

**Unterlagen
für das interne Akkreditierungsverfahren
der Studiengänge**

**Automatisierung/Mechatronik B.Eng.
Informatik: Software- und Systemtechnik B.Sc.**

**Teil E
Modulhandbuch**

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1.1 Lineare Algebra und elementare Funktionen (LINALG)	9
1.2 Analysis (ANALYSIS)	11
1.3 Gleichstrom-Netzwerke (GSTROM)	13
1.4 Grundlagen der Informatik (INFORM)	15
1.5 Einführung in die objektorientierte Programmierung (PROG)	17
1.6 Technisches Englisch (ENGL)	19
1.15 Theorie-Praxis-Transfer 1, Automatisierung/Mechatronik (TPT-ATMECH 1)	21
1.16 Theorie-Praxis-Transfer 1, Informatik: Software- und Systemtechnik (TPT-ISS 1)	23
2.1 Wechselstrom-Netzwerke (WSTROM)	25
2.2 Entwurf digitaler Schaltungen (DIGIT)	27
2.3 Implementierung von netzwerkbasierenden grafischen Benutzungsoberflächen (GUIPROG)	29
2.4 Technische Physik (PHYSIK)	31
2.5 Werkstoffkunde und -bearbeitung (WERKST)	33
2.6 Rechnernetze (RNETZE)	35
2.15 Theorie-Praxis-Transfer 2, Automatisierung/Mechatronik (TPT-ATMECH 2)	37
2.16 Theorie-Praxis-Transfer 2, Informatik: Software- und Systemtechnik (TPT-ISS 2)	39
3.1 Höhere Mathematik für Ingenieurinnen und Ingenieure (HMING)	41
3.2 Höhere Mathematik für Informatikerinnen und Informatiker (HMINF)	43
3.3 Softwaretechnik (SWTECH)	45
3.4 Elektrische Messtechnik (ELMESS)	47
3.5 Schaltungen der Energieelektronik (SEELEK)	49
3.6 Technische Mechanik (TECMEC)	51
3.7 Softwareentwicklung für Automatisierungssysteme (SWAUT)	53
3.8 Betriebssysteme (BESYST)	55
3.9 Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen (REDIG)	57
3.15 Theorie-Praxis-Transfer 3, Automatisierung/Mechatronik (TPT-ATMECH 3)	59
3.16 Theorie-Praxis-Transfer 3, Informatik: Software- und Systemtechnik (TPT-ISS 3)	61
4.1 Mikrocontroller (MICONT)	63
4.2 Elektrische Antriebe (EANTRI)	65
4.3 Regelungstechnik (REGTECH)	66
4.4 Automatisierungssysteme (AUTSYS)	68
4.5 Konstruktion (KONST)	70
4.6 Maschinendynamik (MADYN)	72
4.7 Softwaretechnik: Systeme und Projekte (SWSYSPRO)	74
4.8 IT-Sicherheitsarchitekturen (ITSARCH)	76

4.9 Datenbanken (DABANK)	78
4.10 Computerarchitektur (COMARCH)	80
4.11 Sensorik und Aktorik (SENAKT)	82
4.15 Theorie-Praxis-Transfer 4, Automatisierung/Mechatronik (TPT-ATMECH 4)	84
4.16 Theorie-Praxis-Transfer 4, Informatik: Software- und Systemtechnik (TPT-ISS 4)	86
5.1 Praxisvorbereitung und -begleitung (PRXBGL)	88
5.2 Betriebswirtschaftslehre (BWL)	90
5.3 Betriebliche Praxisphase (PRAXIS)	92
5.4 Auslandsvorbereitung und -begleitung (VORAUS)	93
5.5 Auslandsstudium (AUSLAND)	95
6.1 Projekt Automatisierung/Mechatronik (PROJEKT-ATMECH)	96
6.2 Projekt Informatik: Software- und Systemtechnik (PROJEKT-ISS)	98
6.3 Digitalisierung in der Produktion (DIGPRO)	100
6.4 Digitalisierung in der Produktentwicklung (DIGENT)	102
6.5 Mechatronische Systeme (MECSYS)	104
6.6 Organisation und Management von softwareintensiven Projekten (SWPM)	106
6.7 Eingebettete Systeme in der Praxis (ESYSP)	108
6.8 Physik in Computerspielen mit C# in Unity (UNITY)	110
6.9 Digitale Bildverarbeitung (DBV)	112
6.10 Leittechnik (LEITEN)	114
6.11 Industrielle Kommunikationsnetze (INKOM)	116
6.12 Spezielle Kapitel der Künstlichen Intelligenz (KINTEL)	118
6.13 Robotersysteme (ROBSYS)	120
6.14 Modellbildung und Simulation (MODSIM)	122
6.15 Basiswissen Softwaretest (SWTEST)	124
6.16 Airbus Café: Innovation Café (AIRCA)	126
6.17 Besondere Methoden der Regelungstechnik (BESREG)	128
6.18 Anwendung industrieller Automatisierungssysteme (ANAUT)	130
6.19 Zustandsregelungen (ZUSREG)	132
6.20 Konstruieren mit Neuen Aktoren (KONAK)	134
6.21 Mobile Sicherheit (MOBSIC)	136
6.22 Digitale Regelungstechnik (DIGREG)	138
6.23 Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik (AKA)	140
6.24 Ausgewählte Kapitel der Mechatronik (AKM)	141
6.25 Ausgewählte Kapitel der Informatik (AKI)	142
6.27 Individuelle Qualifikation (WPM-IQ)	143
6.x Wahlpflichtmodul (WPM)	144

7.1 Projekt Automatisierung/Mechatronik (PROJEKT-ATMECH)	146
7.2 Projekt Informatik: Software- und Systemtechnik (PROJEKT-ISS)	148
7.3 Betriebliche Praxisphase (PRAXIS)	150
7.4 Bachelorthesis (THESIS)	151

Modulcodes, Kompetenzstufen und Kurztitel

Die in diesem Modulkatalog beschriebenen Module werden gemeinsam genutzt von den Studiengängen Informatik: Software- und Systemtechnik (ISS) und Automatisierung/Mechatronik (ATMECH).

Die Nummerierung der Module (Modulcode) ist eindeutig und es werden lediglich für die frei wählbaren Wahlpflichtmodule Platzhalter-Nummern verwendet. Die Unterrichtssprache aller Module (mit Ausnahme des Fremdsprachenunterrichts und des interdisziplinären Moduls) ist Deutsch, bestimmte Wahlpflichtmodule werden auch nach Bedarf auf Englisch angeboten.

Die Kompetenzstufen sind entsprechend der Tabelle 1 im Anhang farblich gekennzeichnet.

Die Studiengänge Automatisierung/Mechatronik sowie Informatik: Software- und Systemtechnik verfügen über verschiedene Profile und Varianten, die alle in dem vorliegenden Modulhandbuch abgebildet sind. Zur Differenzierung dieser Profile sowie deren Varianten (klassisch, dual, international) werden folgende Kurztitel definiert:

ATMECH: Studiengang Automatisierung/Mechatronik (alle Profile, alle Varianten)

ATMECH-AK: Profil Automatisierung klassisch (nicht dual, nicht international)

ATMECH-AD: Profil Automatisierung dual

ATMECH-AI: Profil Automatisierung international

ATMECH-MK: Profil Mechatronik klassisch (nicht dual, nicht international)

ATMECH-MD: Profil Mechatronik dual

ATMECH-MI: Profil Mechatronik international

ISS: Studiengang Informatik: Software- und Systemtechnik (alle Varianten)

ISS-K: Studiengang Informatik: Software- und Systemtechnik klassisch (nicht dual, nicht international)

ISS-D: Studiengang Informatik: Software- und Systemtechnik dual

ISS-I: Studiengang Informatik: Software- und Systemtechnik international

Inhaltliche Verzahnung von Theorie und Praxis im dualen Studium

Um den wechselseitigen Transfer zwischen dem hochschulisch erlernten Wissen und der Praxis im Unternehmen zu implementieren, gibt es bei der dualen Variante in den ersten vier Semestern jeweils ein Theorie-Praxis-Transfer (TPT) Modul. Dieses enthält keine eigenen Inhalte, sondern bezieht sich auf betriebsrelevante Anwendungen in Themengebieten der regulären Module des jeweiligen Semesters und trägt somit zu deren Vor- und Nachbereitung bei, die im Selbstlernanteil eines jeden Moduls vorgesehen ist. In der Vorbereitung werden die Studierenden im Unternehmen mit neuen Themen konfrontiert, die sie noch nicht im Studium gelernt haben. In dieser Phase werden die Studierenden für die Lehrinhalte der kommenden Semester sensibilisiert und haben schon vor der Belegung des entsprechenden Moduls Erfahrungen in der Praxis gesammelt, die sie in die Lehrveranstaltungen transferieren. In der Nachbereitung werden die theoretisch erworbenen Kompetenzen angewendet und vertieft. So entsteht ein Wissenstransfer in beide Richtungen. Die Verbindung zwischen dem angestrebten Kompetenzerwerb im TPT-Modul zu den Kompetenzen der übrigen Module ist transparent in diesem Modulhandbuch niedergelegt.

Definition des Selbstlernanteils im nicht-dualen Studium

Jedes Modul umfasst einen Workload von insgesamt 180 Stunden pro Semester (über die gesamte Semesterdauer von sechs Monaten). Der Präsenzanteil pro Modul beträgt 56 Stunden, die innerhalb der Vorlesungszeit (14 Wochen) in Präsenz, hybrid und/oder digital stattfinden. Das Selbststudium pro Modul

umfasst demnach 124 Stunden. Dieser Selbstlernanteil setzt sich zusammen aus der Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen. Über die hochschulisch organisierten modulbezogenen Übungen hinaus gehören dazu verschiedene Formen des selbständigen Kompetenzerwerbs: das Studium von Fachliteratur, das Lernen in Lerngruppen, Self-Assessment, die Beschäftigung mit Lernstrategien, sowie die Recherche und Reflexion fachgebundener Themen und des aktuellen wissenschaftlichen Standes des Fachs, z.B. auch durch die Teilnahme an Fachvorträgen oder hochschulisch angebotenen Workshops. Auch eigene praktische Studien und vertiefende selbstständige Übungen können Teil dieses Studienteils sein. Das Selbststudium als integraler Bestandteil des Studiums wird von den Studierenden frei gestaltet.

Selbstlernanteil im dualen Studium

Die Besonderheit des Selbstlernanteils innerhalb der dualen Studiengangsvariante ist, dass vom Selbstlernanteil pro Modul (124 Stunden) 30 Stunden nicht frei, sondern gewissermaßen zweckgebunden im betrieblichen Kontext verbracht werden. Dieser Anteil entspricht einem ECTS-Punkt. In dieser Zeit geschieht die oben beschriebene inhaltliche Verzahnung zwischen Modul und Praxisbetrieb.

Creditierung des TPT-Modells

Damit diese Praxisphase im Betrieb innerhalb des dualen Studiums als eigenes Modul sichtbar und bezogen auf das ganze Semester abgebildet werden kann, werden diese sog. TPT-Anteile im Umfang von 30 Stunden (= 1 ECTS) pro Modul in einem eigenen Modul, dem TPT Modul gebündelt. Das TPT-Modul erfasst also die Summe der im betrieblichen Kontext absolvierten Selbstlernanteile der anderen 5 Module, zusammen 150 Stunden und 5 ECTS-Punkte. Da diese ECTS in einem eigenen Modul gebündelt werden, erhalten dual-Studierende 5 ECTS pro Modul und absolvieren 6 Module. Weil die prozentuale Gewichtung der Module in der dualen und nicht dualen Variante ebenso wie die Summe von 30 ECTS pro Semester gleichbleibt, werden Studierende beider Studiengangsvarianten hinsichtlich Workload und Credits pro Semester identisch behandelt.

Studienverlaufspläne

Nachfolgend sind die Leistungspunkte (ECTS) und Prüfungsformen für alle Module der Studiengänge Automatisierung/Mechatronik und Informatik: Software- und Systemtechnik in den Studienverlaufsplänen tabellarisch dargestellt.

Studienverlaufsplan Automatisierung/Mechatronik (A: Automatisierung, M: Mechatronik):

Sem.	Modul 1	ECTS	Modul 2	ECTS	Modul 3	ECTS	Modul 4	ECTS	Modul 5	ECTS	Modul 6 (nur d)	ECTS
1k	1.1	6	1.3	6	1.4	6	1.5	6	1.6	6	1.15 TPT	5
1d	Lineare Algebra u. elem. Fkten.	5	Gleichstrom-Netzwerke	5	Grundlagen der Informatik	5	Einführung objektor. Progr.	5	Technisches Englisch	5		
1i	KL	6	KL	6	PF	6	EA	6	KL u. PR	6		
2k	1.2	6	2.1	6	2.2	6	2.5 ^(M) 2.3 ^(A)	6	2.4	6	2.15 TPT	5
2d	Analysis	5	Wechselstrom-Netzwerke	5	Entwurf digital. Schaltungen	5	Werkst.u.Bea. ^(M) Impl.netz.gr.B. ^(A)	5	Technische Physik	5		
2i	KL	6	KL u. EX	6	KL u. EX	6	KL ^(M) EA ^(A)	6	KL	6		
3k	3.1	6	3.5	6	3.4	6	3.6 ^(M) 3.7 ^(A)	6	3.3	6	3.15 TPT	5
3d	Höhere Mathematik f. Ingen.	5	Schaltungen d. Energieelektr.	5	Elektrische Messtechnik	5	Techn. Mech. ^(M) Softwaref.Aut. ^(A)	5	Softwaretechnik	5		
3i	KL	6	KL u. EX	6	KL u. EX	6	KL ^(M) R o. PF ^(A)	6	KL u. EX	6		
4k	4.3	6	4.2	6	4.4	6	4.5 ^(M) 4.1 ^(A)	6	4.6 ^(M) 4.11 ^(A)	6	4.15 TPT	5
4d	Regelungstechnik	5	Elektrische Antriebe	5	Automatisierungssysteme	5	Konstruktion ^(M) Mikrocontrol. ^(A)	5	Maschinendy. ^(M) Sensor./Aktor. ^(A)	5		
4i	KL u. EX	6	KL o. R	6	PF	6	KL ^(M) EX ^(A)	6	KL ^(M) KL u. EX ^(A)	6		
5k	5.1	6	5.2	6	5.3						18	
5d	Praxisvorber. u. -begleitung	6	Betriebswirtschaftslehre	6	Praxisphase						18	
5i	PF	6	5.4	6	5.5	6	5.5	6	5.5	6	R o. PF	
			Auslandsvorber. u. -begleitung	6	Auslandsstud. (1. WPM)	6	Auslandsstud. (2. WPM)	6	Auslandsstud. (3. WPM)	6	abhg. von Hochschule	
6k	6.1	6	6.x	6	6.3	6	6.4 ^(M) 6.x ^(A)	6	6.5 ^(M) 6.x ^(A)	6		
6d	Projekt ATMECH	6	Wahlpfl.modul	6	Dig. i.d. Produkt	6	Dig.i.Prod.ent. ^(M) Wahlpfl.modul ^(A)	6	Mechatr. Syst. ^(M) Wahlpfl.modul ^(A)	6		
6i	PA	6	wsp	6	PF	6	PF ^(M) wsp ^(A)	6	PF ^(M) wsp ^(A)	6		
7k	7.1	6	6.x	6	6.x	6	7.4					12
7d	Projekt ATMECH	6	Wahlpfl.modul	6	Wahlpfl.modul	6	Bachelor-Thesis					12
7i	PA	6	wsp	6	wsp	6						
			7.3	6	Praxisphase R o. PF						18	

k: klassisch d: dual i: international TPT: Theorie-Praxis-Transfer

Studienverlaufsplan Informatik: Software- und Systemtechnik:

Sem.	Modul 1	ECTS	Modul 2	ECTS	Modul 3	ECTS	Modul 4	ECTS	Modul 5	ECTS	Modul 6 (nur d)	ECTS
1k	1.2	6	1.3	6	1.4	6	1.5	6	1.6	6		
1d	Analysis	5	Gleichstrom-Netzwerke	5	Grundlagen der Informatik	5	Einführung in die objektorient. Prog.	5	Technisches Englisch	5	1.16	5
1i	KL	6	KL	6	PF	6	EA	6	KL u. PR	6		
2k	1.1	6	2.1	6	2.2	6	2.3	6	2.6	6		
2d	Lineare Algebra u. elem. Fkten.	5	Wechselstrom-Netzwerke	5	Entwurf digital. Schaltungen	5	Impl.netz.graf. Benutzungsob.	5	Rechnernetze	5	2.16	5
2i	KL	6	KL u. EX	6	KL u. EX	6	EA	6	KL u. EX	6		
3k	3.1	6	3.8	6	3.9	6	3.3	6	3.4	6		
3d	Höhere Mathematik der Inf.	5	Betriebssysteme	5	Rechnerges. Entwurf digital. Schaltungen	5	Softwaretechnik	5	Elektrische Messtechnik	5	3.16	5
3i	KL	6	KL u. EX	6	EX	6	KL u. EX.	6	KL u. EX	6		
4k	4.9	6	4.10	6	4.1	6	4.7	6	4.8	6		
4d	Datenbanken	5	Computerarchitektur	5	Mikrocontroller	5	Softwaretech.: Systeme u. Projekte	5	IT-Sicherheitsarch.	5	4.16	5
4i	KL u. EP	6	KL u. EX	6	EX	6	KL u. PF	6	KL u. EX	6		
5k	5.1	6	5.2	6	5.3					18		
5d	Praxisvorber. u. -begleitung	6	Betriebswirtschaftslehre KL	6	Praxisphase R o. PF					18		
5i	PF	6	5.4	6	5.5	6	5.5	6	5.5	6		
			Auslandsvorber. u. -begleitung PF	6	Auslandssem. (1. WPM) abhg. von ausl. Hochschule	6	Auslandssem. (2. WPM) abhg. von ausl. Hochschule	6	Auslandssem. (3. WPM) abhg. von ausl. Hochschule	6		
6k	6.2	6	6.6	6	6.7	6	6.x	6	6.x	6		
6d	Projekt ISS	6	Orga. u. Manag. v. soft. Projekten	6	Eingebettete Systeme in der Praxis	6	Wahlpfl.modul	6	Wahlpfl.modul	6		
6i	PA	6	PF	6	EX	6	wsp	6	wsp	6		
7k	7.2	6	6.x	6	6.x	6	7.4					12
7d	Projekt ISS PA	6	Wahlpfl.modul wsp	6	Wahlpfl.modul wsp	6	Bachelor-Thesis					12
7i	7.3 Praxisphase R o. PF					18						12

Irrtümer und Änderungen vorbehalten! Die Angaben im Modulkatalog sind informell, verbindliche Regelungen sind den Bachelor-Prüfungsordnungen (AT-BPO und fachspezifische BPOen) vorbehalten.

1.1 Lineare Algebra und elementare Funktionen (LINALG)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH: Pflichtmodul im 1. Semester ISS: Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester und Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Konzepte und Methoden der Linearen Algebra, der elementaren Funktionen einer Veränderlichen und der komplexen Zahlen zielgerichtet zur Lösung mathematisch-technischer Aufgabenstellungen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden sind im Einzelnen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ mathematische Begriffe und Darstellungsmethoden zu Gleichungen, Ungleichungen, Logik und Beweisen richtig anzuwenden, Zahlensysteme zu unterscheiden sowie Mengen und deren Zusammenhänge darzustellen ▪ Funktionen und deren Verläufe zeichnerisch darzustellen ▪ lineare Gleichungssysteme zu lösen und deren Bedeutung für naturwissenschaftlich-technische Anwendungen zu erkennen ▪ den Übergang vom eindimensionalen Zahlenstrahl in die komplexe Zahlenebene zu verstehen ▪ geometrische Objekte der Fläche und des Raumes durch Vektoren darzustellen ▪ Aufgabenstellungen der Linearen Algebra in einem komplexen, sich ändernden Kontext selbständig zu analysieren, die darin enthaltenen Probleme zu identifizieren und einen Lösungsweg auf Grundlage mathematischer Zusammenhänge zu planen und auszuarbeiten ▪ verbal formulierte, einfache mathematische Problemstellungen zu modellieren, mit Mitteln der linearen Algebra unter Berücksichtigung der korrekten physikalischen Einheiten zu berechnen, Ergebnisse verständlich darzustellen und die Auswahl von Rechenschritten zu begründen ▪ Ergebnisse von Rechenverfahren hinsichtlich ihrer Kausalität zu beurteilen ▪ selbstständig weiterführendes Fachwissen und methodische Fertigkeiten zur Lösung anwendungsrealistischer Aufgabenstellungen zu generieren, auch unter Nutzung von Online-Angeboten (AULIS) ▪ eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu erzeugen, eigene Defizite zu erkennen und geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung umzusetzen 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung in Begriffe und Methoden der Mathematik (Mengen, Logik, Beweise, Schreibweisen) ▪ Zahlensysteme, Arithmetik (natürliche, rationale, reelle und komplexe Zahlen) ▪ Berechnung elementarer Funktionen und Aufgaben zur Potenz- und Logarithmusrechnung ▪ Elementare Funktionen (Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen) und deren grafische Darstellung (kartesische Koordinaten, Polarkoordinaten) ▪ Eigenschaften von Funktionen: Symmetrie, Monotonie, Periodizität, Umkehrbarkeit ▪ Komplexe Zahlen (imaginäre Einheit, algebraische Normalform, trigonometrische Normalform, exponentielle Normalform) und Durchführung arithmetischer Operationen mit ihnen ▪ Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, Matrizen- und Determinanten (Rang einer Matrix, transponierte Matrix, inverse Matrix, Falk-Schema, Gauß-Jordan-Verfahren, n-reihige Determinanten nach Laplace, Regel von Sarrus, Rechenregeln für Determinanten, Rang einer Matrix, Eigenwerte und Eigenvektoren, Anwendungen) ▪ Analytische Geometrie ▪ Vektorrechnung (Parallelogrammaxiom, Skalarprodukt, Projektion eines Vektors, Vektor-(Kreuz-)Produkt, Spatprodukt, Geradengleichungen, Ebenengleichungen, Lage von Geraden und Ebenen relativ zueinander, Anwendungen im \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3) 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Literaturliste (in AULIS)

	Selbststudium (inkl. MÜ)	begleitete Einzel- und Gruppenarbeit, ggf. begleitet durch studentische Tutorien		
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine (die Teilnahme an ggf. angebotenen Vorkursen vor Studienbeginn wird empfohlen)			
Vorbereitung/Literatur:	<p>Westermann, Th., Mathematik für Ingenieure, Springer Vieweg, 2020, ISBN 978-3-662-61323-8</p> <p>Papula, L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Springer Vieweg, 2014, ISBN 978-3-658-05620-9</p> <p>Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W., Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006, ISBN 978-3835100732</p> <p>Bronstein, Semendjajew, Taschenbuch der Mathematik, Europa Lehrmittel, 2016, ISBN 978-3-8085-5790-7 (Nachschlagewerk als Formelsammlung, kein Lehrbuch)</p> <p>Weiterführende Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben. Ein Lehrveranstaltungsbegleitendes Skript wird in AULIS zur Verfügung gestellt.</p>			
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2%</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen: <i>3.1 Höhere Mathematik für Ingenieure (HMINIG)</i> <i>3.2 Höhere Mathematik für Informatiker (HMINIF)</i> <i>3.6 Technische Mechanik (TECMEC)</i> <i>6.13 Robotersysteme (ROBSYS)</i></p>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Lineare Algebra und elementare Funktionen	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

1.2 Analysis (ANALYSIS)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. E. Eren		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Pflichtmodul im 1. Semester ATMECH: Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester und Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Konzepte und Methoden der Analysis zu beschreiben und zur Lösung von mathematisch-technischen Aufgabenstellungen zielgerichtet anzuwenden und dabei im Einzelnen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ elementare Funktionen zu analysieren und graphisch darzustellen ▪ diskret veränderliche Vorgänge als Algorithmus, also durch das Bildungsgesetz einer Folge, darzustellen ▪ Funktionen mit Hilfe der Differentialrechnung zu analysieren und insbesondere Ableitungen (Differentialiale) nach verschiedenen Methoden zu berechnen ▪ Optimierungsaufgaben mit Hilfe der Differentialrechnung zu lösen ▪ die Bedeutung von Integralen zu beschreiben und Flächen und Volumina mit Hilfe der Integralrechnung zu bestimmen ▪ verbal formulierte Problemstellungen aus Mathematik und Physik in mathematische Modelle umzusetzen ▪ Extremwerte von Funktionen mit Hilfe der Differentialrechnung zu bestimmen ▪ Funktionen mehrerer Variablen zu analysieren und deren partielle Ableitungen und Gradienten zu bestimmen ▪ Optimierungsaufgaben mit einer oder mehreren Variablen mit und ohne Nebenbedingungen zu lösen ▪ selbständig und aktiv mathematische Grundlagen zu erarbeiten ▪ teamorientiert in Kleingruppen an der Lösung mathematischer Aufgabenstellungen zu arbeiten ▪ eigene Defizite zu erkennen, geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung zu entfalten und dabei auch Online-Angebote zu nutzen (AULIS, OPTES) ▪ eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu entwickeln, zum Beispiel durch zeitnahe Bearbeiten von Übungsaufgaben im Verlauf des Semesters 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reelle Funktionen einer Veränderlichen (trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, hyperbolische Funktionen, Umkehrfunktionen) ▪ Eigenschaften von Funktionen (Symmetrie, Monotonie, Umkehrbarkeit, Koordinatentransformation) ▪ Folgen und Reihen (Bildungsgesetze, Grenzwerte, Konvergenz und Divergenz, Taylorreihen) ▪ Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit (Asymptoten, Zwischenwertsatz, Bisektion) ▪ Differentialrechnung (Differenzierbarkeit, Ableitung elementarer Funktionen, Kurvendiskussion, Kettenregel, Tangente, lokale Extrema, partielle Ableitungen, Gradient, totales Differential, höhere Ableitungen, Optimierungsprobleme, Extremwertaufgaben, numerische Verfahren, Grenzwertberechnung) ▪ Integralrechnung (Stammfunktionen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Rechenregeln, Anwendungen: Flächen- und Volumenberechnung, Mittelwert, Längenberechnung, numerische Verfahren) 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Skript und Übungsaufgaben
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Aufgaben in Einzel- oder Gruppenarbeit, ggf. begleitet durch studentische Tutorien	Lerneinheiten und Tests zur selbständigen Aufarbeitung mathematischer Grundlagen
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine (die Teilnahme an ggf. angebotenen Vorkursen vor Studienbeginn wird empfohlen)		

Vorbereitung/Literatur:	<p><i>(nur als Beispiele aus dem umfangreichen Angebot zu verstehen, nicht als spezielle Empfehlung)</i></p> <p>W. Brauch, H.-J. Dreyer, W. Haake: <i>Mathematik für Ingenieure</i>; Vieweg und Teubner 2006 (umfassendes einbändiges Werk)</p> <p>K. Burg, H. Haf, F. Wille: <i>Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 1: Analysis, Band 2: Lineare Algebra</i>; Teubner, Stuttgart 2002 (mehrbändiges, ausführliches Werk, gut verständlich)</p> <p>Bronstein, Semendjajew: <i>Taschenbuch der Mathematik</i>, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt, 2001 (Nachschlagewerk zu fast allen Gebieten der Mathematik, kein Lehrbuch, umfangreiche Integralsammlung)</p>
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2%</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen:</p> <p>3.1 <i>Höhere Mathematik für Ingenieure (HMINIG)</i></p> <p>3.2 <i>Höhere Mathematik für Informatiker (HMINF)</i></p> <p>3.4 <i>Elektrische Messtechnik (ELMESS)</i></p>

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Analysis	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

1.3 Gleichstrom-Netzwerke (GSTROM)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Gleichstrom-Netzwerke allgemein zu analysieren und zu berechnen .			
In diesem Rahmen sind die Studierenden im Einzelnen in der Lage:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ physikalische Einheiten gemäß des SI-System zu erkennen und zu verstehen ▪ physikalische Größen darzustellen, anzuwenden und zu analysieren ▪ physikalische Größengleichungen zu berechnen ▪ die Funktionsweise und Eigenschaften des elektrischen Gleichspannungsstromkreises zu begründen und zu analysieren und auszuwerten ▪ einfache Bauelemente zu berechnen ▪ verschiedene Analyseverfahren zu bewerten und elektrische Netzwerke damit zu berechnen ▪ den Einfluss von Messgeräten beim Messen elektrischer Größen abzuschätzen ▪ Begriffe der elektrischen Leistung und Energie zu veranschaulichen ▪ die elektrische Leistungsanpassung zu bestimmen und zu beurteilen ▪ sich selbstständig grundlegendes theoretisches Wissen zu erarbeiten und damit verbundene Fertigkeiten zu entwickeln ▪ die Arbeit in einer Gruppe und deren Lernumgebung mitzugestalten und kontinuierlich Unterstützung anzubieten ▪ Abläufe und Ergebnisse zu begründen ▪ über Sachverhalte umfassend zu kommunizieren 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Physikalische Einheiten, Größen und Gleichungen ▪ Elektrischer Stromkreis ▪ Elektrische Bauelemente (Verbraucher, Quellen) ▪ Elektrischer Gleichspannungsstromkreis ▪ Strom- und Spannungsmessung ▪ Energie, Leistung (Begriffe, Leistungsanpassung) ▪ Analyseverfahren (grundlegende z.B. Kirchhoff'sche Gesetze bzw. komplexere Netzwerkanalyseverfahren) 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Übungsaufgaben und Literaturliste (in Aulis)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	KEINE		
Vorbereitung/Literatur:	Frohne, Heinrich; Löcherer, Karl-Heinz; Müller, Hans; Harriehausen, Thomas; Schwarzenau, Dieter: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. 22. überarbeitete Auflage 2011, Vieweg Teubner; ISBN: 978-3-8348-0898-1		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2% Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen: 2.1 Wechselstrom-Netzwerke (WSTROM) 3.4 Elektrische Messtechnik (ELMESS) Für das Modul 2.2 Entwurf digitaler Schaltungen (DIGIT) sind die Kenntnisse hilfreich.		
Zugehörige Lehrveranstaltungen			

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Gleichstrom-Netzwerke	Hans Hermann Scholl Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90min.)
Modulbezogene Übung	Hans Hermann Scholl Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

1.4 Grundlagen der Informatik (INFORM)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ einfache Algorithmen selbständig zu konstruieren ▪ grammatische Strukturen zu analysieren und zu konstruieren ▪ einfache Aufgabenstellungen auf Zustandsautomaten abzubilden ▪ Automaten auf syntaktische Probleme anzuwenden ▪ dynamische Datenstrukturen zu analysieren und zu konstruieren ▪ Algorithmen hinsichtlich der Laufzeit zu bewerten ▪ Arbeitsprozesse kooperativ im Rahmen von Gruppenarbeit zu planen und zu gestalten ▪ komplexe Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darzustellen ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele selbstgesteuert zu verfolgen und zu reflektieren ▪ die Konsequenzen aus dem Arbeitshandeln für die Arbeitsprozesse im Team zu bewerten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundbegriffe der Informatik, binäre Arithmetik, logische Grundfunktionen ▪ Kontrollstrukturen, Einfache Datentypen ▪ Sprache und Grammatik Programmiersprachen, Syntax und Semantik, formale Notation ▪ Deterministische Endliche Automaten Zustandsdiagramme, -tabellen, ▪ Modularität, Programmstrukturierung, Funktionen, Schnittstellen, Rekursion ▪ Datenstrukturen 1 (Abstrakte Datentypen) ▪ Komplexität, O-Notation, Auswahl von Sortier- und Suchalgorithmen, Analyse und Bewertung ▪ Datenstrukturen 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Seminar- und Arbeitsmaterial (in Aulis)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit, Erarbeiten von Konzepten anhand vorgegebener Literatur sowie Lösen von Aufgaben	
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	KEINE		
Vorbereitung/Literatur:	Dirk Hoffmann: Grundlagen der Technischen Informatik. ISBN 10: 3446463143, Carl Hanser Verlag, 2020 Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab, Matthias Hopf: Grundlagen der Informatik. ISBN 10: 3868943161, Pearson Studium, 2017 Heinz Peter Gumm, Manfred Sommer: Einführung in die Informatik. ISBN 10: 3486706411, De Gruyter Oldenbourg, 2012 Helmut Balzert: Lehrbuch Grundlagen der Informatik. ISBN 10: 3827414105, Spektrum Akademischer Verlag, 2004 Carsten Vogt: Informatik. Eine Einführung in Theorie und Praxis. ISBN 10: 3827413923, Spektrum Akademischer Verlag, 2003 Hans-Jürgen Appelrath: Skriptum Informatik. Eine konventionelle Einführung. ISBN 10: 3519421534, Teubner Verlag, 2000		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2%		

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen: 3.3 Softwaretechnik (SWTECH) 4.1 Mikrocontroller (MICONT) 2.6 Rechnernetze (RNETZE) 4.9 Datenbanken (DABANK) Die praktische Anwendung der im Modul erworbenen Kompetenzen wird im Modul 1.5 Einführung in die objektorientierte Programmierung (PROG) vertieft.				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Einführung in die Informatik	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann	4	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF) (ca. 20 DIN A4 Seiten)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

1.5 Einführung in die objektorientierte Programmierung (PROG)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ einfache Algorithmen in Java-Programme selbständig umzusetzen ▪ einfache Aufgabenstellungen auf Software-Objekte und deren Verhalten abzubilden ▪ Beziehungen zwischen Objekten zu modellieren ▪ Arrays und Collections und damit verbundene Algorithmen anzuwenden ▪ Algorithmen methodisch-systematisch zu konstruieren ▪ algorithmenbasierte Fehler zu ermitteln und diesbezügliche Lösungen zu entwickeln ▪ eine Entwicklungsumgebung zu benutzen ▪ eine professionelle Dokumentation mit Hilfe moderner Werkzeuge anzufertigen ▪ die Stilkonventionen zum Schreiben von Software umzusetzen ▪ die Dokumentation der Programmbibliothek zu bedienen ▪ selbständig kleinere Software-Probleme zu bewerten und zu lösen ▪ im Rahmen von Gruppenarbeit Arbeitsprozesse zu planen und zu gestalten ▪ komplexe Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darzustellen ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele selbstgesteuert zu verfolgen und zu reflektieren ▪ die Konsequenzen aus dem Arbeitshandeln für die Arbeitsprozesse im Team zu bewerten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programmaufbau, Übersetzung, Ausführung, Compiler, Byte-Code ▪ Einfache Datentypen, Gültigkeitsbereich, Kontrollstrukturen ▪ Felder, Grunddatentypen und Referenzen, Funktionen und Parameterübergabe, ▪ Standard-Klassen String und Vector ▪ Objektorientierung: Klassen, Objekte, Methoden ▪ Collections, Vererbung ▪ Ausnahmebehandlung ▪ einfache Ein- und Ausgabe ▪ Strukturierung mit Packages 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	mit vertiefender Einzel- und Gruppenarbeit	Arbeitsmaterial und Übungen (in Aulis)
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 2-3 Teilnehmer*innen	Übungsaufgaben (in Aulis)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit, Erarbeiten von Konzepten anhand vorgegebener Literatur sowie Lösen von Aufgaben	
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	KEINE		
Vorbereitung/Literatur:	Programmieren lernen: Eine grundlegende Einführung mit Java von Peter Pepper, Springer, ISBN-13: 978-3540723639 Handbuch der Java-Programmierung von Guido Krüger, Addison-Wesley, ISBN-13: 978-3827327512		

	Java ist auch eine Insel von Christian Ullenboom, Galileo Computing, ISBN-13: 978-3898428385 Objektorientiert programmieren: Vom objektorientierten Analysemodell bis zum objektorientierten Programm von Helmut Balzert, W3L, ISBN-13: 978-3868340471			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2% Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen 3.3 <i>Softwaretechnik (SWTECH)</i> 3.7 <i>Softwareentwicklung für Automatisierungssysteme (SWAUT)</i> 3.8 <i>Betriebssysteme</i> (alternativ kann das Modul 2.3 <i>GUIPROG</i> bestanden sein) 4.4 <i>Automatisierungssysteme (AUTSYS)</i> 4.7 <i>Softwaretechnik: Systeme und Projekte (SWSYSPRO)</i>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Einführung in die objekt-orientierte Programmierung	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann	2	Seminaristischer Unterricht	Entwicklungsarbeit (EA) (sukzessive)
Einführung in die objekt-orientierte Programmierung	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

1.6 Technisches Englisch (ENGL)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine einmal pro Studienjahr	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
<p>Lernergebnisse:</p> <p>Zielniveau B 2.1 gemäß GER</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ klar organisierte Texte zu vertrauten Themen des Fachgebiets zu lesen und zu verstehen (Lesen) ▪ einem klar strukturierten Vortrag/einer Präsentation des Fachgebietes zu folgen (Hören) ▪ an einer Diskussion zu vertrauten, fachlichen Themen aktiv teilzunehmen (Sprechen) ▪ eine Präsentation zu einem vertrauten studienrelevanten Thema zu halten und klar formulierte Fragen zu beantworten (Sprechen) ▪ zu verschiedenen Themen des eigenen Fachgebietes klare und detaillierte Beschreibungen und Darstellungen zu geben, Ideen auszuführen und durch untergeordnete Punkte und relevante Beispiele abzustützen (Schreiben) ▪ sicherer Gebrauch einfacher Präsentationstechniken ▪ zunehmend sichere Verwendung fachbezogenen Wortschatzes und einfachen akademischen Wortschatzes weitestgehend korrekter Gebrauch der Zeitformen und des Passivs ▪ die eigenen Sprachkompetenzen zunehmend selbständig einzuschätzen, individuelle Lernziele zu definieren und über den eigenen Lernprozess zu reflektieren ▪ ein Bewusstsein für individuelle Lernstrategien zu entwickeln und diese selbstgesteuert zu verfolgen 			
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Fachdomänen: Englisch für Ingenieurwissenschaften und Wirtschaftsenglisch</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lesen: Fachtexte aus den Bereichen Ingenieurwissenschaften und Wirtschaft, u.a. zu <ul style="list-style-type: none"> ○ technischen Prozesse ○ technischen Berichte ○ Arbeitsanweisungen, u.a. für Laborpraktika ○ statistischen Auswertungen ○ (Fach)-Zeitschriftenartikeln ▪ Hören: aus den Bereichen Ingenieurwissenschaften und Wirtschaft zu <ul style="list-style-type: none"> ○ Präsentationen ○ Interviews ○ Fachvorträgen ○ Fachgesprächen ▪ Sprechen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Präsentationen zu fachlichen Themen ○ Beteiligung an Fachdiskussionen ▪ Schreiben: <ul style="list-style-type: none"> ○ Darstellung und Auswertung von Statistiken ○ Prozessbeschreibungen ○ Geschäftsbriefe, Emails, Bewerbungsmotivations schreiben ○ Teilnahme an Diskussionsforen zu Fachfragen 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Blended Learning: Präsenzunterricht und selbstgesteuertes Lernen	Unterricht: Sprachübungen in Einzel- und Gruppenarbeit Fallstudien, kleine Gruppenprojekte Präsentationen und Diskussionen	Diagnose der Sprachteilniveaus in den Bereichen Wortschatz, Grammatik, Lesen, Hören, Schreiben unter Anleitung Individuelle Lernzielbestimmung (2-3 Lernziele) für das Lernen

				außerhalb des Unterrichts – Unterstützung in Workshops des FZHB Arbeit mit Onlinematerialien Dokumentation der Selbstlernaktivitäten in einem Selbstlerntagbuch Hausaufgaben und Prüfungsvorbereitung												
Unterrichtssprache:	Englisch															
Teilnahmevoraussetzungen:	B1 gemäß „Gemeinsamer Europäischen Referenzrahmen (GER)“															
Vorbereitung/Literatur:	<p><i>Es handelt sich um eine offene, fortlaufend zu aktualisierende Materialauswahl.</i></p> <p>Oxford English for Information Technology - New Edition. Student's Book (English for Careers) ISBN-13: 978-0194574921</p> <p>Engine. Englisch für Ingenieure (Zeitschrift)</p> <p>Technical English 3. Course Book. Pearson. ISBN 978-1-4082-2947-7</p> <p>Career Express. Business English B2. Cornelsen. ISBN-13: 978-3065202008</p> <p>Career Express. Job Applications B2. ISBN 978-3-06-520204-6</p>															
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2% (70 % KL, 30 % PR)</p> <p>Zu erbringende Leistung(en):</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="3">Schriftliche Leistung: Klausur (Dauer 90 Minuten)</td> </tr> <tr> <td>Hörverstehen</td> <td>15 minutes</td> <td>1-2 Aufgaben</td> </tr> <tr> <td>Leseverstehen</td> <td>30 minutes</td> <td>1-2 Aufgaben</td> </tr> <tr> <td>Schreiben</td> <td>45 minutes</td> <td>1-2 Aufgaben</td> </tr> </table> <p>Mündliche Leistung: Präsentation (Dauer 15 Minuten)</p> <p>Gleichgewichtung aller 4 Fertigkeiten (Hören, Lesen, Schreiben, Sprechen)</p>				Schriftliche Leistung: Klausur (Dauer 90 Minuten)			Hörverstehen	15 minutes	1-2 Aufgaben	Leseverstehen	30 minutes	1-2 Aufgaben	Schreiben	45 minutes	1-2 Aufgaben
Schriftliche Leistung: Klausur (Dauer 90 Minuten)																
Hörverstehen	15 minutes	1-2 Aufgaben														
Leseverstehen	30 minutes	1-2 Aufgaben														
Schreiben	45 minutes	1-2 Aufgaben														
Zugehörige Lehrveranstaltungen																
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer												
Technisches Englisch (Sprachunterricht)	FZHB	4	Sprachunterricht (Gruppengröße 25 Personen)	Klausur (KL) (90 min) <u>UND</u> Präsentation (PR) (15 Minuten)												

1.15 Theorie-Praxis-Transfer 1, Automatisierung/Mechatronik (TPT-ATMECH 1)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger, Dualbeauftragter		
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	150h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-AD, ATMECH-MD: Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	0h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	jedes Wintersemester	Davon Selbststudium:	150h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			nur duale Variante
Lernergebnisse:			
<p>Das Modul bündelt Vor- und Nachbereitungsanteile im Umfang von jeweils 30h der Grundlagenmodule des 1. Semesters (1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6) im Hinblick auf reale Einsatzgebiete und potenzielle betriebliche Anwendungsfelder. Es greift damit die Lernergebnisse und Lehrinhalte der Module des 1. Semesters auf und ermöglicht so den Theorie-Praxis-Transfer. Das Modul kommt den Studierenden sowohl als vertiefende, praktisch orientierte Nachbereitung wie auch als Vorbereitung auf die Studienmodule der nachfolgenden Semester zugute. Die TPT-Module weiten den Blick der Studierenden aus Unternehmensperspektive und erlauben eine bessere Einordnung des theoretisch erworbenen Fachwissens in die Anforderungen und Abläufe im spezifischen Partnerunternehmen. Die Lernergebnisse des Moduls nehmen daher Rückbezug auf die Lernergebnisse der Module des 1. Semesters und bringen diese in einen betrieblichen Anwendungskontext.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ hochschulisch erworbenes Wissen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 in kleinere betriebliche Aufgabenstellungen einzuordnen. ▪ einfache Anforderungsanalysen in einführende Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 im Dialog mit Ansprechpartnern aus dem Partnerunternehmen zu beschreiben und wiedergeben. ▪ die in den Theoriephasen gewonnenen Erkenntnisse in den Modulen 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 an einfachen Anwendungsbeispielen erfolgreich anzuwenden (Wissenstransfer). ▪ die Inhalte der Module des Semesters durch praktische Anwendung vertieft zu durchdringen und zu reflektieren. ▪ einen wechselseitigen Bezug zwischen Theorie und Praxis herzustellen. ▪ sich unter Anleitung und in zunehmender Selbstständigkeit in betriebliche Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themen und Inhalten der Module 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 einzubringen und diese Erfahrung für den theoretischen Kompetenzerwerb im Folgesemester zu nutzen. ▪ durch Anwendung und Reflektion des theoretisch und praktisch Erlernten weitergehende Fragestellungen für den nachfolgenden Studienverlauf zu formulieren. 			
Lehrinhalte:			
<p>Dieses Modul umfasst den Selbstlernanteil des Hochschulstudiums der Studierenden während der betrieblichen Praxisphase im 1. Semester. Dem Modul liegen die Lehrinhalte der Module 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 zugrunde.</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird über das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen haben die Studierenden die Möglichkeit, die in der Theoriephase gewonnenen Erkenntnisse zu den Grundlagen der Mathematik, der Elektrotechnik, der Informatik und</p>			

Programmierung sowie zum technischen Englisch unmittelbar anzuwenden und zu reflektieren. Dies hat zweifellos einen äußerst günstigen Einfluss auf den Erwerb insbesondere derjenigen Kompetenzen, die sich auf Wissenstransfer und Analysefähigkeit beziehen. Gleichzeitig werden die Studierenden während der Praxisphasen mit Fragestellungen konfrontiert, die noch nicht Gegenstand des theoretischen Studiums im 1. Semester waren. Auf diese Weise gewinnen sie Anregungen für die Erschließung noch unbekannter Stoffgebiete. Insbesondere fördert dies auch die Motivation, sich in späteren Theoriephasen mit solchen Stoffgebieten aktiv auseinanderzusetzen. Zudem nehmen die Studierenden ihre Erfahrungen aus dem Praxisumfeld mit in das nachfolgende 2. Semester, wo sie mit Studierenden zusammentreffen, die Erfahrungen aus Unternehmen anderer Branchen und anderer Größen mitbringen. Dieses Aufeinandertreffen von Akteuren aus unterschiedlichem Ausbildungskontext erzeugt, geleitet von den Lehrenden, ein besonders effizientes Lernumfeld mit hohem Lerneffekt. Es entsteht also aus dem Theorie-Praxis-Transfer-Modul ein Transfer sowohl von den Theorie- in die Praxisphasen als auch in umgekehrter Richtung.

Die Prüfungsleistung des Theorie-Praxis-Transfer-Moduls 1.15 wird durch die Module 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 des 1. Semesters vorbereitet und durch die erfolgreiche Durchführung der Praxisphase erbracht.

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform		
	Selbststudium		
Unterrichtssprache:			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: - Die Dualstudierenden erhalten weitergehende Informationen vom Dualbeauftragten. Die Qualifizierung und Betreuung beim Partnerunternehmen erfolgt durch Fachpersonal in Abstimmung mit der Hochschule Bremen (HSB). Das TPT-Modul ist insofern von der HSB geregelt und inhaltlich bestimmt. Die Prüfung erfolgt durch die HSB.		

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Theorie-Praxis-Transfer Automatisierung/Mechatronik	-	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

1.16 Theorie-Praxis-Transfer 1, Informatik: Software- und Systemtechnik (TPT-ISS 1)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Richard Sethmann, Dualbeauftragter		
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	150h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS-D: Pflichtmodul im 1. Semester	Davon Präsenzstudium:	0h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	jedes Wintersemester	Davon Selbststudium:	150h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			nur duale Variante
<p>Lernergebnisse:</p> <p>Das Modul bündelt Vor- und Nachbereitungsanteile im Umfang von jeweils 30h der Grundlagenmodule des 1. Semesters (1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6) im Hinblick auf reale Einsatzgebiete und potenzielle betriebliche Anwendungsfelder. Es greift damit die Lernergebnisse und Lehrinhalte der Module des 1. Semesters auf und ermöglicht so den Theorie-Praxis-Transfer. Das Modul kommt den Studierenden sowohl als vertiefende, praktisch orientierte Nachbereitung wie auch als Vorbereitung auf die Studienmodule der nachfolgenden Semester zugute. Die TPT-Module weiten den Blick der Studierenden aus Unternehmensperspektive und erlauben eine bessere Einordnung des theoretisch erworbenen Fachwissens in die Anforderungen und Abläufe im spezifischen Partnerunternehmen. Die Lernergebnisse des Moduls nehmen daher Rückbezug auf die Lernergebnisse der Module des 1. Semesters und bringen diese in einen betrieblichen Anwendungskontext.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ hochschulisch erworbenes Wissen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 in kleinere betriebliche Aufgabenstellungen einzuordnen. ▪ einfache Anforderungsanalysen in einführende Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 im Dialog mit Ansprechpartnern aus dem Partnerunternehmen zu beschreiben und wiederzugeben. ▪ die in den Theoriephasen gewonnenen Erkenntnisse in den Modulen 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 an einfachen Anwendungsbeispielen erfolgreich anzuwenden (Wissenstransfer). ▪ die Inhalte der Module des Semesters durch praktische Anwendung vertieft zu durchdringen und zu reflektieren. ▪ einen wechselseitigen Bezug zwischen Theorie und Praxis herzustellen. ▪ sich unter Anleitung und in zunehmender Selbstständigkeit in betriebliche Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themen und Inhalten der Module 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 einzubringen und diese Erfahrung für den theoretischen Kompetenzerwerb im Folgesemester zu nutzen. ▪ durch Anwendung und Reflektion des theoretisch und praktisch Erlernten weitergehende Fragestellungen für den nachfolgenden Studienverlauf zu formulieren. 			
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Dieses Modul umfasst den Selbstlernanteil des Hochschulstudiums der Studierenden während der betrieblichen Praxisphase im 1. Semester. Dem Modul liegen die Lehrinhalte der Module 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 zugrunde.</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird über das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen haben die Studierenden die Möglichkeit, die in der Theoriephase gewonnenen Erkenntnisse zu den Grundlagen der Mathematik, der Elektrotechnik, der Informatik und Programmierung sowie zum technischen Englisch unmittelbar anzuwenden und zu reflektieren. Dies hat zweifellos einen äußerst günstigen Einfluss auf den Erwerb insbesondere derjenigen Kompetenzen, die</p>			

sich auf Wissenstransfer und Analysefähigkeit beziehen. Gleichzeitig werden die Studierenden während der Praxisphasen mit Fragestellungen konfrontiert, die noch nicht Gegenstand des theoretischen Studiums im 1. Semester waren. Auf diese Weise gewinnen sie Anregungen für die Erschließung noch unbekannter Stoffgebiete. Insbesondere fördert dies auch die Motivation, sich in späteren Theoriephasen mit solchen Stoffgebieten aktiv auseinanderzusetzen. Zudem nehmen die Studierenden ihre Erfahrungen aus dem Praxisumfeld mit in das nachfolgende 2. Semester, wo sie mit Studierenden zusammentreffen, die Erfahrungen aus Unternehmen anderer Branchen und anderer Größen mitbringen. Dieses Aufeinandertreffen von Akteuren aus unterschiedlichem Ausbildungskontext erzeugt, geleitet von den Lehrenden, ein besonders effizientes Lernumfeld mit hohem Lerneffekt. Es entsteht also aus dem Theorie-Praxis-Transfer-Modul ein Transfer sowohl von den Theorie- in die Praxisphasen als auch in umgekehrter Richtung.

Die Prüfungsleistung des Theorie-Praxis-Transfer-Moduls 1.16 wird durch die Module 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 des 1. Semesters vorbereitet und durch die erfolgreiche Durchführung der Praxisphase erbracht.

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform		
	Selbststudium		
Unterrichtssprache:			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: - Die Dualstudierenden erhalten weitergehende Informationen vom Dualbeauftragten. Die Qualifizierung und Betreuung beim Partnerunternehmen erfolgt durch Fachpersonal in Abstimmung mit der Hochschule Bremen (HSB). Das TPT-Modul ist insofern von der HSB geregelt und inhaltlich bestimmt. Die Prüfung erfolgt durch die HSB.		

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Theorie-Praxis-Transfer Informatik: Software- und Systemtechnik	-	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

2.1 Wechselstrom-Netzwerke (WSTROM)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h (dual: 94h)
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Wechselstrom-Netzwerke allgemein zu analysieren und zu berechnen .			
In diesem Rahmen sind die Studierenden im Einzelnen in der Lage:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ die Funktionsweise und Eigenschaften des elektrischen Feldes zu charakterisieren ▪ Prinzip der Wechselfelderzeugung mittels des Induktionsgesetzes des magnetischen Feldes darzustellen ▪ die el. Stromdichte, el. Feldstärke und das el. Potenzial in verschiedenen Koordinatensystemen zu berechnen ▪ Feldgrößen durch Ring- und Flächenintegrale sowie durch partielle Differentiation zu bestimmen ▪ Schaltungen mit den Bauelementen Kondensator und Spule zu berechnen ▪ die Analogien zwischen den feldbeschreibenden elektrischen und magnetischen Größen darzustellen ▪ mit komplexen Zahlen zu rechnen ▪ die Funktionsweise und Eigenschaften des elektrischen Wechselstromkreises zu charakterisieren ▪ die Kennwerte von elektrischen Wechselgrößen zu erkennen und zu berechnen ▪ Komplexe Darstellungen elektrischer Größen zu analysieren ▪ Verhalten elektrischer Bauelemente im Wechselstromkreis zu bestimmen ▪ Schaltungsresonanzen zu qualifizieren ▪ das Bode-Diagramm anzufertigen und daraus die Eigenschaften einer Schaltung abzuleiten ▪ elektrische Schaltungen zu bewerten ▪ sich selbstständig grundlegendes theoretisches Wissen zu erarbeiten ▪ selbstständig Laborberichte nach den Grundsätzen ingenieurmäßigen Arbeitens anzufertigen ▪ Arbeitsprozesse kooperativ im Rahmen von Gruppenarbeit zu planen und zu gestalten ▪ komplexe Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darzustellen ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele selbstgesteuert zu verfolgen und zu reflektieren ▪ die Konsequenzen aus dem Arbeitshandeln für die Arbeitsprozesse im Team zu bewerten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Begriffe der Theorie der elektrischen Felder (elektrische Feldstärke, Verschiebung, elektrischer Fluss, magnetische Induktion, magnetischer Fluss, magnetischer Kreis) ▪ Theorie der Wechselströme (für lineare Wechselstromkreise, Nutzung der Zeigerdarstellung, komplexe Zahlen, Berechnung von RLC-Kreisen, passive Filter, Frequenzgang) ▪ Ortskurve, Bode-Diagramm 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Übungsaufgaben und Literaturliste (in Aulis)
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 3 Teilnehmer*innen	Versuchsanleitungen, Datenblätter, Hinweise zum Laborbericht
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	erfolgreiche Teilnahme am Modul 1.3 <i>Gleichstrom Netzwerke (GSTROM)</i>		
Vorbereitung/Literatur:	Frohne, Heinrich; Löcherer, Karl-Heinz; Müller, Hans; Harriehausen, Thomas; Schwarzenau, Moeller, Dieter: Grundlagen der Elektrotechnik. 22. überarbeitete Auflage 2011, Vieweg Teubner; ISBN: 978-3-8348-0898-1		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2% (gemittelte Note zu je 50 % aus Labor- und Klausurnote)		

<p>Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen: 3.4 Elektrische Messtechnik (ELMESS) 3.5 Schaltungen der Energieelektronik (SEELEK) 4.4 Automatisierungssysteme (AUTSYS)</p>				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Wechselstrom-Netzwerke	Hans Hermann Scholl Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.) <u>UND</u>
Wechselstrom-Netzwerke	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Labor	experimentelle Arbeit (EX)
Modulbezogene Übung	Hans Hermann Scholl Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	(6 benotete Laborversuche)

2.2 Entwurf digitaler Schaltungen (DIGIT)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jan Bredereke		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ digitale Schaltungen begrenzter Komplexität zu entwerfen, im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Schaltnetze und synchrone Schaltwerke planvoll mathematisch zu modellieren und danach aus digitalen Grundbausteinen und mit einer programmierbaren integrierten Schaltung zu implementieren ○ die funktionale Korrektheit der Schaltungen entwurfsbegleitend durch das Entwerfen von Tests abzusichern ▪ einen Muster-Entwurfsprozess für digitale Schaltungen eigenständig an die konkrete Problemstellung anzupassen und dann nach diesem Plan eine Schaltung zu entwerfen, in definierter und nachgeprüfter Qualität ▪ einen Plan für eine Fehlersuche in einer konkreten digitalen Schaltung eigenständig zu entwickeln, nach diesem Plan die fehlerhafte Schaltung auszumessen und dabei den Plan aufgrund der Messergebnisse ständig weiterzuentwickeln ▪ aus gesellschaftlicher Verantwortung heraus auf der Basis der eigenen Kompetenzen den Entwurf und den Einsatz digitaler Systeme zu beurteilen und mitzugestalten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Boolesche Algebra und Schaltnetze ▪ Minimieren von Schaltnetzen ▪ Modellieren von Schaltwerken, einschließlich des Prüfens des Modells gegen die Anforderungen ▪ Tests für Schaltwerke entwerfen, in definierter und nachgeprüfter Qualität ▪ Implementieren von Schaltwerken ▪ Tests für Schaltwerke durchführen ▪ Grundlegende Speicherelemente (Flipflops): Funktionalität und Zeitverhalten ▪ Darstellen von Zahlen als Bitvektoren, maschinelles Addieren und Zähler ▪ Vergleich von synchronen und asynchronen Schaltungen ▪ CMOS-Schaltungstechnik für digitale Bauelemente ▪ Programmierbare integrierte Schaltungen ▪ Verantwortung für digitale Systeme 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Lehrgespräch, Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Materialiensammlung
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 2 Teilnehmer*innen	Materialiensammlung
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lehrgespräch	Materialiensammlung
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	KEINE Die erfolgreiche Teilnahme am Modul <i>1.3 Gleichstrom-Netzwerke (GSTROM)</i> ist wünschenswert.		
Vorbereitung/Literatur:	Wird im seminaristischen Unterricht bekanntgegeben.		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2% (gemittelte Note zu je 50 % aus Labor- und Klausurnote) Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.		

<p>Im Studiengang Informatik: Software- und Systemtechnik ist die erfolgreiche Teilnahme Voraussetzung für die Zulassung zum Modul 3.9 <i>Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen (REDIG)</i> und zum Modul 4.10 <i>Computerarchitektur (COMARCH)</i>.</p> <p>Im Studiengang Automatisierung/Mechatronik ist die erfolgreiche Teilnahme Voraussetzung für die Zulassung zu dem Modul 4.4 <i>Automatisierungssysteme (AUTSYS)</i>.</p> <p>Für das Modul 4.1 <i>Mikrocontroller (MICONT)</i> sind die Kenntnisse hilfreich.</p>				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Entwurf digitaler Schaltungen	Prof. Dr. Jan Brederke	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.) <u>UND</u> experimentelle Arbeit (EX) (sukzessive)
Entwurf digitaler Schaltungen	Prof. Dr. Jan Brederke	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Jan Brederke	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

2.3 Implementierung von netzwerkbasierenden grafischen Benutzungsoberflächen (GUIPROG)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH-AK, ATMECH-AD, ATMECH-AI: Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ nebenläufige Algorithmen in Java-Programme selbständig umzusetzen ▪ komplexe Aufgabenstellungen auf Software-Objekte und deren Verhalten abzubilden ▪ netzwerkbasierende Beziehungen zwischen Objekten zu modellieren ▪ Algorithmen für die Internetkommunikation methodisch-systematisch zu konstruieren ▪ grafische Benutzungsoberflächen (GUI) zu modellieren ▪ den Einsatz von GUI-Komponenten zu planen ▪ Daten und deren grafische Darstellung zu entkoppeln ▪ eine professionelle Dokumentation mit Hilfe moderner Werkzeuge anzufertigen ▪ die Stilkonventionen zum Schreiben von Software umzusetzen ▪ die Dokumentation der Programmbibliothek zu bedienen ▪ selbständig komplexe Software-Probleme zu bewerten und zu lösen ▪ im Rahmen von Gruppenarbeit Arbeitsprozesse zu planen und zu gestalten ▪ komplexe Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darzustellen ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele selbstgesteuert zu verfolgen und zu reflektieren ▪ die Konsequenzen aus dem Arbeitshandeln für die Arbeitsprozesse im Team zu bewerten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen eines Betriebssystems ▪ Nebenläufigkeit, Prozesse und Threads ▪ Scheduler, Context-Switch, Lebenszyklus eines Threads ▪ Synchronisation von Threads ▪ Netzwerkprogrammierung, Protokollkombination TCP/IP, UDP, URL ▪ Client-Server-Kommunikation, Peer-To-Peer, Sockets ▪ Netzwerkparameter, Netzwerk-Interface ▪ Grafische Benutzungsoberflächen (GUI) und deren Komponenten, AWT, Swing, JavaFX ▪ Ereignisverarbeitung in grafischen Benutzungsoberflächen ▪ Model View Control, Lambda Expressions, Properties, Bindings, Observer, Change Listener 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	mit vertiefender Einzel- und Gruppenarbeit	Arbeitsmaterial und Übungen (in Aulis)
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 3 Teilnehmer*innen	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	KEINE		
Vorbereitung/Literatur:	Programmieren lernen: Eine grundlegende Einführung mit Java von Peter Pepper, Springer, ISBN-13: 978-3540723639 Handbuch der Java-Programmierung von Guido Krüger, Addison-Wesley, ISBN-13: 978-3827327512 Java ist auch eine Insel von Christian Ullenboom, Galileo Computing, ISBN-13: 978-3898428385		

	Objektorientiert programmieren: Vom objektorientierten Analysemodell bis zum objektorientierten Programm von Helmut Balzert, W3L, ISBN-13: 978-3868340471			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2% Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zum Modul <i>3.8 Betriebssysteme (BESYST)</i> (alternativ kann <i>Modul 1.5 PROG</i> bestanden sein)			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Implementierung von netzwerkbasierten grafischen Benutzungsoberflächen	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann	2	Seminaristischer Unterricht	Entwicklungsarbeit (EA) (sukzessive)
Implementierung von netzwerkbasierten grafischen Benutzungsoberflächen	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

2.4 Technische Physik (PHYSIK)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH: Pflichtmodul im 2. Semester ISS: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Prinzipien, Methoden und elementare Kenntnisse der Physik auf dem Gebiet der Mechanik, Optik, Akustik, Thermodynamik, des Elektromagnetismus sowie der Atom- und Festkörperphysik zielgerichtet zur Lösung technisch-physikalischer Aufgabenstellungen **anzuwenden**.

Die Studierenden sind im Einzelnen in der Lage,

- Prozesse der Abstraktion und Modellbildung technisch-physikalischer Vorgänge zu **verstehen** und an Beispielen selbstständig **anzuwenden**
- physikalische Einheiten gemäß des SI-Systems zu **erkennen**, zu **verstehen** und richtig **anzuwenden**
- anerkannte Schreibweisen, Begriffe und Darstellungsmethoden der Physik zu **verstehen** und richtig **anzuwenden**
- physikalische Größen und ihre Bedeutung zu **unterscheiden**, vorhandene Zusammenhänge **darzustellen** und Bestimmungsgleichungen zu **berechnen**
- physikalische Aufgabenstellungen zu **analysieren**, darin enthaltene physikalische Fragestellungen zu **identifizieren** und einen Rechenweg auf Grundlage physikalisch-mathematischer Zusammenhänge zu **lösen**
- verbal formulierte Problemstellungen aus den Gebieten der Physik zu **verstehen**, zu **analysieren** und zu **berechnen**
- Ergebnisse von Berechnungen zu **analysieren** und deren Verläufe ggf. zeichnerisch **darzustellen**
- Ergebnisse von Rechenverfahren hinsichtlich ihrer Kausalität zu **beurteilen**
- einfache physikalische Experimente **auszuführen** sowie zugehörige Messungen physikalischer Größen selbstständig **durchzuführen**
- Messprotokolle nach wissenschaftlichen Methoden zu **erfassen** und zu **analysieren** sowie Versuchsberichte unter Beachtung wissenschaftlicher Formalia zu **erstellen**
- die Fachtermini Mess(un)genauigkeit, Messwertrundung sowie systematische und statistische Messunsicherheit zu **verstehen**
- Problemstellungen zur technischen Physik gegenüber anderen Sachkennern zu **schildern**, Lösungswege wie Ergebnisse verständlich **darzustellen** und die Auswahl von Rechenschritten zu **begründen**
- selbstständig weiterführendes Fachwissen und methodische Fertigkeiten zur Lösung anwendungsrealistischer Aufgabenstellungen zu **generieren**, auch unter Nutzung von Online-Angeboten (AULIS)
- eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu **erzeugen**, eigene Defizite zu **erkennen** und geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung **umzusetzen**

Lehrinhalte:

- Abstraktion realer, technisch-physikalischer Vorgänge mit dem Ziel der Modellbildung, Analyse und Berechnung
- Grundlagen zu physikalischen Basisgrößen und -einheiten, SI-System, Naturkonstanten
- Grundlagen zur Mechanik fester Körper: Grundgesetze der klassischen Mechanik, Grundlagen der Statik, Festigkeitslehre, Kinematik
- Grundlagen der Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen: Hydrodynamik, Aerodynamik, Druck in Flüssigkeiten und Gasen, Auftrieb, Turbulenz, Kompressibilität, reibungsfreie Strömungen
- Grundlagen der Thermodynamik: Zustandsgleichungen von Gasen, Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmetransport, thermische Maschinen
- Grundlagen der Schwingungs- und Wellentheorie: freie, gedämpfte, erzwungene Schwingungen, Wellengleichung, Ausbreitung und Überlagerung von Wellen, Doppler-Effekt
- Grundlagen der Akustik: Schallwellen und ihre Ausbreitung, Schalldämmung, Ultraschall
- Grundlagen des Elektromagnetismus: elektrische Felder, elektrische Ladung, elektrische Spannung und Potenzial, elektrischer Fluss, magnetische Felder, magnetischer Fluss, Kräfte und Materie im Magnetfeld,

elektromagnetische Wechselfelder, elektrische Ströme in Gleich- und Wechselstromkreisen, einfache elektr(on)ische Bauteile				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der Optik: Reflexion, Brechung, Spiegel, Linsen, optische Geräte, Wellenoptik, Prinzipien und Typen von Lasern, Interferenz, Beugung, Polarisation ▪ Grundlagen der Atomphysik: Bohr'sches Atommodell, Systematik des Atomaufbaus, Licht und Röntgenstrahlung ▪ Grundlagen der Festkörperphysik: Energiebändermodell, Halbleiterbauelemente, Supraleitung ▪ wissenschaftliche Formalia für die Durchführung von Experimenten und die Erstellung von Versuchsberichten 				
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online	
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	vorlesungs- und übungsbegleitendes Material (in AULIS)	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	begleitete Einzel- und Gruppenarbeit		
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Harten, U., Physik - Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg, 2021, ISBN 978-3-662-61698-7 Hering, E., Martin, R., Stohrer, M., Physik für Ingenieure, Springer-Verlag, 2016, ISBN 978-3-662-49355-7 Eichler, J., Physik für das Ingenieurstudium, Vieweg+Teubner Verlag, 2018, ISBN 978-3-658-22628-2 Pitka, R., Bohrmann, S., Stöcker, H., Terlecki, G., Physik. Der Grundkurs, Europa Lehrmittel, 2013, ISBN 978-3-8085-5621-4 Kuchling, H., Taschenbuch der Physik, Carl Hanser Verlag, 2014, ISBN 978-3-446-44218-4			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2% Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zum Modul 6.14 <i>Modellbildung und Simulation (MODSIM)</i> .			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Technische Physik	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

2.5 Werkstoffkunde und -bearbeitung (WERKST)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-MK, ATMECH-MD, ATMECH-MI: Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, den strukturellen Aufbau metallischer wie nicht-metallischer Werkstoffe, deren thermische Behandlung und mechanische Bearbeitung zu **verstehen** und zur Lösung mechanisch-konstruktiver Aufgabenstellungen **anzuwenden**.

Die Studierenden sind im Einzelnen in der Lage,

- anerkannte Schreibweisen, Fachtermini und Darstellungs- wie Berechnungsmethoden der Werkstoff- und Fertigungstechnik richtig **anzuwenden**
- den werkstofflichen Aufbau metallischer und nicht-metallischer Werkstoffe zu **beschreiben** und zu **verstehen**
- die mechanischen Eigenschaften metallischer Werkstoffe zu **beschreiben** und zu **bewerten**
- technische Möglichkeiten zur Veränderung der Eigenschaften metallischer Werkstoffe (z.B. durch Wärmebehandlung oder Kaltverfestigung) zu **erläutern** und zu **bewerten**
- die Grundlagen der urformenden, umformenden, trennenden und fügenden Fertigungsverfahren (Bearbeitung) zu **verstehen** und gegeneinander **abzugrenzen**
- konstruktive Gestaltungsmerkmale von Werkstücken unter Berücksichtigung der Herstellbarkeit (für klassische wie auch neue, additive Fertigungsverfahren) zu **erkennen** und zu **bewerten**
- einen geeigneten Werkstoff für mechanisch beanspruchte Bauteile unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Werkstoffeigenschaften **auszuwählen**
- Problemstellungen zur Werkstoff- und Fertigungstechnik gegenüber anderen Sachkennern zu **schildern**, Lösungswege wie Ergebnisse verständlich **darzustellen** und die Auswahl von Methoden und Rechenschritten zu **begründen**
- selbstständig weiterführendes Fachwissen und methodische Fertigkeiten zur Lösung anwendungsrealistischer Aufgabenstellungen zur Werkstoff- und Fertigungstechnik zu **generieren**, auch unter Nutzung von Online-Angeboten (AULIS)
- eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu **erzeugen**, eigene Defizite zu **erkennen** und geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung **umzusetzen**

Lehrinhalte:

- Übersicht über einschlägige Normen der Werkstoff- und Fertigungstechnik
- Grundlagen der Werkstoffkunde: Atomaufbau und chemische Bindung, Periodensystem der Elemente, atomare Bindungen, Struktur von Festkörpern
- thermisch angeregte Vorgänge und Diffusion
- Phasenumwandlung und Phasendiagramme
- thermische, magnetische, elektrische, tribologische und mechanische Eigenschaften von Werkstoffen
- Hookesches Gesetz, Streckgrenze, 0,2%-Dehngrenze, Zugfestigkeit, Elastizitätsmodul, Bruchdehnung
- Eisen, Stahl, Legierungen, normgerechte Bezeichnung der Stähle, Eisen-Kohlenstoffdiagramm
- Nichteisen-Metalle und ihre Eigenschaften
- Nichtmetalle (insbesondere Kunststoffe) und ihre Eigenschaften
- Verbundstoffe und ihre Eigenschaften
- Fertigungstechnik und -verfahren: früher, heute, morgen
- Grundbegriffe und Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN8580
- Fertigungsmesstechnik: Qualitätsmerkmale und Qualitätsprüfung gefertigter Bauteile
- Prozessfähigkeit und Qualitätskennzahlen
- Härtemessung nach Vickers, Brinell, Rockwell
- Grundlagen zum Fertigungsverfahren Urformen: Einteilung der Urformverfahren, industrietypische Beispiele
- Grundlagen zum Fertigungsverfahren Umformen: Einteilung der Umformverfahren, Metallphysik der Verformung, Blech- und Massivumformung, Kalt- und Warmumformung, industrietypische Beispiele

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen zum Fertigungsverfahren Trennen: Einteilung der Trennverfahren mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Grundlagen der NC-Technik, Aufbau und Erstellung von NC-Programmen, Trennen durch Abtragen (Erosion), industrietypische Beispiele ▪ Grundlagen zum Fertigungsverfahren Fügen: Einteilung der form-, kraft- und stoffschlüssigen Fügeverfahren, industrietypische Beispiele ▪ Grundlagen zum Fertigungsverfahren Beschichten ▪ Grundlagen zum Fertigungsverfahren Stoffeigenschaft ändern (insbesondere Härten) ▪ Kostenbeeinflussung in der mechanischen Konstruktion durch Wahl des Fertigungsverfahrens 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Literaturliste (in AULIS)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:	<p>Bergmann, W., Werkstofftechnik Bd. 1, Hanser-Verlag, 2013, ISBN 978-3-446-43536-0</p> <p>Seidel, W., Hahn, F., Werkstofftechnik, Hanser-Verlag, 2018, ISBN 978-3-446-45688-4</p> <p>Keferstein, C., Fertigungsmesstechnik, Springer-Verlag, 2018, ISBN 978-3-658-17756-0</p> <p>Westkämper, E., Einführung in die Fertigungstechnik, Springer-Verlag, 2010, ISBN 978-3-8348-9798-5</p> <p>Fritz, A., Fertigungstechnik, Springer-Verlag, 2018, ISBN 978-3-662-56535-3</p> <p>Klocke, F., Fertigungsverfahren 1, Springer-Verlag, 2018, ISBN 978-3-662-54207-1</p> <p>Klocke, F., Fertigungsverfahren 2, Springer-Verlag, 2018, ISBN 978-3-662-58092-9</p> <p>Klocke, F., Fertigungsverfahren 4, Springer-Verlag, 2017, ISBN 978-3-662-54714-4</p> <p>Weiterführende Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben. Ein Lehrveranstaltungsleitendes Skript wird in AULIS zur Verfügung gestellt.</p>		
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2%</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zum Modul 4.5 <i>Konstruktion (KONST)</i>.</p>		

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Werkstoffkunde und -bearbeitung	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger Prof. Dr. rer. nat. Ludger Kempen	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger Prof. Dr. rer. nat. Ludger Kempen	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

2.6 Rechnernetze (RNETZE)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Prinzipien, Konzepte und Architekturen im Bereich der IT-Netze (Rechnernetze, Internet und Telekommunikation) beschreiben und zur Lösung von Aufgabenstellungen zielgerichtet anzuwenden und dabei im Einzelnen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ elementare Linux-Kommandos zur Netzwerkkonfiguration und zum Netzwerktest anzuwenden ▪ Installation, den Betrieb und die Gestaltung von Rechnernetzen umzusetzen ▪ Protokoll- und Netzwerkanalysen mit Analyse-Tools durchzuführen und zu interpretieren ▪ Routingaufgaben mit Hilfe geeigneter Verfahren zu lösen ▪ die Subnetzbildung zu verstehen und in einem eigenen Netz zu konzipieren ▪ verbal formulierte Problemstellungen in entsprechende Netzwerkentwürfe sowie Netzwerkkomponenten mitsamt Konfiguration umzusetzen ▪ herstellerneutral Rechnersysteme und Netzwerktopologien zu evaluieren ▪ vorhandene drahtgebundene und drahtlose Netzwerke zu analysieren ▪ Elementare Probleme in drahtgebundenen und drahtlosen Netzwerken und Topologien zu analysieren und darzustellen ▪ ein eigenes System im Bereich Rechnernetze zu konzipieren, zu implementieren und zu testen ▪ selbständig und aktiv Konzepte und Architekturen erarbeiten ▪ teamorientiert in Kleingruppen an der Lösung von Aufgabenstellungen im Bereich der IT-Netze zu arbeiten ▪ eigene Defizite zu erkennen, geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung zu entfalten und dabei auch angebotene Tools zu nutzen (Netzwerksimulatoren) ▪ eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu entwickeln, zum Beispiel durch zeitnahes Bearbeiten von Übungsaufgaben sowie praktische Übungen im Labor im Verlauf des Semesters 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bitübertragungsschicht ▪ Übertragungsmedien ▪ Ethernet (Zugriffsverfahren, Kodierung, Fehlererkennung, Switching) ▪ Netzstrukturen und Netzarchitekturen ▪ Referenzmodelle (ISO/OSI, TCP-IP) ▪ IP-Protokoll (IPv4) (Adressierung, Routing, Subnetzbildung) ▪ Protokolle der Transportschicht ▪ Netzwerkkomponenten (ISO/OSI-Layer 2, 3 und 4) ▪ Drahtlose Kommunikation ▪ LAN-Technologien, Topologien und Zugriffsverfahren (drahtgebunden und drahtlos) 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Skript und Übungsaufgaben
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 2 Teilnehmer*innen	Laborübungen
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Aufgaben in Einzel- oder Gruppenarbeit	
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Modul 1.4 Grundlagen der Informatik (INFORM)		
Vorbereitung/Literatur:	(nur als Beispiele aus dem umfangreichen Angebot zu verstehen, nicht als spezielle Empfehlung)		

	Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall; Pearson Studium; 5. Auflage; 2012 Douglas E. Comer, Ralph Droms; Computernetzwerke und Internets; Pearson Studium; 3. Auflage; 2001			
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2%</p> <p>Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen: <i>4.8 IT-Sicherheitsarchitekturen (ITSARCH)</i> <i>6.11 Industrielle Kommunikationsnetze (INKOM)</i> <i>6.21 Mobile Sicherheit (MOBSIC)</i></p>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Rechnernetze	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.)
Rechnernetze	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	2	Labor	<u>UND</u> Experimentelle Arbeit (EA)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	(sukzessive)

2.15 Theorie-Praxis-Transfer 2, Automatisierung/Mechatronik (TPT-ATMECH 2)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger, Dualbeauftragter		
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	150h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-AD, ATMECH-MD: Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	0h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	jedes Sommersemester	Davon Selbststudium:	150h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			nur duale Variante
Lernergebnisse:			
<p>Das Modul bündelt Vor- und Nachbereitungsanteile im Umfang von jeweils 30h der Grundlagenmodule des 2. Semesters (1.2, 2.1, 2.2, 2.4, 2.3 (ATMECH_A) bzw. 2.5 (ATMECH-M)) im Hinblick auf reale Einsatzgebiete und potenzielle betriebliche Anwendungsfelder. Es greift damit die Lernergebnisse und Lehrinhalte der Module des 2. Semesters auf und ermöglicht so den Theorie-Praxis-Transfer. Das Modul kommt den Studierenden sowohl als vertiefende, praktisch orientierte Nachbereitung wie auch als Vorbereitung auf die Studienmodule der nachfolgenden Semester zugute. Die TPT-Module weiten den Blick der Studierenden aus Unternehmensperspektive und erlauben eine bessere Einordnung des theoretisch erworbenen Fachwissens in die Anforderungen und Abläufe im spezifischen Partnerunternehmen. Die Lernergebnisse des Moduls nehmen daher Rückbezug auf die Lernergebnisse der Module des 2. Semesters und bringen diese in einen betrieblichen Anwendungskontext.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ hochschulisch erworbenes Wissen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 1.2, 2.1, 2.2, 2.4, 2.3/2.5 in kleinere betriebliche Aufgabenstellungen einzuordnen. ▪ einfache Anforderungsanalysen in einführende Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 1.2, 2.1, 2.2, 2.4, 2.3/2.5 im Dialog mit Ansprechpartnern aus dem Partnerunternehmen zu beschreiben und wiedergeben. ▪ die in den Theoriephasen gewonnenen Erkenntnisse in den Modulen 1.2, 2.1, 2.2, 2.4, 2.3/2.5 an einfachen Anwendungsbeispielen erfolgreich anzuwenden (Wissenstransfer). ▪ die Inhalte der Module des Semesters durch praktische Anwendung vertieft zu durchdringen und zu reflektieren. ▪ einen wechselseitigen Bezug zwischen Theorie und Praxis herzustellen. ▪ sich unter Anleitung und in zunehmender Selbstständigkeit in betriebliche Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themen und Inhalten der Module 1.2, 2.1, 2.2, 2.4, 2.3/2.5 einzubringen und diese Erfahrung für den theoretischen Kompetenzerwerb im Folgesemester zu nutzen. ▪ durch Anwendung und Reflektion des theoretisch und praktisch Erlernten weitergehende Fragestellungen für den nachfolgenden Studienverlauf zu formulieren. 			
Lehrinhalte:			
<p>Dieses Modul umfasst den Selbstlernanteil des Hochschulstudiums der Studierenden während der betrieblichen Praxisphase im 2. Semester. Dem Modul liegen die Lehrinhalte der Module 1.2, 2.1, 2.2, 2.4, 2.3/2.5 zugrunde.</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird über das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen haben die Studierenden die Möglichkeit, die in der Theoriephase gewonnenen Erkenntnisse zu den Grundlagen der Mathematik, der Elektrotechnik, den digitalen</p>			

Schaltungen, der technischen Physik sowie der Werkstofftechnik/Bearbeitung bzw. der Programmierung von Benutzungsoberflächen unmittelbar anzuwenden und zu reflektieren. Dies hat zweifellos einen äußerst günstigen Einfluss auf den Erwerb insbesondere derjenigen Kompetenzen, die sich auf Wissenstransfer und Analysefähigkeit beziehen. Gleichzeitig werden die Studierenden während der Praxisphasen mit Fragestellungen konfrontiert, die noch nicht Gegenstand des theoretischen Studiums im 2. Semester waren. Auf diese Weise gewinnen sie Anregungen für die Erschließung noch unbekannter Stoffgebiete. Insbesondere fördert dies auch die Motivation, sich in späteren Theoriephasen mit solchen Stoffgebieten aktiv auseinanderzusetzen. Zudem nehmen die Studierenden ihre Erfahrungen aus dem Praxiseumfeld mit in das nachfolgende 3. Semester, wo sie mit Studierenden zusammentreffen, die Erfahrungen aus Unternehmen anderer Branchen und anderer Größen mitbringen. Dieses Aufeinandertreffen von Akteuren aus unterschiedlichem Ausbildungskontext erzeugt, geleitet von den Lehrenden, ein besonders effizientes Lernumfeld mit hohem Lerneffekt. Es entsteht also aus dem Theorie-Praxis-Transfer-Modul ein Transfer sowohl von den Theorie- in die Praxisphasen als auch in umgekehrter Richtung.

Die Prüfungsleistung des Theorie-Praxis-Transfer-Moduls 2.15 wird durch die Module 1.2, 2.1, 2.2, 2.4, 2.3/2.5 des 2. Semesters vorbereitet und durch die erfolgreiche Durchführung der Praxisphase erbracht.

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform		
	Selbststudium		
Unterrichtssprache:			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: - Die Dualstudierenden erhalten weitergehende Informationen vom Dualbeauftragten. Die Qualifizierung und Betreuung beim Partnerunternehmen erfolgt durch Fachpersonal in Abstimmung mit der Hochschule Bremen (HSB). Das TPT-Modul ist insofern von der HSB geregelt und inhaltlich bestimmt. Die Prüfung erfolgt durch die HSB.		

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Theorie-Praxis-Transfer Automatisierung/Mechatronik	-	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

2.16 Theorie-Praxis-Transfer 2, Informatik: Software- und Systemtechnik (TPT-ISS 2)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Richard Sethmann, Dualbeauftragter		
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	150h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS-D: Pflichtmodul im 2. Semester	Davon Präsenzstudium:	0h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	jedes Sommersemester	Davon Selbststudium:	150h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			nur duale Variante
<p>Lernergebnisse:</p> <p>Das Modul bündelt Vor- und Nachbereitungsanteile im Umfang von jeweils 30h der Grundlagenmodule des 2. Semesters (1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.6) im Hinblick auf reale Einsatzgebiete und potenzielle betriebliche Anwendungsfelder. Es greift damit die Lernergebnisse und Lehrinhalte der Module des 2. Semesters auf und ermöglicht so den Theorie-Praxis-Transfer. Das Modul kommt den Studierenden sowohl als vertiefende, praktisch orientierte Nachbereitung wie auch als Vorbereitung auf die Studienmodule der nachfolgenden Semester zugute. Die TPT-Module weiten den Blick der Studierenden aus Unternehmensperspektive und erlauben eine bessere Einordnung des theoretisch erworbenen Fachwissens in die Anforderungen und Abläufe im spezifischen Partnerunternehmen. Die Lernergebnisse des Moduls nehmen daher Rückbezug auf die Lernergebnisse der Module des 2. Semesters und bringen diese in einen betrieblichen Anwendungskontext.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ hochschulisch erworbenes Wissen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.6 in kleinere betriebliche Aufgabenstellungen einzuordnen. ▪ einfache Anforderungsanalysen in einführende Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.6 im Dialog mit Ansprechpartnern aus dem Partnerunternehmen zu beschreiben und wiederzugeben. ▪ die in den Theoriephasen gewonnenen Erkenntnisse in den Modulen 1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.6 an einfachen Anwendungsbeispielen erfolgreich anzuwenden (Wissenstransfer). ▪ die Inhalte der Module des Semesters durch praktische Anwendung vertieft zu durchdringen und zu reflektieren. ▪ einen wechselseitigen Bezug zwischen Theorie und Praxis herzustellen. ▪ sich unter Anleitung und in zunehmender Selbstständigkeit in betriebliche Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themen und Inhalten der Module 1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.6 einzubringen und diese Erfahrung für den theoretischen Kompetenzerwerb im Folgesemester zu nutzen. ▪ durch Anwendung und Reflektion des theoretisch und praktisch Erlernten weitergehende Fragestellungen für den nachfolgenden Studienverlauf zu formulieren. 			
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Dieses Modul umfasst den Selbstlernanteil des Hochschulstudiums der Studierenden während der betrieblichen Praxisphase im 2. Semester. Dem Modul liegen die Lehrinhalte der Module 1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.6 zugrunde.</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird über das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen haben die Studierenden die Möglichkeit, die in der Theoriephase gewonnenen Erkenntnisse zu den Grundlagen der Mathematik, der Elektrotechnik, den digitalen Schaltungen, der Programmierung von Benutzungsoberflächen und der Rechnernetze unmittelbar anzuwenden und zu reflektieren. Dies hat zweifellos einen äußerst günstigen Einfluss auf den Erwerb</p>			

insbesondere derjenigen Kompetenzen, die sich auf Wissenstransfer und Analysefähigkeit beziehen. Gleichzeitig werden die Studierenden während der Praxisphasen mit Fragestellungen konfrontiert, die noch nicht Gegenstand des theoretischen Studiums im 2. Semester waren. Auf diese Weise gewinnen sie Anregungen für die Erschließung noch unbekannter Stoffgebiete. Insbesondere fördert dies auch die Motivation, sich in späteren Theoriephasen mit solchen Stoffgebieten aktiv auseinanderzusetzen. Zudem nehmen die Studierenden ihre Erfahrungen aus dem Praxisumfeld mit in das nachfolgende 3. Semester, wo sie mit Studierenden zusammentreffen, die Erfahrungen aus Unternehmen anderer Branchen und anderer Größen mitbringen. Dieses Aufeinandertreffen von Akteuren aus unterschiedlichem Ausbildungskontext erzeugt, geleitet von den Lehrenden, ein besonders effizientes Lernumfeld mit hohem Lerneffekt. Es entsteht also aus dem Theorie-Praxis-Transfer-Modul ein Transfer sowohl von den Theorie- in die Praxisphasen als auch in umgekehrter Richtung.

Die Prüfungsleistung des Theorie-Praxis-Transfer-Moduls 2.16 wird durch die Module 1.1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.6 des 2. Semesters vorbereitet und durch die erfolgreiche Durchführung der Praxisphase erbracht.

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform		
	Selbststudium		
Unterrichtssprache:			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: - Die Dualstudierenden erhalten weitergehende Informationen vom Dualbeauftragten. Die Qualifizierung und Betreuung beim Partnerunternehmen erfolgt durch Fachpersonal in Abstimmung mit der Hochschule Bremen (HSB). Das TPT-Modul ist insofern von der HSB geregelt und inhaltlich bestimmt. Die Prüfung erfolgt durch die HSB.		

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Theorie-Praxis-Transfer Informatik: Software- und Systemtechnik	-	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

3.1 Höhere Mathematik für Ingenieurinnen und Ingenieure (HMING)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH: Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Konzepte und Methoden der Höheren Ingenieurmathematik zu beschreiben und zur Lösung von mathematisch-technischen Aufgabenstellungen zielgerichtet anzuwenden und dabei im Einzelnen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ stochastische Vorgänge, z. B. in der Messtechnik (Messunsicherheit) und der Maschinenzustandsdiagnose (Restlebensdauer), mit Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu analysieren und durch Verteilungsfunktionen zu beschreiben ▪ dynamische physikalische Vorgänge durch Differentialgleichungen zu beschreiben und Lösungsverfahren für einfache Typen von Differentialgleichungen anzuwenden ▪ die Laplace-Transformation zur Lösung von Differentialgleichungen und zur Beschreibung des Übertragungsverhaltens linearer dynamischer Systeme einzusetzen ▪ periodische Signale mittels Fourierreihen zu analysieren und Spektren periodischer und nicht-periodischer Signale zu berechnen und darzustellen (Fouriertransformation, FFT) ▪ Funktionen mehrerer Variablen zu analysieren und zu visualisieren und zu diesem Zweck geeignete Parameterdarstellungen zu wählen ▪ die Bedeutung von Integralen von Funktionen mehrerer Variablen zu beschreiben und solche Integrale für typische technische Anwendungen (z. B. Trägheitsmoment) aufzustellen und zu lösen ▪ verbal formulierte Problemstellungen aus technischen Anwendungen des Ingenieurwesens in mathematische Modelle umzusetzen ▪ selbständig und aktiv weiterführende mathematische Methoden und Konzepte zu erarbeiten ▪ teamorientiert in Kleingruppen an der Lösung mathematischer Aufgabenstellungen zu arbeiten ▪ eigene Defizite zu erkennen und geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung zu entfalten ▪ eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu entwickeln, zum Beispiel durch zeitnahes Bearbeiten von Übungsaufgaben im Verlauf des Semesters 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wahrscheinlichkeitsrechnung (Zufallsvariable, Mittelwert, Standardabweichung, Varianz, Normalverteilung und andere Verteilungsfunktionen) ▪ gewöhnliche Differentialgleichungen (Dgl. mit getrennten Variablen, Linearität, Faltungsintegral, Schwingungsdifferentialgleichung, Eigenwerte, Vektor-Differentialgleichung) ▪ Laplace-Transformation (Grenzwertsätze, Lösung linearer Dgl.) ▪ Fourierreihen, Fouriertransformation, diskrete Fouriertransformation, Anwendungen ▪ Vektoranalysis (Reelle Funktionen mehrerer Veränderlicher, Parameterdarstellungen von Kurven, Flächen und Körpern im Raum, Visualisierung) ▪ Kurven-, Flächen- und Volumenintegrale (Flächen-, Volumen-, Schwerpunkt- und Trägheitsmomentberechnung, Anwendung von Zylinder- und Kugelkoordinaten) 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Skript und Übungsaufgaben
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Aufgaben in Einzel- oder Gruppenarbeit ggf. begleitet durch studentische Tutorien	Lerneinheiten und Tests zur selbständigen Aufarbeitung mathematischer Grundlagen
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Modul 1.1 LINALG und 1.2 ANALYSIS		

Vorbereitung/Literatur:	K. Burg, H. Haf, F. Wille: <i>Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 1: Analysis, Band 2: Lineare Algebra; Band 3 Differentialgleichungen, Integraltransformationen</i> ; Springer, Wiesbaden (Online) E. Zeidler (Hrsg.): <i>Springer-Taschenbuch der Mathematik</i> , Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2013
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3% Dieses Modul – oder das Modul 3.2 <i>HMINF</i> – muss bestanden sein für die Teilnahme an den Modulen: <i>6.9 Digitale Bildverarbeitung (DBV)</i> . <i>6.14 Modellbildung und Simulation (MODSIM)</i>

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Höhere Mathematik für Ingenieurinnen und Ingenieure (HMING)	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

3.2 Höhere Mathematik für Informatikerinnen und Informatiker (HMINF)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ stochastische Daten mit Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu analysieren und durch Verteilungsfunktionen zu beschreiben ▪ Mathematische Verfahren für Aufgabenstellungen der Informatik anzuwenden (Datenanalyse, FFT, Visualisierung und Optimierung in R^2 und R^3) und bzgl. ihrer numerischen Eigenschaften zu beurteilen ▪ Aufgabenstellungen der diskreten Mathematik zu bearbeiten, z. B. Verfahren der Datenverschlüsselung zu klassifizieren und zu beurteilen, Probleme der Informatik als Graphen darzustellen und zu analysieren ▪ verbal formulierte Problemstellungen aus Anwendungen der Informatik in mathematische Modelle umzusetzen ▪ selbständig und aktiv weiterführende mathematische Methoden und Konzepte zu erarbeiten ▪ teamorientiert in Kleingruppen an der Lösung mathematischer Aufgabenstellungen zu arbeiten ▪ eigene Defizite zu erkennen und geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung zu entfalten ▪ eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu entwickeln, zum Beispiel durch zeitnahes Bearbeiten von Übungsaufgaben im Verlauf des Semesters 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wahrscheinlichkeitsrechnung (Zufallsvariable, Mittelwert, Standardabweichung, Varianz, Normalverteilung und andere Verteilungsfunktionen) ▪ Statistische Datenanalyse (Hypothesentest, Markov-Ketten, PageRank) ▪ numerische Berechnungsverfahren (Nullstellen, Gleichungssysteme, Integrale, Fourierreihen, diskrete Fouriertransformation, FFT), Aspekte numerischer Stabilität ▪ darstellende Geometrie, Parameterdarstellungen, Visualisierung von Objekten in R^2 und R^3, Extremwerte von Funktionen mehrerer Variablen ▪ Modulo-Arithmetik, Prüfwziffern, fehlerkorrigierende Codes, Kryptologie ▪ Graphen, kürzeste Wege, Färbung 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Skript und Übungsaufgaben
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Bearbeitung von Aufgaben in Einzel- oder Gruppenarbeit ggf. begleitet durch studentische Tutorien	Lerneinheiten und Tests zur selbständigen Aufarbeitung mathematischer Grundlagen
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Modul 1.1 LINALG und 1.2 ANALYSIS		
Vorbereitung/Literatur:	R. Socher: <i>Mathematik für Informatiker</i> ; Hanser, München C. Müller, L. Denecke: <i>Stochastik in den Ingenieurwissenschaften</i> , Springer, Heidelberg		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3% Dieses Modul – oder das Modul <i>HMING 3.1</i> – muss bestanden sein für die Teilnahme an den Modulen <i>6.9 Digitale Bildverarbeitung (DBV)</i> <i>6.14 Modellbildung und Simulation (MODSIM)</i>		
Zugehörige Lehrveranstaltungen			
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen
			Prüfungsformen, -umfang, -dauer

ATMECH B.Eng./ISS B.Sc. Modulhandbuch

Höhere Mathematik der Informatik / Numerik und Stochastik	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

3.3 Softwaretechnik (SWTECH)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ die Notwendigkeit und Wichtigkeit von Softwaretechnik abzuleiten ▪ Qualitätssicherungsmethoden auf konkrete Softwaresysteme anzuwenden ▪ Klassische und Agile Vorgehensmodelle zu analysieren und hinsichtlich ihres konkreten Aufwands/Nutzens/Risikopotenzials einzuschätzen und zu bewerten ▪ Softwareprototypen erkennen und deren Nutzen/Einsatz einzuschätzen ▪ Anforderungsspezifikation eines Softwaresystems zu definieren ▪ Komplexe Softwaresysteme zu entwerfen ▪ Konzepte und unterschiedliche Diagramme der Unified Modeling Language zu analysieren, einzuschätzen, anzuwenden und für konkrete Beispielsysteme zu entwerfen ▪ Modellierungssprachen und -Werkzeuge anzuwenden ▪ Prinzipien und Methoden der Implementierung / Programmierung zu beurteilen ▪ Tests für konkrete Softwareanwendungen zu erzeugen ▪ Konkrete Versionsmanagement-Werkzeuge anzuwenden ▪ Arbeit im Team kooperativ zu planen, zu gestalten und durchzuführen ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele zu reflektieren, selbstgesteuert zu verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team zu ziehen ▪ komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten zu präsentieren und argumentativ zu vertreten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Softwarekrise, Entstehung, Grundbegriffe und Prinzipien der Fachdisziplin Software Engineering ▪ Phasen der Softwareentwicklung (Anforderungsanalyse, Design, Prototyping, Implementierung, Integration und Test, Betrieb und Wartung) ▪ Klassische vs. Agile Vorgehensmodelle für die Entwicklung von Software- sowie Software-intensiven technischen Systemen (Vergleich, Bewertung) ▪ Analyse- und Entwurfskriterien, -Prinzipien und –Methoden ▪ Objektorientierte Analyse und Entwurf (Kriterien und Prinzipien) ▪ Unified Modeling Language - UML (Konzepte, Diagramme, Notation, Vorgehensweisen, Werkzeuge), ▪ Software-Qualität (Bedeutung, Merkmale, Standards, Qualitätssicherung) ▪ Integration und Test (statische und dynamische Verifikationsmethoden, Teststufen, Testarten, Integrationsmethoden, Werkzeuge) ▪ Software-Konfigurationsmanagement Grundlagen (Methoden und Werkzeuge) ▪ Grundlagen des Projektmanagement im Bereich Softwaretechnik 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Vermittlung fachlicher Inhalte mit integrierten modulbezogenen Übungen in Gruppenarbeit	AULIS Gruppe mit Materialien
	Labor	Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 2-3 Teilnehmer*innen	AULIS Gruppe mit Materialien
	Selbststudium (inkl. MÜ)	s.o.	
Unterrichtssprache:	Deutsch		

Teilnahmevoraussetzungen:	Modul 1.4 Grundlagen der Informatik (INFORM) und Modul 1.5 Einführung in die objektorientierte Programmierung (PROG)			
Vorbereitung/Literatur:	<p>I. Sommerville - Software Engineering, 2012 C. Rupp, S. Queins, die SOPHISTen - UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, 2012 M. Broy, M. Kuhrmann - Projektorganisation und Management im Software Engineering, 2013 K. Schwaber, J. Sutherland, The Scrum Guide, 2020 B. Meyer. Object-oriented Software Construction, 2nd edition, 2001 A. Spillner, T. Linz - Basiswissen Softwaretest, 2019 ISO/IEC/IEEE 15288:2008 - Systems and software engineering -- System life cycle processes ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models</p>			
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3%</p> <p>Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.</p> <p>Nach diesem Modul sind die Grundprinzipien/-methoden für das ingenieurmäßige Entwickeln von komplexen Softwaresystemen bekannt und können angewendet werden. Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen</p> <p>4.7 Softwaretechnik: Systeme und Projekte (SWSYSPRO) 6.6 Organisation und Management von softwareintensiven Projekten (SWPM) 6.7 Eingebettete Systeme in der Praxis (ESYSP) 6.12 Spezielle Kapitel der Künstlichen Intelligenz (KINTEL) 6.15 Basiswissen Softwaretest (SWTEST)</p>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Softwaretechnik	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.) UND Experimentelle Arbeit (EX) (sukzessive)
Softwaretechnik	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

3.4 Elektrische Messtechnik (ELMESS)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden das Messen als eine grundlegende wissenschaftliche Methode verstanden und sind in der Lage grundlegende messtechnische Aufgaben fachgerecht zu planen und auszuführen und dabei im Einzelnen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Messgrößen als Vielfache ihrer physikalischen Einheiten im SI-System zu beschreiben ▪ messtechnische Geräte (z. B. Multimeter, Oszilloskope) zu bedienen und gezielt einzusetzen ▪ messtechnische Schaltungen (Filterschaltungen, Verstärker) zu analysieren und zu berechnen ▪ Messanordnungen für eine Messung (nach Anleitung) zu planen und aufzubauen ▪ Messungen durchzuführen und Aufbau, Ablauf und Ergebnisse fachgerecht zu protokollieren ▪ Messdaten mit PC-gestützter Messtechnik zu erfassen, zu analysieren und auszuwerten ▪ die Effekte der digitalen Messdatenerfassung zu beschreiben, Quantisierungsfehler zu berechnen und Aliaseffekte im Spektrum darzustellen ▪ Messunsicherheiten fachgerecht zu bestimmen, Fehlerfortpflanzung mit Hilfe partieller Ableitungen zu berechnen und Messergebnisse mit Vertrauensniveau anzugeben ▪ Laborexperimente in Form eines wissenschaftlichen Berichts wiedergeben ▪ sich selbstständig grundlegendes theoretisches Wissen zu erarbeiten und dieses im Zusammenhang mit einer konkreten Aufgabenstellung (Laborversuch) anzuwenden und in Berichtform darzustellen ▪ im Team zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten, Aufgabenteilung im Team zu organisieren, Strategien zur Lösung von Konflikten im Team zu entwickeln 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundprinzipien wissenschaftlichen Messens (Sorgfalt, Strukturiertheit, Nachvollziehbarkeit, Dokumentation) ▪ Begriffe, Methoden und Anwendungen der elektrischen Messtechnik: ▪ Einheiten, Normale, Sensorbegriff ▪ Aufbau eines Messsystems, Messkette, Messgeräte (Multimeter, Oszilloskop) ▪ Messabweichungen, Bestimmung der Messunsicherheit, Fehlerfortpflanzung, Vertrauensniveau ▪ Statisches Übertragungsverhalten (Kennlinie, Kennlinienabweichung) ▪ Dynamisches Übertragungsverhalten, Filterschaltungen (Zeitkonstante, Frequenzgang) ▪ Grundlegende Schaltungen der Messtechnik (Brückenschaltungen, Verstärkerschaltungen) ▪ Digitale Messdatenerfassung (A/D-Umsetzer, PC-gestütztes Messen), Abtasttheorem, Aliaseffekt ▪ Grundlegende Methoden der Digitalen Signalverarbeitung, Amplitudenspektren ▪ Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten: Form, Aufbau, Struktur eines technisch-wissenschaftlichen Berichts, zu erstellen am Beispiel der Ausarbeitung zu einem Laborversuch 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Skript und Übungsaufgaben
	Labor	sechs Laborversuche, die in Kleingruppen mit max. 3 Personen durchgeführt werden	Versuchsanleitungen, Datenblätter, Hinweise zum Laborbericht
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Bearbeitung von Aufgaben in Einzel- oder Gruppenarbeit	
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen 1.2 ANALYSIS 1.3 GSTROM 2.1 WSTROM		

Vorbereitung/Literatur:	E. Schrüfer, L. M. Reindl, B. Zagar: Elektrische Messtechnik – Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Hanser Fachbuch, 2014
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3%</p> <p>Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen: <i>4.1 Mikrocontroller (MICONT)</i> <i>4.3 Regelungstechnik (REGTECH)</i> <i>4.11 Sensorik und Aktorik (SENAKT)</i></p>

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Elektrische Messtechnik	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.) <u>UND</u> experimentelle Arbeit (EX)
Elektrische Messtechnik	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

3.5 Schaltungen der Energieelektronik (SEELEK)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Werner Philippsen		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH: Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ mit wissenschaftlichen Methoden Schaltungen der Energieelektronik zu analysieren und zu entwerfen ▪ Begriffe und Bauelemente der Energieelektronik anzuwenden ▪ die Funktion der Gleich- und Wechselrichtung sowie von Grundsaltungen zu darzustellen ▪ industrielle Mittelpunktschaltungen, Brückenschaltungen und Drehstrom B6-Brückenschaltungen zu realisieren ▪ elektrische Drehstromnetze zu analysieren und zu berechnen ▪ Hochsetz- und Tiefsetzsteller zu entwerfen, zu berechnen und anzuwenden ▪ bidirektionale Energieflüsse schaltungstechnisch zu realisieren ▪ EMV-Probleme zu identifizieren, zu analysieren und Lösungen zur Vermeidung zu konzipieren ▪ den Aufbau von Frequenzumrichtern zu erläutern ▪ Frequenzumrichter anzuwenden ▪ Grundsaltungen mit einer industriellen Entwurfs- und Simulationsumgebung zu erstellen und zu analysieren ▪ Schaltvorgänge zu analysieren und zu berechnen ▪ die Fourier-Transformation anzuwenden ▪ elektrische DC-Antriebe in Brückenschaltungen zu analysieren ▪ mit Oszilloskopen und elektrischen Funktionsgeneratoren professionelle Messungen durchzuführen ▪ im Rahmen der Gruppenarbeit Arbeitsprozesse kooperativ zu planen und zu gestalten ▪ eigene und fremd gesetzte Arbeitsziele und komplexe Probleme zu reflektieren, im Expertenteam zu bewerten sowie selbstgesteuert zu verfolgen und zu lösen 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Begriffe und Bauelemente der Energieelektronik (Schaltungstechnik, Antriebstechnik), Kennlinien ▪ Drehstrom, Theorie der Wechselströme ▪ Gleich- und Wechselrichtung, Grund-, Mittelpunkt- und Brückenschaltungen ▪ industrielle B6-Brückenschaltungen ▪ Frequenzgang, Fourier-Transformation, Oberwellen ▪ Hochsetz- und Tiefsetzsteller, bidirektionaler Energiefluss, EMV-Probleme, Speicherinduktivität ▪ Frequenzumrichter ▪ Entwurfs- und Simulationsumgebungen (z.B. LTspice) 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Übungsaufgaben und Skript (in Aulis)
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 3 Teilnehmer*innen	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul 2.1 Wechselstrom-Netzwerke (WSTROM)		

Vorbereitung/Literatur:	<p>Probst, Uwe: Leistungselektronik für Bachelors Hanser Verlag 2020</p> <p>Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Springer Verlag 2020</p> <p>Schlienz, Ulrich: Schaltnetzteile und ihre Peripherie 4. Auflage, Vieweg Teubner 2009</p>
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3%</p> <p>Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zum Modul</p> <p><i>4.2 Elektrische Antriebe (EANTRI)</i></p> <p>Das Labor verfügt über eine moderne Ausstattung hochwertiger elektronischer Messgeräte und Komponenten der Leistungselektronik.</p>

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Schaltungen der Energieelektronik (SEELEK)	Prof. Dr. Philippsen	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.) <u>UND</u> experimentelle Arbeit (EX)
Schaltungen der Energieelektronik (SEELEK)	Prof. Dr. Philippsen	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Philippsen	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

3.6 Technische Mechanik (TECMEC)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-MK, ATMECH-MD, ATMECH-MI: Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Konzepte und Methoden der Technischen Mechanik im Allgemeinen sowie der Statik und Festigkeitslehre im Speziellen zielgerichtet zur Lösung mechanisch-technischer Aufgabenstellungen **anzuwenden**.

Die Studierenden sind im Einzelnen in der Lage,

- physikalische Einheiten gemäß des SI-Systems zu **erkennen**, zu **verstehen** und richtig **anzuwenden**
- anerkannte Schreibweisen, Begriffe und Darstellungsmethoden der technischen Mechanik zu **verstehen** und richtig **anzuwenden**
- Kräfte, Momente und mechanische Spannungen zu **unterscheiden**, Zusammenhänge in mechanischen Systemen wie Freiheitsgrade und Lagerungen zu **erkennen**
- Freikörperbilder für zentrale und allgemeine Kräftegruppen **darzustellen** und daraus Gleichgewichtsbedingungen zu **berechnen**
- reale Aufgabenstellungen abstrahiert als mechanisches Modell **darzustellen**
- Methoden und Lösungsalgorithmen der technischen Mechanik zu **verstehen** und an beispielhaften Aufgaben **anzuwenden**
- verbal formulierte Problemstellungen aus den Gebieten der technischen Mechanik zu **verstehen**, zu **analysieren** und zu **berechnen**
- Aufgabenstellungen und Lösungen wie z.B. Schnittgrößenverläufe zeichnerisch **darzustellen**
- Ergebnisse von Rechenverfahren hinsichtlich ihrer Kausalität zu **beurteilen**
- Problemstellungen zur technischen Mechanik gegenüber anderen Sachkennern zu **schildern**, Lösungswege wie Ergebnisse verständlich **darzustellen** und die Auswahl von Rechenschritten zu **begründen**
- selbstständig weiterführendes Fachwissen und methodische Fertigkeiten zur Lösung anwendungsrealistischer Aufgabenstellungen zu **generieren**, auch unter Nutzung von Online-Angeboten (AULIS)
- eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu **erzeugen**, eigene Defizite zu **erkennen** und geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung **umzusetzen**

Lehrinhalte:

- inhaltliche Differenzierung der Teilgebiete der technischen Mechanik
- Idealisierung technischer Bauteile (Seil, Stab, Balken, Rahmen, Scheibe)
- Unterscheidung von Kräften und Momenten und ihre Darstellung als Vektoren
- Unterscheidung zwischen zentralen, allgemeinen, ebenen und räumlichen Kräftegruppen
- Kenntnis der Bedeutungen starrer Körper, Gleichgewicht, Freiheitsgrad, Lagerwertigkeit, statische Bestimmtheit
- Schnittprinzip: Erstellung von Freikörperbildern ein- und mehrteiliger Tragwerke (Körper)
- grafisches und rechnerisches Zusammenfassen von Kräften, Momenten und Streckenlasten
- Berechnung der Lagerreaktionen eines sich im Gleichgewicht befindlichen starren Körpers bei zentralen und allgemeinen Kräftegruppen in Ebene und Raum
- Fachwerke und Systeme starrer Körper: statische Bestimmtheit und Gleichgewichtsbedingungen
- Berechnung und grafische Darstellung der Schnittgrößen (Normalkraft, Querkraft, Biegemoment, Torsionsmoment) am geraden und abgewinkelten Balken
- Haftung und Reibung: Grundlagen zu den Coulombschen Reibungsgesetzen
- Berechnung von Flächen- und Massenschwerpunkten
- Modellannahmen in der Festigkeitslehre und Prinzip eines Festigkeitsnachweises
- Kenntnis ebener und räumlicher Spannungs- und Verzerrungszustände: Differenzierung zwischen Normalspannungen und Tangentialspannungen
- Differenzierung der Begriffe vorhandene mechanische Spannung, zulässige mechanische Spannung, Versagensspannung, Sicherheitsfaktor

- Berechnung der vorhandenen mechanischen Spannung in Abhängigkeit der Beanspruchungsart: Zug, Druck, Scherung, Biegung, Torsion
- Kenntnis der mechanischen Materialeigenschaften: Versagensspannungen in Abhängigkeit der Beanspruchungsart (Zug, Druck, Scherung, Biegung, Torsion) für duktile und spröde Werkstoffe
- Kenntnis der mechanischen Materialeigenschaften: Versagensspannungen in Abhängigkeit des Belastungsfalls (statisch, schwellend, wechselnd)
- Berechnung von Flächenträgheits- und Widerstandsmomenten inklusive Steineranteilen
- Berechnung mehrachsiger Spannungszustände (Vergleichsspannungen)
- Euler'sche Knickfälle bei Druckstäben
- Differentialgleichung und Berechnung der Biegelinie
- Dimensionierung geometrisch einfacher Bauteile auf Grundlage der Gesetze der Statik und Festigkeitslehre

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Literaturliste (in AULIS)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	begleitete Einzel- und Gruppenarbeit	

Unterrichtssprache: Deutsch

Teilnahmevoraussetzungen: Modul 1.1 *Lineare Algebra und elementare Funktionen (LINALG)*

Vorbereitung/Literatur:
 Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W., Technische Mechanik 1 - Statik, Springer Vieweg, 2019, ISBN 978-3-662-59157-4
 Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W., Technische Mechanik 2 - Elastostatik, Springer Vieweg, 2021, ISBN 978-3-662-61862-2
 Läßle, V., Einführung in die Festigkeitslehre, Springer Vieweg, 2016, ISBN 978-3-658-10611-9
 Hibbeler, R.C., Technische Mechanik 1 - Statik, Pearson Verlag, 2018, ISBN 978-3-8632-6846-6
 Hibbeler, R.C., Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre, Pearson Verlag, 2021, ISBN 978-3-8689-4409-9
 Weiterführende Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.
 Ein Lehrveranstaltungsbegleitendes Skript wird in AULIS zur Verfügung gestellt.

Weitere Informationen:
 Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3%
 Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zum Modul 4.6 *Maschinendynamik (MADYN)*.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Technische Mechanik	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

3.7 Softwareentwicklung für Automatisierungssysteme (SWAUT)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-AK, ATMECH-AD, ATMECH-AI: Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- SW für verteilte Echtzeitsysteme zu **spezifizieren**, zu **entwerfen**, zu **entwickeln**, zu **implementieren**, zu **testen** und zu **verifizieren**, im Einzelnen:
 - Algorithmen zur Prozess-Synchronisation in strukturierter Weise **auszuwählen** und **anzuwenden**
 - die Kommunikation verteilter Systeme im Rahmen der Entwurfsfragen zu **analysieren** und zu **evaluieren**
 - Betriebsmittelanforderungen in einer Mehrprozess-Umgebung methodisch zu **analysieren**
 - CPU-Scheduling-Algorithmen nach geeigneter Strategie **auszuwählen** und **anzuwenden**
 - Speicherverwaltungsalgorithmen zu **analysieren** und **anzuwenden**
 - für den Anwendungsfall jeweils geeignet zwischen zeitgesteuerter und ereignisgesteuerter Verarbeitung begründet zu **wählen** und sie **einzusetzen**
 - ein für den Anwendungsfall jeweils geeignetes Betriebssystem für ein Automatisierungssystem begründet **auszuwählen**, insbesondere in Hinsicht auf Echtzeiteigenschaften
 - Software für ein Automatisierungssystem in einer hardwarenahen Programmiersprache, z.B. C/C++, zu **entwickeln** und ihre Qualität durch Tests **abzusichern**
 - für sicherheitsrelevante Automatisierungssysteme (im Sinne von Safety) zusätzlich das durch sie entstehende Risiko zu **analysieren** und begründet eine dem Risiko angemessene Systemarchitektur zu **entwerfen**
 - für sicherheitsrelevante Automatisierungssysteme (im Sinne von Security) zusätzlich die Bedeutung und den Inhalt einer Bedrohungsanalyse und einer Risikoanalyse zu **erläutern**
- Grundlegende Prinzipien, Konzepte und Architekturen im Bereich der IT-Netze (Rechnernetze, Internet und Telekommunikation) **beschreiben** und zur Lösung von Aufgabenstellungen zielgerichtet **anzuwenden** und dabei im Einzelnen
 - die Subnetzbildung zu **verstehen** und in einem eigenen Netz zu **konzipieren**
 - Protokoll- und Netzwerkanalysen mit Analyse-Tools **durchzuführen** und zu **interpretieren**
- teamorientiert in Kleingruppen an der Lösung von Aufgabenstellungen zu **arbeiten**
- eigene Defizite zu **erkennen**, geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung zu **entfalten**
- aus gesellschaftlicher Verantwortung heraus auf der Basis der eigenen Kompetenzen den Entwurf und den Einsatz von Automatisierungssystemen zu **beurteilen** und **mitzugestalten**

Lehrinhalte:

- Echtzeitsysteme
 - Grundbegriffe von Echtzeitsystemen
 - Rechenzeituteilung in Echtzeitsystemen
- Betriebssysteme, insbesondere für Echtzeitanforderungen
- Softwareentwicklung in z.B. C/C++
- Sicherheitsrelevante Systeme (im Sinne von Safety)
 - Methoden zur Risikoanalyse
 - Hardware- und Software-Systemarchitekturen
 - Wie sicher ist sicher genug?
- Grundlagen Rechnernetze und Netzwerkstrukturen

<ul style="list-style-type: none"> Verantwortung für Automatisierungssysteme (ethische Fragen in der Berufspraxis, Dual-Use in der Informatik, Entscheidungshilfen) 				
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online	
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit		
	Labor	Bearbeitung von studentischen Kleinprojekten		
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit		
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul <i>1.5 Einführung in die objektorientierte Programmierung (PROG)</i> .			
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3%. Lernmaterialien auf Aulis			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Softwareentwicklung für Automatisierungssysteme	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Seminaristischer Unterricht	Schriftliches Referat (R) <u>ODER</u> Portfolio (PF)
Softwareentwicklung für Automatisierungssysteme	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

3.8 Betriebssysteme (BESYST)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Pflichtmodul im 3. Semester ATMECH: Wahlpflichtmodul im 7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Betriebssysteme zu analysieren und zu beurteilen sowie die relevanten Methoden auszuwählen und anzuwenden; im Einzelnen: ▪ Algorithmen zur Prozess-Synchronisation in strukturierter Weise auszuwählen und anzuwenden ▪ die Kommunikation verteilter Systeme im Rahmen der Entwurfsfragen zu analysieren und zu evaluieren ▪ Betriebsmittelanforderungen in einer Mehrprozess-Umgebung methodisch zu analysieren ▪ CPU-Scheduling-Algorithmen nach geeigneter Strategie auszuwählen und anzuwenden ▪ Speicherverwaltungsalgorithmen zu analysieren und anzuwenden ▪ die Benutzerfreundlichkeit und Sicherheit eines Betriebssystems nach formalen Sicherheitsmodellen zu bewerten ▪ sich selbstständig grundlegendes theoretisches Wissen zu erarbeiten ▪ selbstständig Laborberichte nach den Grundsätzen ingenieurmäßigen Arbeitens anzufertigen ▪ Arbeitsprozesse kooperativ im Rahmen von Gruppenarbeit zu planen und zu gestalten ▪ komplexe Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darzustellen ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele selbstgesteuert zu verfolgen und zu reflektieren ▪ die Konsequenzen aus dem Arbeitshandeln für die Arbeitsprozesse im Team zu bewerten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung: Aufgabenstellung, Zielsetzung, Historischer Überblick, Arten des Dialogbetriebs ▪ Kommunikation und Synchronisation: Prozesse, Threads, Semaphoren, Monitore, Message Passing, Remote Procedure Call ▪ Deadlocks ▪ Ressourcenverwaltung: Prozess- und Betriebsmittelsteuerung, Scheduling-Algorithmen, Swapping und Buddy-System, Paging-Prinzip, Paging-Algorithmen, Paging-Modellierung und Designprobleme, Segmentierung ▪ Dateisysteme: Benutzersicht, Implementierung, Sicherheit und Schutz 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lehrgespräch	Materialiensammlung (Aulis)
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 2 Teilnehmer*innen	Materialiensammlung (Aulis)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Begleitete studentische Einzel- und Gruppenarbeit	Materialiensammlung (Aulis)
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Das Modul <i>1.5 Einführung in die objektorientierte Programmierung (PROG)</i> oder das Modul <i>2.3 Implementierung von netzwerkbasieren grafischen Benutzungsoberflächen (GUIPROG)</i> muss bestanden sein.		
Vorbereitung/Literatur:	A.S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme, 4. aktualisierte Auflage, 2016, Pearson Studium E. Glatz: Betriebssysteme – Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung, 3. überarbeitete und aktualisierte Auflage, 2015, dpunkt.verlag Weitere Literaturhinweise werden im Seminaristischen Unterricht bekanntgegeben		

Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3% (Mittelwert zu je 50% aus Klausur- und Labornote)</p> <p>Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen <i>4.10 Computerarchitektur (COMARCH)</i> und <i>6.21 Mobile Sicherheit (MOBSIC)</i></p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme ist hilfreich für die Module <i>4.8 IT-Sicherheitsarchitekturen (ITSARCH)</i> und <i>6.7 Eingebettete Systeme in der Praxis (ESYSP)</i>.</p>
-------------------------------	--

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Betriebssysteme	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 Min.)
Betriebssysteme	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer	2	Labor	<u>UND</u> Experimentelle Arbeit (EX)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	(ein benoteter Laborversuch)

3.9 Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen (REDIG)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jan Bredereke		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ komplexe digitale Schaltungen unter Verwendung der Hardware-Modellierungssprache VHDL rechnergestützt zu entwerfen, im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Schaltnetze und synchrone Schaltwerke planvoll und in sinnvolle Komponenten strukturiert in der Sprache zu modellieren und unter Einsatz automatisierter Werkzeuge mit einer programmierbaren integrierten Schaltung zu implementieren ○ geeignete häufig verwendete Muster, Bibliotheken und vorgefertigte Schaltungsteile (IP-Cores) beim Modellieren auszuwählen und beim Entwerfen einzusetzen ○ die funktionale Korrektheit der Schaltungen entwurfsbegleitend durch das Entwerfen rechnergestützter Simulationen und Tests abzusichern ○ die zeitliche Korrektheit der Schaltungen durch eine rechnergestützte statische Timing-Analyse entwurfsbegleitend nachzuweisen und bei Bedarf die Geschwindigkeit der Schaltungen zu verbessern ▪ einen Muster-Entwurfsprozess für digitale Schaltungen eigenständig an die konkrete Problemstellung anzupassen und dann nach diesem Plan unter Verwendung der Hardware-Modellierungssprache VHDL eine Schaltung zu entwerfen, in definierter und nachgeprüfter Qualität ▪ aus gesellschaftlicher Verantwortung heraus auf der Basis der eigenen Kompetenzen den Entwurf und den Einsatz digitaler Systeme zu beurteilen und mitzugestalten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung in die Hardware-Modellierungssprache VHDL <ul style="list-style-type: none"> ○ Überblick über VHDL anhand eines Beispiels ○ Grundlegendes zu Datentypen ○ Grundlegendes zum Strukturieren der Verhaltensbeschreibung ○ Die Behandlung von Zeit in der Simulation ▪ Häufig verwendete Muster in synthetisierbarem VHDL <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlegende Speicherelemente ○ Synchrone Verarbeitung ○ Schaltwerke ▪ Weiterführende VHDL-Konstrukte <ul style="list-style-type: none"> ○ Weitere Muster in synthetisierbarem VHDL und Anweisungen dafür ○ Mehr zu Datentypen ○ Funktionen und Packages ▪ Verifikation <ul style="list-style-type: none"> ○ Testbenches ○ Grundlegendes zur Timing-Analyse ○ Weiterführendes zur Timing-Analyse (Signalpfade über mehrere Taktzyklen, Verbesserung des Zeitverhaltens durch Retiming) ○ Produktionstest ▪ Einbinden vorgefertigter Schaltungsteile ▪ Verantwortung für digitale Systeme 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Lehrgespräch, Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Materialiensammlung
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in	Materialiensammlung

		Kleingruppen mit je 2 Teilnehmer*innen		
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Einzelarbeit und Gruppenarbeit, auch praktisch mit einer Entwicklungsumgebung an einem Rechner, sowie Lehrgespräch	Materialiensammlung	
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	Das Modul 2.2 <i>Entwurf digitaler Schaltungen (DIGIT)</i> muss bestanden sein.			
Vorbereitung/Literatur:	Wird im seminaristischen Unterricht bekanntgegeben.			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3% Die erfolgreiche Teilnahme ist hilfreich für die Module 4.10 <i>Computerarchitektur (COMARCH)</i> und 6.7 <i>Eingebettete Systeme in der Praxis (ESYSP)</i> .			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen	Prof. Dr. Jan Brederke	2	Seminaristischer Unterricht	Experimentelle Arbeit (EX) (sukzessive)
Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen	Prof. Dr. Jan Brederke	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Jan Brederke	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

3.15 Theorie-Praxis-Transfer 3, Automatisierung/Mechatronik (TPT-ATMECH 3)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger, Dualbeauftragter		
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	150h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-AD, ATMECH-MD: Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	0h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	jedes Wintersemester	Davon Selbststudium:	150h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			nur duale Variante
Lernergebnisse:			
<p>Das Modul bündelt Vor- und Nachbereitungsanteile im Umfang von jeweils 30h der Grundlagenmodule des 3. Semesters (3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 (ATMECH-M) bzw. 3.7 (ATMECH-A)) im Hinblick auf reale Einsatzgebiete und potenzielle betriebliche Anwendungsfelder. Es greift damit die Lernergebnisse und Lehrinhalte der Module des 1. Semesters auf und ermöglicht so den Theorie-Praxis-Transfer. Das Modul kommt den Studierenden sowohl als vertiefende, praktisch orientierte Nachbereitung wie auch als Vorbereitung auf die Studienmodule der nachfolgenden Semester zugute. Die TPT-Module weiten den Blick der Studierenden aus Unternehmensperspektive und erlauben eine bessere Einordnung des theoretisch erworbenen Fachwissens in die Anforderungen und Abläufe im spezifischen Partnerunternehmen. Die Lernergebnisse des Moduls nehmen daher Rückbezug auf die Lernergebnisse der Module des 3. Semesters und bringen diese in einen betrieblichen Anwendungskontext.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ hochschulisch erworbenes Wissen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6/3.7 in kleinere betriebliche Aufgabenstellungen einzuordnen. ▪ einfache Anforderungsanalysen in einführende Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6/3.7 im Dialog mit Ansprechpartnern aus dem Partnerunternehmen zu beschreiben und wiedergeben. ▪ die in den Theoriephasen gewonnenen Erkenntnisse in den Modulen 3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6/3.7 an einfachen Anwendungsbeispielen erfolgreich anzuwenden (Wissenstransfer). ▪ die Inhalte der Module des Semesters durch praktische Anwendung vertieft zu durchdringen und zu reflektieren. ▪ einen wechselseitigen Bezug zwischen Theorie und Praxis herzustellen. ▪ sich unter Anleitung und in zunehmender Selbstständigkeit in betriebliche Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themen und Inhalten der Module 3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6/3.7 einzubringen und diese Erfahrung für den theoretischen Kompetenzerwerb im Folgesemester zu nutzen. ▪ durch Anwendung und Reflektion des theoretisch und praktisch Erlernten weitergehende Fragestellungen für den nachfolgenden Studienverlauf zu formulieren. 			
Lehrinhalte:			
<p>Dieses Modul umfasst den Selbstlernanteil des Hochschulstudiums der Studierenden während der betrieblichen Praxisphase im 3. Semester. Dem Modul liegen die Lehrinhalte der Module 3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6/3.7 zugrunde.</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird über das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen haben die Studierenden die Möglichkeit, die in der Theoriephase gewonnenen Erkenntnisse zu den Grundlagen der Höheren Mathematik, der Softwaretechnik, der</p>			

elektrischen Messtechnik, der Energieelektronik sowie der Technischen Mechanik bzw. der Softwareentwicklung für Automatisierungssysteme unmittelbar anzuwenden und zu reflektieren. Dies hat zweifellos einen äußerst günstigen Einfluss auf den Erwerb insbesondere derjenigen Kompetenzen, die sich auf Wissenstransfer und Analysefähigkeit beziehen. Gleichzeitig werden die Studierenden während der Praxisphasen mit Fragestellungen konfrontiert, die noch nicht Gegenstand des theoretischen Studiums im 3. Semester waren. Auf diese Weise gewinnen sie Anregungen für die Erschließung noch unbekannter Stoffgebiete. Insbesondere fördert dies auch die Motivation, sich in späteren Theoriephasen mit solchen Stoffgebieten aktiv auseinanderzusetzen. Zudem nehmen die Studierenden ihre Erfahrungen aus dem Praxisumfeld mit in das nachfolgende 4. Semester, wo sie mit Studierenden zusammentreffen, die Erfahrungen aus Unternehmen anderer Branchen und anderer Größen mitbringen. Dieses Aufeinandertreffen von Akteuren aus unterschiedlichem Ausbildungskontext erzeugt, geleitet von den Lehrenden, ein besonders effizientes Lernumfeld mit hohem Lerneffekt. Es entsteht also aus dem Theorie-Praxis-Transfer-Modul ein Transfer sowohl von den Theorie- in die Praxisphasen als auch in umgekehrter Richtung.

Die Prüfungsleistung des Theorie-Praxis-Transfer-Moduls 3.15 wird durch die Module 3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6/3.7 des 3. Semesters vorbereitet und durch die erfolgreiche Durchführung der Praxisphase erbracht.

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform		
	Selbststudium		
Unterrichtssprache:			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: - Die Dualstudierenden erhalten weitergehende Informationen vom Dualbeauftragten. Die Qualifizierung und Betreuung beim Partnerunternehmen erfolgt durch Fachpersonal in Abstimmung mit der Hochschule Bremen (HSB). Das TPT-Modul ist insofern von der HSB geregelt und inhaltlich bestimmt. Die Prüfung erfolgt durch die HSB.		

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Theorie-Praxis-Transfer Automatisierung/Mechatronik	-	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

3.16 Theorie-Praxis-Transfer 3, Informatik: Software- und Systemtechnik (TPT-ISS 3)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Richard Sethmann, Dualbeauftragter		
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	150h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS-D: Pflichtmodul im 3. Semester	Davon Präsenzstudium:	0h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	jedes Wintersemester	Davon Selbststudium:	150h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			nur duale Variante
<p>Lernergebnisse:</p> <p>Das Modul bündelt Vor- und Nachbereitungsanteile im Umfang von jeweils 30h der Grundlagenmodule des 3. Semesters (3.2, 3.3, 3.4, 3.8, 3.9) im Hinblick auf reale Einsatzgebiete und potenzielle betriebliche Anwendungsfelder. Es greift damit die Lernergebnisse und Lehrinhalte der Module des 1. Semesters auf und ermöglicht so den Theorie-Praxis-Transfer. Das Modul kommt den Studierenden sowohl als vertiefende, praktisch orientierte Nachbereitung wie auch als Vorbereitung auf die Studienmodule der nachfolgenden Semester zugute. Die TPT-Module weiten den Blick der Studierenden aus Unternehmensperspektive und erlauben eine bessere Einordnung des theoretisch erworbenen Fachwissens in die Anforderungen und Abläufe im spezifischen Partnerunternehmen. Die Lernergebnisse des Moduls nehmen daher Rückbezug auf die Lernergebnisse der Module des 3. Semesters und bringen diese in einen betrieblichen Anwendungskontext.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ hochschulisch erworbenes Wissen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 3.2, 3.3, 3.4, 3.8, 3.9 in kleinere betriebliche Aufgabenstellungen einzuordnen. ▪ einfache Anforderungsanalysen in einführende Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 3.2, 3.3, 3.4, 3.8, 3.9 im Dialog mit Ansprechpartnern aus dem Partnerunternehmen zu beschreiben und wiederzugeben. ▪ die in den Theoriephasen gewonnenen Erkenntnisse in den Modulen 3.2, 3.3, 3.4, 3.8, 3.9 an einfachen Anwendungsbeispielen erfolgreich anzuwenden (Wissenstransfer). ▪ die Inhalte der Module des Semesters durch praktische Anwendung vertieft zu durchdringen und zu reflektieren. ▪ einen wechselseitigen Bezug zwischen Theorie und Praxis herzustellen. ▪ sich unter Anleitung und in zunehmender Selbstständigkeit in betriebliche Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themen und Inhalten der Module 3.2, 3.3, 3.4, 3.8, 3.9 einzubringen und diese Erfahrung für den theoretischen Kompetenzerwerb im Folgesemester zu nutzen. ▪ durch Anwendung und Reflektion des theoretisch und praktisch Erlernten weitergehende Fragestellungen für den nachfolgenden Studienverlauf zu formulieren. 			
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Dieses Modul umfasst den Selbstlernanteil des Hochschulstudiums der Studierenden während der betrieblichen Praxisphase im 3. Semester. Dem Modul liegen die Lehrinhalte der Module 3.2, 3.3, 3.4, 3.8, 3.9 zugrunde.</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird über das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen haben die Studierenden die Möglichkeit, die in der Theoriephase gewonnenen Erkenntnisse zu den Grundlagen der Höheren Mathematik, der Softwaretechnik, der elektrischen Messtechnik, der Betriebssysteme und des rechnergestützten Entwurfs digitaler Schaltungen unmittelbar anzuwenden und zu reflektieren. Dies hat zweifellos einen äußerst günstigen Einfluss auf den</p>			

Erwerb insbesondere derjenigen Kompetenzen, die sich auf Wissenstransfer und Analysefähigkeit beziehen. Gleichzeitig werden die Studierenden während der Praxisphasen mit Fragestellungen konfrontiert, die noch nicht Gegenstand des theoretischen Studiums im 3. Semester waren. Auf diese Weise gewinnen sie Anregungen für die Erschließung noch unbekannter Stoffgebiete. Insbesondere fördert dies auch die Motivation, sich in späteren Theoriephasen mit solchen Stoffgebieten aktiv auseinanderzusetzen. Zudem nehmen die Studierenden ihre Erfahrungen aus dem Praxisumfeld mit in das nachfolgende 4. Semester, wo sie mit Studierenden zusammentreffen, die Erfahrungen aus Unternehmen anderer Branchen und anderer Größen mitbringen. Dieses Aufeinandertreffen von Akteuren aus unterschiedlichem Ausbildungskontext erzeugt, geleitet von den Lehrenden, ein besonders effizientes Lernumfeld mit hohem Lerneffekt. Es entsteht also aus dem Theorie-Praxis-Transfer-Modul ein Transfer sowohl von den Theorie- in die Praxisphasen als auch in umgekehrter Richtung.

Die Prüfungsleistung des Theorie-Praxis-Transfer-Moduls 3.16 wird durch die Module 3.2, 3.3, 3.4, 3.8, 3.9 des 3. Semesters vorbereitet und durch die erfolgreiche Durchführung der Praxisphase erbracht.

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform		
	Selbststudium		
Unterrichtssprache:			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: - Die Dualstudierenden erhalten weitergehende Informationen vom Dualbeauftragten. Die Qualifizierung und Betreuung beim Partnerunternehmen erfolgt durch Fachpersonal in Abstimmung mit der Hochschule Bremen (HSB). Das TPT-Modul ist insofern von der HSB geregelt und inhaltlich bestimmt. Die Prüfung erfolgt durch die HSB.		

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Theorie-Praxis-Transfer Informatik: Software- und Systemtechnik	-	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

4.1 Mikrocontroller (MICONT)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jan Bredereke		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH-AK, ATMECH-AD, ATMECH-AI: Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ kleine mikrocontrollerbasierte Systeme zu entwerfen, im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> • zeitgesteuerte und ereignisgesteuerte Verarbeitung zu erläutern und eine von ihnen auszuwählen und einzusetzen • Software hardwarenah in C oder Assembler zu entwerfen • Fehler in einem komplexen System aus Hardware und Software mit einem Logikanalysator zu analysieren und zu beheben ▪ einen Plan für eine Fehlersuche in einem konkreten komplexen System aus Hardware und Software eigenständig zu entwickeln, nach diesem Plan das fehlerhafte System auszumessen und dabei den Plan aufgrund der Messergebnisse ständig weiterzuentwickeln ▪ selbständig Laborberichte nach den Grundsätzen ingenieurmäßigen Arbeitens anzufertigen ▪ aus gesellschaftlicher Verantwortung heraus auf der Basis der eigenen Kompetenzen den Entwurf und den Einsatz eingebetteter Systeme zu beurteilen und mitzugestalten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der für Software sichtbaren Struktur von Mikrocontrollern ▪ Hardwarenahes Programmieren von Mikrocontrollern (in C und/oder Assembler) <ul style="list-style-type: none"> ○ Hardwarenahe Eingabe und Ausgabe ○ Kontrollstrukturen und hardwarenahe Operationen auf Daten in C und/oder Assembler ○ Grundlagen und technische Realisierung von zeitgesteuerter und von ereignisgesteuerter Verarbeitung ○ Einbinden von Assembler in C ▪ Logikanalyse <ul style="list-style-type: none"> ○ Analysieren einfacher Kommunikationsprotokolle mit einem Logikanalysator ○ Analysieren und beheben von Fehlern in einem komplexen System aus Hardware und Software mit einem Logikanalysator ▪ Verantwortung für eingebettete Systeme (ethische Fragen in der Berufspraxis, Dual-Use in der Informatik, Entscheidungshilfen) 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Lehrgespräch, Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Materialiensammlung
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 2 Teilnehmer*innen	Materialiensammlung
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Einzelarbeit und Gruppenarbeit, auch praktisch mit einer Entwicklungsumgebung an einem Rechner, sowie Lehrgespräch	Materialiensammlung
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Die Module 1.4 <i>Grundlagen der Informatik (INFORM)</i> und 3.4 <i>Elektrische Messtechnik (ELMESS)</i> müssen bestanden sein. Die erfolgreiche Teilnahme am Modul 2.2 <i>Entwurf digitaler Schaltungen (DIGIT)</i> ist hilfreich.		

Vorbereitung/Literatur:	Wird im seminaristischen Unterricht bekanntgegeben.			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3% Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zum Modul 6.7 <i>Eingebettete Systeme in der Praxis (ESYSP)</i> im Studiengang Informatik: Software- und Systemtechnik. Die erfolgreiche Teilnahme ist hilfreich für das Modul 4.10 <i>Computerarchitektur (COMARCH)</i> im Studiengang Informatik: Software- und Systemtechnik.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Mikrocontroller	Prof. Dr. Jan Brederke	2	Seminaristischer Unterricht	Experimentelle Arbeit (EX) (sukzessive)
Mikrocontroller	Prof. Dr. Jan Brederke	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Jan Brederke	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

4.2 Elektrische Antriebe (EANTRI)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin			
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH: Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ein vollständiges Antriebssystem bestehend aus Elektromotor, Getriebe und Leistungselektronik zu konzipieren ▪ eine Bewegungsgleichung aus physikalischen Gegebenheiten zu erstellen ▪ eine Antriebsform anforderungsbedingt auszuwählen und die Auswahl zu reflektieren und zu begründen ▪ die benötigten Antriebsparameter zu ermitteln ▪ für den ausgewählten Antriebssatz nach Vorgaben der Kennlinien der Arbeitsmaschinen Parameter festzulegen ▪ den ausgewählten Antriebssatz in eine Anlage zu integrieren, in Betrieb zu nehmen und zu testen ▪ selbstständig und in Gruppenarbeit komplexe Probleme des Fachs zu lösen 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Begriffe der Theorie der magnetischen Felder (magnetische Induktion, magnetischer Fluss, magnetischer Kreis) ▪ Begriffe der elektrischen Antriebstechnik und elektrischer Maschinen gemäß VDE 0532 und Literatur ▪ Kennlinien von Arbeitsmaschinen ▪ Stabilität im Arbeitspunkt und Übergangszustände ▪ Theorie der Gleichstrommaschinen und drehzahlgesteuerte Gleichstromantriebe ▪ Übergang vom Transformator zur Drehfeldbildung und zur Theorie der Drehfeldmaschinen ▪ Drehfeldmaschinen und drehzahlgesteuerte Drehstromantriebe (Sonderbauformen, Einsatz, Verwendung) ▪ vernetzte elektrische Antriebe in der Automatisierungstechnik 				
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online	
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Übungsaufgaben und Literaturliste (in Aulis)	
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 3 Teilnehmer*innen	Materialiensammlung	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit Bearbeitung von vorlesungs- begleitenden Aufgaben		
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	erfolgreiche Teilnahme an dem Modul 3.5 <i>Schaltungen der Energieelektronik (SEELEK)</i>			
Vorbereitung/Literatur:	Brosch: Praxis der Drehstromantriebe, Vogel Verlag, Würzburg			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3%			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Elektrische Antriebe	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.) ODER schriftliches Referat*
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	Referat*

*Zu Modulbeginn kann in Absprache zwischen den genannten Leistungen ausgewählt werden.

4.3 Regelungstechnik (REGTECH)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Werner Philippsen		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH: Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ eine Regelkreisstruktur auf Grundlage mathematisch wissenschaftlicher Methoden zu konzipieren und einen Regler eigenständig zu entwerfen ▪ die Begriffe der Regelungstechnik gemäß DIN IEC zu verwenden ▪ Regelstrecken und Regelkreise zu simulieren und zu klassifizieren ▪ Regelstrecken und Regelkreise experimentell zu analysieren und Parameter zu bestimmen ▪ das Führungs- und Störverhalten von Reglern zu definieren und zu identifizieren ▪ Differentialgleichungen und Wirkungspläne aufzustellen ▪ Differentialgleichungen zu lösen ▪ die Laplace-Transformation und Übertragungsfunktionen für die Modellierung und den Entwurf von Regelkreisen zu verwenden ▪ Simulations-Software zielführend zu verwenden ▪ Regler in ihrer Struktur festzulegen, selbständig auszulegen und gemäß Einstellregel einzustellen ▪ ein Vorgehensmodell für den Entwurf eines Reglers anzuwenden ▪ einen Kompensationsregler zu entwerfen ▪ die Qualität einer Regelung auf der Basis von Kenngrößen zu bewerten ▪ die Stabilität eines Systems methodengestützt zu analysieren und sicherzustellen ▪ komplexe Probleme fachübergreifend im Team strukturiert zu lösen ▪ in Gruppen verantwortlich zu arbeiten und dabei vorausschauend mit Problemen im Team umzugehen ▪ Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse zu definieren, zu reflektieren und zu bewerten ▪ Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig zu gestalten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Begriffe der Regelungstechnik, DIN 19226 und DIN IEC 60050-351 ▪ Wirkungspläne, Übertragungsfunktionen, Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Frequenzgangmethode ▪ Regler, Regelstrecken, Regelkreise (Struktur, Klassifikation, Parameter, Qualitätsgrößen, Einstellregeln, Simulation, Modellierung, Entwurf, Kompensationsregler) ▪ Stabilität, Eigenwerte, Nyquist-Kriterium ▪ Simulations-Software, Verwendung von Python für die Berechnung von Regelkreisen 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Übungsaufgaben und Skript (in Aulis)
	Labor	sechs in Kleingruppen durchgeführte Laborversuche Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 3 Teilnehmer*innen	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	angeleitete Bearbeitung von unterrichtsbegleitenden	

		Aufgaben in Einzel- und Gruppenarbeit		
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen: <i>3.4 Elektrische Messtechnik (ELMESS)</i>			
Vorbereitung/Literatur:	Philippsen, H.-W.: Einstieg in die Regelungstechnik. Hanser Verlag 2019.			
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3%</p> <p>Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen <i>6.17 Besondere Methoden der Regelungstechnik (BESREG)</i> und <i>6.19 Zustandsregelungen (ZUSREG)</i></p> <p>Das Labor verfügt über eine moderne Ausstattung industrieller Komponenten der Regelungstechnik.</p>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Regelungstechnik	Prof. Dr. Philippsen	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.) <u>UND</u> experimentelle Arbeit (EX)
Regelungstechnik	Prof. Dr. Philippsen	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Philippsen	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

4.4 Automatisierungssysteme (AUTSYS)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH: Pflichtmodul im 4. Semester ISS: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ die Grundlagen des Aufbaus von Automatisierungssystemen zu beschreiben ▪ mittels industrieller Entwurfssoftware Softwareentwürfe für verschiedene Strukturebenen zu erstellen, anzuwenden, in Betrieb zu nehmen und zu testen ▪ mittels industrieller Entwurfssoftware Programmentwürfe für Automatisierungssysteme unterschiedlicher Komplexität Strukturebenen zu erstellen, anzuwenden, in Betrieb zu nehmen und zu testen ▪ aus gesellschaftlicher Verantwortung heraus auf der Basis der eigenen Kompetenzen den Entwurf und den Einsatz von Automatisierungssystemen zu beurteilen und mitzugestalten ▪ Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die Teamfähigkeit und damit auch die soziale Kompetenz 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Begriffe Steuerungs- und Automatisierungstechnik gemäß IEC1131 ▪ Grundlagen des Aufbaus von Automatisierungssystemen ▪ industrielle Entwurfssoftware ▪ Softwareentwürfe nach IEC-1131 (Grob- und Feinstruktur), DIN EN 61346-2 (Grobstruktur), DIN EN 60601 (Grobstruktur) und DIN 66001 (Grobstruktur) ▪ Programmentwürfe (vernetzte Automatisierungssysteme mit Antriebssystemen, Kommunikation hierarchisch vernetzter Automatisierungssysteme) 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 3 Teilnehmer*innen	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit Bearbeitung von vorlesungs- begleitenden Aufgaben	
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen: <i>1.5 Einführung in die objektorientierte Programmierung (PROG)</i> <i>2.1 Wechselstrom-Netzwerke (WSTROM)</i> <i>2.2 Entwurf digitaler Schaltungen (DIGIT)</i>		
Vorbereitung/Literatur:			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4% Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen <i>6.3 Digitalisierung in der Produktion (DIGPRO)</i> <i>6.5 Mechatronische Systeme (MECSYS)</i> <i>6.11 Industrielle Kommunikationsnetze (INKOM)</i> <i>6.18 Anwendung industrieller Automatisierungssysteme (ANAUT)</i>		

Das Modul ist zeitlich und fachlich so strukturiert, dass eine Verzahnung mit Modul 4.2 <i>Elektrische Antriebe (EANTRI)</i> vorgesehen ist. Im Rahmen des Moduls wird ausschließlich aktuelle industrietypische Hard- und Software verwendet.				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Automatisierungssysteme	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Automatisierungssysteme	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

*Zu Modulbeginn kann in Absprache zwischen den genannten Leistungen ausgewählt werden.

4.5 Konstruktion (KONST)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-MK, ATMECH-MD, ATMECH-MI: Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Prinzipien und Methoden des Konstruktionsprozesses, des technischen Darstellens sowie der Auslegungs- und Dimensionierungsrechnung in der Konstruktion zielgerichtet zur Lösung mechanisch-konstruktiver Aufgabenstellungen **anzuwenden**.

Die Studierenden sind im Einzelnen in der Lage,

- grundlegende Fachtermini der Konstruktionsmethodik, des technischen Darstellens, des rechnergestützten Konstruierens (CAD - Computer Aided Design), der Konstruktionselemente und ihrer Dimensionierung zu **verstehen** und richtig **anzuwenden**
- den konstruktiven Entwurfsprozess nach Grundlagen der Konstruktionsmethodik zu **beschreiben**, zu **verstehen** und an konkreten Aufgaben **anzuwenden**
- technisch-konstruktive Aufgabenstellungen in Form von Anforderungslisten bzw. Pflichtenheften zu **verstehen**, die darin enthaltenen Gesamt- und Teilfunktionen zu **abstrahieren** und mit Hilfe konstruktionsmethodischer Prinzipien einen Lösungsweg zu **planen** und **auszuarbeiten**
- den iterativen Wechsel zwischen **Analysieren** und Konkretisieren beim Entwurf eines technischen Systems zu **verstehen** und **umzusetzen** (Phasen der Konstruktion nach VDI-Richtlinie 2221)
- technisch-konstruktive Auslegungs- und Dimensionierungsrechnungen von Standard-Konstruktionselementen zu **verstehen** und an konkreten Aufgaben auf Grundlage mathematisch-mechanischer Zusammenhänge zu **planen**, **auszuarbeiten** und zu **berechnen**
- Ergebnisse von Auslegungsrechnungen hinsichtlich ihrer Kausalität zu **beurteilen**
- konstruktive Gestaltungsmerkmale von Werkstücken unter Berücksichtigung ihrer Herstellbarkeit (für klassische wie auch neue, additive Fertigungsverfahren) zu **bewerten**
- einen geeigneten Werkstoff für ein mechanisch beanspruchtes Bauteil unter Berücksichtigung des vorliegenden Spannungszustandes **auszuwählen**
- technische Einzelteil-, Baugruppen- sowie Gesamtzeichnungen einfacher Werkstücke von Hand sowie rechnerunterstützt durch ein CAD-System zu **erstellen** und diese fertigungs- und montagegerecht mit Toleranzen und Passungen **auszuführen**
- konstruktiv-technische Aufgabenstellungen gegenüber anderen Sachkennern zu **schildern**, Lösungswege wie Ergebnisse verständlich **darzustellen** und die Auswahl der Methodik und des Rechenweges zu **begründen**
- selbstständig weiterführendes Fachwissen und methodische Fertigkeiten zur Lösung anwendungsrealistischer Aufgabenstellungen zu **generieren**, auch unter Nutzung von Online-Angeboten (AULIS)
- eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu **erzeugen**, eigene Defizite zu **erkennen** und geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung **umzusetzen**
- aus gesellschaftlicher Verantwortung heraus auf der Basis der eigenen Kompetenzen den Entwurf und die Konstruktion technischer Systeme zu **beurteilen** und **mitzugestalten**

Lehrinhalte:

- Arbeiten mit Normen (DIN, DIN EN, DIN EN ISO, IEC), Richtlinien und Patenten sowie zugehörigen Datenbanken
- Einführung in die Begriffe der Konstruktionsmethodik in Anlehnung an VDI-Richtlinie 2221 (Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte: Anforderungsliste, Funktionsstruktur, Wirkstruktur, Kreativitätstechniken, Morphologie, technisch-wirtschaftliche Bewertung)
- Gestaltungsregeln, Gestaltungsprinzipien, Gestaltungsrichtlinien im Konstruktionsprozess
- technisches Zeichnen: Erstellung von Skizzen und Handzeichnungen, Zeichnungsarten, Grundlagen der rechnerunterstützten Konstruktion mittels CAD, Digital Mock-Up, Darstellung und Bemaßung von Werkstücken: Projektionsmethoden, Maßstäbe, Linienarten, Schnitte, Bemaßung, Oberflächenbeschaffenheit, Toleranzen und Passungen, Schraubverbindungen, Achsen und Wellen, Sicherungselemente, Wälzlager, Dichtungen, Zahnräder
- Grundbegriffe Toleranzen: Nulllinie, Nennmaß, Höchstmaß, Mindestmaß, oberes/unteres Abmaß, Maßtoleranz, Spiel, Übermaß, Form- und Lagetoleranzen, Allgemeintoleranzen

- Grundbegriffe Passungen: Spiel-, Übergangs-, Übermaßpassungen, Vorzugpassungen (Einheitswelle, Einheitsbohrung)
- Maß- und Toleranzketten: Tolerierung von Werkstücken innerhalb einer Baugruppe (Maximum-Minimum-Methode zur vollständigen Austauschbarkeit)
- Einführung in die Auslegung und Berechnung elastischer Federn: Federrate, Federkennlinie, Federarbeit
- Einführung in die Auslegung und Berechnung von Wälzlagern: Bauformen, Anordnung, Verschleiß, Lebensdauer
- Einführung in die Auslegung und Berechnung von Gleitlagern: Reibungszustände, Dimensionierung
- Einführung in die Auslegung und Berechnung von Achsen und Wellen: Gestaltungsgrundlagen, Biegewechselbeanspruchung, Entwurfsrechnung, Nachrechnung bei Kerbwirkung
- Einführung in die Auslegung und Berechnung mechanischer Verbindungselemente und -verfahren: kraftschlüssige, formschlüssige und stoffschlüssige Verbindungen
- Einführung in weitere mechanische Konstruktionselemente: Geradführungen, Kupplungen, Getriebe
- praktische Festigkeitsberechnung: Berechnung mehrachsiger Spannungszustände (Festigkeitsannahmen, Vergleichsspannungen), dynamische Beanspruchung, Wöhlerkurve, Dauerfestigkeitsschaubild (Smith)

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Literaturliste (in AULIS)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	begleitete Einzel- und Gruppenarbeit	

Unterrichtssprache: Deutsch

Teilnahmevoraussetzungen: Modul 2.5 *Werkstoffkunde und -bearbeitung (WERKST)*

Vorbereitung/Literatur:

Krause, W., Grundlagen der Konstruktion, Elektronik – Elektrotechnik – Feinwerktechnik, Hanser-Verlag, 2018, ISBN 978-3-446-45470-5
 Schlecht, B., Maschinenelemente 1, Pearson-Verlag, 2015, ISBN 978-3-8632-6764-3
 Wittel, H. et.al., Roloff/ Matek Maschinenelemente, Springer Vieweg, 2019, ISBN 978-3-658-26280-8
 Feldhusen, J., Grote, K.-H., Pahl/Beitz, Konstruktionslehre, 2021, ISBN 978-3-662-57303-7
 Jordan, W., Schütte, W., Form- und Lagetoleranzen, Hanser-Verlag, 2017, ISBN 978-3-446-44854-4
 Labisch, S.; Wählich, G., Technisches Zeichnen, Springer-Vieweg-Verlag, 2020, ISBN 978-3-658-30650-2
 Fritz, A., Hoischen, H., Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag, 2020, ISBN 978-3-06-451960-2

Weiterführende Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben. Ein Lehrveranstaltungsbegleitendes Skript wird in AULIS zur Verfügung gestellt.

Weitere Informationen: Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3%
 Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Modulen:
 6.4 *Digitalisierung in der Produktentwicklung (DIGENT)*
 6.20 *Konstruieren mit Neuen Aktoren (KONAK)*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Konstruktion	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

4.6 Maschinendynamik (MADYN)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-MK, ATMECH-MD, ATMECH-MI: Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Prinzipien und Methoden der Maschinendynamik im Allgemeinen sowie der Kinematik und Kinetik von Massenpunkten und Körpern im Speziellen zielgerichtet zur Lösung maschinendynamischer Aufgabenstellungen **anzuwenden**.

Die Studierenden sind im Einzelnen in der Lage,

- physikalische Größen und deren Einheiten zur Kinematik, Kinetik und Maschinendynamik zu **differenzieren**, zu **verstehen** und richtig **anzuwenden**
- anerkannte Schreibweisen, Fachtermini und Darstellungs- wie Berechnungsmethoden der Kinematik, Kinetik und Maschinendynamik zu **verstehen** und richtig **anzuwenden**
- zwischen gleichförmiger, gleichförmig beschleunigter und ungleichförmig beschleunigter Bewegung im allgemeinen Fall wie speziell für die Kreisbewegung zu **differenzieren** und die mathematischen Zusammenhänge der verwendeten Größen zu **berechnen**
- die Bewegung eines Massenpunktes bzw. Körpers (Ort, Geschwindigkeit, Tangential-/Normalbeschleunigung) auf gerader und gekrümmter Bahn als Funktion der Zeit mit mathematischen Modellen **darzustellen** und zu **berechnen**
- Kräfte und Momente als Ursache der Beschleunigung eines Massenpunktes bzw. Körpers zu **verstehen**
- die Rotation eines Körpers um eine beliebige Achse unter Berücksichtigung von Moment und Massenträgheit mathematisch zu **beschreiben** und zu **berechnen**
- Freikörperbilder von Massenpunkten bzw. Körpern zu **erstellen** und daraus kinetische Gleichgewichtsbedingungen zu **berechnen**
- harmonische Schwingungen und mathematische Gleichungen zu ihrer Beschreibung zu **verstehen** und zu **berechnen**
- verbal formulierte Problemstellungen aus den Gebieten der Maschinendynamik, Kinematik und Kinetik zu **verstehen**, zu **analysieren** und zu **berechnen**
- reale Aufgabenstellungen zur Maschinendynamik abstrahiert als Modell **darzustellen** und zu **berechnen**
- Ergebnisse von Rechenverfahren zur Maschinendynamik hinsichtlich ihrer Kausalität zu **beurteilen**
- Problemstellungen zur Maschinendynamik gegenüber anderen Sachkennern zu **schildern**, Lösungswege wie Ergebnisse verständlich **darzustellen** und die Auswahl von Rechenschritten zu **begründen**
- selbstständig weiterführendes Fachwissen und methodische Fertigkeiten zur Lösung anwendungsrealistischer Aufgabenstellungen zur Maschinendynamik zu **generieren**, auch unter Nutzung von Online-Angeboten (AULIS)
- eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu **erzeugen**, eigene Defizite zu **erkennen** und geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung **umzusetzen**

Lehrinhalte:

- ebene und räumliche Kinematik eines Massenpunktes: gleichförmige, gleichförmig beschleunigte, ungleichförmig beschleunigte Bewegung beschrieben durch Funktions- und Vektorgleichungen
- Bewegung eines Massenpunktes auf gerader, kreisförmiger oder beliebig gekrümmter Bahn unter Berücksichtigung der Tangential- und Normalbeschleunigungskomponenten
- Differenzierung der Begriffe Krümmungskreis, Krümmungsradius, Krümmungsmittelpunkt und deren Bedeutung für die Bewegung eines Massenpunktes auf gekrümmter Bahn
- ebene und räumliche Kinetik eines Massenpunktes: Bewegung auf gerader, kreisförmiger oder beliebig gekrümmter Bahn unter Berücksichtigung von Kräften, Momenten und Massenträgheiten (Newtonsches Grundgesetz und Prinzip von d'Alembert)
- Bewegungsgleichungen von Massenpunkten in kartesischen und natürlichen Koordinaten
- Einführung des Begriffs der Arbeit einer Kraft (auf gerader und gekrümmter Bahn, bei konstanter und veränderlicher Kraft)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Differenzierung der Begriffe Arbeit (Hubarbeit, Beschleunigungsarbeit, Reibungsarbeit, Federspannarbeit), Energie (potenzielle Energie der Lage, kinetische Energie, Federspannenergie), Leistung, Wirkungsgrad und ihre Berechnung ▪ Energieerhaltungssatz (mit und ohne Berücksichtigung von Reibungseffekten), Arbeitssatz ▪ Impuls, Impulserhaltungssatz, Drehimpuls, Drehimpulserhaltungssatz ▪ elastischer Stoß, plastischer Stoß, gerader zentraler Stoß, gerader exzentrischer Stoß ▪ Kinetik der rotatorischen Bewegung eines Körpers: Bewegungsgleichungen unter Berücksichtigung von Kräften, Momenten und Trägheitsmomenten (Prinzip von d'Alembert) ▪ Grundlagen der Antriebsauslegung unter Berücksichtigung von Massenträgheiten ▪ Grundlagen zu Schwingungen von Feder-Masse-Systemen, ihre mathematische Beschreibung durch Differentialgleichungen und deren Lösung: freie ungedämpfte Schwingungen, freie Schwingungen mit geschwindigkeitsproportionaler Dämpfung, erzwungene Schwingungen ▪ Tilgung von Schwingungen ▪ Torsions-, Längs-, Biege- und Linearschwinger ▪ Kinetik der Mehrkörpersysteme ▪ Methoden des Massenausgleichs (Auswuchten) sowie der passiven und aktiven Schwingungsdämpfung ▪ Anwendungsbeispiele zur Kinematik, Kinetik und Maschinendynamik für Massenpunkte und Körper 				
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online	
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Formelsammlung, Literaturliste (in AULIS)	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	begleitete Einzel- und Gruppenarbeit		
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	Modul 3.6 <i>Technische Mechanik (TECMEC)</i>			
Vorbereitung/Literatur:	<p>Eller, C., Holzmann/Meyer/Schumpich – Technische Mechanik – Kinematik und Kinetik, Springer Vieweg, 2019, ISBN 978-3-658-25587-9</p> <p>Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W., Technische Mechanik 3 – Kinetik, Springer-Vieweg, 2021, ISBN 978-3-662-63065-5</p> <p>Hibbeler, R.C., Technische Mechanik 3 – Dynamik, Pearson Verlag, 2021, ISBN 978-3-8689-4408-2</p> <p>Dresig, H., Holzweißig, F., Maschinendynamik, Springer-Verlag, 2016, ISBN 978-3-662-52712-2</p> <p>Weiterführende Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben. Ein Lehrveranstaltungsbegleitendes Skript wird in AULIS zur Verfügung gestellt.</p>			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3%			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Maschinendynamik	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

4.7 Softwaretechnik: Systeme und Projekte (SWSYSPRO)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Pflichtmodul im 4. Semester ATMECH: Wahlpflichtmodul 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- Anforderungen zu einem konkreten Projekt zu **ermitteln**, zu **analysieren** und hinsichtlich des Aufwands/Nutzens/Risikopotenzials **einzuschätzen**
- für die eingeschätzten Projektanforderungen ein Pflichtenheft zu **entwerfen** und im Projektverlauf zu **pflügen**
- Klassische und Agile Vorgehensmodelle zu **analysieren**, zu **bewerten** und als Ergebnis der Bewertung ein Modell für das konkrete Projekt **auszuwählen**, **anzupassen** und **anzuwenden**
- Konfigurationsmanagement für das konkrete Projekt/System zu **konzipieren**, zu **erläutern** und in einem konkreten Werkzeug **anzuwenden**
- für die Projektvorbereitung Stakeholder, Chancen & Risiken zu **analysieren** und **einzuschätzen**
- Prinzipien der Projektarbeit für große komplexe Software- sowie softwareintensive technische Systeme zu **erläutern**, **Zusammenhänge zu erklären** und **anzuwenden**
- eine Projektplanung für ein konkretes Projekt zu **entwerfen**
- Projektmanagement für ein konkretes Projekt **durchzuführen**
- komplexe und umfangreiche Software- sowie softwareintensive technische Systeme zu **analysieren** und zu **entwerfen**
- unterschiedliche Diagramme der Unified Modeling Language zu **analysieren**, **einzuschätzen**, **anzuwenden** und für das konkrete System zu **entwerfen**
- einen (objektorientierten) Entwurf für ein konkretes umfangreiches Zielsystem **ausarbeiten**
- verschiedene objektorientierte Entwurfs- und Architekturmuster zu **beschreiben**, zu **analysieren**, in entsprechende Kategorien **einzuordnen** und **einzusetzen**
- basierend auf den Ergebnissen des Entwurfs ein lauffähiges System zu **erschaffen** und zu **testen**
- für ein konkretes Projekt literaturbasiert eigene Konzepte zu **erarbeiten**
- Agiles Projektmanagement für ein konkretes Projekt **durchzuführen**
- Arbeit im Team kooperativ zu **planen**, zu **gestalten** und verantwortlich **durchzuführen**
- komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten zu **präsentieren**, **argumentativ** zu **vertreten** und mit ihnen **weiterzuentwickeln**
- Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig und nachhaltig zu **gestalten**
- eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele zu **reflektieren**, selbstgesteuert zu **verfolgen** und zu **verantworten** sowie **Konsequenzen** für die Arbeitsprozesse im Team zu **ziehen**

Lehrinhalte:

- Anforderungs-Engineering (klassische und agile Methoden der Ermittlung, Dokumentation, Prüfung, Verifikation, Verwaltung, Nachverfolgbarkeit)
- Prinzipien der Projektarbeit bei der Entwicklung großer Software- sowie softwareintensiver Systeme
 - Projektorganisation und -vorbereitung, Risiken und Chancen, Stakeholder Analyse, Teambildung
 - Projektplanung, -durchführung, -überwachung und -steuerung, Projekttransparenz
 - Projekt- vs. Software-Konfigurationsmanagement (Methoden und Werkzeuge)
 - Agiles Vorgehen nach Scrum (Begriffe, Sprints, Reviews, Retrospektiven)
- Continuous- Development, Integration, Test, Delivery and Deployment
- DevOps Grundlagen
- Modelbasierte Softwareentwicklung mit der Unified Modeling Language - UML (Konzepte, Diagramme, Notation, durchgehender Einsatz in den einzelnen Entwicklungsphasen, Konsistenz, Nachverfolgbarkeit)
- Objektorientierter Entwurf (Prinzipien, Entwurfsmuster wie z.B. Singleton, Factory, Observer, Facade, MVC)
- Softwarearchitektur

<ul style="list-style-type: none"> ○ Architekturprinzipien ○ Klassische Architekturmuster wie z.B. Client/Server, Pipes and Filter, Schichtarchitekturen ○ Architekturmuster für verteilte Systeme (Broker, Service-orientierte Architekturen, Microservices, REST) ○ IoT (Internet of Things) Architekturen (Grundlagen, Kommunikationsprotokolle, IoT Cloud Dienste) <p>■ Grundlagen des Cloud Computing</p>			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Vermittlung fachlicher Inhalte mit integrierten modulbezogenen Übungen in Einzel- und Gruppenarbeit	AULIS Gruppe mit Materialien
	Labor	Sukzessive Bearbeitung eines Projekts in Kleingruppen (Selbststudium)	AULIS Gruppe mit Materialien
	Selbststudium (inkl. MÜ)	s.o.	
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Modul 1.5 <i>Einführung in die objektorientierte Programmierung (PROG)</i> und Modul 3.3 <i>Softwaretechnik (SWTECH)</i>		
Vorbereitung/Literatur:	<p>I. Sommerville. Software Engineering, 2012 M. Broy, M. Kuhmann. Projektorganisation und Management im Software Engineering, 2013 Project Management Institute (PMI) – A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) - 5th Edition, 2013 K. Schwaber, J. Sutherland. The Scrum Guide, 2020 INCOSE Systems Engineering Handbook, 2015 ISO/IEC/IEEE 16326:2009 - Systems and software engineering -- Life cycle processes -- Project management C. Rupp, S. Queins, die SOPHISTen. UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, 2012 UML 2.5 - OMG Unified Modeling Language Version 2.5 E. Gamma, R. Helm, R. E. Johnson. Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software, 1996 P. Clements. Documenting Software Architectures: Views and Beyond, 2003 L. Bass, P. Clements, R. Kazman. Software Architecture in Practice, 2012 F. Buschmann, R. Meunier, H. Rohnert, P. Sommerlad – A System of Patterns, Pattern-Oriented Architecture, 2000 R. C. Martin. Agile Software Development, Patterns and Practices, 2002 T. Erl. Service-Oriented Architecture: Analysis and Design for Services and Microservices, 2016 R. Reussner, W. Hasselbring (Hrsg.). Handbuch der Software-Architektur, 2008 J. Matevska. Rekonfiguration komponentenbasierter Softwaresysteme zur Laufzeit, 2010</p>		
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%</p> <p>Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.</p>		

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Softwaretechnik: Systeme und Projekte	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	2	Seminaristischer Unterricht	Projektarbeit (PA)
Softwaretechnik: Systeme und Projekte	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

4.8 IT-Sicherheitsarchitekturen (ITSARCH)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14 h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Prinzipien, Konzepte und Architekturen im Bereich der IT-Sicherheit (Daten-, Netz- und Internet-sicherheit) zu beschreiben und zur Lösung von Aufgabenstellungen zielgerichtet anzuwenden und dabei im Einzelnen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ elementare Linux-Kommandos zur Netzwerkkonfiguration und zum Netzwerktest anwenden ▪ Prinzipien der Client-Server-Sicherheit erfassen ▪ Standards und Normen zur Absicherung von Daten und Systemen zuordnen ▪ Zusammenspiel sowie die Klassifikation verschiedener komplementärer Technologien und Standards für Verschlüsselung, Authentisierung, Autorisierung und Datenaustausch verdeutlichen ▪ exemplarisch ausgesuchte Sicherheitsverfahren, -anwendungen und -Infrastrukturen anhand von Beispielen in Unternehmen selektieren und beurteilen ▪ anhand von praktischen Szenarien sowie Übungen anerkannte Technologien und Verfahren für Client-Server- sowie Ende-zu-Ende-Sicherheit bewerten ▪ Installation, den Betrieb und die Gestaltung von Sicherheitsmechanismen in exemplarischen Umgebungen konzipieren, implementieren und testen ▪ Sicherheitsanalysen mit Analyse-Tools durchführen und interpretieren ▪ Sicherungsaufgaben mit Hilfe geeigneter Verfahren (Zugangssteuerung, Firewalling, Intrusion Detection) konzipieren ▪ verbal formulierte Problemstellungen in entsprechende Sicherheitskonzepte und mit Tools mitsamt Konfiguration implementieren und testen ▪ herstellerneutral Sicherheitstopologien evaluieren ▪ Elementare Sicherheitsprobleme in drahtgebundenen und teilweise drahtlosen Netzwerken und Topologien analysieren und darstellen ▪ sich selbstständig in die jeweilige fachliche Thematik einzuarbeiten ▪ fachliche Inhalte zu strukturieren ▪ selbständig und aktiv Sicherheitskonzepte und -architekturen erarbeiten ▪ teamorientiert in Kleingruppen an der Lösung von Aufgabenstellungen im Bereich der IT-Sicherheit zu arbeiten ▪ eigene Defizite zu erkennen, geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung zu entfalten und dabei auch angebotene Umgebungen und Tools zu nutzen (virtualisierte Sicherheitstopologie und Angriffstools) ▪ eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu entwickeln, zum Beispiel durch zeitnahe Bearbeiten von Übungsaufgaben sowie praktische Übungen im Verlauf des Semesters ▪ Präsentationen und alternative Lehrformen auszuarbeiten und durchzuführen ▪ Mitstudierenden Feedback zu geben und selber Feedback zu empfangen 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen asymmetrischer und symmetrischer Kryptographieverfahren und ihre Anwendungen ▪ Public Key Infrastruktur (PKI) ▪ Hash-Verfahren ▪ Elektronische Signatur und elektronisches Zertifikat ▪ Virtuelle Private Netze (VPN) und Tunnelingverfahren ▪ Organisatorische IT-Sicherheit, Zertifizierung und IT-Standards ▪ Netzzugangs- und Authentisierungsprotokolle sowie -Verfahren (802.1X, EAP, RADIUS, Kerberos) ▪ Datenschutz ▪ Key Management ▪ Angriffsvarianten und -techniken ▪ Transport Layer Security (TLS/SSL) ▪ Access Control Lists und Firewalls 			

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Intrusion Detection/Prevention ▪ IEEE 802.11 (WLAN)-Sicherheit 				
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online	
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Skript und Übungsaufgaben	
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 2 Teilnehmer*innen	Laborübungen	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Bearbeitung von vorlesungs-begleitenden Aufgaben in Einzel- oder Gruppenarbeit		
Unterrichtssprache:	Deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme: Modul 2.6 <i>Rechnernetze (RNETZE)</i>. Die erfolgreiche Teilnahme am Modul 3.8 <i>Betriebssysteme (BESYST)</i> ist hilfreich.</p>			
Vorbereitung/Literatur:	<p>(nur als Beispiele aus dem umfangreichen Angebot zu verstehen, nicht als spezielle Empfehlung) Detken, Eren: Handbuch Datensicherheit: Datensicherheit in Kommunikation und Information - Handlungsempfehlungen für Kommunen. Handbuch, kartoniert, 410 Seiten, ISBN 978-3-8293-1492-3, Praxis der Kommunalverwaltung, Kommunal- und Schul-Verlag GmbH & Co. KG, Wiesbaden 2020 Claudia Eckert: IT-Sicherheit: Konzepte, Verfahren, Protokolle; 9. Auflage, R. Oldenbourg Verlag, 2014 Jörg Schwenk, Sicherheit und Kryptographie im Internet; Springer-Vieweg Verlag; 4. Aufl. 2014</p>			
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3%</p> <p>Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.</p> <p>Mit der erfolgreichen Teilnahme werden Kompetenzen erworben, um Systeme und Komponenten zu analysieren und zu bewerten, Schwachstellen zu identifizieren und geeignete Gegenmaßnahmen aufzuzeigen und zu implementieren. Praktische Problemstellungen im Bereich der Informationssicherheit können methodisch fundiert gelöst werden. Die hier erworbenen Kompetenzen sind unmittelbar berufsrelevant.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme ist Voraussetzung für das Modul 6.21 <i>Mobile Sicherheit (MOBSIC)</i>.</p>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
IT-Sicherheitsarchitekturen	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.) <u>UND</u>
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	
IT-Sicherheitsarchitekturen	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	2	Labor	Experimentelle Arbeit (EX)

4.9 Datenbanken (DABANK)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Pflichtmodul im 4. Semester ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenbanken zu entwerfen und zu konstruieren; im Einzelnen: ▪ Konzeptuelle Modelle mit Entitäten und Beziehungen systematisch zu konzipieren ▪ Anforderungen methodisch zu analysieren und daraus Relationale Datenmodelle aufzustellen ▪ die Integrität einer Datenbank nach semantischen Integritätsbedingungen zu diagnostizieren und Methoden zur Durchsetzung von Datenintegrität und Datensicherheit auszuwählen ▪ Transaktionskonzepte nach systematischen Realisierungsstrategien anzuwenden ▪ die physische Datenorganisation zu analysieren und effizient zu gestalten ▪ sich selbstständig grundlegendes theoretisches Wissen zu erarbeiten ▪ selbständig Laborberichte nach den Grundsätzen ingenieurmäßigen Arbeitens anzufertigen ▪ Arbeitsprozesse kooperativ im Rahmen von Gruppenarbeit zu planen und zu gestalten ▪ komplexe Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darzustellen ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele selbstgesteuert zu verfolgen und zu reflektieren ▪ die Konsequenzen aus dem Arbeitshandeln für die Arbeitsprozesse im Team zu bewerten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung: Definitionen und Grundbegriffe, Zielsetzung, Charakteristik von Datenbank-Sprachen ▪ Konzeptionelle Modellbildung: Datenbank-Konzept, Ebenenmodell (Architektur von Datenbanksystemen), Entities und Beziehungen, ER-Diagramme ▪ Relationales Datenmodell: Merkmale, DDL und DML, Normalisierung ▪ Datenbankintegrität und Datensicherheit: Klassifizierung der Integrität, semantische und referentielle Datenintegrität, Recovery, Datenschutz ▪ Transaktionskonzept und verteilte Datenbanken ▪ Physische Datenorganisation: Segmentierungsproblem, Bildung interne Sätze, Dateioorganisation 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lehrgespräch	Materialiensammlung (Aulis)
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 2 Teilnehmer*innen	Materialiensammlung (Aulis)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Begleitete studentische Einzel- und Gruppenarbeit	Materialiensammlung (Aulis)
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Das Modul <i>1.4 Grundlagen der Informatik (INFORM)</i> muss bestanden sein.		
Vorbereitung/Literatur:	A. Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme – Eine Einführung, 10. Auflage, 2015, DeGruyter Oldenbourg G. Vossen: Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme, 5. überarbeitete und erweiterte Auflage, 2008, DeGruyter Oldenbourg Weitere Literaturhinweise werden im Seminaristischen Unterricht bekanntgegeben		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3% (Mittelwert zu je 50% aus Klausur- und Labornote)		

<p>Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme ist hilfreich für die Module 6.2 <i>PROJEKT ISS</i> (PROJEKT-<i>ISS</i>) und 6.10 <i>Leittechnik</i> (<i>LEITEN</i>)</p>				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Datenbanken	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 Min.) <u>UND</u> Elektronische Prüfung (EP) (ein benoteter Laborversuch)
Datenbanken	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

4.10 Computerarchitektur (COMARCH)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rechnerstrukturen zu analysieren und zu bewerten sowie Leistungskriterien anzuwenden und die Maschinenebenen zu konzipieren; im Einzelnen: ▪ Mikroprogramme methodisch zu entwerfen und auszutesten ▪ Maßnahmen zur Leistungssteigerung einer Mikroarchitektur Konzept-orientiert auszuwählen und zu bewerten ▪ eine Befehlssatzarchitektur nach technologischen Anforderungen zu entwickeln und zu überprüfen ▪ Übersetzungsvorgänge nachzuvollziehen und Optimierungen zu reflektieren ▪ Parallele Rechnerarchitekturen nach wissenschaftlichen Kriterien zu beurteilen und zu gestalten ▪ sich selbstständig grundlegendes theoretisches Wissen zu erarbeiten ▪ selbstständig Laborberichte nach den Grundsätzen ingenieurmäßigen Arbeitens anzufertigen ▪ Arbeitsprozesse kooperativ im Rahmen von Gruppenarbeit zu planen und zu gestalten ▪ komplexe Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darzustellen ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele selbstgesteuert zu verfolgen und zu reflektieren ▪ die Konsequenzen aus dem Arbeitshandeln für die Arbeitsprozesse im Team zu bewerten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung: Mehrschichtige Computer, Historie, Aufbau von Computersystemen, Beispiel-Architekturen ▪ Mikroarchitekturebene: Prozessor Entwurf, Mikroprogrammierung, Leistungssteigerung, Cache-Speicher, Sprungvorhersage, Out-of-Order-Ausführung, spekulative Ausführung, Mikroarchitekturebene der Beispiel-Architekturen ▪ Befehlssatzarchitektur: ISA-Architekturen, Speichermodell, Befehlsformate und Datentypen, Adressierung, Ablaufsteuerung, ISA-Ebene der Beispiel-Architekturen, alternative Konzepte ▪ Assemblierung: Assemblersprache, Übersetzungsvorgang, Binden und Laden ▪ Compiler: Compiler-Phasen, Codeoptimierung ▪ Parallele Rechnerarchitekturen: On-Chip-Parallelität, Multiprozessoren, Multicomputer 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lehrgespräch	Materialiensammlung (Aulis)
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 2 Teilnehmer*innen	Materialiensammlung (Aulis)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Begleitete studentische Einzel- und Gruppenarbeit	Materialiensammlung (Aulis)
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Die Module 2.2 <i>Entwurf digitaler Schaltungen (DIGIT)</i> und 3.8 <i>Betriebssysteme (BESYST)</i> müssen bestanden sein. Die Kenntnisse des Moduls 3.9 <i>Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen (REDIG)</i> sind hilfreich.		
Vorbereitung/Literatur:	D.A. Patterson, J.L. Hennessy: Rechnerorganisation und Rechnerentwurf – Die Hardware/Software-Schnittstelle, 5. Auflage, 2016, DeGruyter Oldenbourg A.S. Tanenbaum, T. Austin: Rechnerarchitektur – Von der digitalen Logik zum Parallelrechner, 6. aktualisierte Auflage, 2014, Pearson Weitere Literaturhinweise werden im Seminaristischen Unterricht bekanntgegeben		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3 % (Mittelwert zu je 50% aus Klausur- und Labornote)		

Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Computerarchitektur	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 Min.)
Computerarchitektur	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer	2	Labor	<u>UND</u> Experimentelle Arbeit (EX)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	(benotete Laborversuche)

4.11 Sensorik und Aktorik (SENAKT)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp			
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS (dual: 5 ECTS)	Arbeitsbelastung gesamt:	180h (dual: 150h)	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-AK, ATMECH-AD, ATMECH-AI: Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (dual: 94h) (inkl. 14h MÜ)	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse der Mess- und Stellsysteme in der Automatisierungstechnik erworben und sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ physikalische Wirkprinzipien ausgewählter Sensoren wiederzugeben und auf dieser Basis Messgrößen und Messbereiche im gegebenen Einsatzfall zu berechnen bzw. abzuschätzen ▪ industriell relevante Typen von Sensoren, z. B. aus den Bereichen Temperatur-, Durchfluss- und Distanzmessung, bezüglich ihrer spezifischen Einsatzbereiche zu unterscheiden und auszuwählen ▪ Komponenten elektrischer und pneumatischer Antriebssysteme zu beschreiben und in Betrieb zu nehmen ▪ Bussysteme auf der Sensor-Aktor-Ebene zu unterscheiden und ihre Zweckmäßigkeit zu beurteilen ▪ die Technik konkreter Bussysteme (z. B. AS-i für die Fertigungstechnik, KNX für die Gebäudesystemtechnik) darzustellen ▪ diese Bussysteme im Labormaßstab zu projektieren, in Betrieb zu nehmen, zu diagnostizieren und zu erproben ▪ sich selbstständig grundlegendes theoretisches Wissen zu erarbeiten und dieses im Zusammenhang mit dem praktischen Aufbau von Sensor-Aktor-Systemen anzuwenden ▪ im Team zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten, Aufgabenteilung im Team zu organisieren, Strategien zur Lösung von Konflikten im Team zu entwickeln 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor- und Aktuator-Systeme (Begriffe, Aufbau, Schutzarten) ▪ Sensorik in der Prozess-, Verfahrens- und Fertigungstechnik (Temperatur, Durchfluss, Füllstand, Distanz, Näherungsschalter, Dehnung, Druck, Kraft, Umweltparameter) ▪ Schwingungsmessung, Technische Diagnostik ▪ Signal- und Datenübertragung auf Sensor-Aktor-Ebene (Zwei-, Drei- und Vier-Leiter-Technik, FSK-Modulation, HART-Protokoll) ▪ AS-Interface (Protokoll, Anwendung) ▪ Aktuatoren (Pneumatik, Servoantriebe) ▪ Gebäudesystemtechnik (Sensorik und Aktorik in der Gebäudeautomation, Bussysteme, KNX-Projektierung) 				
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online	
	Seminar	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Skript und Übungsaufgaben	
	Labor/Projekt	Laborversuche, die in Kleingruppen mit max. 3 Personen durchgeführt werden	Versuchsanleitungen	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Bearbeitung von Aufgaben in Einzel- oder Gruppenarbeit		
Teilnahmevoraussetzungen:	erfolgreiche Teilnahme am Modul <i>3.4 Elektrische Messtechnik (ELMESS)</i>			
Vorbereitung/Literatur:	E. Schrüfer, L. M. Reindl, B. Zagar: Elektrische Messtechnik – Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Hanser Fachbuch, 2014			
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 3%</p> <p>Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.</p>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer

ATMECH B.Eng./ISS B.Sc. Modulhandbuch

Sensorik und Aktorik	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) <u>UND</u> Experimentelle Arbeit (EX)
Sensorik und Aktorik	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp	2	Labor/Projekt	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

4.15 Theorie-Praxis-Transfer 4, Automatisierung/Mechatronik (TPT-ATMECH 4)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger, Dualbeauftragter		
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	150h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-AD, ATMECH-MD: Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	0h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	jedes Sommersemester	Davon Selbststudium:	150h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			nur duale Variante
Lernergebnisse:			
<p>Das Modul bündelt Vor- und Nachbereitungsanteile im Umfang von jeweils 30h der Grundlagenmodule des 4. Semesters (4.1 (ATMECH-A) bzw. 4.5 (ATMECH-M), 4.2, 4.3, 4.4, 4.6 (ATMECH-A) bzw. 4.11 (ATMECH-M)) im Hinblick auf reale Einsatzgebiete und potenzielle betriebliche Anwendungsfelder. Es greift damit die Lernergebnisse und Lehrinhalte der Module des 4. Semesters auf und ermöglicht so den Theorie-Praxis-Transfer. Das Modul kommt den Studierenden sowohl als vertiefende, praktisch orientierte Nachbereitung wie auch als Vorbereitung auf die Studienmodule der nachfolgenden Semester zugute. Die TPT-Module weiten den Blick der Studierenden aus Unternehmensperspektive und erlauben eine bessere Einordnung des theoretisch erworbenen Fachwissens in die Anforderungen und Abläufe im spezifischen Partnerunternehmen. Die Lernergebnisse des Moduls nehmen daher Rückbezug auf die Lernergebnisse der Module des 4. Semesters und bringen diese in einen betrieblichen Anwendungskontext.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ hochschulisch erworbenes Wissen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 4.1/4.5, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6/4.11 in kleinere betriebliche Aufgabenstellungen einzuordnen. ▪ einfache Anforderungsanalysen in einführende Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 4.1/4.5, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6/4.11 im Dialog mit Ansprechpartnern aus dem Partnerunternehmen zu beschreiben und wiederzugeben. ▪ die in den Theoriephasen gewonnenen Erkenntnisse in den Modulen 4.1/4.5, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6/4.11 an einfachen Anwendungsbeispielen erfolgreich anzuwenden (Wissenstransfer). ▪ die Inhalte der Module des Semesters durch praktische Anwendung vertieft zu durchdringen und zu reflektieren. ▪ einen wechselseitigen Bezug zwischen Theorie und Praxis herzustellen. ▪ sich unter Anleitung und in zunehmender Selbstständigkeit in betriebliche Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themen und Inhalten der Module 4.1/4.5, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6/4.11 einzubringen und diese Erfahrung für den theoretischen Kompetenzerwerb im Folgesemester zu nutzen. ▪ durch Anwendung und Reflektion des theoretisch und praktisch Erlernten weitergehende Fragestellungen für den nachfolgenden Studienverlauf zu formulieren. 			
Lehrinhalte:			
<p>Dieses Modul umfasst den Selbstlernanteil des Hochschulstudiums der Studierenden während der betrieblichen Praxisphase im 4. Semester. Dem Modul liegen die Lehrinhalte der Module 4.1/4.5, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6/4.11 zugrunde.</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird über das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen haben die Studierenden die Möglichkeit, die in der Theoriephase gewonnenen Erkenntnisse zu den Grundlagen der Regelungstechnik, der elektrischen Antriebstechnik,</p>			

der Automatisierungssysteme, der Konstruktion bzw. Mikrocontrollertechnik sowie der Maschinendynamik bzw. Sensorik/Aktorik unmittelbar anzuwenden und zu reflektieren. Dies hat zweifellos einen äußerst günstigen Einfluss auf den Erwerb insbesondere derjenigen Kompetenzen, die sich auf Wissenstransfer und Analysefähigkeit beziehen. Gleichzeitig werden die Studierenden während der Praxisphasen mit Fragestellungen konfrontiert, die noch nicht Gegenstand des theoretischen Studiums im 4. Semester waren. Auf diese Weise gewinnen sie Anregungen für die Erschließung noch unbekannter Stoffgebiete. Insbesondere fördert dies auch die Motivation, sich in späteren Theoriephasen mit solchen Stoffgebieten aktiv auseinanderzusetzen. Zudem nehmen die Studierenden ihre Erfahrungen aus dem Praxisumfeld mit in die nachfolgenden Semester, wo sie mit Studierenden zusammentreffen, die Erfahrungen aus Unternehmen anderer Branchen und anderer Größen mitbringen. Dieses Aufeinandertreffen von Akteuren aus unterschiedlichem Ausbildungskontext erzeugt, geleitet von den Lehrenden, ein besonders effizientes Lernumfeld mit hohem Lerneffekt. Es entsteht also aus dem Theorie-Praxis-Transfer-Modul ein Transfer sowohl von den Theorie- in die Praxisphasen als auch in umgekehrter Richtung.

Die Prüfungsleistung des Theorie-Praxis-Transfer-Moduls 4.15 wird durch die Module 4.1/4.5, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6/4.11 des 4. Semesters vorbereitet und durch die erfolgreiche Durchführung der Praxisphase erbracht.

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform		
	Selbststudium		
Unterrichtssprache:			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: - Die Dualstudierenden erhalten weitergehende Informationen vom Dualbeauftragten. Die Qualifizierung und Betreuung beim Partnerunternehmen erfolgt durch Fachpersonal in Abstimmung mit der Hochschule Bremen (HSB). Das TPT-Modul ist insofern von der HSB geregelt und inhaltlich bestimmt. Die Prüfung erfolgt durch die HSB.		

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Theorie-Praxis-Transfer Automatisierung/Mechatronik	-	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

4.16 Theorie-Praxis-Transfer 4, Informatik: Software- und Systemtechnik (TPT-ISS 4)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Richard Sethmann, Dualbeauftragter		
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	150h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS-D: Pflichtmodul im 4. Semester	Davon Präsenzstudium:	0h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	jedes Sommersemester	Davon Selbststudium:	150h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			nur duale Variante
<p>Lernergebnisse:</p> <p>Das Modul bündelt Vor- und Nachbereitungsanteile im Umfang von jeweils 30h der Grundlagenmodule des 4. Semesters (4.1, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10) im Hinblick auf reale Einsatzgebiete und potenzielle betriebliche Anwendungsfelder. Es greift damit die Lernergebnisse und Lehrinhalte der Module des 4. Semesters auf und ermöglicht so den Theorie-Praxis-Transfer. Das Modul kommt den Studierenden sowohl als vertiefende, praktisch orientierte Nachbereitung wie auch als Vorbereitung auf die Studienmodule der nachfolgenden Semester zugute. Die TPT-Module weiten den Blick der Studierenden aus Unternehmensperspektive und erlauben eine bessere Einordnung des theoretisch erworbenen Fachwissens in die Anforderungen und Abläufe im spezifischen Partnerunternehmen. Die Lernergebnisse des Moduls nehmen daher Rückbezug auf die Lernergebnisse der Module des 4. Semesters und bringen diese in einen betrieblichen Anwendungskontext.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ hochschulisch erworbenes Wissen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 4.1, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 in kleinere betriebliche Aufgabenstellungen einzuordnen. ▪ einfache Anforderungsanalysen in einführende Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themenfeldern der Module 4.1, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 im Dialog mit Ansprechpartnern aus dem Partnerunternehmen zu beschreiben und wiedergeben. ▪ die in den Theoriephasen gewonnenen Erkenntnisse in den Modulen 4.1, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 an einfachen Anwendungsbeispielen erfolgreich anzuwenden (Wissenstransfer). ▪ die Inhalte der Module des Semesters durch praktische Anwendung vertieft zu durchdringen und zu reflektieren. ▪ einen wechselseitigen Bezug zwischen Theorie und Praxis herzustellen. ▪ sich unter Anleitung und in zunehmender Selbstständigkeit in betriebliche Aufgabenstellungen mit Bezug zu den Themen und Inhalten der Module 4.1, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 einzubringen und diese Erfahrung für den theoretischen Kompetenzerwerb im Folgesemester zu nutzen. ▪ durch Anwendung und Reflektion des theoretisch und praktisch Erlernten weitergehende Fragestellungen für den nachfolgenden Studienverlauf zu formulieren. 			
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Dieses Modul umfasst den Selbstlernanteil des Hochschulstudiums der Studierenden während der betrieblichen Praxisphase im 4. Semester. Dem Modul liegen die Lehrinhalte der Module 4.1, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 zugrunde.</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird über das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen haben die Studierenden die Möglichkeit, die in der Theoriephase gewonnenen Erkenntnisse zu der Mikrocontrollertechnik, Systemtechnik: Systeme und Projekte, IT-Sicherheitsarchitekturen, Datenbanken und Computerarchitektur unmittelbar anzuwenden und zu reflektieren. Dies hat zweifellos einen äußerst günstigen Einfluss auf den Erwerb insbesondere derjenigen</p>			

Kompetenzen, die sich auf Wissenstransfer und Analysefähigkeit beziehen. Gleichzeitig werden die Studierenden während der Praxisphasen mit Fragestellungen konfrontiert, die noch nicht Gegenstand des theoretischen Studiums im 4. Semester waren. Auf diese Weise gewinnen sie Anregungen für die Erschließung noch unbekannter Stoffgebiete. Insbesondere fördert dies auch die Motivation, sich in späteren Theoriephasen mit solchen Stoffgebieten aktiv auseinanderzusetzen. Zudem nehmen die Studierenden ihre Erfahrungen aus dem Praxisumfeld mit in die nachfolgenden Semester, wo sie mit Studierenden zusammentreffen, die Erfahrungen aus Unternehmen anderer Branchen und anderer Größen mitbringen. Dieses Aufeinandertreffen von Akteuren aus unterschiedlichem Ausbildungskontext erzeugt, geleitet von den Lehrenden, ein besonders effizientes Lernumfeld mit hohem Lerneffekt. Es entsteht also aus dem Theorie-Praxis-Transfer-Modul ein Transfer sowohl von den Theorie- in die Praxisphasen als auch in umgekehrter Richtung.

Die Prüfungsleistung des Theorie-Praxis-Transfer-Moduls 4.16 wird durch die Module 4.1, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 des 4. Semesters vorbereitet und durch die erfolgreiche Durchführung der Praxisphase erbracht.

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform		
	Selbststudium		
Unterrichtssprache:			
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: - Die Dualstudierenden erhalten weitergehende Informationen vom Dualbeauftragten. Die Qualifizierung und Betreuung beim Partnerunternehmen erfolgt durch Fachpersonal in Abstimmung mit der Hochschule Bremen (HSB). Das TPT-Modul ist insofern von der HSB geregelt und inhaltlich bestimmt. Die Prüfung erfolgt durch die HSB.		

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Theorie-Praxis-Transfer Informatik: Software- und Systemtechnik	-	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

5.1 Praxisvorbereitung und -begleitung (PRXBGL)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Pflichtmodul im 5. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine nach Absprache im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maßnahmen zur Arbeitssicherheit in den Arbeitsprozess einzuordnen ▪ Normative Anforderungen des Berufsbildes zu beschreiben und in der Praxis umzusetzen ▪ gemäß ihrem individuellen Qualifikationsprofil potenzielle Unternehmen für die betriebliche Phase auszuwählen ▪ eigene Fähigkeiten in Bewerbungssituationen zielgerecht darzustellen ▪ sich selbstständig und reflektierend (ingenieurmäßig) in betriebliche Arbeitsprozesse einzubringen ▪ betriebliche Organisationsstrukturen einzuhalten ▪ Status- und Abschlussberichte zum zur betrieblichen Praxisphase zu erstellen ▪ Ihre Erfahrungen im Rahmen der Praxisbörse aller Informatikstudiengänge in Form eines Marktstandes, oder eine Präsentation der nächsten Studierendengeneration zu demonstrieren 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arbeitssicherheit in Industrieunternehmen ▪ Strategien bei der Unternehmensauswahl ▪ Bewerbungsstrategien / Anfertigen von Bewerbungen ▪ Status- und Abschlussberichtserstellung ▪ Grundlegende Kenntnisse im Bereich industrieller Betriebe (Organisations- und Ablaufstrukturen) 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Begleitende Informationen in AULIS
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Unterrichtssprache:	Deutsch		
Teilnahmevoraussetzungen:	Zur betrieblichen Praxisphase (PRAXIS) und somit zum Modul Praxisvorbereitung und -begleitung (PRXBGL) können sich nur Studierende anmelden, die mindestens 90 ECTS-Punkte in den ersten vier Semestern erworben haben.		
Vorbereitung/Literatur:	Heiko Mell: „Spielregeln für Beruf und Karriere: Erfolgreich durchs Berufsleben: Erfolgreich durchs Berufsleben“, Springer Vieweg, 2013, ISBN: 9783642415470		
Weitere Informationen:	<p>Die Teilnahme an der Praxisvorbereitung ist Voraussetzung für die Teilnahme am Modul 5.3 <i>Betriebliche Praxisphase (PRAXIS)</i> und für die Teilnahme an den Modulen „Projekt“ (6.1 <i>PROJEKT_ATMECH</i> bzw. 6.2 <i>PROJEKT_ISS</i>).</p> <p>Es erfolgt eine Vorbereitung auf den konkreten Praxiseinsatz der Studierenden in einem Betrieb. Relevante Informationen zum jeweiligen Projekt, in dem die Studierenden zum Einsatz kommen, werden ebenso vermittelt wie in Bezug auf betriebliche Bedingungen und die organisatorisch-technische Durchführung des Praxiseinsatzes im Allgemeinen.</p> <p>Das Modul ist eng verzahnt mit der betrieblichen Praxisphase in der die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hochschulseitig durch einen Mentor begleitet werden. • bei der Erstellung der Zwischen- und Abschlussberichte unterstützt und reflektiert wird • für die Teilnahme an der Praxisbörse aller Informatikstudiengänge vorbereitet werden, um die eigenen Erfahrungen für die „nächste Studierendengeneration“ zu präsentieren. <p>Demnach findet ein großer Selbstlernanteil des Moduls während der betrieblichen Praxisphase statt.</p>		

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Praxisvorbereitung und -begleitung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	4	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

5.2 Betriebswirtschaftslehre (BWL)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS-K, ISS-D/ATMECH-AK, ATMECH-AD, ATMECH-MK, ATMECH-MD: Pflichtmodul im 5. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundsatzentscheidungen des Unternehmens zu erklären und darzustellen ▪ Grundlagen des Individual- und Gesellschaftsrechts erklären und anwenden ▪ Organisation des Unternehmens zu erfassen ▪ Grundfragen der Finanzierung zu bearbeiten und umzusetzen ▪ Kostenkomponenten aufzuzeigen, Zusammenhänge zu erklären, zu überprüfen und zu bestimmen ▪ die Relevanz ökonomischer Zusammenhänge für die berufliche Praxis der Ingenieurstätigkeit aufzuzeigen ▪ eigene Erfahrungen aus der betrieblichen Praxis unter ökonomischen Fragestellungen zu reflektieren ▪ Normative Anforderungen an das Projektmanagement zu beschreiben und in der Praxis umzusetzen ▪ Definitionen und Abgrenzungen zwischen Projekt und Projektmanagement wiederzugeben ▪ Projektmanagement als einen Regelkreis darzustellen ▪ Projektmanagement auf Praxisbeispiele zu transferieren ▪ die fachlichen Lerninhalte im betrieblichen Alltag auf sozialer und kultureller Ebene einzuordnen ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele selbstgesteuert zu verfolgen, zu reflektieren und die Konsequenzen aus dem Arbeitshandeln für die Arbeitsprozesse im Team zu bewerten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volkswirtschaftliche Grundbegriffe (Marktwirtschaft, Zusammenwirken volkswirtschaftlicher Gruppen, Konjunktur & -steuerung, Geldpolitik, Staatsschulden) ▪ Grundsatzentscheidungen des Unternehmens (betriebliche Organisationsformen, (Projekt-)Management-Konzepte, Mitarbeiterführung, betriebswirtschaftliche Kennzahlen, Rechtsformen, Standortwahl) ▪ Grundfragen der Finanzierung (Finanzbedarf, Deckung des Finanzbedarfs, Eigen-/Fremdkapital), Wirtschaftlichkeit von Investitionsentscheidungen ▪ Marketing (Produktlebenszyklen, Absatz, Kommunikationspolitik) ▪ Planung und Kontrolle, Controlling-Konzepte ▪ Management von technischen Projekten (Grundlagen, Voraussetzungen/Rahmenbedingungen, Zielsetzungen, Ressourcen, Planung, Organisation, Durchführung, Prozesse, Qualitätsmanagement, betriebswirtschaftliche und politische Aspekte) gemäß DIN 69901-1:2009-01. 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Seminaristischer Unterricht	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Modulbezogene Übungen	
Teilnahmevoraussetzungen:	KEINE		
Vorbereitung/Literatur:	David, C., Reichelt, H. & Veting, C. (2014): Kosten- und Leistungsrechnung. Schritt für Schritt. Verlag Europa-Lehrmittel: Haan-Gruiten. 10. Auflage Arbeitsausschuss NA 147-00-04 AA: „DIN 69901-1:2009-01: Projektmanagement - Projektmanagementsysteme - Teil 1: Grundlagen“, Beuth Verlag, 2009		
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2%</p> <p>Das Modul zielt auf eine Reflexion der betrieblichen Praxis unter ökonomischen Fragestellungen ab.</p> <p>Durch die enge Verzahnung des Moduls mit der betrieblichen Praxisphase findet ein großer Selbstlernanteil zum Erwerb der Qualifikationsziele des Moduls während der betrieblichen Praxisphase statt.</p>		

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Betriebswirtschaftslehre	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	4	Seminaristischer Unterricht	Klausur (KL) (90 min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

5.3 Betriebliche Praxisphase (PRAXIS)				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin			
ECTS-Leistungspunkte	18 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	540h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS-K, ISS-D/ATMECH-AK, ATMECH-AD, ATMECH-MK, ATMECH-MD: Pflichtmodul im 5. Semester			
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	20 Wochen im Wintersemester			
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Nach der erfolgreichen Teilnahme sind die Studierenden in der Lage,				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ sehr komplexe und komplizierte Systeme ingenieurmäßig anzuwenden ▪ Methoden des Projektmanagements anzuwenden ▪ allgemeine Aufgabenstellungen abzugrenzen und zu konkretisieren ▪ präzise Arbeitsaufträge auch an andere Fachabteilungen auszuarbeiten ▪ mit unterschiedlichsten Fachabteilungen zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten ▪ sich selbstständig und reflektierend (ingenieurmäßig) in betriebliche Arbeitsprozesse einzubringen ▪ betriebliche Organisationsstrukturen einzuhalten ▪ umfangreiche Arbeitsergebnisse schriftlich darzustellen. ▪ Inhalte und Tätigkeit vor einer größeren Gruppe zielgruppenorientiert zu präsentieren 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die betriebliche Praxisphase findet in der Regel in einem einschlägigen Unternehmen in der Region statt. Optional ist die – selbst organisierte – Durchführung auch im Ausland möglich. 				
Teilnahmevoraussetzungen:	Zur betrieblichen Praxisphase können sich nur Studierende anmelden, die mindestens 90 ECTS-Punkte in den ersten vier Semestern erworben haben <u>SOWIE</u> am Modul 5.1 <i>Praxisvorbereitung und -begleitung (PRXBGL)</i> teilgenommen haben.			
Vorbereitung/Literatur:	Heiko Mell: „Spielregeln für Beruf und Karriere: Erfolgreich durchs Berufsleben: Erfolgreich durchs Berufsleben“, Springer Vieweg, 2013, ISBN: 9783642415470 Arbeitsausschuss NA 147-00-04 AA: „DIN 69901-1:2009-01: Projektmanagement - Projektmanagementsysteme - Teil 1: Grundlagen“, Beuth Verlag, 2009			
Weitere Informationen:	Im Rahmen des Begleitmoduls 5.1 <i>PRXBGL</i> werden die Studierenden auf die betriebliche Praxisphase vorbereitet und während der betrieblichen Praxisphase begleitet, u.a. erfolgt ein großer Selbstlernanteil des Moduls in der betrieblichen Praxisphase (siehe hierzu die entsprechende Modulbeschreibung 5.1 <i>PRXBGL</i>). Relevante Informationen zum jeweiligen Projekt, in dem die Studierenden zum Einsatz kommen, werden ebenso vermittelt wie in Bezug auf betriebliche Bedingungen und die organisatorisch-technische Durchführung des Praxiseinsatzes im Allgemeinen.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Betriebliche Praxisphase	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin			Schriftliches Referat (R) ODER Portfolio (PF)

5.4 Auslandsvorbereitung und -begleitung (VORAUS)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS-I/ATMECH-AI, ATMECH-MI: Pflichtmodul im 5. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Wintersemester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ die Notwendigkeit und Wichtigkeit von zwischenmenschlicher Kommunikation abzuleiten ▪ Grundlagen der zwischenmenschlichen Kommunikation anzuwenden ▪ Kulturen und Kulturdimensionen einzuschätzen ▪ Eigene geeignete Vorgehensweisen im interkulturellem Umfeld zu definieren und zu reflektieren ▪ Die englische Sprache und ggf. die Sprache des Gastlandes anzuwenden ▪ selbstständig die Inhalte und Organisation für das Auslandssemester zu planen und durchzuführen ▪ selbstständig Berichte anzufertigen und unterschiedliche auch nicht-technische Aspekte zu berücksichtigen ▪ Arbeit in einem Team kooperativ zu planen, zu gestalten und durchzuführen ▪ die Konsequenzen aus dem Handeln in einem interkulturellen Umfeld zu erkennen und zu bewerten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorbereitung des Auslandssemesters ▪ Kriterien bei der Länderwahl ▪ Strategien bei der Auswahl einer geeigneten Hochschule im Ausland ▪ Prüfung und Auswahl der geeigneten, anererkennungsfähigen Module ▪ Anfertigen von Learning Agreements ▪ Organisationsstrategien (Finanzierung, Visum, Impfungen, Anreise, Unterbringung etc.) ▪ Grundlagen der zwischenmenschlichen Kommunikation ▪ Nachrichten und Botschaften ▪ Kommunikationsquadrat: Das Vier-Ohren-Modell von Schulz von Thun ▪ Grundlagen der interkulturellen Bildung ▪ Kulturschock ▪ Kultur und Kulturdimensionen ▪ Kulturelle Prägung (Wahrnehmung) ▪ Interkulturelle Kompetenz 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminar	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	AULIS Gruppe mit Materialien
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	AULIS Gruppe mit Materialien
Teilnahmevoraussetzungen:	Das Auslandsstudium (AUSLAND) und somit das Modul Auslandsvorbereitung und -begleitung (VORAUS) können nur Studierende antreten, die mindestens 90 Leistungspunkte in den ersten vier Semestern erreicht haben.		
Vorbereitung/Literatur:	Berninghausen J., Hecht- El Minshawi, B., Interkulturelle Kompetenz, Managing Cultural Diversity, Trainingshandbuch, Frankfurt 2007 Marx, E., Vorsicht Kulturschock, So wird ihr beruflicher Auslandseinsatz zum Erfolg, Frankfurt/New York, 2000 Schulz von Thun, Miteinander reden 1: Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der zwischenmenschlichen Kommunikation. Reinbek: Rowohlt-TB, 2006 Kumbier, D. & Schulz von Thun, F. (Hrsg.), Interkulturelle Kommunikation: Methoden, Modelle, Beispiele. Reinbek: Rowohlt, 2006		

	Watzlawick, Beavon, Jackson, Kommunikation –Formen, Störungen, Paradoxien, 1982			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 2% Aufbau von interkultureller Kompetenz, die zu fachlich und sozial angemessenem Agieren in international zusammengesetzten Teams befähigt.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Auslandsvorbereitung und -begleitung	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	4	Seminar	Portfolio (PF)*
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

*Zu erbringende Leistungen: Teilnahme am Vorbereitungstreffen, Bearbeitung des Online-Moduls "Diversity", Erfolgreiche Teilnahme an der Nachbereitung mit abschließender eintägiger Infoveranstaltung ("ZIMT-Auslandsbörse") inkl. Präsentation oder Vortrag

5.5 Auslandsstudium (AUSLAND)				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska			
ECTS-Leistungspunkte	18 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	540 h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS-I/ATMECH-AI, ATMECH-MI: in der Regel 3 Wahlpflichtmodule im 5. Semester an einer ausländischen Hochschule	Davon Präsenzstudium:	Pro Modul in der Regel: 56 h + 124 h, insgesamt 540 h für 3 Module	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Wochen in der Regel im Wintersemester	Davon Selbststudium:	(abhängig von der ausländischen Hochschule)	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigene geeignete Vorgehensweisen im interkulturellen Umfeld zu definieren und zu reflektieren ▪ Entsprechend der gewählten Auslandsmodule konkrete mechatronische-, Software- bzw. softwareintensive Systeme zu entwerfen und zu erzeugen ▪ die englische Sprache und ggf. die Sprache des Gastlandes anzuwenden ▪ selbstständig die Inhalte und Organisation für das Auslandssemester zu planen und durchzuführen ▪ selbstständig technische Berichte in einer Fremdsprache anzufertigen ▪ komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten einer Fremdsprache zu präsentieren und argumentativ zu vertreten ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele zu reflektieren, selbstgesteuert zu verfolgen und zu verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team zu ziehen ▪ Arbeit in einem internationalen Team kooperativ zu planen, zu gestalten und durchzuführen ▪ die Konsequenzen aus dem Handeln in einem interkulturellen Umfeld zu erkennen und zu bewerten 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die fachlichen Lehrinhalte orientieren sich an die ausgewählten Module an der ausländischen Hochschule 				
Teilnahmevoraussetzungen:	Das Auslandssemester können nur Studierende antreten, die mindestens 90 Leistungspunkte in den ersten vier Semestern erreicht haben.			
Vorbereitung/Literatur:	Abhängig von ausländischer Hochschule			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 12% (3 Wahlpflichtmodule je 4%) Aufbau von interkultureller Kompetenz, die zu fachlich und sozial angemessenem Agieren in international zusammengesetzten Teams befähigt.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
in der Regel 3 Wahlpflichtmodule (18 ECTS) an einer ausländischen Hochschule entsprechend eines Learning Agreements	abhängig von ausländischer Hochschule	in der Regel 5 pro Modul	Abhängig von ausländischer Hochschule	abhängig von ausländischer Hochschule*

*Nachweis der ausländischen Hochschule über erfolgreiche Teilnahme erforderlich.

6.1 Projekt Automatisierung/Mechatronik (PROJEKT-ATMECH)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-AK, ATMECH-AD, ATMECH-AI ATMECH-MK, ATMECH-MD, ATMECH-MI: Pflichtmodul im 6.Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine jedes Semester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die im Studienverlauf angeeigneten Fachkompetenzen der Automatisierung bzw. Mechatronik zur Lösung einer komplexen, praxisorientierten automatisierungstechnischen bzw. mechatronischen Aufgabenstellung zusammenzuführen und anzuwenden.</p> <p>Dies umfasst im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ eine Aufgabenstellung zu analysieren und daraus resultierende Anforderungen einzuschätzen ▪ fachliche Ziele im Rahmen der Aufgabenstellung zu definieren und daraus ableitend interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte zu erarbeiten ▪ anhand der eingeschätzten Anforderungen und den erarbeiteten Lösungsansätzen eine finale Lösung durch eine technisch-wirtschaftliche Nutzwertanalyse begründet auszuwählen ▪ komplexe Aufgabenstellungen in Gruppenarbeit zu bearbeiten ▪ bereits erworbene Kompetenzen im Bereich der Berichterstattung zu demonstrieren ▪ in Gruppen kooperativ und zielführend zu arbeiten, dabei vorausschauend Probleme zu erkennen und diese unter Anwendung von erworbenem Fachwissen aufzulösen ▪ Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse zu definieren, zu reflektieren und zu bewerten ▪ Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig zu gestalten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchführung von Anforderungsanalysen an automatisierungstechnischen bzw. mechatronischen Aufgabenstellungen (u.a. hinsichtlich Umsetzbarkeit, Kosten, Komplexität, Zielerfüllung, Kosten- und Terminabschätzung) ▪ Anleitung zur projektorganisierten Konzeptionierung, zum Entwurf und zur Realisierung eines automatisierungstechnischen bzw. mechatronischen Systems unter Einhaltung eines Zeit- und Kostenrahmens ▪ Anwendung von Methoden des Projektmanagements auf eine automatisierungstechnische bzw. mechatronische Aufgabenstellung (u.a. Planung und Durchführung von Projektteamarbeit, Meilensteine, Statusprotokolle, Listen offener Punkte, etc.) ▪ Präsentation und Verteidigung von (Zwischen-)Ergebnissen ▪ Einsatz und Nutzung aktueller Technologien und Systeme zur Generierung einer anspruchsvollen Lösung für die Aufgabenstellung 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Projekt	In Gruppenarbeit erfolgt das Lösen von Aufgaben im Rahmen von Projekt-Vorstudien und die Umsetzung gelernter Konzepte auf die Aufgabenstellungen.	Projektunterlagen (AULIS)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	angeleitetes Selbststudium	
Teilnahmevoraussetzungen:	Zum Projekt können sich nur Studierende anmelden, die mindestens 90 ECTS-Punkte in den ersten vier Semestern erworben haben.		
Vorbereitung/Literatur:	Aufgrund variierender Aufgabenstellungen wird jeweils zu Beginn eines Projekts auf aktuelle Literatur verwiesen.		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%		

Projekte sind für die Dauer eines Jahres angelegt und bestehen aus zwei Modulen. Die in den Modulen zu erbringende Leistung wird jeweils durch eine separate Prüfungsleistung bewertet.				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Projekt Automatisierung/Mechatronik	je nach Angebotssituation	4	Projekt	Projektarbeit (PA)
Modulbezogene Übung	je nach Angebotssituation	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.2 Projekt Informatik: Software- und Systemtechnik (PROJEKT-ISS)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS-K, ISS-D, ISS-I: Pflichtmodul im 6.Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine jedes Semester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die im Studienverlauf angeeigneten Fachkompetenzen der Informatik zur Lösung einer komplexen, praxisorientierten Aufgabenstellung zur Konzeption und Realisierung insbesondere von softwareintensiven technischen Systemen zusammenzuführen und einzusetzen</p> <p>Dies umfasst im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ eine Aufgabenstellung zu analysieren und daraus resultierende Anforderungen einzuschätzen ▪ fachliche Ziele im Rahmen der Aufgabenstellung zu definieren und daraus ableitend interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte zu erarbeiten ▪ anhand der eingeschätzten Anforderungen und den erarbeiteten Lösungsansätzen eine finale Lösung durch eine technisch-wirtschaftliche Nutzwertanalyse begründet auszuwählen ▪ basierend auf die erarbeiteten Konzepte, ein entsprechendes Zielsystem zu entwerfen und zu realisieren ▪ komplexe Aufgabenstellungen in Gruppenarbeit zu bearbeiten ▪ bereits erworbene Kompetenzen im Bereich der Berichterstattung zu demonstrieren ▪ in Gruppen kooperativ und zielführend zu arbeiten, dabei vorausschauend Probleme zu erkennen und diese unter Anwendung von erworbenem Fachwissen aufzulösen ▪ Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse zu definieren, zu reflektieren und zu bewerten ▪ Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig zu gestalten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchführung eines Projekts im ingenieurmassigen Sinne: <ul style="list-style-type: none"> ○ Anforderungsanalyse bei informatischen Aufgabenstellungen (u.a. hinsichtlich Anwendungsfälle, Funktionalität, Qualität, Umsetzbarkeit, Kosten) ○ Zieldefinitionen (Pflichtenheft bzw. Product Backlog, Terminplan bzw. Release Plan) ○ Konzeption und Entwurf des zu entwickelnden Systems ○ Implementierung und Test des angeforderten Zielsystems ○ Anfertigung entsprechender technischer Dokumentation ▪ Anwendung der Methoden des Projektmanagements auf eine komplexe Aufgabenstellung (u.a. Planung & Durchführung von Projektteamarbeit, Meilensteine, Statusprotokoll, Reviews, Retrospektiven) ▪ Auswahl und Einsatz von aktuellen Technologien, Werkzeugen und Systemen zur Generierung einer Lösung für die Aufgabenstellung eingesetzt. ▪ Präsentation und Verteidigung von (Zwischen-)Ergebnissen 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Projekt	In Gruppenarbeit erfolgt das Lösen von Aufgaben im Rahmen von Projekt-Vorstudien und die Umsetzung gelernter Konzepte auf die Aufgabenstellungen	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Angeleitetes Selbststudium	
Teilnahmevoraussetzungen:	Zum Projekt können sich nur Studierende anmelden, die mindestens 90 ECTS-Punkte in den ersten vier Semestern erworben haben.		
Vorbereitung/Literatur:	Aufgrund variierender Aufgabenstellung wird jeweils zu Beginn eines Projekts auf aktuelle Literatur verwiesen.		
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%</p> <p>Projekte sind für die Dauer eines Jahres angelegt und bestehen aus zwei Modulen. Die in den Modulen zu erbringende Leistung wird jeweils durch eine separate Prüfungsleistung bewertet.</p>		

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Projekt Informatik	je nach Angebotssituation	4	Projekt	Projektarbeit (PA)
Modulbezogene Übung	je nach Angebotssituation	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.3 Digitalisierung in der Produktion (DIGPRO)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH: Pflichtmodul im 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Grundlagen industrieller Automatisierungslösungen zu erläutern und anzuwenden ▪ Steuerungskonzepte und -layouts fertigungstechnischer Anlagen darzustellen und selber zu erstellen ▪ Feldbusysteme für verschiedene Anwendungsbereiche zu beurteilen und Netzwerktopologien zu konzipieren ▪ Rahmenbedingungen der Erstellung von fertigungstechnischen Anlagen zu skizzieren ▪ für die Einspeisung von Maschinen und Anlagen geeignete Systeme, Komponenten, Verschaltungen und Ansteuerungen auszuwählen ▪ die Maschinenrichtlinie anzuwenden ▪ im Zuge der Anwendung der Maschinenrichtlinie Gefährdungen zu identifizieren und sichere Maschinen zu konzipieren ▪ den Einsatz von Sicherheitstechnik mit anderen Fachdisziplinen abzustimmen und eine integrative Lösung zu konzipieren ▪ für maschinelle Bewegungen Antriebstechnik selbständig vorschlagen und zu konstruieren ▪ selbstkonstruierte Antriebstechnik aufeinander abzustimmen und deren Betrieb zu qualifizieren ▪ Qualitätskenngrößen wie Maschinen- und Prozessfähigkeit von Produktionsanlagen zu ermitteln ▪ aktuelle Trends wie Industrial IT und Industrie 4.0 zu bewerten ▪ auf der Basis der Bewertung aktueller Trends Handlungsempfehlungen zu entwerfen ▪ aus gesellschaftlicher Verantwortung heraus auf der Basis der eigenen Kompetenzen den Entwurf und den Einsatz von Produktionssystemen zu beurteilen und mitzugestalten ▪ sich selbstständig in die jeweilige fachliche Thematik einzuarbeiten ▪ fachliche Inhalte zu strukturieren ▪ Präsentationen und alternative Lehrformen auszuarbeiten und durchzuführen ▪ Mitstudierenden Feedback zu geben und selber Feedback zu empfangen 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen industrieller Automatisierungslösungen (Engineering-Prozess) ▪ Automatisierungsstrukturen (technische Prozesse, redundante Systeme, industrielle Kommunikation, Modularisierung) ▪ Sicherheit und Verfügbarkeit von Anlagen und Maschinen (nationale und internationale Normen, Maschinenrichtlinie, EMV, Sicherheitstechnik, Prozess- und Maschinenfähigkeit) ▪ Gerätetechnik (elektrische Netze, Einspeisung von Maschinen und Anlagen, Auswahl geeigneter Systeme, Komponenten, Verschaltung und Ansteuerung) ▪ Steuerungskonzepte und Steuerungslayouts für fertigungstechnische Anlagen ▪ Rahmenbedingungen der Erstellung fertigungstechnischer Anlagen (gesetzlich, technologisch, kundenorientiert, test- und abnahmebezogen) ▪ Aktuelle technologische Trends der Anlagentechnik und ihre Eignung im industriellen Umfeld 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	
	Labor	Bearbeitung von studentischen Kleinprojekten	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Aufgaben in Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Unterrichtssprache:	Deutsch		

Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul 4.4 <i>Automatisierungssysteme (AUTSYS)</i>
Vorbereitung/Literatur:	<p>Thomas Bindel und Dieter Hofmann; „Projektierung von Automatisierungsanlagen“; Vieweg+Teubner; 2009</p> <p>Jürgen Ensthaler, Kai Strübbe und Leonie Bock „Zertifizierung und Akkreditierung technischer Produkte“; Springer; 2007</p> <p>Tilo Pfeifer und Robert Schmitt (Hrsg.); „Autonome Produktionszellen, Komplexe Produktionsprozesse flexibel automatisieren“; Springer; 2006</p> <p>Günther Schuh und Volker Stich (Hrsg.); „Produktionsplanung und-steuerung 1 +2“ Springer Vieweg; 2012</p> <p>Adolf J. Schwab und Wolfgang Kürner; „Elektromagnetische Verträglichkeit“; Springer; 2007</p> <p>Günter Wellenreuther und Dieter Zastrow; „Automatisieren mit SPS, Übersichten und Übungsaufgaben“; Vieweg; 2007</p> <p>Dieter Zöbel; „Echtzeitsysteme, Grundlagen der Planung“; Springer; 2007</p>
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%</p> <p>Vorbereitung auf die Durchführung der Bachelor-Thesis</p> <p>Im Rahmen des Moduls wird ausschließlich aktuelle industrietypische Hard- und Software verwendet.</p>

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Digitalisierung in der Produktion	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Digitalisierung in der Produktion	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.4 Digitalisierung in der Produktentwicklung (DIGENT)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-MK, ATMECH-MD, ATMECH-MI: Pflichtmodul im 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, softwarebasierte Werkzeuge zur Digitalisierung des Produktentwicklungsprozesses exemplarisch beim Entwerfen, Dimensionieren, Testen, Optimieren und (prototypischen) Fertigen anzuwenden:</p> <p>Die Studierenden sind im Einzelnen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prozesse zur Digitalisierung des Produktentwicklungsprozesses, deren Einsatzmöglichkeiten, Ziele und Grenzen zu benennen und darzustellen ▪ Funktionalitäten von CAx-Techniken (Computer-Aided x) zur digitalen Produktentwicklung zu beschreiben und für einfache Anwendungen zu implementieren ▪ fortgeschrittene Funktionalitäten eines 3D-CAD-Systems beispielhaft zu implementieren und anzuwenden sowie ein elektro-mechanisches System unter Anwendung von VDI-Richtlinie 2221 (Modell der Produktentwicklung) methodisch und rechnergestützt zu konstruieren (digital mock-up) ▪ die Grundlagen der Strukturmechanik zur Anwendung in einer FEM-Simulationsumgebung zu verstehen und anhand einfacher Beispiele exemplarisch umzusetzen ▪ die Grundlagen immersiver Technologien (Virtual Reality und Augmented Reality) zur Unterstützung des Entwurfs- und Konstruktionsprozesses zu verstehen und exemplarisch zur Funktionskontrolle, zur Kollisionskontrolle und zur Prüfung von Bewegungen anzuwenden ▪ rechnerunterstützte Methoden zur Prototypenherstellung (Rapid Prototyping) anzuwenden ▪ zielorientiert und selbstständig industrietypische CA-Software zur digitalen Produktentwicklung und Bauteildimensionierung und -auslegung anzuwenden ▪ die Grundlagen der rechnergestützten Optimierungsrechnung zu verstehen, an einfachen Beispielen anzuwenden und die Ergebnisse zu evaluieren ▪ die CAD/CAM-Kopplung am Beispiel des 3D-Drucks (Fused-Deposition-Modelling, Export von 3D-CAD-Daten, Slicing und Parameterdefinition) und anderer Fertigungsverfahren anzuwenden ▪ strukturiert und zielgerichtet Lösungswege im Produktentwicklungsprozess (auch innerhalb von Teams) unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Formalia aufzuzeigen und mit zu gestalten ▪ selbstständig weiterführendes Fachwissen und methodische Fertigkeiten zur Lösung anwendungsrealistischer Aufgabenstellungen zu generieren, auch unter Nutzung von Online-Angeboten (AULIS) ▪ eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu erzeugen, eigene Defizite zu erkennen und geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung umzusetzen 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Digitalisierung in der Produktentwicklung – Grundlagen, Software sowie Anwendungsfelder und -beispiele ▪ rechnergestützte mechanische Konstruktion mit einem 3D-CAD-System (Computer-Aided-Design) zur Erzeugung des Digitalmodells eines Produktes (Digital Mock Up bzw. digitaler Zwilling) unter Nutzung fortgeschrittener Funktionalitäten wie Parametrik, Assoziativität, Bauteildatenbanken, Mechanismen, dynamische Simulationen, etc. ▪ elektromechanische Produktentwicklung unter Anwendung gängiger Normen und Richtlinien (z.B. VDI-Richtlinie 2221) anhand praktischer industrie-typischer Aufgabenstellungen ▪ vollständige Zeichnungserstellung mit einem CAD-3D-System (Ansichten, Schnitte, Bemaßung, Toleranzen) ▪ rechnergestützte Berechnungen und Dimensionierungen einfacher Maschinenkomponenten (Computer-Aided-Engineering, CAE) ▪ rechnergestützte Berechnung mechanischer Spannungen und Verformungen (Strukturmechanik) durch Methoden der Finite-Elemente-Analyse (FEA) bzw. der Finite-Elemente-Methode (FEM) sowie Plausibilitätskontrolle der Ergebnisse 			

<ul style="list-style-type: none"> ▪ rechnergestützter Aufbau kinematischer Ketten zur Analyse der Bewegung eines Mechanismus' (kinematische Betrachtungsweise) ▪ rechnergestützte Dynamiksimulation eines Mechanismus' zur Analyse der Bewegungsgrößen Geschwindigkeit, Beschleunigung, Trägheit (Mehrkörpersimulation, kinetische Betrachtungsweise) ▪ Digitalisierung in der Produktherstellung: CAD/CAM-Kopplung zur additiven Fertigung (am Beispiel 3D-Druck) sowie weiterer Fertigungsverfahren ▪ Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) für virtuelles Engineering in der Produktentwicklung ▪ rechnergestützte Optimierungsmethoden für mechanische oder elektrische Systeme (Sensitivitätsanalyse) ▪ rechnergestützte Simulation physikalischer Prozesse, z.B. der Strömungsmechanik (Computational-Fluid-Dynamics, CFD) 				
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online	
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Laboraufgaben, Formelsammlung, Literaturliste (in AULIS)	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	begleitete Einzel- und Gruppenarbeit		
Unterrichtssprache:	deutsch			
Teilnahmevoraussetzungen:	Modul 4.5 <i>Konstruktion (KONST)</i>			
Vorbereitung/Literatur:	<p>Eigner, M., Roubanov, D., Zafirov, R., Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung, Springer-Vieweg-Verlag, 2014, ISBN 978-3-662-43816-9</p> <p>Feldhusen, J., Grote, K.-H., Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer-Vieweg-Verlag, 2021, ISBN 978-3-662-57303-7</p> <p>Scheuermann, G., Simulationen mit Inventor - FEM und dynamische Simulation, Hanser-Verlag, 2016, ISBN 978-3-446-45012-7</p> <p>Labisch, S., Wählich, G., Technisches Zeichnen, Springer-Vieweg-Verlag, 2020, ISBN 978-3-658-30650-2</p> <p>Schumacher, A., Optimierung mechanischer Strukturen, Springer-Vieweg Verlag, 2020, ISBN 978-3662603277</p> <p>Weiterführende Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben. Ein Lehrveranstaltungsbegleitendes Skript wird in AULIS zur Verfügung gestellt.</p>			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Digitalisierung in der Produktentwicklung	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	2	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Digitalisierung in der Produktentwicklung	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.5 Mechatronische Systeme (MECSYS)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-MK, ATMECH-MD, ATMECH-MI: Pflichtmodul im 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kriterien für die Beurteilung von Konzepten fertigungstechnischer Anlagen oder deren Bestandteile aufzustellen ▪ verschiedene Konzepte anhand der erarbeiteten Kriterien zu bewerten ▪ mechanische, elektrische und funktionale Schnittstellen zu definieren und zu beschreiben ▪ komplexe mechatronische Aufgabenstellungen in einzelne handhabbare Module unter mechanischen, elektrischen und funktionalen Gesichtspunkten zu zerlegen ▪ für eine systematische Wiederverwendbarkeit von Modulen Standardisierungen zu entwickeln ▪ Kriterien für die Auswahl von Modulkomponenten aufzustellen, die Komponenten nach diesen Kriterien auszuwählen und die Verwendbarkeit alternativer Komponenten zu prüfen ▪ aus Komponenten Module zu konstruieren und dabei mechanische, elektrische und funktionale Anforderungen zu integrieren ▪ selbstkonstruierte Module aufeinander abzustimmen und deren fehlerfreien Betrieb nachzuweisen ▪ Anlagen im Hinblick auf Abweichungen von der festgelegten Spezifikation systematisch zu analysieren ▪ bei Abweichungen die Anlage auf Fehler zu untersuchen, Fehlerlösungen ausarbeiten und diese zu implementieren ▪ aus gesellschaftlicher Verantwortung heraus auf der Basis der eigenen Kompetenzen den Entwurf und den Einsatz mechatronischer Systeme zu beurteilen und mitzugestalten ▪ in Gruppen kooperativ und zielführend zu arbeiten ▪ komplexe Aufgabenstellungen in Gruppenarbeit zu bearbeiten ▪ bereits erworbene Kompetenzen im Bereich der Berichtserstellung zu demonstrieren 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prozesse und Modelle, Entwicklungsmethodik in der Mechatronik ▪ Maschinen und Maschinenelemente ▪ Sensorik und Aktorik ▪ Software mechatronischer Systeme ▪ Konzepte für Fehleranalysen 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 3 Teilnehmer*innen	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Teilnahmevoraussetzungen:	erfolgreiche Teilnahme am Modul 4.4 <i>Automatisierungssysteme (AUTSYS)</i>		
Vorbereitung/Literatur:	Rüdiger G. Ballas, Günther Pfeifer, Roland Werthschützky; „Elektromechanische Systeme der Mikrotechnik und Mechatronik, Dynamischer Entwurf – Grundlagen und Anwendungen“; Springer; 2009 Horst Czichos; „Mechatronik, Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme“; Vieweg+Teubner; 2008 Klaus Janschek; „Systementwurf mechatronischer Systeme, Methoden – Modelle – Konzepte“; Springer; 2010 Klaus Kornwachs (Hrsg.); Technologisches Wissen, Entstehung, Methoden, Strukturen; Springer; 2010 Werner Roddeck; „Einführung in die Mechatronik“, Springer Vieweg; 2012		

	Günther Schuh und Sascha Klappert (Hrsg.); „Technologiemanagement, Handbuch Produktion und Management“; Springer; 2011			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4% Vorbereitung auf die Durchführung der Bachelorarbeit Im Rahmen des Moduls wird ausschließlich aktuelle industrietypische Hard- und Software verwendet.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Mechatronische Systeme	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Mechatronische Systeme	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.6 Organisation und Management von softwareintensiven Projekten (SWPM)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Pflichtmodul ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine einmal jährlich	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anforderungen und Rahmenfaktoren eines konkreten Projekts zu analysieren, zu ermitteln und hinsichtlich des Aufwands/Nutzens/Risikopotenzials einzuschätzen ▪ für die Anforderungen ein Pflichtenheft zu entwerfen und im Projektverlauf zu pflegen ▪ Prinzipien der Projektarbeit für komplexe softwareintensive technische Systeme zu erläutern, Zusammenhänge zu erklären und anzuwenden ▪ für die Projektvorbereitung Stakeholder, Chancen & Risiken zu analysieren und einzuschätzen ▪ eine Projektplanung für konkrete Projekt zu entwerfen ▪ Projektmanagement für konkrete Projekt durchzuführen ▪ Klassische und Agile Vorgehensmodelle zu analysieren, zu bewerten und als Ergebnis der Bewertung ein Modell für das konkrete Projekt zu auswählen, anzupassen und anzuwenden ▪ für ein konkretes Projekt literaturbasiert eigene Konzepte zu erarbeiten ▪ Projektmanagement für konkrete Projekt durchzuführen ▪ Arbeit im Team kooperativ zu planen, zu gestalten und verantwortlich zu durchführen ▪ komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten und mit ihnen weiterzuentwickeln ▪ Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig und nachhaltig zu gestalten ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele zu reflektieren, selbstgesteuert zu verfolgen und zu verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team zu ziehen 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anforderungs-Engineering (klassische und agile Methoden der Ermittlung, Dokumentation, Prüfung, Verifikation, Verwaltung, Nachverfolgbarkeit) ▪ Rahmenfaktoren (Kundenorientierung, Kosten, Zeit, Qualität, Organisationsstruktur- und -kultur) ▪ Projektvorbereitung (Projektziele, Projektcharta, Projekt-Kick-Off Meeting, Risiken und Chancen, SWOT-Analyse, Stakeholder-Analyse) ▪ Projektplanung (Struktur-, Ablauf-, Ressourcen- und Kostenplanung, Arbeitspaketdefinition) ▪ Klassische vs. Agile Vorgehensmodelle, Prototypen ▪ Agiles Projektmanagement (Motivation, Prinzipien, Grundbegriffe, Methoden, Team und Rollen) ▪ Agiles Vorgehen nach Scrum (Sprints, Reviews, Retrospektiven, Continuous Development, Integration, Test, Delivery and Deployment) ▪ Projektorganisation (Organisationsformen, Projektteam, Aufgaben- und Rollenzuordnung, Normen und Standards, Arbeitsorganisation, Besprechungen) ▪ Teambildung und -kommunikation, Konfliktmanagement ▪ Projektdurchführung, -überwachung und -steuerung, Projekttransparenz, Projektstatus ▪ Projekt- vs. Software-Konfigurationsmanagement, Änderungsmanagement ▪ Projektmanagement-Werkzeuge 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Vermittlung fachlicher Inhalte mit integrierten modulbezogenen Übungen in Einzel- und Gruppenarbeit	AULIS-Gruppe mit Materialien
	Labor	Sukzessive Bearbeitung eines Projekts in Kleingruppen (angeleitetes Arbeiten und Selbststudium)	AULIS-Gruppe mit Materialien

	Modulbezogene Übung	s.o.		
Teilnahmevoraussetzungen:	Modul 3.3 <i>Softwaretechnik (SWTECH)</i>			
Vorbereitung/Literatur:	<p>Project Management Institute (PMI) – A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) - 5th Edition, 2013</p> <p>Manfred Broy, Marco Kuhrmann - Projektorganisation und Management im Software Engineering, 2013</p> <p>H. Meyer, H.-J. Reher – Projektmanagement, 2016</p> <p>K. Schwaber, J. Sutherland – The Scrum Guide, 2020</p> <p>S. Röpstorff, R. Wiechmann - Scrum in der Praxis, 2016</p> <p>K. Forsberg, H. Mooz, H. Cotterman - Visualizing Project Management: Models and Frameworks for Mastering Complex Systems, 2008</p> <p>INCOSE Systems Engineering Handbook, 2015</p> <p>ISO/IEC/IEEE 15288:2008 - Systems and software engineering -- System life cycle processes</p> <p>ISO/IEC/IEEE 16326:2009 - Systems and software engineering -- Life cycle processes -- Project management</p>			
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%</p> <p>Nach diesem Modul sind die Bedeutung sowie die Grundprinzipien/Methoden der Organisation und des Managements von umfangreichen technischen Projekten bekannt und können angewendet werden. Die hier erworbenen Kompetenzen sind unmittelbar berufsrelevant.</p>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Organisation und Management von Softwareprojekten	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	2	Seminaristischer Unterricht	Projektarbeit (PA)
Organisation und Management von Softwareprojekten	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.7 Eingebettete Systeme in der Praxis (ESYSP)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jan Bredereke		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Pflichtmodul im 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine einmal pro Studienjahr	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ kleine eingebettete Systeme zu entwerfen, im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> ○ die Anforderungen an eingebettete Systeme ingenieurmäßig auf mathematischer Grundlage zu spezifizieren ○ für den Anwendungsfall jeweils geeignet zwischen zeitgesteuerter und ereignisgesteuerter Verarbeitung begründet zu wählen und sie einzusetzen ○ solche eingebetteten Systeme mit hardwarenaher Software unter Einsatz typischer Software-Muster und/oder mit einer programmierbaren integrierten Schaltung zu realisieren ○ relevante Eigenschaften dieser Systeme, insbesondere Echtzeiteigenschaften, nachzuweisen ▪ einen geeigneten Entwicklungsprozess für ein konkretes kleines eingebettetes System eigenständig zu entwerfen und es dann nach diesem Plan zu entwickeln ▪ selbständig Laborberichte nach den Grundsätzen ingenieurmäßigen Arbeitens anzufertigen ▪ eigenständig sich umfangreiche technische und wissenschaftliche Unterlagen zu erschließen, deren Relevanz und Qualität für die Anwendung zu bewerten und die geeigneten Inhalte zu verwenden 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Echtzeitsysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundbegriffe von Echtzeitsystemen ○ Rechenzeituteilung in Echtzeitsystemen ○ Nachweis harter Echtzeiteigenschaften ▪ Software-Engineering für eingebettete Systeme (Gemeinsames Spezifizieren des diskreten und kontinuierlichen Verhaltens) ▪ Grundlagen des hardwarenahen Programmierens in C für eingebettete Systeme ▪ ein kleines Projekt mit wechselnder Aufgabenstellung aus dem Bereich der eingebetteten Systeme, zu beispielsweise einem oder mehreren der folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Echtzeitsysteme ○ Sicherheitsrelevante Systeme (im Sinne von Safety) ○ Betriebssysteme für eingebettete Systeme ○ Verifikation, Validation und Test von eingebetteten Systemen ○ Hardware/Software-Codesign 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Lehrgespräch, Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Materialiensammlung
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 2 Teilnehmer*innen	Materialiensammlung
	Projekt	Bearbeitung eines kleinen Projekts mit wechselnder Aufgabenstellung in Gruppenarbeit	Materialiensammlung
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lehrgespräch	Materialiensammlung
Teilnahmevoraussetzungen:	Die Module 3.3 <i>Softwaretechnik (SWTECH)</i> und 4.1 <i>Mikrocontroller (MICONT)</i> müssen bestanden sein. Die erfolgreiche Teilnahme am Modul 3.8 <i>Betriebssysteme (BESYST)</i> und 3.9 <i>Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen (REDIG)</i> ist hilfreich.		
Vorbereitung/Literatur:	Wird im seminaristischen Unterricht bekanntgegeben.		

Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4% Die Inhalte können in einer Bachelorthesis weiter vertieft werden.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Eingebettete Systeme in der Praxis	Prof. Dr. Jan Brederke	2	Seminaristischer Unterricht	Experimentelle Arbeit (EX) (sukzessive)
Eingebettete Systeme in der Praxis	Prof. Dr. Jan Brederke	2	Labor/Projekt	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Jan Brederke	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.8 Physik in Computerspielen mit C# in Unity (UNITY)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine nach Angebots-situation im Wintersemester oder Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ausgewählte Algorithmen der Mechanik und Kinetik in C# selbständig umzusetzen ▪ komplexe Aufgabenstellungen der Kollisionsbehandlung im 3D-Raum abzubilden ▪ serielle kinematische Ketten zu modellieren ▪ Algorithmen für die Rotation und Translation von starren Körpern im 3D-Raum zu konstruieren ▪ nebenläufige Algorithmen einzusetzen ▪ ein einfaches Computerspiel zu entwerfen und zu implementieren ▪ eine professionelle Dokumentation mit Hilfe moderner Werkzeuge anzufertigen ▪ die Stilkonventionen zum Schreiben von Software umzusetzen ▪ eine komplexe Game-Engine zu bedienen ▪ selbständig komplexe Software-Probleme der Physik zu bewerten und zu lösen ▪ im Rahmen von Gruppenarbeit Arbeitsprozesse zu planen und zu gestalten ▪ komplexe Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darzustellen ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele selbstgesteuert zu verfolgen und zu reflektieren ▪ die Konsequenzen aus dem Arbeitshandeln für die Arbeitsprozesse im Team zu bewerten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einführung in die integrierte Entwicklungsumgebung Visual Studio ▪ Grundlagen der Programmiersprache C# ▪ Gemeinsamkeiten und Unterschiede von C# und Java ▪ Grundlagen einer Game Engine und Einführung in Unity ▪ C# in Unity ▪ Grundlagen der Mechanik ▪ Physikalisch korrekte Bewegung in Spielen ▪ Simulation von Kinematiken ▪ Physikalisch korrekte Modellierung der Spielobjekte ▪ Rotation und Translation im 3D, Homogene Transformationen ▪ Differentielle Bewegungen, Jacobi Matrix, Bahnplanung ▪ Behandlung von Kollisionen starrer Körper 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	mit vertiefender Einzel- und Gruppenarbeit	Arbeitsmaterial und Übungen (in Aulis)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Teilnahmevoraussetzungen:	KEINE		
Vorbereitung/Literatur:	<p>Spiele entwickeln mit Unity 5: 2D- und 3D-Games mit Unity und C# für Desktop, Web & Mobile von Carsten Seifert und Jan Wislaug, ISBN-13: 978-3446451971</p> <p>Das Unity-Buch: 2D- und 3D-Spiele entwickeln mit Unity 5 von Jashan Chittesh, ISBN-13: 978-3864902321</p> <p>Visual C# 2017 – Grundlagen, Profiwissen und Rezepte von Walter Doberenz, Thomas Gewinnus, Jürgen Kotz, Walter Saumweber, ISBN-13: 978-3446453593</p> <p>Algorithmen und Datenstrukturen in C# von Sönke Cordts, Maren Nasutta, ISBN-13: 978-3944330587</p> <p>Physik: Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler von Ulrich Harten, ISBN 13: 978-3662497531</p> <p>Physik: Lehr- und Übungsbuch von Douglas C. Giancoli, ISBN-13: 978-3868940237</p>		

Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Physik in Computerspielen mit C# in Unity (UNITY)	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann	4	Seminar	Präsentation (PR) (30 min)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.9 Digitale Bildverarbeitung (DBV)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine in der Regel einmal pro Studienjahr	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beleuchtungslösungen für industrielle Bildverarbeitungsaufgaben zu planen und zu gestalten ▪ die optischen Abbildungen zu analysieren und damit die Bildaufnahme gemäß der Aufgabenstellung zu entwickeln ▪ digitale Bilder mittels der Histogramm-Analyse zu beurteilen ▪ Punktoperationen, lokale und globale Operatoren zur Lösung der Aufgabenstellung zu kombinieren ▪ Methoden der Bereichsegmentierung zum Finden von Kanten und Konturen zu definieren ▪ 3D-Bildverarbeitung-Aufgaben ausarbeiten ▪ aus gesellschaftlicher Verantwortung heraus auf der Basis der eigenen Kompetenzen den Entwurf und den Einsatz von Bildverarbeitungssystemen zu beurteilen und mitzugestalten ▪ in Gruppen kooperativ und zielführend zu arbeiten ▪ komplexe Aufgabenstellungen in Gruppenarbeit zu bearbeiten ▪ bereits erworbene Kompetenzen im Bereich der Berichterstellung zu demonstrieren ▪ Arbeitsprozesse eigenständig und nachhaltig gestalten. 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bildverarbeitungssoftware (AdOculus, InSight, IMAGINE, GIMP, MATLAB, Open CV) ▪ Grundlagen der Digitalen Bildverarbeitung im industriellen Einsatz ▪ Anwendungsbereiche, Aufgaben, Komponenten ▪ Bildgenerierung, Bildcodierung, Bildvorverarbeitung, Bildrestaurierung ▪ Beleuchtungsverfahren, Bildverbesserung/Filtern ▪ Raster-Bilder, Vektorisierung, Bildtransformationen ▪ Kanten-Detektion ▪ Skelettierung, Segmentierung ▪ Hough-Transformation, Morphologie ▪ Texturanalyse, Mustererkennung, Klassifikation ▪ 3D-Bildverarbeitung ▪ Bildfolgenverarbeitung ▪ Tracking 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 3 Teilnehmer*innen	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul 3.1 oder 3.2 „Höhere Mathematik“ (HMINF oder HMING) Die erfolgreiche Teilnahme am Modul 3.8 <i>Betriebssysteme (BESYST)</i> ist hilfreich.		
Vorbereitung/Literatur:	Henning Bässmann, Jutta Kreys: Bildverarbeitung AdOculus, Springer 2004 Wilhelm Burger, Marks James Burge: Digitale Bildverarbeitung: eine Einführung mit Java und ImageJ, 2. Aufl., X.media.press, 2006, Bernd Jähne: Digitale Bildverarbeitung, 6. Aufl. Springer 2005.		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%		

Vorbereitung auf die Durchführung der Bachelorarbeit. Im Rahmen des Moduls wird ausschließlich aktuelle industrietypische Hard- und Software verwendet.				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Digitale Bildverarbeitung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Digitale Bildverarbeitung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.10 Leittechnik (LEITEN)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunikationsstrukturen von fertigungstechnischen Anlagen zu erstellen ▪ Tests und der AbnahmeprozEDUREN von Kommunikationsstrukturen fertigungstechnischer Anlagen erläutern ▪ industrielle HMI- und Leitsystem-Entwicklungsumgebungen nach IEC 61131 anzuwenden ▪ Symbolbibliotheken für die Leit- und Steuerungstechnik in industriellen fertigungstechnischen Anlagen anzuwenden und zu erstellen ▪ Datenbanken für Messwerte, Meldungen und AlarME zu konzipieren und zu erstellen und diese anzuwenden ▪ aus gesellschaftlicher Verantwortung heraus auf der Basis der eigenen Kompetenzen den Entwurf und den Einsatz von Leitsystemen zu beurteilen und mitzugestalten ▪ in Gruppen kooperativ und zielführend zu arbeiten ▪ komplexe Aufgabenstellungen in Gruppenarbeit zu bearbeiten ▪ bereits erworbene Kompetenzen im Bereich der Berichtserstellung zu demonstrieren 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ISO/OSI-Referenzmodell ▪ Industrielle Netzwerktopologien, Feldbussysteme, Echtzeitbetriebssysteme ▪ Dienste und Zugriffsverfahren in industriellen (hierarchischen) Kommunikationsnetzwerken (u.a. Echtzeitkommunikation) ▪ Aktuelle technologische Trends der Anlagentechnik und Leittechnik 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	
	Labor	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 3 Teilnehmer*innen	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Teilnahmevoraussetzungen:	Kenntnisse im Modul 2.6 <i>Rechnernetze (RNETZE)</i> , 4.4 <i>Automatisierungssysteme (AUTSYS)</i> und 4.9 <i>Datenbanken (DABANK)</i> sind hilfreich		
Vorbereitung/Literatur:	<p>Aro, Jouni; Bajorat, Jan; Berger, Christoph. „Praxishandbuch OPC UA, Grundlagen, Implementierung, Nachrüstung, Praxisbeispiele“- 1. Auflage, 2018, Würzburg, Vogel Business Media GmbH & Co. KG.</p> <p>Freyberger, Franz: „Leittechnik, Grundlagen, Komponenten, Systeme, Projektierung, Steuerung und Regelung, Signal-, Bussysteme, Aktoren, Sensoren“, München [u.a.]; Pflaum, 2002, ISBN: 3790508594, 9783790508598.</p> <p>Lange, Jürgen; Burke, Thomas J.; Iwanitz, Frank: „OPC von Data Access bis Unified Architecture“- 5., durchgesehene Aufl., 2014, ISBN: 9783800735068, 3800735067</p> <p>Piech, Klaus; Büscher, Martin; Fischer, Lars; Lehnhoff, Sebastian: „i-Protect: Intelligente Schutz- und Leittechnik für elektrische Energienetze basierend auf zukünftigen IKT- und Automatisierungsarchitekturen - Entwicklung der Informations- und Kommunikationsumgebung“, Schlussbericht zum Forschungsprojekt, Oldenburg, OFFIS Institut für Informatik, BMWi-Project: "i-Protect" - Fkz.: 03ET7503B; Förderkennzeichen BMWi 03ET7503B. - Verbund-Nummer 01117805.</p>		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%		

Im Rahmen des Moduls wird ausschließlich aktuelle industrietypische Hard- und Software verwendet.				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Leittechnik	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Leittechnik	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.11 Industrielle Kommunikationsnetze (INKOM)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine einmal jährlich	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Herausforderungen in industriellen Netzwerken zu beurteilen ▪ Industrielle Netzwerke zu planen und zu strukturieren ▪ Hohe Verfügbarkeit von industriellen Netzen zu erzeugen ▪ Segmentierung bei Netzwerken sinnvoll zu definieren ▪ Die Grundlagen der Netzstrukturierung in Industrieumgebungen anzuwenden ▪ Optimierungsmechanismen zum redundanten Aufbau hochverfügbarer Applikationen zu erstellen ▪ Sicherheitsvoraussetzungen für den gesicherten Betrieb einer Anlage aufzustellen ▪ Verschiedene Maßnahmen zur Erhöhung der Stabilität anzuwenden ▪ Datenaustausch zwischen Produktionssegmenten zu erzeugen und zu überwachen ▪ Mechanismen zur Kopplung von Operational- und Information-Technology Netzwerken anzuwenden ▪ Für ein konkretes Problem literaturbasiert eigene Konzepte zu erarbeiten ▪ Arbeit im Team kooperativ zu planen, zu gestalten und verantwortlich durchzuführen ▪ Für komplexe fachbezogene Probleme Lösungen eigenverantwortlich zu erarbeiten und zu dokumentieren, gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten und mit ihnen weiterzuentwickeln ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele zu reflektieren, selbstgesteuert zu verfolgen und zu verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse teamübergreifend zu ziehen 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen Ethernet (Wiederholung) ▪ Anlagennahe Vernetzung und erhöhte Verfügbarkeit in der Automatisierung ▪ Redundante Kopplung von Netzsegmenten ▪ Redundante Kopplung mit IT-Redundanzmechanismen ▪ Kopplung von Automatisierungssegmenten und IT-Netzen ▪ Stoßfreie Redundanzmechanismen und stoßfreie Redundanz im Ring ▪ Segmentierung eines Automatisierungs-Netzes ▪ Das Internet Protocol in der Automatisierung ▪ Einfache und redundante Anbindung an ein Office-Netzwerk ▪ Anbindung eines alten Bestands-Netzwerkes ▪ Anbindung mit selbstständiger Wegefindung ▪ Routingeinschränkungen über ACLs ▪ Security in der Prozessautomatisierung – Möglichkeiten ▪ Industrielles WLAN – Aufbau und Unterschiede ▪ Netzwerkmanagement und Diagnose 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Vermittlung fachlicher Inhalte mit integrierten modulbezogenen Übungen in Gruppenarbeit	AULIS Gruppe mit Materialien
	Labor	Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Laboraufgaben in Kleingruppen mit je 2-3 Teilnehmer*innen	AULIS Gruppe mit Materialien
	Modulbezogene Übung	s.o.	s.o.
Teilnahmevoraussetzungen:	ATMECH: Modul 4.4 <i>Automatisierungssysteme (AUTSYS)</i> ISS: Modul 2.6 <i>Rechnernetze (RNETZE)</i>		

Vorbereitung/Literatur:	<p>Computernetzwerke, Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall; Pearson Studium; 5. Auflage; 2012</p> <p>Markus Weinländer, Industrie 4.0, Industrielle Kommunikation: Basistechnologie für die Digitalisierung der Industrie, 1. Auflage, Beuth 2017, ISBN 978-3-410-26857-4</p> <p>Sicherheit im Internet – Empfehlungen zum Schutz von IP-Netzen und Diensten. 2016, Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)</p>
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%</p> <p>Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Klausur und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.</p> <p>Nach diesem Modul sind die fachlichen Grundprinzipien/-methoden der Industriellen Kommunikation bekannt und können angewendet werden. Die hier erworbenen Kompetenzen sind im industriellen Umfeld berufsrelevant.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besteht die prinzipielle Möglichkeit in einem separaten Termin eine Prüfung zum Siemens CPIN (Certified Professional for Industrial Networks) - Switching und Routing abzulegen.</p>

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Industrielle Kommunikationsnetze	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	2	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Industrielle Kommunikationsnetze	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.12 Spezielle Kapitel der Künstlichen Intelligenz (KINTEL)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine in der Regel einmal pro Studienjahr	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der Künstlichen Intelligenz und die Methoden eines ausgewählten Schwerpunktthemas einzuordnen und auf eine konkrete Problemstellung zu adaptieren; im Einzelnen: ▪ Grundlagen der Wissensrepräsentation und der Inferenzalgorithmen nach ontologischen Aspekten zu evaluieren ▪ Grundlegende Problemlösungsalgorithmen, Wissenrepräsentationsmodelle, Inferenzstrategien und Schlussfolgerungsmethoden methodisch zu analysieren und zu konstruieren ▪ die erlernten Konzepte auf ein konkretes Problem systematisch zu adaptieren ▪ sich selbstständig grundlegendes theoretisches Wissen zu erarbeiten ▪ selbständige wissenschaftliche Berichte anzufertigen ▪ Arbeitsprozesse kooperativ im Rahmen von Gruppenarbeit zu planen und zu gestalten ▪ komplexe Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darzustellen ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele selbstgesteuert zu verfolgen und zu reflektieren ▪ die Konsequenzen aus dem Arbeitshandeln für die Arbeitsprozesse im Team zu bewerten 			
Lehrinhalte:			
In den Modulveranstaltungen wird ein Schwerpunktgebiet der Künstlichen Intelligenz intensiv behandelt und im Rahmen integrierter Laborübungen praktisch umgesetzt. Mögliche Themenbereiche sind:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwurf und Realisierung von Expertensystemen zur Diagnose technischer Systeme ▪ Entwurf und Realisierung von Planungssystemen für Konfigurationsprobleme ▪ Entwicklung Neuronaler Netze zur Mustererkennung ▪ Realisierung von Softwareagenten zur Anwendung des maschinellen Lernens ▪ Praktische Anwendung von Methoden der Spieltheorie ▪ Analyse und Generierung natürlicher Sprache ▪ Gegebenfalls weitere Schwerpunktgebiete gemäß der technischen Entwicklung 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminar	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Materialiensammlung (Aulis)
	Labor	Laborübungen und Ausarbeitung des praktischen Anteils des Leistungsnachweises in Kleingruppen mit je 2 – 4 Teilnehmer*innen	Materialiensammlung (Aulis)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Begleitete studentische Einzel- und Gruppenarbeit	Materialiensammlung (Aulis)
Teilnahmevoraussetzungen:	Das Modul 3.3 <i>Softwaretechnik (SWTECH)</i> muss bestanden sein.		
Vorbereitung/Literatur:	Übersichtswerke zur Künstlichen Intelligenz: S. Russell, P. Norvig: Künstliche Intelligenz – Ein moderner Ansatz, 3. aktualisierte Auflage, 2012, Pearson W. Ertel: Künstliche Intelligenz – Eine praxisorientierte Einführung, 4. überarbeitete Auflage, 2016, Gabler Literaturhinweise zum ausgewählten Themenbereich werden im Seminar bekanntgegeben		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%		

Die Vermittlung der Lehrinhalte dieses Moduls erfordern aufgrund ihres hohen Praxisbezuges einen Laboranteil. Entsprechend sind Seminar und Labor als separate und gleichwertige Prüfungsleistungen zu werten.				
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Spezielle Kapitel der Künstlichen Intelligenz	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer	2	Seminar	Schriftliches Referat (R) <u>UND</u> Experimentelle Arbeit (EX)
Spezielle Kapitel der Künstlichen Intelligenz	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meyer	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.13 Robotersysteme (ROBSYS)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine einmal jährlich	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> ▪ den Begriff Industrieroboter gemäß VDI 2860 zu verwenden ▪ die Komponenten eines Roboters zu erläutern ▪ Roboterkinematiken und Roboterdynamiken zu berechnen ▪ Geschwindigkeiten von Robotern zwischen verschiedenen Systemen auszuwerten und umzurechnen ▪ die Qualität einer Roboterregelung anhand von Parametern zu bestimmen und zu beurteilen ▪ verschiedene Techniken für die Programmierung von Robotern anzuwenden ▪ Roboter-Simulations-Software zu bedienen ▪ Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse zu definieren, zu reflektieren und zu bewerten ▪ Lern- und Arbeitsprozesse sowohl eigenständig als auch im Team verantwortlich und zielführend zu gestalten ▪ komplexe fachbezogene Probleme vorauszu sehen und Lösungen gegenüber Mitstudierenden argumentativ zu vertreten sowie mit ihnen weiterzuentwickeln 			
Lehrinhalte:			
Grundlagen der Robotik: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Begriffe gemäß VDI 2860, Komponenten ▪ kinematische Strukturen (direkt, invers), kinematische Gleichungen und ihre Invertierung ▪ homogene Koordinatentransformationen, Jacobi-Matrix, Denavit-Hartenberg-Parameter ▪ Regelung (Qualitätsparameter: stationäre Genauigkeit, Zeitgrößen, Überschwingweite, Integralkriterien) ▪ Bahnplanung (Interpolationsarten) ▪ Dynamik (Lagrange-Euler-Verfahren) ▪ Programmierung (Arbeitszellen, verschiedene Techniken, z.B. Teach-in), Simulation ▪ Anwendungsbereiche 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	mit vertiefender Einzel- und Gruppenarbeit	Arbeitsmaterial und Übungen (in Aulis)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit mit je max. 3 TN (Erarbeiten von Konzepten anhand vorgegebener Literatur sowie Lösen von Aufgaben)	
Teilnahmevoraussetzungen:	erfolgreiche Teilnahme am Modul <i>1.1 Lineare Algebra und elementare Funktionen (LINALG)</i>		
Vorbereitung/Literatur:	J. J. Craig, Introduction to Robotics, ISBN-13: 978-0201543612 bzw. ISBN-10: 0201543613 K S. Fu, R. C. Gonzales, C. S. G. Lee, Robotics, ISBN-13: 978-0070226258 bzw. ISBN-10: 0070226253 P. J. McKerrow, Introduction to Robotics, ISBN-13: 978-0201182408 bzw. ISBN-10: 0201182408 W. Weber, Industrieroboter, ISBN-13: 978-3446410312 bzw. ISBN-10: 3446410317		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4% Die Arbeiten mit realen Industrierobotern stellen einen wichtigen Teil der Berufsqualifizierung dar.		

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Robotersysteme	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann	4	Seminar	Präsentation (PR) (30 min)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mosemann	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.14 Modellbildung und Simulation (MODSIM)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine in der Regel einmal pro Studienjahr	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
<p>Lernergebnisse:</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden grundlegende Fähigkeiten zur Modellbildung und Simulation technischer Systeme erworben und sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die weitreichenden Möglichkeiten der Simulationstechnik im Entwicklungsprozess technischer Systeme abzuschätzen (Rapid Prototyping) ▪ einfache physikalische Systeme durch Differentialgleichungen zu beschreiben und Modelle in Form von Bilanzgleichungen aufzustellen ▪ Größere technische Systeme für die Modellbildung abzugrenzen, zu modularisieren und physikalische Modelle der Teilsysteme und ihrer Wechselwirkungen aufzustellen ▪ physikalisch-mathematische Modelle in einer industriell verbreiteten Simulationssoftware (insbesondere MATLAB/Simulink) zu implementieren ▪ grundlegende numerische Algorithmen zur Simulation physikalischer Modelle wiedergeben und zu programmieren ▪ Simulationsexperimente durchzuführen, das heißt Simulationssoftware einzusetzen um ein technisches System in vorgegebenen Betriebssituationen zu untersuchen ▪ ein vollständiges Simulationsprojekt mit Modellbildung, Implementierung, Simulation und ggf. Optimierung und Dokumentation zu koordinieren und zu erarbeiten ▪ sich selbstständig grundlegendes theoretisches Wissen zu erarbeiten und dieses im Zusammenhang mit einem konkreten Simulationsprojekt anzuwenden ▪ im Team zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten, Aufgabenteilung im Team zu organisieren, Strategien zur Lösung von Konflikten im Team zu entwickeln 			
<p>Lehrinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Systembegriff, Systematik der Modellbildung ▪ Physikalisch-mathematische Beschreibung dynamischer Systeme (Zustandsgrößen, Bilanzgleichungen, grundlegende physikalische Phänomene und Gesetze) ▪ Schwerpunkt: Elektromechanik, Translations- und Rotationsdynamik ▪ Mathematische Grundlagen der Simulationstechnik (Differentialgleichungen, Numerische Integrationsverfahren) ▪ Simulationswerkzeuge und Simulationssprachen (MATLAB/Simulink, Modelica) ▪ Simulationsmodelle, Simulationsexperimente (Modularisierung, Parametrierung, Dokumentation) ▪ Beispiele zur Modellbildung technischer Systeme aus den Bereichen ▪ Elektrische und mechanische Systeme, ▪ Thermische Systeme, ▪ Fluidtechnische Systeme 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminar	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Skript und Übungsaufgaben
	Labor/Projekt	Simulationsprojekte, die in Kleingruppen mit max. 3 Personen durchgeführt werden	Versuchsanleitungen
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Bearbeitung projektbezogener Aufgaben in Einzel- oder Gruppenarbeit	
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen 3.1 HMING bzw. 3.2 HMINF und 2.4 PHYSIK		
Vorbereitung/Literatur:	Beucher, Ottmar: MATLAB und Simulink - eine kursorientierte Einführung, mitp Verlag, Heidelberg, 2013 Pietruszka, Wolf Dieter: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis - Modellbildung, Berechnung und Simulation, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014		

Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Modellbildung und Simulation	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp	2	Seminar	Portfolio (PF)
Modellbildung und Simulation	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp	2	Labor/Projekt	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Manfred Mevenkamp	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.15 Basiswissen Softwaretest (SWTEST)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine einmal jährlich	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kriterien zur Auswahl von Prüf- und Testverfahren von Software- sowie softwareintensiven technischen Systemen zu analysieren und abzuschätzen ▪ verschiedene Prüf- und Testverfahren einzuschätzen und zwischen diesen auszuwählen ▪ statische und dynamische Testverfahren abzuschätzen und für konkrete Beispiele zu entwerfen und zu erzeugen ▪ Probleme bei der Prüfung von Software- sowie softwareintensiven technischen Systemen einzuschätzen und zusammenzufassen ▪ Software Anwendungen zu prüfen und zu werten ▪ Komponenten-, Integrations- und Systemtests zu konzipieren, zu planen, zu erstellen, durchzuführen und auszuwerten ▪ Ergebnisse der Tests zusammenzuführen und Lösungsvorschläge auszuarbeiten ▪ Dokumente der Softwareentwicklung mit statischen Methoden zu prüfen und zu werten ▪ Aufgaben des Testmanagements zu erläutern und zusammenzufassen ▪ Testwerkzeuge zu unterscheiden und anzuwenden ▪ für konkrete Probleme literaturbasiert eigene Konzepte zu erarbeiten ▪ in Gruppen verantwortlich zu arbeiten und dabei vorausschauend mit Problemen im Team umzugehen ▪ Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse zu definieren, zu reflektieren und zu bewerten ▪ Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig zu gestalten 			
Lehrinhalte:			
Die Lehrinhalte orientieren sich an den Lehrplan Certified Tester Foundation Level, Version 2018 V3.1D des International Software Testing Qualification Board (ISTQB®):			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen des Softwaretestens (Begriffe, Motivation, Grundsätze, Testprozess, Psychologie des Testens) ▪ Testen im Softwarelebenszyklus (Modelle, Teststufen, Testarten, Wartungstest) ▪ Statischer Test (Grundlagen, Reviewprozess) ▪ Dynamische Testverfahren (Kategorien, Black-Box-, White-Box-Verfahren, Anwendungsfallbasierter Test, Erfahrungsbasierte Testverfahren) ▪ Testmanagement (Testorganisation, Testplanung- und Schätzung, Testüberwachung- und Steuerung, Konfigurationsmanagement, Risiken, Fehlermanagement) ▪ Werkzeugunterstützung für das Testen (Typen und deren Auswahl, Effektive Nutzung) 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Vermittlung fachlicher Inhalte mit integrierten modulbezogenen Übungen in Einzel- und Gruppenarbeit	AULIS Gruppe mit Materialien
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Einzel- bzw. Gruppenarbeit	AULIS Gruppe mit Materialien
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul 3.3 <i>Softwaretechnik (SWTECH)</i>		
Vorbereitung/Literatur:	Spillner, A. & Linz, T. (2019): Basiswissen Softwaretest. Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester nach ISTQB® ISTQB® Foundation Level – Überblick 2018 ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013 - Software and software engineering – Software Testing ISO/IEC/IEEE 20246:2017 - Software and systems engineering – Work Product Reviews		

	ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models			
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%</p> <p>Nach diesem Modul sind die Grundprinzipien/-methoden für das ingenieurmäßige Prüfen und Testen von großen und komplexen Software sowie softwareintensiven Systemen bekannt und können angewendet werden. Es ist essentiell für die Profilbildung im Bereich Software- bzw. softwareintensiver technischer Systeme, somit unmittelbar berufsrelevant.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besteht die Möglichkeit über den German Testing Board selbstorganisiert eine Prüfung zum Certified Tester Foundation Level nach ISTQB®-Standard abzulegen.</p>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Basiswissen Softwaretest	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	4	Seminar	Klausur (90 min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.16 Airbus Café: Innovation Café (AIRCA)			
Modulverantwortliche_r:	FK4: Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska, FK5: Prof. Dr. Antonio Francisco García Marín		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Dieses interdisziplinäre Modul wird in Zusammenarbeit mit der Fakultät 5 durchgeführt. Das Modul ist offen für Studierende aller Studiengänge der Hochschule Bremen. Das Modul findet in englischer Sprache statt.			
Lernergebnisse:			
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ein interdisziplinäres Problem der Luft- und Raumfahrt zu analysieren ▪ den interdisziplinären Charakter des Problems zu verstehen ▪ die Zusammenhänge zwischen den beteiligten Disziplinen zu identifizieren ▪ für das Problem Lösungsansätze zu entwickeln ▪ für die Lösungsansätze mögliche zukünftige technische Systeme zu entwerfen ▪ bei den Lösungsansätzen die gesamtgesellschaftlichen Wirkungen der künftigen technischen Systeme abzuschätzen ▪ mit Projektpartnern außerhalb der Hochschule zu kommunizieren und zu kooperieren ▪ für ein konkretes Projekt literaturbasiert eigene Konzepte zu erarbeiten ▪ Projektmanagement für ein konkretes Projekt zu betreiben ▪ die Arbeit im Team kooperativ zu planen, zu gestalten und verantwortlich durchzuführen ▪ komplexe interdisziplinäre Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten und mit ihnen weiterzuentwickeln ▪ Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig zu gestalten ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele zu reflektieren, selbstgesteuert zu verfolgen und zu verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team zu ziehen 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Semesterweise variierende Zukunftsthemen der Luft- und Raumfahrt ▪ Beteiligte Disziplinen (z.B. Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik, Architektur, Wirtschaftswissenschaften, Sozialwissenschaften) ▪ Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminar	Impulsvorträge mit Diskussion als Anleitung für die Bearbeitung einer Fragestellung	Vortragsbezogene Materialien in AULIS
	Projekt	Bearbeitung einer Fragestellung in Kleingruppen (Angeleitetes Arbeiten und Selbststudium)	AULIS-Gruppen mit Materialien
Teilnahmevoraussetzungen:	KEINE		
Vorbereitung/Literatur:	Vom semesterweise ausgewählten Thema abhängig. Aktuelle Literatur zu einer Eingangsfragestellung, die von den Teilnehmer*innen zu bearbeiten ist, wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.		

<p>Weitere Informationen:</p>	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4% (ISS/ATMECH), sonst vom Studiengang abhängig</p> <p>Projekt- und interdisziplinäre Teamarbeit Kompetenzen sind unmittelbar berufsrelevant.</p> <p>Das Modul wird zurzeit in Kooperation mit der Airbus Group durchgeführt. Denkbar ist eine Erweiterung durch andere Kooperationspartner</p>			
<p style="text-align: center;">Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>				
<p>Titel der Lehrveranstaltung</p>	<p>Lehrende</p>	<p>SWS</p>	<p>Lehr- und Lernformen</p>	<p>Prüfungsformen, -umfang, -dauer</p>
<p>Innovation Café</p>	<p>FK4: Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska</p> <p>FK5: Prof. Dr. Antonio Francisco García Marín</p>	<p>2</p>	<p>Seminar</p>	<p>Projektarbeit (PA)</p>
<p>Innovation Café</p>	<p>FK4: Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska</p> <p>FK5: Prof. Dr. Antonio Francisco García Marín</p>	<p>3</p>	<p>Projekt</p>	

6.17 Besondere Methoden der Regelungstechnik (BESREG)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Werner Philippsen		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine einmal jährlich	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- digitale Regelsysteme und digitale Filter mathematisch zu **beschreiben**, zu **analysieren** und zu **konzipieren**
- digitale Regler zu **programmieren**, **anzuwenden**, sowie zu **entwerfen** und **weiterzuentwickeln**
- komplexe regelungstechnische Strukturen zu **entwerfen**
- Störgrößenaufschaltungen und Vorsteuerungen zu **entwerfen** und **anzuwenden**
- eine Entkopplung von Mehrgrößensystemen zu **konzipieren**
- eine Programmiersprache gemäß IEC 61131 für regelungstechnische Entwürfe zu **verwenden**
- die Z-Transformation für regelungstechnische Systeme und digitale Filter **anzuwenden**
- in Gruppen verantwortlich zu **arbeiten** und dabei vorausschauend mit Problemen im Team **umzugehen**
- Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse zu **definieren**, zu **reflektieren** und zu **bewerten**
- Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig zu **gestalten**

Lehrinhalte:

- Digitale Regelkreise (Simulation, Programmierung)
- Regler (Kaskaden-, Zustands-, Abtast-, Schaltregler)
- Störgrößenaufschaltungen, Vorsteuerungen für Antriebsregelungen
- Entkopplung von Mehrgrößensystemen
- Systembeschreibung (Differenzgleichungen, z-Übertragungsfunktion)
- Signalabtastung
- Stabilitätsuntersuchungen zeitdiskreter Systeme
- Digitale Filter
- Programmiersprache gemäß IEC 61131

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminar	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Skript und Übungen (AULIS)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	

Teilnahmevoraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme am Modul 4.3 *Regelungstechnik (REGTECH)*

Vorbereitung/Literatur: Philippsen, H.-W.: Einstieg in die Regelungstechnik. Hanser Verlag 2019

Weitere Informationen: Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%
Das Modul stellt eine unmittelbare Berufsqualifizierung dar.
Im Laborangebot wird industrietypische aktuelle Hard- und Software eingesetzt.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer

ATMECH B.Eng./ISS B.Sc. Modulhandbuch

Besondere Methoden der Regelungstechnik (BESREG)	Prof. Dr. Philippsen	4	Seminar	Klausur (KL) (90 min.) <u>ODER</u>
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Philippsen	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	experimentelle Arbeit (EX)

6.18 Anwendung industrieller Automatisierungssysteme (ANAUT)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Das Modul dient der Förderung der Anwendungskompetenz bei der Hardwaremodellierung von Automatisierungssystemen nach internationalem Standard (IEC 1131). Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ eine prozessnahe Hardwaremodellierung auf der Basis der Automatisierungssysteme für den industriellen Einsatz zu erstellen ▪ den prinzipiellen Aufbau von Programmen in Automatisierungssystemen zu analysieren ▪ markttypische Systeme zu bestimmen ▪ verschiedene Anlagenentwürfe in Ihrer Grobstruktur (Top Down Struktur) und Feinstruktur (IEC 61131) anzuwenden und zu nachzuprüfen ▪ die Struktur der Automatisierungssysteme der Leit- und Steuerungstechnik in industriellen Fertigungs- und verfahrenstechnischen Anlagen abzuschätzen und zu überprüfen ▪ Automatisierungssysteme übergeordnet in die Antriebstechnik, Mechatronik und die Mess-, Regel- und Informationstechnik zu übertragen/transferieren ▪ Automatisierungssysteme mit Antriebssystemen zu vernetzen / zusammenzuführen ▪ Hardwareorientierte Lösungen mit einer CAD-Entwurfssoftware anzufertigen und anlagenspezifisch zu erproben ▪ neue modulatorientierte Technologien (Component Based Automation) auf andere Sachverhalte zu übertragen / transferieren ▪ Komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen argumentativ zu vertreten und im Team weiterzuentwickeln ▪ Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse zu definieren, zu reflektieren, zu dokumentieren und Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig zu gestalten und zu bewerten. ▪ aus gesellschaftlicher Verantwortung heraus auf der Basis der eigenen Kompetenzen den Entwurf und den Einsatz von Automatisierungssystemen zu beurteilen und mitzugestalten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hardwaremodellierung von Automatisierungssystemen nach internationalem Standard (IEC 1131) und DIN EN 61346 (Grobstruktur) ▪ Detaillierte Steuerungshardwareentwürfe nach IEC 61131 (Feinstruktur) ▪ Prinzipieller Aufbau von Programmen in Automatisierungssystemen ▪ Betrachtung markttypischer Systeme ▪ Leit- und Steuerungstechnik in industriellen Fertigungs- und verfahrenstechnischen Anlagen ▪ Einsatz von Automatisierungssystemen in der Antriebstechnik, Mechatronik und der Mess-, Regel- und Informationstechnik ▪ Vernetzung von Automatisierungssystemen mit Antriebssystemen ▪ CAD-Entwurfssoftware (z.B. Cartier, ELCAD) ▪ Bemessung der Schutztechnik und Verkabelung (anlagenspezifisch) ▪ Modularisierung und Standardisierung von Hardware incl. neuer modulatorientierter Technologien (component based Automation) 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminar	Seminaristischer Unterricht mit Einzel- und Gruppenarbeit	
	Labor	Bearbeitung von studentischen Kleinprojekten	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul <i>4.4 Automatisierungssysteme (AUTSYS)</i>		
Vorbereitung/Literatur:	E. Schrüfer, L. M. Reindl, B. Zagar: Elektrische Messtechnik – Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Hanser Fachbuch, 2014		

Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%			
	Es wird ausschließlich industrietypische Hard- und Software eingesetzt.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Anwendung industrieller Automatisierungssysteme	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Seminar	Portfolio (PF)
Anwendung industrieller Automatisierungssysteme	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.19 Zustandsregelungen (ZUSREG)				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Werner Philippsen			
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine nach Angebotssituation	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, auf Grundlage mathematisch wissenschaftlicher Methoden Zustandsregelungen und Zustandsbeobachter zu entwerfen.</p> <p>In diesem Rahmen sind die Studierenden im Einzelnen in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ LTI-Systeme im Zustandsraum mit Hilfe von Matrizen und Vektoren darzustellen ▪ Ähnlichkeitstransformationen zur Berechnung von Normalformen durchzuführen ▪ Simulations-Software für die Systembeschreibung/-modellierung zu verwenden ▪ verschiedene Zustandsregler auszulegen und softwarebasiert zu entwerfen ▪ verschiedene Beobachter auszulegen und zu entwerfen ▪ komplexe Advanced Control Systeme zu analysieren und zu konzipieren ▪ Zustandsregler und Zustandsbeobachter für industrielle Strecken zu realisieren ▪ Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse zu definieren, zu reflektieren und zu bewerten ▪ Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig zu gestalten 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regler (Zustandsregler, PIZ-Regler), Regelungsnormalform ▪ Beobachter (Beobachternormalform) ▪ Simulations-Software für die Systembeschreibung/-modellierung im Zustandsraum ▪ Matrizenrechnung, verkoppelte Differenzialgleichungen ▪ Systemmatrizen, Eingangs- und Ausgangsvektoren ▪ Analyse der Stabilität und Dynamik 				
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online	
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit		
	Labor	Bearbeitung von Laborexperimenten in Kleingruppen		
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit		
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul 4.3 <i>Regelungstechnik (REGTECH)</i>			
Vorbereitung/Literatur:	Philippsen, H.-W.: Einstieg in die Regelungstechnik. Hanser Verlag 2019			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4% Kenntnisse sind für ein Master-Studium der Automatisierungstechnik oder Mechatronik sehr wertvoll.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer

ATMECH B.Eng./ISS B.Sc. Modulhandbuch

Zustandsregelungen	Prof. Dr. Philippsen	4	Seminar	Klausur (KL) (90 min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Philippsen	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	<u>ODER</u> experimentelle Arbeit (EX)

6.20 Konstruieren mit Neuen Aktoren (KONAK)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-MK, ATMECH-MD, ATMECH-MI: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine einmal jährlich	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Methoden der Konstruktionslehre, der 3D-CAD gestützten Konstruktion unter Anwendung anerkannter Auslegungs- und Dimensionierungsrechnungen sowie grundlegende Methoden des Projektmanagements am Beispiel mechatronischer Konstruktionen mit sogenannten Neuen Aktoren wie auch klassischer Konstruktionselemente zielgerichtet **anzuwenden**.

Die Studierenden sind im Einzelnen in der Lage,

- Neue Aktoren (Formgedächtnislegierungen, Piezowerkstoffe, elektro- und magnetorheologische Flüssigkeiten, elektroaktive Polymere, etc.) hinsichtlich ihrer technischen Eigenschaften zu **beschreiben** und zu **verstehen**
- Neue Aktoren und ihre Eigenschaften messtechnisch zu qualifizieren, die Ergebnisse **auszuwerten** und wissenschaftlichen Formalia folgend **darzustellen**
- Neue Aktoren und ihre Alleinstellungsmerkmale anhand kommerzieller wie forschungsnaher Anwendungen zu **kennzeichnen**
- Methoden der Konstruktionslehre und der Dimensionierungsrechnung komplexer Konstruktionselemente im Allgemeinen sowie für Neue Aktoren im Speziellen zu **verstehen** und an konkreten Aufgaben auf Grundlage mathematisch-mechanischer Zusammenhänge zu **planen**, **auszuarbeiten** und **berechnen**
- Ergebnisse von Auslegungsrechnungen hinsichtlich ihrer Kausalität zu **beurteilen**
- die Grundlagen des technischen Darstellens an konkreten Konstruktionsaufgaben mit Neuen Aktoren **anzuwenden**
- technisch-konstruktive Aufgabenstellungen für Systeme mit Neuen Aktoren in Form von Anforderungslisten bzw. Pflichtenheften zu **verstehen**, die darin enthaltenen Probleme zu **erkennen** und **abstrahieren** sowie einen Lösungsweg zu **planen** und **auszuarbeiten**
- technische Einzelteil-, Baugruppen- sowie Gesamtzeichnungen von Werkstücken bzw. Systemen mit Neuen Aktoren rechnerunterstützt durch ein 3D-CAD-System zu **erstellen** und diese fertigungs- und montagegerecht mit Toleranzen und Passungen **auszuführen**
- mechatronische Systeme methodisch, rechnerisch und rechnergestützt zu **entwickeln** und mit Methoden des Rapid Prototyping sowie der Integration von Sensorik, Aktorik und Signalverarbeitung in einem System real **umzusetzen**
- Methoden des Projektmanagements bei der Durchführung einer teamorientierten Entwicklungsaufgabe **anzuwenden**
- strukturiert und zielgerichtet Lösungswege (auch innerhalb eines Teams) unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Formalia **aufzuzeigen** und mit zu **gestalten**
- selbstständig weiterführendes Fachwissen und methodische Fertigkeiten zur Lösung anwendungsrealistischer Aufgabenstellungen zu **generieren**, auch unter Nutzung von Online-Angeboten (AULIS)
- eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu **erzeugen**, eigene Defizite zu **erkennen** und geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung **umzusetzen**

Lehrinhalte:

- Definition des Terminus' „Aktor“ innerhalb eines mechatronischen Systems
- Grundlagen zu sogenannten Neuen Aktoren: Überblick, Effekte, Abgrenzung zu klassischen Aktoren
- Neue Aktoren auf der Basis des Formgedächtniseffektes: Grundlagen, Phänomenologie, Dimensionierung, Anwendungen
- Neue Aktoren auf der Basis des Piezoeffektes: Grundlagen, Phänomenologie, Dimensionierung, Anwendungen
- Neue Aktoren auf der Basis der Elektro- und Magnetorheologie: Grundlagen, Phänomenologie, Dimensionierung, Anwendungen
- Neue Aktoren auf der Basis elektroaktiver Polymere: Grundlagen, Phänomenologie, Dimensionierung, Anwendungen

- Neue Aktoren auf der Basis weiterer Funktionswerkstoffe: Grundlagen, Phänomenologie, Dimensionierung, Anwendungen
- Grundlagen adaptiver, selbstanpassender Aktorsysteme (smart actuators)
- Auslegung und Dimensionierungsrechnung komplexer Konstruktionselemente (z.B. Getriebe)
- Technisches Zeichnen, rechnergestützter Entwurf (3D-CAD) und Zeichnungsableitung von Bauteilen, Baugruppen und Gesamtzeichnungen mechatronischer Systeme mit Neuen Aktoren
- Implementierung Neuer Aktoren in mechatronische Systeme durch Verknüpfung mechanischer, mikroelektronischer und steuerungstechnischer Komponenten (Microcontroller)
- Konstruktion, Rapid Prototyping, Montage, Inbetriebnahme, Test mechatronischer Systeme mit Neuen Aktoren
- Grundlagen des Projektmanagements (Kreativitätstechniken, Projektleitung, Zuständigkeiten, Meilensteine, Terminlisten, Statusprotokolle, Listen offener Punkte, Dokumentationen, etc.) bei der Durchführung einer teamorientierten Entwicklungsaufgabe mit Neuen Aktoren von der Ideenfindung, dem Entwurf, der Beschaffung, der Montage, der Inbetriebnahme, dem Test bis zur finalen Abnahme

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminaristischer Unterricht	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Laboraufgaben, Formelsammlung, Literaturliste (in AULIS)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	begleitete Einzel- und Gruppenarbeit	

Unterrichtssprache: deutsch

Teilnahmevoraussetzungen: Modul 4.5 *Konstruktion (KONST)*

Vorbereitung/Literatur:
 Jendritza, D. J., Technischer Einsatz Neuer Aktoren, Expert-Verlag, 2012, ISBN 9783816927655
 Langbein S., Czechowicz A., Konstruktionspraxis Formgedächtnistechnik, S Vieweg-Verlag, 2021, ISBN 978-3-658-17904-5
 Krause, W., Grundlagen der Konstruktion, Elektronik – Elektrotechnik – Feinwerktechnik, Hanser-Verlag, 2018, ISBN 978-3-446-45470-5
 Schlecht, B., Maschinenelemente 1, Pearson-Verlag, 2015, ISBN 978-3-8632-6764-3
 Labisch, S.; Wählich, G., Technisches Zeichnen, Springer-Vieweg-Verlag, 2020, ISBN 978-3-658-30650-2

Weitere Informationen: Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Konstruieren mit Neuen Aktoren	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	2	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Konstruieren mit Neuen Aktoren	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.21 Mobile Sicherheit (MOBSIC)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine einmal jährlich	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Prinzipien, Konzepte und Architekturen im Bereich der IT-Sicherheit (Daten-, Netz- und Internetsicherheit) beschreiben und zur Lösung von Aufgabenstellungen zielgerichtet anzuwenden und dabei im Einzelnen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prinzipien der Absicherung von mobilen Client-Server-Kommunikation erfassen ▪ Standards und Normen zur Absicherung von Daten und Systemen zuordnen ▪ anhand von praktischen Szenarien sowie Übungen anerkannte Technologien und Verfahren für Client-Server- sowie Ende-zu-Ende-Sicherheit zu bewerten ▪ Sicherungsaufgaben mit Hilfe geeigneter Verfahren (Zugangssteuerung, Absicherung der Kommunikationsverbindung sowie Daten) zu lösen ▪ verbal formulierte Problemstellungen in entsprechende Sicherheitskonzepte und mit Tools mitsamt Konfiguration implementieren und testen ▪ herstellerneutral Sicherheitstopologien mit mobilen Komponenten zu evaluieren ▪ Elementare Sicherheitsprobleme in drahtlosen Netzwerken und Topologien zu analysieren und darzustellen ▪ Gefahren und Risikopotentiale zu identifizieren und diese ganzheitlich zu bewerten ▪ Lösungswege in Form von Konzepten und Strategien zur Absicherung von mobilen Systemen im Kontext von Unternehmen und Endanwendern erarbeiten ▪ Teilaspekte zu einer Gesamtheit integrieren und Risiken kritisch (mobile Systeme als Erweiterung oder als integralen Bestandteil einer IT-Infrastruktur) zu bewerten ▪ exemplarisch einfache Leitfäden zur Absicherung von mobilen Geschäftsprozessen und mobiler Kommunikation zu erstellen ▪ exemplarisch ausgesuchte Sicherheitsverfahren, -anwendungen und -infrastrukturen anhand von Realisierungsbeispielen in Unternehmen und Dienstleistern einzuordnen, zu selektieren und zu beurteilen ▪ Installation, den Betrieb und die Gestaltung von Sicherheitsmechanismen in exemplarischen mobilen Umgebungen zu konzipieren, implementieren und testen ▪ selbständig und aktiv Sicherheitskonzepte und -architekturen erarbeiten ▪ teamorientiert in Kleingruppen an der Lösung von Aufgabenstellungen im Bereich der IT-Sicherheit zu arbeiten ▪ eigene Defizite zu erkennen, geeignete Aktivitäten zu deren Bewältigung zu entfalten und dabei auch angebotene Umgebungen und Tools zu nutzen (virtualisierte Sicherheitstopologie und Angriffstools) ▪ eine geeignete Zeitplanung für das Selbststudium zu entwickeln, zum Beispiel durch zeitnahe Bearbeiten von Übungsaufgaben sowie praktische Übungen im Verlauf des Semesters 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Allgemeine Betrachtung von Gefahren und Angriffen ▪ Angriffsvarianten und -techniken in mobilen Umgebungen und Systemen ▪ Netzzugangs- und Authentisierungsprotokolle sowie -Verfahren (802.1X, EAP, RADIUS) für WLAN ▪ IEEE 802.11 (WLAN)-Sicherheit ▪ Bluetooth-Sicherheit ▪ NFC-Sicherheit ▪ Sicherheit in Mobilfunknetzen (GSM, GPRS, UMTS, LTE) ▪ Endgerätesicherheit (Sicherheitsarchitekturen in mobilen Betriebssystemen) ▪ BYOD (Bring Your Own Device) ▪ TNC (Trusted Network Connect) ▪ Absicherung von mobilen Datenträgern ▪ Mobiles Identitäts- und Zugangsmanagement ▪ Mobile Device Management 			
	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Seminar	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Skript und Übungsaufgaben	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Bearbeitung von vorlesungs- begleitenden Aufgaben in Einzel- oder Gruppenarbeit		
Teilnahmevoraussetzungen:	Bestanden sein müssen die Module <i>2.6 Rechnernetze (RNETZE)</i> , <i>3.8 Betriebssysteme (BESYST)</i> und <i>4.8 IT-Sicherheitsarchitekturen (ITSARCH)</i> .			
Vorbereitung/Literatur:	<p>(nur als Beispiele aus dem umfangreichen Angebot zu verstehen, nicht als spezielle Empfehlung)</p> <p>Claudia Eckert: IT-Sicherheit: Konzepte, Verfahren, Protokolle; 9. Auflage, R. Oldenbourg Verlag, 2014</p> <p>Jörg Schwenk, Sicherheit und Kryptographie im Internet; Springer-Vieweg Verlag; 4. Aufl. 2014</p> <p>Evren Eren, Kai-Oliver Detken: Mobile Security - Risiken mobiler Kommunikation und Lösungen zur mobilen Sicherheit; Carl Hanser Verlag. München Wien 2006</p> <p>Man Ho Au, Raymond Choo: Mobile Security and Privacy; Kindle Edition; Syngress Verlag, 2016</p>			
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%</p> <p>Mit der erfolgreichen Teilnahme werden Kompetenzen erworben, um Systeme in mobilen Umgebungen zu analysieren und zu bewerten, Schwachstellen zu identifizieren und geeignete Gegenmaßnahmen aufzuzeigen und zu implementieren. Praktische Problemstellungen im Bereich der mobilen Informationssicherheit können methodisch fundiert gelöst werden. Die hier erworbenen Kompetenzen sind unmittelbar berufsrelevant.</p>			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Mobile Sicherheit	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	4	Seminar	Klausur (KL) (90 min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Evren Eren	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.22 Digitale Regelungstechnik (DIGREG)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Werner Philippsen		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine nach Angebots-situation im Wintersemester oder Sommersemester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			ISS
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Begriffe der Regelungstechnik gemäß DIN IEC zu verwenden ▪ Regelstrecken und Regelkreise experimentell zu analysieren und Parameter zu bestimmen ▪ Regelstrecken und Regelkreise zu simulieren und zu klassifizieren ▪ digitale Regelsysteme und digitale Filter mathematisch zu beschreiben, zu analysieren und zu konzipieren ▪ digitale Regler zu programmieren, anzuwenden, sowie zu entwerfen und weiterzuentwickeln ▪ regelungstechnische Strukturen zu entwerfen ▪ eine Programmiersprache gemäß IEC 61131 für regelungstechnische Entwürfe und Anwendungen zu verwenden ▪ die Z-Transformation für regelungstechnische Systeme und digitale Filter anzuwenden ▪ in Gruppen verantwortlich zu arbeiten und dabei vorausschauend mit Problemen im Team umzugehen ▪ Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse zu definieren, zu reflektieren und zu bewerten ▪ Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig zu gestalten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Begriffe der Regelungstechnik, DIN 19226 und DIN IEC 60050-351 ▪ Wirkungspläne, Übertragungsfunktionen, Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Frequenzgangmethode ▪ digitale Regelkreise (Simulation, Programmierung) ▪ Regler (Abtast-, Schaltregler) ▪ Systembeschreibung (Differenzgleichungen, z-Übertragungsfunktion) ▪ Signalabtastung ▪ Stabilitätsuntersuchungen zeitdiskreter Systeme ▪ Digitale Filter ▪ Programmiersprachen: ST gemäß IEC 61131 oder Phyton ▪ Einarbeitung in den Mikrorechner Raspberry Pi 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminar	Einzelarbeit, Gruppenarbeit	Skript und Übungen (Aulis)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	studentisch begleitete Einzel- bzw. Gruppenarbeit	
Teilnahmevoraussetzungen:	KEINE		
Vorbereitung/Literatur:	Philippsen, H.-W.: Einstieg in die Regelungstechnik. Hanser Verlag 2019		
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%</p> <p>Das Modul stellt eine unmittelbare Berufsqualifizierung für technische Anwendungen dar.</p> <p>Im Laborangebot wird industrietypische aktuelle Hard- und Software eingesetzt.</p>		
Zugehörige Lehrveranstaltungen			

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Digitale Regelungstechnik	Prof. Dr. Philippsen	4	Seminar	Klausur (KL) (90 min.)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Philippsen	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	<u>ODER</u> experimentelle Arbeit (EX)

6.23 Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik (AKA)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger			
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine nach Angebotssituation	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
<p>In der Veranstaltung erwerben die Studierenden theoretische Kenntnisse sowie praktische Fähigkeiten in einem speziellen Thema, das engen fachlichen Bezug zur Automatisierungstechnik aufweist. Diese Kenntnisse kommen zur Lösung eines ausgewählten praxisorientierten Problems zum Einsatz.</p> <p>Durch den projektartigen Charakter der Lehrveranstaltung und die praktische Bearbeitung einer automatisierungstechnischen Aufgabe im Team erwerben die Studierenden Erfahrungen im Umgang mit beteiligten Akteuren sowie die Fähigkeit, eigene Stärken erkennen und situationsgerecht einsetzen zu können. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die soziale Kompetenz.</p>				
Lehrinhalte:				
<p>Die im Rahmen des Moduls zu behandelnden Themen ergeben sich überwiegend aus aktuellen Problemstellungen zur Automatisierungstechnik im Rahmen der fortlaufenden technischen Entwicklung bzw. aus den aktuellen Forschungsinteressen und -schwerpunkten der durchführenden Hochschullehrer.</p> <p>Die Veranstaltung dient der Vertiefung theoretischer Kenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik, die anschließend zur Entwicklung der Lösung eines ausgewählten Problems eingesetzt werden.</p>				
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online	
	Seminar	Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lehrgespräch	Materialien in AULIS	
	Modulbezogene Übung	begleitete studentische Einzel- und Gruppenarbeit		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	abhängig vom angebotenen Thema werden zu Beginn des Seminars Literaturhinweise gegeben			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik	je nach Angebotssituation	4	Seminar	je nach Angebotssituation
Modulbezogene Übung	je nach Angebotssituation	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.24 Ausgewählte Kapitel der Mechatronik (AKM)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger			
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine nach Angebotssituation	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
<p>In der Veranstaltung erwerben die Studierenden theoretische Kenntnisse sowie praktische Fähigkeiten in einem speziellen Thema, das engen fachlichen Bezug zur Mechatronik aufweist. Diese Kenntnisse kommen zur Lösung eines ausgewählten praxisorientierten Problems zum Einsatz.</p> <p>Durch den projektartigen Charakter der Lehrveranstaltung und die praktische Bearbeitung einer mechatronischen Aufgabe im Team erwerben die Studierenden Erfahrungen im Umgang mit beteiligten Akteuren sowie die Fähigkeit, eigene Stärken erkennen und situationsgerecht einsetzen zu können. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die soziale Kompetenz.</p>				
Lehrinhalte:				
<p>Die im Rahmen des Moduls zu behandelnden Themen ergeben sich überwiegend aus aktuellen Problemstellungen zur Mechatronik im Rahmen der fortlaufenden technischen Entwicklung bzw. aus den aktuellen Forschungsinteressen und -schwerpunkten der durchführenden Hochschullehrer.</p> <p>Die Veranstaltung dient der Vertiefung theoretischer Kenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Mechatronik, die anschließend zur Entwicklung der Lösung eines ausgewählten Problems eingesetzt werden.</p>				
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online	
	Seminar	Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lehrgespräch	Materialien in AULIS	
	Modulbezogene Übung	begleitete studentische Einzel- und Gruppenarbeit		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	abhängig vom angebotenen Thema werden zu Beginn des Seminars Literaturhinweise gegeben			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik	je nach Angebotssituation	4	Seminar	je nach Angebotssituation
Modulbezogene Übung	je nach Angebotssituation	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.25 Ausgewählte Kapitel der Informatik (AKI)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska			
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine nach Angebotssituation	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
<p>Lernergebnisse:</p> <p>In der Veranstaltung lernen die Studierenden, theoretische Kenntnisse sowie praktische Fähigkeiten in einem speziellen Fachgebiet zu erwerben und zur Lösung eines ausgewählten praxisorientierten Problems einzusetzen. Durch den projektartigen Charakter der Vermittlung und im Rahmen der Teamarbeit bei der praktischen Anwendung erwerben die Studierenden Erfahrungen im Umgang mit Partnern sowie die Fähigkeit, eigene Stärken erkennen und situationsgerecht einsetzen zu können. Die Gruppenarbeit fördert darüber hinaus die soziale Kompetenz.</p>				
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Die im Rahmen des Moduls zu behandelnden Themen ergeben sich überwiegend aus aktuellen Problemstellungen im Rahmen der fortlaufenden technischen Entwicklung bzw. auch aus den aktuellen Forschungsinteressen der durchführenden Hochschullehrer.</p> <p>Die Veranstaltung dient der Vertiefung theoretischer Kenntnisse und Fähigkeiten in einem speziellen Fachgebiet, die anschließend zur Entwicklung der Lösung eines ausgewählten Problems eingesetzt werden sollen.</p>				
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online	
	Seminar	Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lehrgespräch	i.d.R. Aulis-Gruppe mit Materialien	
	Modulbezogene Übung	Begleitete studentische Einzel- und Gruppenarbeit		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
Vorbereitung/Literatur:	Abhängig vom angebotenen Thema werden zu Beginn des Seminars Literaturhinweise gegeben			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Ausgewählte Kapitel der Informatik	je nach Angebotssituation	4	Seminar	je nach Angebotssituation
Modulbezogene Übung	je nach Angebotssituation	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

6.27 Individuelle Qualifikation (WPM-IQ)

Modulverantwortliche_r:	Je nach gewähltem Modul		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Wahlmodul (kann anstelle eines Wahlpflichtmoduls gewählt werden) im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine jedes Semester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:
 Studierende bringen unterschiedliche Voraussetzungen und Erfahrungen in das Studium ein. Das Modul trägt dem daraus folgenden individuellen Bedarf des Kompetenzerwerbs für den erfolgreichen Studienabschluss Rechnung.
 Mit dem Modul werden nach individueller Wahl fachliche oder überfachliche Kompetenzen (z. B. Schlüsselkompetenzen) erworben oder vertieft bzw. nachgewiesen.
 Personale Kompetenzen werden erworben unter anderem durch die vorausgehende Selbstreflexion und Analyse eigener Stärken und Schwächen sowie die geforderte Selbstständigkeit in Bezug auf die Organisation und Durchführung dieses individuellen Studienanteils.

Lehrinhalte:
 Der inhaltliche Gegenstand und die Art der Durchführung des Moduls werden in Absprache mit den Betreuern frei gewählt. Dabei werden auch die konkreten Qualifikationsziele sowie die Prüfungsform und Bewertungskriterien festgelegt.
 Im Rahmen des Moduls können einerseits Fachveranstaltungen belegt werden, die sowohl aus dem Umfeld der Technischen Informatik und Automatisierungstechnik als auch aus anderen Disziplinen (z. B. der Wirtschafts- oder Geisteswissenschaften) gewählt werden können.
 Andererseits können fachliche oder überfachliche individuelle Leistungen vereinbart werden.
 Beispiele können hier die Teilnahme an hochschulinternen oder externen Weiterbildungsveranstaltungen im Umfang von 6 Credits nach ECTS (z. B. Tutorenfortbildung) oder auch die fachliche Vertiefung eines Themas in Form von Studienarbeiten.

Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	entsprechend der individuell getroffenen Wahl		
Teilnahmevoraussetzungen:	entsprechend der individuell getroffenen Wahl		
Vorbereitung/Literatur:	entsprechend der individuell getroffenen Wahl		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%		

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
entsprechend der individuell getroffenen Wahl	entsprechend der individuell getroffenen Wahl		entsprechend der individuell getroffenen Wahl	entsprechend der individuell getroffenen Wahl

6.x Wahlpflichtmodul (WPM)			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska, Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH/ISS: Wahlpflichtmodul im 6./7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine nach Angebotssituation	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
<p>Lernergebnisse:</p> <p>Das Modul 6.x ist Platzhalter für ein zu wählendes Wahlpflichtmodul im Studiengang Automatisierung/Mechatronik und im Studiengang Informatik: Software- und Systemtechnik im 4., 6. bzw. 7. Semester. Die Anzahl der zu belegenden Wahlpflichtmodule ist abhängig vom Studiengang, dem Profil des Studiengangs und der Variante des Studiengangs und ist aus der entsprechenden Tabelle in der fachspezifischen BPO ersichtlich. Die Liste der tatsächlichen Wahlpflichtmodule befindet sich am Ende der fachspezifischen BPO. Das Angebot an Wahlpflichtmodulen variiert von Semester zu Semester, um mit zusätzlichem Angebot auf die stetige technische Weiterentwicklung reagieren zu können. Die Studierenden werden fristgerecht über das jeweilige Angebot informiert. In einem Wahlpflichtmodul (WPM) erwerben die Studierenden theoretische und praktische Kenntnisse in einem speziellen Thema, das engen fachlichen Bezug zur Automatisierungstechnik, zur Mechatronik, zur Informatik und zu technischen Systemen im Allgemeinen aufweist. Diese Kenntnisse können zur Lösung praxisorientierter Probleme im jeweiligen Themenkomplex angewendet werden.</p>			
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Die im Rahmen des Moduls zu behandelnden Themen ergeben sich aus aktuellen Problemstellungen zur Automatisierungstechnik, zur Mechatronik, zur Informatik und zu technischen Systemen im Allgemeinen im Rahmen der fortlaufenden technischen Entwicklung bzw. aus den aktuellen Forschungsinteressen und -schwerpunkten der durchführenden Hochschullehrer.</p>			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Seminar	Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Lehrgespräch	Materialien in AULIS
	Modulbezogene Übung	begleitete studentische Einzel- und Gruppenarbeit	
Teilnahmevoraussetzungen:	abhängig vom angebotenen Thema		
Vorbereitung/Literatur:	abhängig vom angebotenen Thema werden zu Beginn des Seminars Literaturhinweise gegeben		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%		

	Ein Wahlpflichtmodul kann zusätzlich zum Seminar und zur Modulbezogenen Übung auch ein Labor enthalten.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Wahlpflichtmodul	je nach Angebotssituation	4	Seminar	je nach Angebotssituation
Modulbezogene Übung	je nach Angebotssituation	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

7.1 Projekt Automatisierung/Mechatronik (PROJEKT-ATMECH)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ATMECH-AK, ATMECH-AD, ATMECH-MK, ATMECH-MD: Pflichtmodul im 7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine jedes Semester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die im Studienverlauf angeeigneten Fachkompetenzen der Automatisierung bzw. Mechatronik zur Lösung einer komplexen, praxisorientierten automatisierungstechnischen bzw. mechatronischen Aufgabenstellung zusammenzuführen und anzuwenden.</p> <p>Dies umfasst im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ eine Aufgabenstellung zu analysieren und daraus resultierende Anforderungen einzuschätzen ▪ fachliche Ziele im Rahmen der Aufgabenstellung zu definieren und daraus ableitend interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte zu erarbeiten ▪ anhand der eingeschätzten Anforderungen und den erarbeiteten Lösungsansätzen eine finale Lösung durch eine technisch-wirtschaftliche Nutzwertanalyse begründet auszuwählen ▪ komplexe Aufgabenstellungen in Gruppenarbeit zu bearbeiten ▪ bereits erworbene Kompetenzen im Bereich der Berichterstattung zu demonstrieren ▪ in Gruppen kooperativ und zielführend zu arbeiten, dabei vorausschauend Probleme zu erkennen und diese unter Anwendung von erworbenem Fachwissen aufzulösen ▪ Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse zu definieren, zu reflektieren und zu bewerten ▪ Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig zu gestalten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchführung von Anforderungsanalysen an automatisierungstechnischen bzw. mechatronischen Aufgabenstellungen (u.a. hinsichtlich Umsetzbarkeit, Kosten, Komplexität, Zielerfüllung, Kosten- und Terminabschätzung) ▪ Anleitung zur projektorganisierten Konzeptionierung, zum Entwurf und zur Realisierung eines automatisierungstechnischen bzw. mechatronischen Systems unter Einhaltung eines Zeit- und Kostenrahmens ▪ Anwendung von Methoden des Projektmanagements auf eine automatisierungstechnische bzw. mechatronische Aufgabenstellung (u.a. Planung und Durchführung von Projektteamarbeit, Meilensteine, Statusprotokolle, Listen offener Punkte, etc.) ▪ Präsentation und Verteidigung von (Zwischen-)Ergebnissen ▪ Einsatz und Nutzung aktueller Technologien und Systeme zur Generierung einer anspruchsvollen Lösung für die Aufgabenstellung 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Projekt	In Gruppenarbeit erfolgt das Lösen von Aufgaben im Rahmen von Projekt-Vorstudien und die Umsetzung gelernter Konzepte auf die Aufgabenstellungen.	Projektunterlagen (AULIS)
	Selbststudium (inkl. MÜ)	angeleitetes Selbststudium	
Teilnahmevoraussetzungen:	Zum Projekt können sich nur Studierende anmelden, die mindestens 90 ECTS-Punkte in den ersten vier Semestern erworben haben.		
Vorbereitung/Literatur:	Aufgrund variierender Aufgabenstellungen wird jeweils zu Beginn eines Projekts auf aktuelle Literatur verwiesen.		
Weitere Informationen:	<p>Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4%</p> <p>Projekte sind für die Dauer eines Jahres angelegt und bestehen aus zwei Modulen. Die in den Modulen zu erbringende Leistung wird jeweils durch eine separate Prüfungsleistung bewertet.</p>		
Zugehörige Lehrveranstaltungen			

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Projekt Automatisierung/Mechatronik	je nach Angebotssituation	4	Projekt	Projektarbeit (PA)
Modulbezogene Übung	je nach Angebotssituation	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

7.2 Projekt Informatik: Software- und Systemtechnik (PROJEKT-ISS)

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska		
ECTS-Leistungspunkte	6 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS-K, ISS-D: Pflichtmodul im 7. Semester	Davon Präsenzstudium:	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine jedes Semester	Davon Selbststudium:	124h (inkl. 14h MÜ)
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			
Lernergebnisse:			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die im Studienverlauf angeeigneten Fachkompetenzen der Informatik zur Lösung einer komplexen, praxisorientierten Aufgabenstellung zur Konzeption und Realisierung insbesondere von softwareintensiven technischen Systemen zusammenzuführen und einzusetzen</p> <p>Dies umfasst im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ eine Aufgabenstellung zu analysieren und daraus resultierende Anforderungen einzuschätzen ▪ fachliche Ziele im Rahmen der Aufgabenstellung zu definieren und daraus ableitend interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte zu erarbeiten ▪ anhand der eingeschätzten Anforderungen und den erarbeiteten Lösungsansätzen eine finale Lösung durch eine technisch-wirtschaftliche Nutzwertanalyse begründet auszuwählen ▪ basierend auf die erarbeiteten Konzepte, ein entsprechendes Zielsystem zu entwerfen und zu realisieren ▪ komplexe Aufgabenstellungen in Gruppenarbeit zu bearbeiten ▪ bereits erworbene Kompetenzen im Bereich der Berichterstattung zu demonstrieren ▪ in Gruppen kooperativ und zielführend zu arbeiten, dabei vorausschauend Probleme zu erkennen und diese unter Anwendung von erworbenem Fachwissen aufzulösen ▪ Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse zu definieren, zu reflektieren und zu bewerten ▪ Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig zu gestalten 			
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchführung eines Projekts im ingenieurmassigen Sinne: <ul style="list-style-type: none"> ○ Anforderungsanalyse bei informatischen Aufgabenstellungen (u.a. hinsichtlich Anwendungsfälle, Funktionalität, Qualität, Umsetzbarkeit, Kosten) ○ Zieldefinitionen (Pflichtenheft bzw. Product Backlog, Terminplan bzw. Release Plan) ○ Konzeption und Entwurf des zu entwickelnden Systems ○ Implementierung und Test des angeforderten Zielsystems ○ Anfertigung entsprechender technischer Dokumentation ▪ Anwendung der Methoden des Projektmanagements auf eine komplexe Aufgabenstellung (u.a. Planung & Durchführung von Projektteamarbeit, Meilensteine, Statusprotokoll, Reviews, Retrospektiven) ▪ Auswahl und Einsatz von aktuellen Technologien, Werkzeugen und Systemen zur Generierung einer Lösung für die Aufgabenstellung eingesetzt. ▪ Präsentation und Verteidigung von (Zwischen-)Ergebnissen 			
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online
	Projekt	In Gruppenarbeit erfolgt das Lösen von Aufgaben im Rahmen von Projekt-Vorstudien und die Umsetzung gelernter Konzepte auf die Aufgabenstellungen	
	Selbststudium (inkl. MÜ)	Angeleitetes Selbststudium	
Teilnahmevoraussetzungen:	Zum Projekt können sich nur Studierende anmelden, die mindestens 90 ECTS-Punkte in den ersten vier Semestern erworben haben.		
Vorbereitung/Literatur:	Aufgrund variierender Aufgabenstellung wird jeweils zu Beginn eines Projekts auf aktuelle Literatur verwiesen.		
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 4% Projekte sind für die Dauer eines Jahres angelegt und bestehen aus zwei Modulen. Die in den Modulen zu erbringende Leistung wird jeweils durch eine separate Prüfungsleistung bewertet.		
Zugehörige Lehrveranstaltungen			

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Projekt Informatik	je nach Angebotssituation	4	Projekt	Projektarbeit (PA)
Modulbezogene Übung	je nach Angebotssituation	(1)	Modulbezogene Übung (MÜ)	

7.3 Betriebliche Praxisphase (PRAXIS)				
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin			
ECTS-Leistungspunkte	18 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	540h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS-I/ ATMECH-AI, ATMECH-MI: Pflichtmodul im 7. Semester			
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	20 Wochen im Wintersemester			
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Nach der erfolgreichen Teilnahme sind die Studierenden in der Lage,				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ sehr komplexe und komplizierte Systeme ingenieurmäßig anzuwenden ▪ Methoden des Projektmanagements anzuwenden ▪ allgemeine Aufgabenstellungen abzugrenzen und zu konkretisieren ▪ präzise Arbeitsaufträge auch an andere Fachabteilungen auszuarbeiten ▪ mit unterschiedlichsten Fachabteilungen zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten ▪ sich selbstständig und reflektierend (ingenieurmäßig) in betriebliche Arbeitsprozesse einzubringen ▪ betriebliche Organisationsstrukturen einzuhalten ▪ umfangreiche Arbeitsergebnisse schriftlich darzustellen. ▪ Inhalte und Tätigkeit vor einer größeren Gruppe zielgruppenorientiert zu präsentieren 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die betriebliche Praxisphase findet in der Regel in einem einschlägigen Unternehmen in der Region statt. Optional ist die – selbst organisierte – Durchführung auch im Ausland möglich. 				
Teilnahmevoraussetzungen:	Zur betrieblichen Praxisphase können sich nur Studierende anmelden, die mindestens 90 ECTS-Punkte in den ersten vier Semestern erworben haben <u>SOWIE</u> am Modul <i>5.1 Praxisvorbereitung und -begleitung (PRXBGL)</i> teilgenommen haben.			
Vorbereitung/Literatur:	Heiko Mell: „Spielregeln für Beruf und Karriere: Erfolgreich durchs Berufsleben: Erfolgreich durchs Berufsleben“, Springer Vieweg, 2013, ISBN: 9783642415470 Arbeitsausschuss NA 147-00-04 AA: „DIN 69901-1:2009-01: Projektmanagement - Projektmanagementsysteme - Teil 1: Grundlagen“, Beuth Verlag, 2009			
Weitere Informationen:	Im Rahmen des Begleitmoduls <i>5.1 PRXBGL</i> werden die Studierenden auf die betriebliche Praxisphase vorbereitet und während der betrieblichen Praxisphase begleitet, u.a. erfolgt ein großer Selbstlernanteil des Moduls in der betrieblichen Praxisphase (siehe hierzu die entsprechende Modulbeschreibung <i>5.1 PRXBGL</i>). Relevante Informationen zum jeweiligen Projekt, in dem die Studierenden zum Einsatz kommen, werden ebenso vermittelt wie in Bezug auf betriebliche Bedingungen und die organisatorisch-technische Durchführung des Praxiseinsatzes im Allgemeinen.			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Betriebliche Praxisphase	Prof. Dr.-Ing. Thomas Trittin			Studienleistung: Schriftliches Referat (R) ODER Portfolio (PF)

7.4 Bachelorthesis (THESIS)

Modulverantwortliche_r:	ATMECH: Prof. Dr.-Ing. Lars Oelschläger, ISS: Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska			
ECTS-Leistungspunkte	12 ECTS	Arbeitsbelastung gesamt:	360h	
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	ISS/ATMECH: Pflichtmodul im 7. Semester	Davon Präsenzstudium:	Kolloquium (mind. 30 min.)	
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	Nach Bedarf	Davon Selbststudium:	360h	
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:				
Lernergebnisse:				
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wissenschaftliche und / oder praktische Problemstellungen der Technischen Informatik bzw. Automatisierung/Mechatronik eigenständig und methodisch angemessen untersuchen. ▪ zu diesem Zweck nach geeigneter (wissenschaftlicher) Literatur recherchieren. ▪ Lösungsansätze konzipieren, vergleichen, prototypisch umsetzen, testen und zusammenfassend bewerten. ▪ die Durchführung ihrer Bachelorthesis mit Methoden des Zeitmanagements planen und ausführen. ▪ Problemstellung und erzielte Ergebnisse unter Wahrung wissenschaftlicher Grundsätze und Sorgfalt schriftlich zusammenfassen und in einem Vortrag präsentieren und diskutieren. ▪ komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten ▪ eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele zu reflektieren, selbstgesteuert zu verfolgen und zu verantworten 				
Lehrinhalte:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Themenvergabe: Einschlägige Aufgabenstellungen auf den Gebieten der Technischen Informatik bzw. Automatisierung/Mechatronik werden entwickelt und in einer schriftlichen Vereinbarung festgehalten ▪ Methoden wissenschaftlichen Arbeitens ▪ Zeitmanagement 				
Lehr-Lernmethoden in den einzelnen Lehr-Lernformen:	Lehr- und Lernform	Präsenz	Online	
	Bachelorthesis	Einzel- oder Gruppenarbeit		
	Kolloquium	Einzel- oder Gruppenarbeit		
Teilnahmevoraussetzungen:	144 ECTS-Punkte. Abhängig von der Aufgabenstellung sind Kenntnisse in diversen Schlüsselmodulen hilfreich.			
Vorbereitung/Literatur:	Abhängig von der Aufgabenstellung/Themasetzung.			
Weitere Informationen:	Stellenwert der Note für die Bachelor-Note: 15 % (12 % Bachelorthesis, 3 % Kolloquium) Abhängig von der Aufgabenstellung sind Kenntnisse in diversen Schlüsselmodulen hilfreich			
Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Bachelorthesis	Die betreuende/prüfende Lehrkraft		Einzel- oder Gruppenarbeit	Bachelorthesis
Kolloquium	Die betreuende/prüfende Lehrkraft		Einzel- oder Gruppenarbeit	Kolloquium

Anhang

<p>ERWEITERN ERSCHAFFEN</p>	<p>adaptieren, anfertigen, anlegen, aufstellen, ausarbeiten, definieren, entwerfen, entwickeln, erfinden, ergänzen, errechnen, erschaffen, erstellen, erweitern, erzeugen, generieren, gestalten, Hypothese aufstellen, kombinieren, konstruieren, konzipieren, kreieren, produzieren, planen, vorausplanen, voraussagen, vorschlagen, zusammenfassen, zusammenführen, zusammenschließen</p>
<p>BEURTEILEN BEWERTEN</p>	<p>abschätzen, (aufeinander) abstimmen, anleiten, ausfindig machen, austesten, auswerten, auswählen, abstimmen, begründen, beurteilen, bewerten, detektieren, einschätzen, einstufen, entscheiden, ermitteln, erproben, evaluieren, einschätzen, feststellen, gewichten, gleichrichten, kontrollieren, koordinieren, nachprüfen, nachweisen, prüfen, qualifizieren, reflektieren, überprüfen, überwachen, untersuchen, urteilen, werten, widerlegen</p>
<p>ANALYSIEREN</p>	<p>abgrenzen, ableiten, analysieren, auflösen, aufrufen, aufschlüsseln, auswählen, aufzeigen, bestimmen, darlegen, darstellen, diagnostizieren, differenzieren, einfügen, eingliedern, einordnen, einteilen, erkennen, ermitteln, fokussieren, folgern, gegenüberstellen, gliedern, hinterfragen, identifizieren, integrieren, isolieren, kennzeichnen, kategorisieren/klassifizieren, kontrastieren, lösen, nachweisen, organisieren, prüfen, reflektieren, schlussfolgern, selektieren, skizzieren, strukturieren, testen, unterscheiden, untersuchen, vereinfachen, vergleichen, zergliedern/zerlegen, Zusammenhänge finden/erklären, zuordnen</p>
<p>ANWENDEN</p>	<p>abschätzen, ändern, anknüpfen, anwenden, anfertigen, auf andere Sachverhalte übertragen/transferieren, aufstellen, ausführen, auswählen, bearbeiten, bedienen, beeinflussen, begründen, Beispiele geben, benutzen, berechnen, bestimmen, beweisen, darstellen, demonstrieren, durchführen, einführen, erfassen, errechnen, formulieren, implementieren, in Gang setzen, lösen, modifizieren, nutzen, organisieren, praktizieren, quantifizieren, rechnen, realisieren, überprüfen, übersetzen, umsetzen, verwenden, vollziehen, vollenden, wählen, zeichnen, zeigen</p>
<p>VERSTEHEN</p>	<p>abbilden, abgrenzen, ableiten, abstrahieren, an einem Beispiel erläutern, anordnen, anpassen, assoziieren, auswählen, begründen, berichten, beschreiben, bestimmen, charakterisieren, darstellen, demonstrieren, deuten, diskutieren, einordnen, erklären, erläutern, extrapolieren, folgern, formulieren, generalisieren, herleiten, hinweisen, identifizieren, illustrieren, instanzieren, interpolieren, interpretieren, klären, lokalisieren, modellieren, ordnen, präzisieren, schildern, schlussfolgern, systematisieren, übersetzen, übertragen, umformen, umschreiben, umwandeln, unterscheiden, veranschaulichen, veranschaulichen, vergleichen, vorführen, wiederholen, wiedergeben, zuordnen, zusammenfassen</p>
<p>ERINNERN WISSEN</p>	<p>abrufen, abstimmen, anführen, angeben, auflisten, aufschreiben, aufzählen, aufzeichnen, ausführen, benennen, berichten, beschreiben, bezeichnen, darlegen, darstellen, definieren, entnehmen, (sich) erinnern, erkennen, feststellen, finden, gliedern, identifizieren, kennzeichnen, nennen, reproduzieren, schildern, schreiben, skizzieren, umreißen, vervollständigen, wiedererkennen, wiedergeben, wiederholen, zeichnen, zeigen, zuordnen</p>

Tabelle 1: Kompetenzstufen und Tätigkeitsverben