, Nachweisbarkeit von NP-Vollständig</li> <li>- Berechenbarkeit: Berechenbarkeitsmodelle, Semi-Entscheidbarkeit, Gödelisierung, my-rekursive Funktionen, Lambda-Kalkül</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Logik, Grundlagen zu formalen Sprachen					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Vortrag Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <p><b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch)  <b>Literatur:</b>  Erk, Katrin; Priese, Lutz: Theoretische Informatik: Eine umfassende Einführung. jeweils aktuelle Auflage. Springer-Verlag. Berlin.  Schöning, Uwe: Theoretische Informatik - kurz gefasst. Spektrum Akademischer Verlag. jeweils aktuelle Auflage  Hoffmann, Dirk: Theoretische Informatik. Hanser Fachbuch. jeweils aktuelle Auflage  Kreuzer, Martin; Kühling, Stefan. Logik für Informatiker. Person Studium. München. 2006  Hopcroft, J.; Ullman, J. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. Addison Wesley. Reading. 1976</p>					

**Data Science (B-IN-WP03)**

<b>Data Science (DASC)</b>						
<b>Data Science</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP03	180h	6	SoSe: 6 WiSe: 5		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden können aus heterogenen Datenquellen Daten zusammenziehen und diese zu einem bereinigten Analysedatensatz kombinieren. Die Studierenden können Hypothesen formulieren und diese durch Daten validieren. Die Studierenden können aus den Verfahren Entscheidungsbaum, Zeitreihenanalyse und logistische Regression ein passendes Verfahren auswählen und damit Vorhersagen generieren.					
3	<b>Inhalte</b> - Data Science Entwicklungsumgebung und Workflow - Daten laden und vorhalten - Datenvorbereitung - Validieren von Hypothesen an Hand von Daten - Entscheidungsbäume - Zeitreihenanalysen - Logistische Regression					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende praktische Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Parallele Datenverarbeitung, Software Engineering					
6	<b>Prüfungsarten</b> Vortrag Projektarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schäfer <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Schäfer					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Machine Learning Simplified, Andrew Wolf - Practical Statistics for Data Scientists: 50 Essential Concepts, Peter Bruce & Andrew Bruce - Time Series and its Applications, Robert H Shumway, David S Stoffer					

**Maschinelles Lernen (B-IN-WP12)**

<b>Maschinelles Lernen (MALE)</b>						
<b>Machine Learning</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP12	180h	6	SoSe: 5 WiSe: 6		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25 Präsenzübung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte und Methoden des Machine Learnings und können diese eigenständig auf neue Problemstellungen anwenden. Sie kennen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Algorithmen und deren Limitationen. Die Studierenden haben Übung mit der Verwendung von relevanten Python Bibliotheken für Machine Learning.					
3	<b>Inhalte</b> - Überwachtes und Nichtüberwachtes Lernen - Lineare und Logistische Regression - Bayesian Learning - Decision Trees & Forests - Ensemble Methods - Hyperparameter Tuning - Feature Engineering - Support Vector Maschinen - Neural Networks und Deep Learning					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Mathematik 1 und 2 (notwendig) Mathematik 3 (sinnvoll für ein tieferes Verständnis, kann parallel besucht werden) Programmieren 1 & 2					
6	<b>Prüfungsarten</b> Mündliche Prüfung Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: bestandene Modulprüfung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-IN Brings <b>Lehrende:</b> N.N.					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (keine) <b>Literatur:</b> Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedmann: The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction . Springer series in statistics, second edition. Springer 2009.					

**Rechnerarchitektur (B-IN-WP21)**

<b>Rechnerarchitektur (REAR) Computer Architecture</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-WP21	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 6 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> wechselnd	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25 Präsenzübung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Strukturierung eines Rechnersystems von Hardware bis Betriebssystem kennen und verstehen. Struktur und Funktion des Von-Neumann-Rechners verstehen und mit realen Systemen vergleichen können. Architektur, beispielhafter Aufbau und Funktionsweise moderner Prozessoren, Speicher, Cachesysteme und Kommunikationsstrukturen verstehen und analysieren. Betriebssystemunterstützung für Speicherverwaltung und Virtualisierung verstehen.					
3	<b>Inhalte</b> - Von Neumann-Rechner, Abwicklermodell - Prozessoren: Steuerkreismodell, CISC- und RISC-Architekturen - Pipelining, Superskalar- und Multicore-Architekturen - Kommunikationssysteme im Rechner - Speicherarchitektur, Caches - Ein-/Ausgabe - Speicherverwaltung - Virtualisierung					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Informatikgrundlagen					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung In der Regel Klausur, Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Graffi <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Graffi					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Folienunterlagen zur Vorlesung Tanenbaum: Computerarchitektur Patterson, Hennessy: Rechnerorganisation und Entwurf Neuschwander: Rechnerarchitektur für Dummies. Das Lehrbuch. Wiley, 2022 Böttcher: Rechneraufbau und Rechnerarchitektur. Springer					

**Autonome Mobile Systeme (B-SY-TE01)**

<b>Autonome Mobile Systeme (AMOS)</b> <b>Autonomous Mobile Systems</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-SY-TE01	90h	3	SoSe: 6 WiSe: 5		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Seminar Selbststudium und Konsultationen		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 10h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 80h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 1
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Szenarien für autonome Systeme kennen,</li> <li>- die besonderen Herausforderungen von autonomen Systemen bei Unterwasser-Anwendungen kennen,</li> <li>- Beispiele für unterschiedliche Anwendungen autonomer Systeme nennen können,</li> <li>- Beispiele technischer Realisierungen für unterschiedliche Anwendungen nennen können,</li> <li>- die Anforderungen an den Energieverbrauch, die Kommunikation sowie Navigation bei unterschiedlichen Szenarien kennen,</li> <li>- das Grundprinzip der Navigation verstanden haben,</li> <li>- verschiedenen Ansätze zur Navigation erläutern können,</li> <li>- Vor- und Nachteile bei der Nutzung von autonomen Systemen kennen,</li> <li>- verschiedene Methoden zur Messung von Umwelt-Informationen kennen und deren Vor- und Nachteile nennen können.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> Einsatzszenarien von Autonomen Mobilen Systemen Technische Realisierungen von Autonomen Mobilen Systemen Beispiele von Einsatzszenarien sowie Realisierungen Navigation bzw. Lokalisation bei Autonomen Mobilen Systemen Kommunikation bei Autonomen Mobilen Systemen Energieversorgungsaspekte bei Autonomen Mobilen Systemen					
4	<b>Lehrform</b> Seminar mit Coaching Als Hausarbeit ist eine Literatur-Recherche zu vorgegebenen Themen anzustellen, die Themen sind vom Verständnis her aufzubereiten und ein Bericht ist zu erstellen.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Vortrag Hausarbeit Die Hausarbeit (Bericht) ist als Prüfungsleistung abzugeben. Diese wird bewertet. Ein Vortrag zum Bericht dient der Überprüfung, inwieweit der Bericht und dessen Inhalte eigenständig erarbeitet wurden.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Die Qualität im Rahmen der schriftlichen Ausarbeitung, inwieweit die vorgegebenen Themen vom Umfang und von der Tiefe her erörtert wurden, wird bewertet.					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Das Modul wird in keinem anderen Studiengang verwendet.					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Auch englisch-sprachige Literatur ist zugelassen.) <b>Literatur:</b> Eine eigenständige Literatur-Recherche ist anzustellen.					

**Requirements Engineering (B-SY-TE02)**

<b>Requirements Engineering (REQ)</b> <b>Requirements Engineering</b>						
<b>Kennnummer</b> B-SY-TE02	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 5,6 WiSe: 5,6		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 0h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 60h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25 Präsenzübung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> - Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, Anforderungen in IT-Projekten systematisch ermitteln, dokumentieren, prüfen, abstimmen und verwalten zu können. - Sie kennen Methoden zur Erstellung von Anforderungsmodellen und können diese anwenden. - Die Studierenden kennen Möglichkeiten der Werkzeugunterstützung für das Requirements-Management.					
3	<b>Inhalte</b> - System und Systemkontext - Anforderungen ermitteln und strukturieren - Arten der Anforderungsdokumentation - Anforderungsmodellierung - Prüfen und abstimmen von Anforderungen - Anforderungen verwalten					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS seminaristischer Unterricht					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Einführung in das Software Engineering					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung Vortrag Hausarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ) Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Brings <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Brings					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Hammerschall U, Beneken G.; Software Requirements; Pearson - Pohl K, Rupp C.; Basiswissen Requirements Engineering; dPunkt.verlag - Rupp C; Requirements-Engineering und -Management: Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis; Hanser - Ebert C.; Systematisches Requirements Engineering: Anforderungen ermitteln, spezifizieren, analysieren und verwalten; dPunkt.verlag - Pohl K.; Requirements Engineering: Grundlagen, Prinzipien, Techniken; dPunkt.verlag - Balzert, H.; Lehrbuch der Softwaretechnik - Basiskonzepte und Requirements Engineering; Springer - Hruschka, P.; Business Analysis und Requirements Engineering; Hanser					

## Wahlpflichtfächer 2: Fachübergreifend

### Betriebswirtschaftslehre 1 (B-ET-FÜ01)

Betriebswirtschaftslehre 1 (BEW1) Business Administration 1						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-ET-FÜ01	90h	3	SoSe: 4 WiSe: 5		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 23
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - die Unterschiede der Volkswirtschaft zur Betriebswirtschaft allgemein zu überblicken, - die Grundlagen unternehmerischen Handelns zu kennen, - den Aufbau einer Unternehmensorganisation einzuordnen, - Grundzüge der Absatzwirtschaft zu benennen.					
3	<b>Inhalte</b> 1. Abgrenzung BWL/VWL Definition/Begriffsbestimmung 2. Gesellschaftliches, wirtschaftliches, rechtliches und technologisches Umfeld eines Unternehmens 2-A. Gesellschaftliches Umfeld 2-B. Wirtschaftliches Umfeld 2-C. Rechtliches Umfeld 2-D. Technologisches Umfeld 3. Organisation 3-A. Begriffsbestimmung 3-B. Organisationsformen 3-C. Aufbau- und Ablaufprozesse eines Unternehmens 4. Absatzwirtschaft 4-A. Absatzwirtschaftlicher Prozess 4-B. Absatzwirtschaftliche Instrumente 4-C. Absatzchancen D. Absatzziele					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen - Übung findet in der Vorlesung integriert statt. - Die Exkursion wird zu einem Unternehmen der Region vorgenommen und vertieft Themen der Vorlesung.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Hausarbeit Mündliche Prüfung PL: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.); (zählt 50% der Modulnote) und 2 ausreichend bewertete Hausarbeiten (zählen je 25% der Modulnote)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Prüfungsleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-ET Ellrich <b>Lehrende:</b> Dipl.-Betriebswirtin (FH) Karst					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.					

**Betriebswirtschaftslehre 2 (B-ET-FÜ02)**

<b>Betriebswirtschaftslehre 2 (BEW12) Business Administration 2</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-FÜ02	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 3 WiSe: 4		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 23
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - die Materialwirtschaft eines Unternehmens allgemein zu überblicken, - die Grundlagen der Personalwirtschaft zu kennen, - die Aspekte des Innovationsmanagements zu beurteilen, - die Bedingungen internationaler Unternehmenstätigkeit zu bewerten.					
3	<b>Inhalte</b> 5. Beschaffung und Materialwirtschaft 5-D. Grundsatzentscheidungen im Beschaffungsvorgang 5-E. Qualitätsmanagement in der Beschaffung 5-F. Lagerhaltung 5-G. Umweltorientierung 6. Personalwirtschaft 6-A. Personalwirtschaftliche Grundlagen 6-B. Personalbedarf 6-C. Personalbeschaffung 6-D. Personalentwicklung 7. Innovationsmanagement 7-A. Begriffsdefinition 7-B. Klassifizierung von Innovationen 7-C. Der Innovationsprozess 8. Internationale Unternehmenstätigkeit 8-A. Herausforderungen und Möglichkeiten internationaler Unternehmenstätigkeit 8-B. Einflussgrößen internationaler Unternehmenstätigkeit					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektionen - Übung findet in der Vorlesung integriert statt. - Exkursion wird zu einem Unternehmen der Region vorgenommen und vertieft Themen der Vorlesung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Hausarbeit Mündliche Prüfung PL: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.); (zählt 50% der Modulnote) und 2 ausreichend bewertete Hausarbeiten (zählen je 25% der Modulnote)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Prüfungsleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-ET Ellrich <b>Lehrende:</b> Dipl.-Betriebswirtin (FH) Karst					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.					

**English for Engineers 1 (B-ET-FÜ03)**

<b>English for Engineers 1 (ENGL1)</b>						
<b>English for Engineers 1</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-FÜ03	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 3 WiSe: 4		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 28
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - klare Standardsprache zu verwenden, sowie einfache fachbezogene Gespräche ohne Vorbereitung zu führen (SPRECHEN), - Hauptinformationen aus Texten bzw. Beiträgen aus dem persönlichen Studienfach zu verstehen (LESEN), - eigene einfache Fachtexte aus dem Studienfach zu verfassen (SCHREIBEN), - in der Lage sein, Arbeitsanweisungen zu verstehen und anzuwenden sowie einfachen Gesprächen bzw. Diskussionen zu folgen (HÖREN).					
3	<b>Inhalte</b> - Vermittlung der englischen Basisgrammatik als Grundlage einer korrekten Sprachanwendung - Einführung eines einfachen, fachspezifischen Vokabulars - Verfassen von einfachen englischen Texten (Zusammenfassung, Stellungnahmen und Bewertungen) - Kommunikationstraining - Mediation/Sprachmittlung					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0 - Seminaristisches Sprachtraining mit Vorlesungsphasen, mündlichen Kommentaren, Moderationen, schriftlichen Übungen - Hinweis: Die Bezeichnungen A1, A2, B1, B2, C1, C2 sind nach dem gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen definiert; s.a. <a href="http://www.europaeischer-referenzrahmen.de">http://www.europaeischer-referenzrahmen.de</a>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Sprachkenntnisse auf A2-Niveau (elementare Sprachanwendung) nach GER/CEF empfohlen.					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Hausarbeit Mündliche Prüfung PL: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.); (zählt 50% der Modulnote) und 2 ausreichend bewertete Hausarbeiten (zählen je 25% der Modulnote)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Prüfungsleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-ET Ellrich <b>Lehrende:</b> Dipl.-Betriebswirtin (FH) Karst					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Englisch (In geringem Maße auch deutsch.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.					

**English for Engineers 2 (B-ET-FÜ04)**

<b>English for Engineers 2 (ENGL2)</b> <b>English for Engineers 2</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-FÜ04	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 4 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 23
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - die englische Sprache auf dem B1/B2-Niveau grammatikalisch korrekt zu verwenden (SPRECHEN), - Vokabular und Strukturen englischer Texte, die dem Sprachniveau B1/B2 entsprechen, zu verstehen, wiederzugeben und zu bewerten (LESEN), - sprachliche Mittel auf dem Sprachniveau B1/B2 zum Beschreiben, Erörtern, Argumentieren, Schildern zu nutzen (SCHREIBEN), - Vorträgen und Präsentationen (die einem B1/B2-Niveau entsprechen) zu folgen und diese zu bewerten (HÖREN).					
3	<b>Inhalte</b> - Vokabular technischer und ökologischer Beiträge mittels Fachartikel und englischen Originalquellen - Sichere Anwendung schriftlicher Textvorgaben (Argumentation, Essay, Zusammenfassung) und gute mündliche Ausdrucksformen - Selbstständig schriftliche Beiträge verfassen und deren Präsentation im Plenum - Sprachrichtigkeit /Grammatik - Mediation/Sprachmittlung - Kommunikationstraining					
4	<b>Lehrform</b> Seminaristisches Sprachtraining mit Vorlesungsphasen, mündlichen Kommentaren, Moderationen, schriftlichen Übungen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Sprachkenntnisse auf B1-Niveau (selbständige Sprachanwendung) nach GER/CEF empfohlen bzw. ENGL1					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Hausarbeit Mündliche Prüfung PL: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.); (zählt 50% der Modulnote) und 2 ausreichend bewertete Hausarbeiten (zählen je 25% der Modulnote)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Prüfungsleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-ET Ellrich <b>Lehrende:</b> Dipl.-Betriebswirtin (FH) Karst					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Englisch (In geringem Maße auch deutsch.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.					

**Juristische Grundlagen 1 (B-ET-FÜ05)**

<b>Juristische Grundlagen 1 (JURA1)</b> <b>Legal foundations 1</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-FÜ05	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 4 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 30h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 35
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls kennen Studierende erste Grundzüge der behandelten Rechtsgebiete.					
3	<b>Inhalte</b> Grundrechte, Grundzüge des BGB und des Zivilprozessrechts					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/0 - Seminaristische Vorlesung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (60 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI) Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-ET Ellrich <b>Lehrende:</b> RA Zech					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.					

**Juristische Grundlagen 2 (B-ET-FÜ06)**

<b>Juristische Grundlagen 2 (JURA2)</b> <b>Legal foundations 2</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-FÜ06	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 3 WiSe: 4		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 30h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 35
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls kennen Studierende erste Grundzüge der behandelten Rechtsgebiete.					
3	<b>Inhalte</b> Urheberrecht, Lizenzrecht, Wettbewerbsrecht, Markenrecht, Internetrecht, Datenschutz, ggfls. Arbeits- und Sozialrecht					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 4/0/0 - Seminaristische Vorlesung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (60 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI) Bachelor Informatik Bachelor Informatik (TZ)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-ET Ellrich <b>Lehrende:</b> RA Zech					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.					

**Berufliche Kommunikation (B-ET-FÜ07)**

<b>Berufliche Kommunikation (BUKO)</b> <b>Professional Communication</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-FÜ07	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 6 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 23
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Ablauf des zwischenmenschlichen Kommunikationsprozesses, Einflussgrößen, Missverständnisse und Störungen im Kommunikationsprozess zu verstehen,</li> <li>- komplexe Anforderungssituationen der zwischenmenschlichen Kommunikation im beruflichen Alltag zu bewältigen,</li> <li>- über verbale, paraverbale und nonverbale Fertigkeiten für eine wirkungsvolle Selbstdarstellung zu verfügen,</li> <li>- eigenes Gesprächsverhalten zu reflektieren und bewusst zu gestalten,</li> <li>- partnerzentriert auf den Gesprächspartner einzugehen,</li> <li>- mit anderen im Team konstruktiv zusammenzuarbeiten,</li> <li>- Methoden zur beruflichen Konfliktbewältigung zu kennen und einzusetzen.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbale, paraverbale und nonverbale Mitteilungsformen in der zwischenmenschlichen Kommunikation</li> <li>- Psychologische Kommunikationsmodelle</li> <li>- Störungen und Konflikte in der zwischenmenschlichen Kommunikation</li> <li>- Kommunikative Fertigkeiten im beruflichen Dialog:</li> <li>- Partnerzentrierte Gesprächsführung und aktives Zuhören</li> <li>- Argumentationsstrategien und Einwandtechniken</li> <li>- Feedback geben und effektiv verwerten</li> <li>- Konstruktive Art der Äußerung von Kritik und Ärger</li> <li>- Konflikte im beruflichen Alltag und ihre Bewältigung</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0</li> <li>- Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Video-Projektionen</li> <li>- Übung findet integriert in Vorlesung statt: Gruppen-Übungen, Rollenspiel, Arbeitsblätter, Diskussion</li> </ul>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur PL: Klausur (90 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-ET Ellrich <b>Lehrende:</b> Dipl.-Betriebswirtin (FH) Härtle					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.					

**Präsentationstechnik (B-ET-FÜ08)**

<b>Präsentationstechnik (PTEC)</b> <b>Presentation Skills</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-FÜ08	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 4 WiSe: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 12
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>- inhaltlich und formell eine Präsentation gemäß Zielvorgaben zu erstellen,</li> <li>- Informationen optisch ziel-orientiert aufzubereiten und elektronische Medien einzusetzen,</li> <li>- Körpersymptome im Rahmen von Lampenfieber oder Vortragsangst zu erkennen, anzunehmen und geeignet damit umzugehen,</li> <li>- verbale, paraverbale und nonverbale Effekte zu erkennen. deren Wirkungen auf den Zuhörer einzuordnen und daraus eigenständig die eigenen Präsentationsfähigkeiten sinnvoll zu erweitern,</li> <li>- Störungen und Einwände zu bewältigen,</li> <li>- Präsentationen souverän durchzuführen und Zeitvorgaben bei Präsentationen einzuhalten,</li> <li>- Unterschiede von verschiedenen Präsentationstypen bzw. -elementen zu kennen (informierend, motivierend, inspirierend).</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phasen bei der Vorbereitung, dem Halten bzw. der Nachbereitung einer Präsentation</li> <li>- Grundtypen einer Präsentation</li> <li>- Zielsetzung einer Präsentation, wichtige Fragen im Umfeld einer Präsentation, von der Idee zum Grobentwurf, Feinentwurf, Endentwurf einer Präsentation</li> <li>- Design-Prinzipien, Visuelle Gestaltung und deren Effekt auf den Zuschauer</li> <li>- Bedeutung von Stimme und Körpersprache bei einer Präsentation</li> <li>- Lampenfieber, Angst und Körpersymptome, Umgang mit Lampenfieber und Angst, Umgang mit Störungen</li> <li>- Selbständige Ausarbeitung von zwei Präsentationen</li> <li>- Halten von Präsentationen und deren spiegelnde Erörterung</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0</li> <li>- Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer-Projektion, Video-Präsentationen</li> <li>- Übung findet integriert in Vorlesung statt: Gruppen-Übungen, Arbeitsblätter, Diskussion, Probevortrag</li> <li>- Gruppengröße: 12 Teilnehmer</li> <li>- Erläuterungen zur Gruppenbegrenzung: Die für PTEC eingeführte Gruppenbegrenzung bedeutet nicht, dass einzelne Studierende über das gesamte Studium hinweg keine Möglichkeit hätten, an dieser Lehrveranstaltung teilzunehmen. Präsentationsfähigkeiten müssen konkret geübt werden, damit vermittelte Inhalte praktisch umgesetzt werden und sich konkret verinnerlichen können. Dies kann in einem Semester mit beliebig vielen Studenten durch einen Dozenten mit begrenztem Stunden-Kontingent nicht geleistet werden.</li> <li>- Die Teilnehmer-Begrenzung bei dieser Lehrveranstaltung begründet sich also damit, eine hohe Praxis-Qualität bei den Studierenden zu erreichen.</li> <li>- Deshalb bitte am Anfang des Semesters an der ersten Lehrveranstaltung im Semester auf jeden Fall teilnehmen, um im Rahmen der Anmeldeformalitäten des/der Lehrenden berücksichtigt zu werden. Falls zu diesem Termin eine Anwesenheit nicht möglich ist, empfiehlt es sich, vor diesem Termin dem/der Lehrenden auf jeden Fall eine Email-Mitteilung mit dem Teilnahmewunsch zukommen lassen.</li> <li>- Überschreiten die Anmeldungen die geplante Teilnehmerzahl wird i. d. R. nach Studiensemester priorisiert. Dies bedeutet anders herum, falls jemand in diesem Semester an PTEC nicht teilnehmen kann, wird es in einem späteren Semester eher gelingen, weil dann ein höheres Semester gegeben ist; spätestens im Semester vor der Bachelorarbeit.</li> </ul>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Vortrag Präsentation (Minstdauer vorgegeben) unter Berücksichtigung formeller bzw. inhaltlicher Vorgaben					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-ET Ellrich <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz					

<b>Präsentationstechnik (PTEC)</b> <b>Presentation Skills</b>	
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Das Modul kann auch in englischer Sprache durchgeführt werden.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur bzw. Video-Material wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben. Ergänzende Unterlagen werden elektronisch oder in Papierform zur Verfügung gestellt.

**Projektmanagement (B-ET-FÜ09)**

<b>Projektmanagement (PROM)</b> <b>Project Management</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-FÜ09	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 4 WiSe: 3		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 23
2	<b>Lernergebnisse</b> Nach Besuch des Moduls sollen Studierende in der Lage sein, - Inhalte, Begrifflichkeiten und Zusammenhänge des Projektmanagements zu überblicken, - mit Hilfe von projekttechnischen Methodenkompetenzen sowie phasen-übergreifenden Verhaltenskompetenzen, sich in der Komplexität von Projekten zu orientieren und erste Projekt-Aufgaben zu bewältigen.					
3	<b>Inhalte</b> - Einführung in das Thema Projekt-Management und die Herausforderungen dabei - Projekt-Management-Methoden (singuläre Projekte, Multi Projekte, Programme, ...) - Projekt-Management-Modelle (V-Model, ...) - Projektphasen 1 - Vorbereitung, Definition & Planung, Beginn - Projektphasen 2 - Hochfahren & Ausführen/Durchführen - Projektphasen 3 - Leistungskontrolle (performance control): Ressourcen, Budget - Projektphasen 4 - Leistungskontrolle: Zeit - Projektphasen 5 - Projektabschluss - Organisation und Kommunikation - Projekt-Management-Software - Vertragsgestaltung - Projektbeispiele					
4	<b>Lehrform</b> - Aufwand für Vorlesung/Übung/Labor (jeweils in SWS): 2/0/0 - Vorlesung als Plenum-Veranstaltung mit Tafelanschrieb, Beamer- bzw. Overhead-Projektion, Video-Projektionen - Übung findet integriert in Vorlesung statt.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung PL: Klausur oder mündliche Prüfung					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> SGL-B-ET Ellrich <b>Lehrende:</b> Dipl.-Betriebswirtin (FH) Härtle					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe werden auch in Englisch eingeführt.) <b>Literatur:</b> Empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

**MINT-Mentoring (B-ET-FÜ10)**

<b>MINT-Mentoring (MINT) STEM Mentoring</b>						
<b>Kennnummer</b> B-ET-FÜ10	<b>Arbeitsbelastung</b> 90h	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SoSe: 3,4,5,6 WiSe: 3,4,5,6		<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 15h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 45h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 12
2	<b>Lernergebnisse</b> Ziel: Die Studierenden lernen pädagogische Theorien und Maßnahmen kennen, um den Schüler:innen im Energieparcours die Experimente didaktisch ansprechend und motivierend zu vermitteln. Nach Abschluss des Seminars sollen die Studierenden in der Lage sein, den Besuch des Schülerlabors als ein inspirierendes und nachhaltiges Lernerlebnis zu gestalten. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, - Praxiserfahrung: 3 Stationen im Energieparcours inhaltlich und praktisch/technisch zu betreuen. - Eigene Ansätze zu entwickeln, auf verschiedene Schülergruppen zuzugehen und sie dazu zu motivieren, die Aufgaben an der jeweiligen Station bis zum Ende zu bearbeiten, um ein Präsentationsergebnis zu erhalten. - Die Aufgaben und Lehrinhalte zu den Stationen didaktisch einzuordnen und ggfs. zu optimieren.					
3	<b>Inhalte</b> Tutorenschulung des FB2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Einführung in das Konzept Schülerlabor und speziell dem Energieparcours.</li> <li>• Vertiefende Einführung in pädagogische und didaktische Aspekte des Lehrens und Lernens in Schülerlaboren</li> <li>• Praktische Übungen/Partnerarbeit zu gezielten Aufgabenstellungen für den Besuch von Schüler:innen im Energieparcours</li> </ul> Selbststudium: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Einarbeitung in 3 Stationen des Energieparcours. Grundlage hierfür ist das passende "Skript" zu den einzelnen Stationen samt Aufgaben zum Energieparcours.</li> <li>• Inhaltliche Einarbeitung in Pädagogik und Didaktik für Schülerlabore</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> Vorlesungen (mit integrierten Übungen), Praxiseinheiten im Labor					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsarten</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung; Studienleistung: Testat über 6 erfolgreich durchgeführte MINT-Mentoringeinsätze im Energieparcours					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Prüfungsleistung und erfolgreiche Teilnahme am MINT-Mentoring-Format (Studienleistung)					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Elektrotechnik Bachelor Elektrotechnik (PI) Bachelor Applied Communication Systems Bachelor Automation and Control Engineering Bachelor Sustainable Power Engineering Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Leiß <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Leiß, Dipl.-Päd. Hoffmann					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (notwendige Fachbegriffe in Englisch werden eingeführt und erläutert) <b>Literatur:</b> Skript; weitere empfohlene Literatur wird im Rahmen der Lehrveranstaltung geeignet bekannt gegeben.					

## Wahlpflichtfächer 3: Studiengangübergreifend

### SÜ-Modul (B-SY-SÜ01)

SÜ-Modul (SGUE) SÜ-Module						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-SY-SÜ01	90h	3	SoSe: 6 WiSe: 4		jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 30
2	<b>Lernergebnisse</b> Siehe Lernergebnisse entsprechend ausgewähltem SÜ-Modul					
3	<b>Inhalte</b> Siehe Lehrinhalte entsprechend ausgewähltem SÜ-Modul					
4	<b>Lehrform</b> Im Rahmen eines SÜ (Studiengang übergreifenden) Moduls kann jedes Modul mit mindestens 3 Leistungspunkten aus dem gesamten Vorlesungsangebot der TH Bingen gewählt werden. Hierzu ist jedoch zuvor beim Prüfungsausschuss für Smart Systems Engineering ein entsprechender Antrag zu stellen.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Siehe Voraussetzungen inhaltlich entsprechend ausgewähltem SÜ-Modul					
6	<b>Prüfungsarten</b> Siehe Prüfungsform entsprechend ausgewähltem SÜ-Modul					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Siehe Erläuterungen zur Vergabe von LP entsprechend ausgewähltem SÜ-Modul					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Smart Systems Engineering (PI)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Schultz					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (siehe Sprache Sonstiges entsprechend ausgewähltem SÜ-Modul) <b>Literatur:</b> Siehe Literaturhinweise entsprechend ausgewähltem SÜ-Modul					