

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences



Fachbereich
Maschinenbau und Mechatronik

Modulhandbuch
der Bachelorstudiengänge Mechatronik
mit dem Abschluss
Bachelor of Engineering

Inhalt:

1. Studiengänge und Vertiefungsmöglichkeiten	4
2. Module des Basisstudiums und der mechatronikspezifischen Theoriesemester..	5
2.1 Mathematik	5
2.2 Physik	6
2.3 Elektrotechnik / Elektronik	7
2.4 Informatik	8
2.5 Entwurfsmethoden und Selbstorganisation	9
2.6 Werkstofftechnik	10
2.7 Statik – Stereo- und Elastostatik	11
2.8 Dynamik – Kinematik und Kinetik.....	12
2.9 Mechatronische Bauelemente.....	13
2.10 Managementqualifikationen.....	14
2.11 CAD und Angewandte Mathematik	15
2.12 Thermodynamik und Fluidmechanik.....	16
2.13 Sensorik und Regelungstechnik	17
2.14 Messtechnik und Elektronik	18
2.15 Mechatronik Design	19
2.16 Automatisierung.....	20
2.17 Wahlpflichtmodul 1	21
2.17.1 Wahlpflicht 1: Maschinendynamik.....	22
2.17.2 Wahlpflicht 1: Schlüsselqualifikationen.....	23
2.17.3 Wahlpflicht 1: Simulationstechnik	24
2.17.4 Wahlpflicht 1: Robotik	25
2.18 Mikrosystemtechnik	26
2.19 Aktorik.....	28
2.20 Entwicklungsprojekt	29
3. Vertiefungsmöglichkeiten	30
3.1. Vertiefung: Mechatronische Systeme.....	30
3.1.1 Angewandte Informatik.....	30
3.1.2 Systemanalyse.....	31
3.1.3 Prozesslenkung.....	32
3.1.4 Wahlpflichtmodul 2	33

3.1.4.1	Wahlpflicht 2: Simulationsmethoden	34
3.1.4.2	Wahlpflicht 2: Angewandte Strömungssimulation	35
3.1.4.3	Wahlpflicht 2: Schlüsselqualifikationen	36
3.1.4.4	Wahlpflicht 2: Verbrennungsmotoren	37
3.1.4.5	Wahlpflicht 2: Technik der Mensch-Maschine-Interaktion	38
3.1.4.6	Wahlpflicht 2: Entwicklung von alternativ angetriebenen Fahrzeugen	39
3.1.4.7	Wahlpflicht 2: Aerodynamik von Effizienz-Fahrzeugen	41
3.2.	Vertiefung: Automotive	43
3.2.1	Elektronische Systeme im Fahrzeug	43
3.2.2	Elektromobilität und Fahrerassistenzsysteme	44
3.2.3	Hybride Antriebssysteme	46
3.2.4	Wahlpflichtmodul 2	47
3.3.	Vertiefung: Praxisauslandssemester	48
3.4.	Vertiefung: Internationales Studienjahr	49
3.5.	Vertiefung aus dem Maschinenbau: Konstruktion	50
3.6.	Vertiefung aus dem Maschinenbau: Produktion	50
3.7.	Vertiefung aus der Elektrotechnik: Automatisierung	50
4.	Abschluss	51

1. Studiengänge und Vertiefungsmöglichkeiten

Bachelorstudiengänge Mechatronik	Vertiefungsmöglichkeiten
Vollzeitstudiengang, grundständig	<ul style="list-style-type: none"> • Mechatronische Systeme • Automotive • Internationales Studienjahr • Praxisauslandssemester • aus dem Maschinenbau: Konstruktion • aus dem Maschinenbau: Produktion • aus der Elektrotechnik: Automatisierung
Teilzeitstudiengang, grundständig	<ul style="list-style-type: none"> • Mechatronische Systeme • Automotive
Berufsbegleitender Studiengang, grundständig (Franchising-Modell gem. § 66 Abs. 5 HG NRW)	<i>keine Vertiefung vorgesehen</i>
Ausbildungsbegleitender Studiengang, grundständig (KIA – Kooperative Ingenieurausbildung)	<ul style="list-style-type: none"> • Mechatronische Systeme • Automotive • Internationales Studienjahr • Praxisauslandssemester • aus dem Maschinenbau: Konstruktion • aus dem Maschinenbau: Produktion • aus der Elektrotechnik: Automatisierung

Die Vertiefung „Internationales Studienjahr“ erstreckt sich auf das 5. und 6. bzw. ausbildungsbegleitend auf das 7. und 8. Semester.

Hinweise zu den Modulblättern:

- Die Angaben zu den Studiensemestern und den ECTS-Punkten beziehen sich auf den 7-Semestrigen-Vollzeitstudiengang. In den anderen Studiengängen kann es hierzu Abweichungen geben. Die für Sie gültigen Daten entnehmen Sie bitte den Studienverlaufsplänen.
- Der Stellenwert der Note für die Endnote des Moduls berechnet sich wie folgt:
 - Zähler: Summe aller gewichteten prüfungsrelevanten ECTS des Moduls
 - Nenner: Summe aller gewichteten prüfungsrelevanten ECTS des Studiengangs
 Dabei zählen nur die ECTS der benoteten Veranstaltungen. Informationen zur Gewichtung finden Sie in der Prüfungsordnung und den Studienverlaufsplänen.

2. Module des Basisstudiums und der mechatronikspezifischen Theoriesemester

2.1 Mathematik

Mathematik (XB01-MA1/MA2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1	420 h	14 (8+6)	1. und 2. Sem.	MA1: WS; MA2: SS	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen MA1: Mathematik 1 5V2Ü MA2: Mathematik 2 4V1Ü1P	Kontaktzeit 234 h	Selbststudium 186 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen MA1 und MA2: Die Studierenden erhalten ingenieurmäßiges Grundlagenwissen aus der Mathematik. Die Erlangung der Kompetenzen Analytisches Denkvermögen, Abstraktionsfähigkeit und logisches Denken ist ein weiteres Ziel dieser Veranstaltung. Lösung von praktischen, mathematischen Aufgabenstellungen mit Hilfe einer adäquaten Software am Rechner.				
3	Inhalte MA1: Polynome, gebrochen-rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Hyperbel- und Areefunktionen, Folgen und Reihen, Grenzwert, Ableitungsfunktionen, Differentiale, Differentialquotienten und Fehlerrechnung, Integralbegriff und Integrationsmethoden, Determinanten, Vektoralgebra, analytische Geometrie der Ebene und des Raumes, Kegelschnitte. MA2: Funktionen mehrerer Variablen, partielle Ableitungen, Funktionen in Polarkoordinaten und in Parameterform, gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung, Trennung der Variablen, Variation der Konstanten, lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung, Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, Algebra der komplexen Zahlen.				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und Praktikum (Praktikum, wenn möglich am Rechner)				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen MA1: Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) am Ende des WS MA2: Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) am Ende des SS				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und eine erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 14/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Fulst, Lehrende: Prof. Fulst, Prof. Frohn-Schaufl, Prof. Gurriss				
11	Sonstige Informationen Skript der Hochschule Bochum: Prof.Dr. Fulst, Prof. Dr. Frohn-Schaufl, zusätzlich: Foliensammlung Literatur: Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, 2				

2.2 Physik

Physik (XB02-PH1/PH2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	300 h	10 (5+5)	1. und 2. Sem.	PH1: WS; PH2: SS	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen PH1: Physik1 2V2Ü PH2: Physik2 2V1Ü1P	Kontaktzeit 144 h	Selbststudium 156 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erhalten ein grundlegendes Wissen in den Gebieten der Mechanik, der Atom- und Kernphysik, Schwingungen, Wellen, Optik und Wärmelehre. Sie erkennen in technischen Systemen die physikalischen Grundprinzipien und können physikalische Methoden auf technische Problemstellungen anwenden. Sie sind befähigt in physikalischen Modellen zu denken und können die Auswertemethodik bei selbst gewonnen Messdaten anwenden.				
3	Inhalte <u>PH1:</u> Einheiten und Messung physikalischer Größen, Kinematik, Dynamik, Arbeit und Energie, Teilchensysteme, starre Körper, Atom- und Kernphysik <u>PH2:</u> Fehlerrechnung, Schwingungen, Wellen, Optik, Akustik, Wärmelehre				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen <u>PH1:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) am Ende des WS <u>PH2:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) am Ende des SS				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 10/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Albers; Lehrende: Prof. Albers und Prof. Lütticke				
11	Sonstige Informationen Skript der Hochschule Bochum: Sternberg, Müller P.A.Tipler; Physik; Spektrum Akademischer Verlag; (2000) J. Rybach; Physik für Bachelors; Hanser Verlag; (2008)				

2.3 Elektrotechnik / Elektronik

Elektrotechnik (XB03-EE1/EE2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
3	240 h	8 (4+4)	1. und 2.Sem.	EE1: WS; EE2: SS	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen EE1: Elektrot./Elektron. 1 2V1Ü EE2: Elektrot./Elektron. 1 2V1Ü1P	Kontaktzeit 126 h	Selbststudium 114 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Das Modul vermittelt Methoden zur Analyse und Berechnung elektrotechnischer Problemstellungen. Spezielle Kenntnisse zur Berechnung und praktischen Anwendung elektromagnetischer Felder und elektrischer Schaltungen werden vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, elektronische und elektrotechnische Komponenten und Systeme zu verstehen und zu bewerten.				
3	Inhalte <u>EE1</u> : Grundbegriffe der Elektrotechnik, Gleichstromlehre, Berechnungsmethoden elektrischer Schaltungen, Strömungsfeld, elektrostatisches Feld, magnetisches Feld <u>EE2</u> : Wechselstromlehre, allgemeine periodische Signale, Wechselstrom- und Drehstromnetzwerke, Ortskurve, Frequenzgang, Einschaltvorgänge				
4	Lehrformen Vorlesung, Übungen mit Beispielaufgaben, Versuchsvorfürungen, Laborpraktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen <u>EE1</u> : Teilprüfung in Form einer Klausur (60 Minuten) am Ende des WS <u>EE2</u> : Teilprüfung in Form einer Klausur (60 Minuten) am Ende des SS				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und eine erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 8/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Bergmann, Lehrende: Prof. Bergmann				
11	Sonstige Informationen Arbeitsblätter, diverse Bücher und Internetbeiträge zu den Grundlagen der Elektrotechnik				

2.4 Informatik

Informatik (XB04-IN1/IN2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4	300 h	10 (5+5)	1. und 2. Sem.	IN1: WS; IN2: SS	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen IN1: Informatik 1 2V1Ü1P IN2: Informatik 2 2V1Ü1P	Kontaktzeit 180 h	Selbststudium 120 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konzepte von Programmiersprachen kennenlernen • die Programmierung anhand einer Programmiersprache erlernen • ein Verständnis wichtiger elementarer Datenstrukturen erwerben • Kenntnisse der wichtigsten Algorithmen-Entwurfsmethoden und Analysetechniken haben, um methodische Lösungen für einfache Problemstellungen der Programmierung zu erarbeiten. 				
3	Inhalte <u>IN1:</u> Rechnerarchitekturen, von Neumann Rechner b) Zahlensysteme c) Grundlagen der Programmierung in Java <u>IN2:</u> Grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen e) Einführung in die objektorientierte Programmierung in Java				
4	Lehrformen Der Unterricht umfasst neben dem Vorlesungsteil umfangreiche praktische Übungen und seminaristische Anteile. Darüber hinaus wird ein fakultatives Tutorium zur Vertiefung des Unterrichtsstoffes angeboten.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen <u>IN1:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten) am Ende des WS <u>IN2:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten) am Ende des SS				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (2 Testate)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 10/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende N.N., Lehrende: Prof. Oesing				
11	Sonstige Informationen				

2.5 Entwurfsmethoden und Selbstorganisation

Entwurfsmethoden und Selbstorganisation (XB05-CE/SO)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	180 h	6 (5+1)	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen CE: Computergestützte Entwurfsmethoden 2V1Ü2P SO: Selbstorganisation 1V	Kontaktzeit 108 h	Selbststudium 72 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>CE</u> : Die Studierenden sind in der Lage, einfache technische Zeichnungen mit Hilfe des 2D-Teils eines CAD-Programmes (SOLID Edge) anzufertigen. Sie werden in die Lage versetzt, komplexe technische Zeichnungen zu lesen. Sie erhalten einen Einblick in grundlegende mechanische Fertigungsmethoden. In einem Berechnungsteil werden praktische mathematische Berechnungsmethoden (Ingenieurgrundlagen) vermittelt wie Auswahlberechnungen und Dimensionierung von einfachen mechanischen Komponenten mit Hilfe von EXCEL. <u>SO</u> : Die Studierenden sollen erste Erfahrungen mit Projektmanagement, Zeitmanagement und Präsentation sammeln, um die Wichtigkeit für das Studium zu erkennen.				
3	Inhalte <u>CE</u> : Vorlesung Technisches Zeichnen TZV mit Skizzierübungen; Vorlesung Technische Berechnung TBV mit Rechenübungen zur Auswahl und Dimensionierung von Verbindungselementen, Lagern, Federn und einfachen Maschinenelementen <u>SO</u> : Grundideen von Zeit- und Projektmanagement bzw. des Präsentierens. Geübt werden die Kompetenzen an einer konkreten Gruppenaufgabe, die in einem definierten Zeitrahmen zu erledigen ist.				
4	Lehrformen <u>CE</u> : 1. Vorlesung Technisches Zeichnen TZV und Technische Berechnung TBV mit Folien auf der Basis eines Skriptes, das von den Teilnehmern zu ergänzen ist. 2. Seminaristischer Unterricht in Übungen mit Selbstübungen, die anschließend in einem Tutorium durchgeführt werden sollten. 3. Rechnerpraktikum. <u>SO</u> : Projektarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen <u>CE</u> : Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) <u>SO</u> : unbenotet				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <u>CE</u> : Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat); <u>SO</u> : Teilnahme am gesamten Projekt (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Tooten, Lehrende: Prof. Tooten, Prof. Neumann, Prof. Lützig, Prof. Müller				
11	Sonstige Informationen				

2.6 Werkstofftechnik

Werkstofftechnik (XB06-WEM/WEE)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	210 h	7 (3+4)	1. und 2. Sem.	WE1: WS / WE2: SS	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen WEM: Werkstofftechnik Maschinenbau 1V1Ü1P WEE: Werkstofftechnik Elektrotechnik 1V1Ü1P		Kontaktzeit 108 h	Selbststudium 102 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Ziel der Veranstaltung ist: Aufbau metallischer Werkstoffe, Stahlherstellung, Erzeugung spezieller Stahleigenschaften durch Legieren und Wärmebehandlung, Stahlauswahl, Stahlbezeichnungen, Werkstoffe des Leichtbaus Aluminium, Magnesium und Titan. Die Studierenden erhalten ein grundlegendes Wissen über das quantenmechanisches Atommodell, sowie über das Bändermodell und können damit die elektrischen Eigenschaften von Leitern, Halbleitern und Dielektrika herleiten. Sie können die intrinsische Ladungsträgerdichte in Halbleitern berechnen und verstehen den Einfluss der Temperatur und der verschiedenen Dotierstoffe in Halbleitern. Sie kennen die unterschiedlichen Polarisationsmechanismen in Dielektrika sowie das unterschiedlichen Verhalten der Materie in Magnetfeldern.				
3	Inhalte <u>WEM</u> : Bindungsmechanismus und Aufbau kristalliner Körper, Eigenschaften des Kristallgitters, Erwärmen, Schmelzen und Abkühlen, Gefügeausbildung, Kaltverformung, Kaltverfestigung und Rekristallisation, Legierungsbildung und Eigenschaftsänderung durch Legieren, Zustandsdiagramme, Das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm - Eisen und Stahl, Das ZTU-Schaubild - Härten von Stahl, Die Wirkung von Stahlbegleitern, Stahlherstellung, Die Wirkung der Legierungselemente im Stahl, Sintern, Aluminium, Magnesium und Titan. <u>WEE</u> : quantenmechanisches Atommodell, Aufbau der Materie, elektrische Leiter, Halbleiter, dielektrische Festkörper, magnetische Werkstoffe				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen <u>WEM</u> : Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten) am Ende des WS <u>WEE</u> : Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten) am Ende des SS				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (2 Testate)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 7/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Albers, Lehrende: Prof. Albers, Prof. Radscheit				
11	Sonstige Informationen E. Ivers-Tiffèe, W. von Münch; Werkstoffe der Elektrotechnik; Teubner, Stuttgart (2007) H. Fischer, H. Hofmann, J. Spindler; Werkstoffe in der Elektrotechnik; Hanser Verlag (2007) Jan Albers; Grundlagen integrierter Schaltungen; Hanser Verlag; (2010) P.A.Tipler; Physik; Spektrum Akademischer Verlag; (2000)				

2.7 Statik – Stereo- und Elastostatik

Statik – Stereo- und Elastostatik (XB07-ST)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
7	150 h	5	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen ST: Statik – Stereo- und Elastostatik 3V1Ü1P	Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Sicheres Beherrschen der Methoden der Newtonschen Mechanik, insbesondere in Bezug auf ebene Systeme (Freischnittskizzen!) Verständnis für Bauteilbeanspruchungen (Schnittgrößenverläufe, Verformungen, Spannungen/Dehnungen) 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Stereostatik: Einführung von Kraftgrößen (Kräfte, Momente, Klassifizierung von Kräften), Formulierung und Auswertung von Gleichgewichtsbedingungen (einschl. Haftung, EYTELWEINsche Gleichung), Bestimmung von Körperschwerpunkten, Ermittlung von Schnittgrößenverläufen statisch bestimmter Balkensysteme unter Verwendung der FÖPPL-Klammer (ggfs. Statik des undehnbaren Seils) Elastostatik: Einführung der Begriffe Spannung und Dehnung, Anwendung des HOOKEschen Gesetzes, Berücksichtigung von Temperatureinflüssen, Analyse ein- und mehrachsiger Spannungszustände (Mohrscher Spannungskreis), Aufstellen und Lösen der Differentialgleichung der Biegelinie (Modell der gerade Biegung nach EULER-BERNOULLI) 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung (Tutorium), Praktikum (einschl. vorbereitenden Hausaufgaben)				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfung und eine erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Zwiers, Lehrende: Prof. Zwiers				
11	Sonstige Informationen Schnell/Gross/Hauger „Technische Mechanik“ (Band 1-3), B. Assmann „Technische Mechanik“ (Band 1-3)				

2.8 Dynamik – Kinematik und Kinetik

Dynamik – Kinematik und Kinetik (XB08-DY)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
8	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen DY: Dynamik – Kinematik und Kinetik 3V2Ü1P	Kontaktzeit 108 h	Selbststudium 72 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Sicheres Beherrschen der Methoden der Newtonschen Mechanik, insbesondere in Bezug auf ebene Systeme (Anfertigen von Freischnittskizzen, Formulierung von Bewegungsgleichungen) Problembewusstsein für die besonderen Herausforderungen bei der Modellierung räumlicher Systeme (Rotationsmatrizen, Trägheitstensoren, Winkelgeschwindigkeitsvektoren) 				
3	Inhalte Punktkinematik (Polarkoordinaten, natürliche Koordinaten), Kinematik des starren Körpers (Momentanpolkonzept), Kinetik des Massenpunktes (Impulssatz, Arbeits- und Energiesatz), Kinetik des starren Körpers (Impuls-/ Drehimpulssatz, Arbeits- und Energiesatz), Besondere Bewegungsvorgänge (Stoßprobleme, Schwingungen, Relativbewegungen).				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung (Tutorium), Praktikum (einschl. vorbereitenden Hausaufgaben)				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfung und eine erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 18/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Zwiers, Lehrende: Prof. Zwiers				
11	Sonstige Informationen Schnell/Gross/Hauger „Technische Mechanik“ (Band 1-3), B. Assmann „Technische Mechanik“ (Band 1-3)				

2.9 Mechatronische Bauelemente

Mechatronische Bauelemente (XB09-MB1/MB2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
9	300 h	10 (5+5)	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen MB1: Mechatronische Bauelemente (Mb) 2V2Ü MB2: Mechatronische Bauelemente (Et) 2V2Ü	Kontaktzeit 144 h	Selbststudium 156 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Kennenlernen der typischen Bauelemente des Maschinenbaus. Überschlägige Berechnung mechanischer Bauelemente (Abschätzung der wesentlichen Einflussfaktoren, Wahl von Sicherheitsbeiwerten, Verwendung von DIN Unterlagen) Die Studierenden erhalten ein grundlegendes Wissen über den Aufbau und die Funktion der wichtigsten, elektronischen Bauelemente. Sie verstehen damit die Funktion des Bauelementes in einer elektronischen Schaltung und können das richtige Bauteil für die Schaltung bestimmen.				
3	Inhalte <u>MB1</u> : Festigkeitslehre, Verbindungen (stoff-/ form-/ kraftschlüssig), Führungselemente (lineare/ rotative Gleit-/ wälzlager), Getriebe (Räder-/ Hüll-/ Kurvengetr.), Kupplungen <u>MB2</u> : passive, elektronische Bauelemente (Widerstände, Kondensatoren und Spulen); Halbleiterbauelemente (Dioden, Transistoren, Operationsverstärker); Speicherbauelemente und Mikroelektronik				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung/Tutorium				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen: Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 30/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Zwiers, Lehrende: Prof. Zwiers, Prof. Albers				
11	Sonstige Informationen V. Läßle "Einführung in die Festigkeitslehre", Roloff/ Matek "Maschinenelemente", K.-H. Decker "Maschinenelemente"				

2.10 Managementqualifikationen

Managementqualifikationen (XB10-TE/BO/LT)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
10	270 h	9 (5+3+1)	3. & 4. Sem.	LT: WS TE und BO: SS	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen TE: Technisches Englisch 2V2Ü BO: Betriebsorganisation 2V1Ü LT: Lern- und Arbeitstechniken 1V		Kontaktzeit 144 h	Selbststudium 126 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>TE</u> : Die Studierenden kennen das Fachvokabular aus verschiedenen Bereichen der Mechatronik und sind in der Lage, sich in beruflichen Situationen angemessen mündlich und schriftlich in der (Fach-) Fremdsprache ausdrücken zu können. <u>BO</u> : Die Studierenden kennen die Rolle eines Industriebetriebs innerhalb der Wirtschaft. Sie wissen, wie diese Unternehmen aufgebaut sein können, kennen die wesentlichen Unternehmensprozesse bzgl. Zielsetzung, Aufgabe, Strukturen und Vernetzung mit anderen Prozessen. Sie kennen relevante Verfahren der Kostenrechnung, auf deren Basis Entscheidungen im Unternehmen getroffen werden. <u>LT</u> : Die Studierenden sollen gemäß einzelnen Kursbeschreibungen die entsprechenden Kompetenzen beherrschen.				
	Inhalte <u>TE</u> : Basics of Technical English, Technical English, Business English, Applying for a Job Abroad, Giving a Presentation, Grammar, Academic Writing <u>BO</u> : Grundlagen der Wirtschaft, Aufbau- und Ablauf-Organisation, Kernprozesse von Industrieunternehmen, Kosten- und Investitionsrechnung sowie Methoden des Prozessmanagements. <u>LT</u> : Die Studierenden können ein Kurs aus dem Bereich der Methoden-, Sozial- oder Personalkompetenz (ausgenommen Sprachen) des IBKNs wählen.				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen <u>TE</u> und <u>BO</u> : Modulprüfung in Form einer Klausur (210 Minuten) <u>LT</u> : unbenotet				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 24/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Müller, Lehrende: OSt.R. Werthebach, Prof. Eder, Prof. Müller				
11	Sonstige Informationen <u>TE</u> : Skript Technical English for Students of Mechatronics, <u>BO</u> : Skript Betriebsorganisation, Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben; <u>LT</u> : Unterlagen IBKN Veranstaltung				

2.11 CAD und Angewandte Mathematik

CAD und Angewandte Mathematik (XB11-CA1/CA2/AM)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
11	210 h	7 (2,5+2,5+2)	3. Sem.	Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen CA1: CAD Maschinenbau 2P CA2: CAD Elektrotechnik 2P AM: Angewandte Mathematik 1V1Ü		Kontaktzeit 108 h	Selbststudium 102 h	geplante Gruppengröße V60, SV36, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>CA1:</u> Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Dateien für eine Baugruppenkonstruktion selbstständig anzulegen und nach Zeichnungsvorgabe in 3D zu modellieren. Dies geschieht im Wesentlichen durch die Erstellung von Volumenkörpern • einfache Zeichungsableitungen von Bauteilen durchzuführen • vorhandene Bauteile zu einer gesamten Baugruppe zusammenzufügen <u>CA2:</u> Das Modul vermittelt Kompetenzen zur ingenieurgerechten Erstellung von elektrotechnischen und elektronischen Schaltplänen und Stromlaufplänen. <u>AM:</u> Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Methoden der angewandten Mathematik im Ingenieurbereich anzuwenden. Sie erkennen, welche Verfahren anwendbar sind und beherrschen die jeweils anzuwendenden Algorithmen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen ingenieurmäßiger Aufgabenstellung und mathematischem Lösungsverfahren.				
3	Inhalte <u>CA1:</u> Die Veranstaltung gliedert sich in theoretische Wissensvermittlung durch den Dozenten und einem praktischen Anteil, in dem die vermittelten Kenntnisse direkt umgesetzt werden. Inhalt: einfache 3D-Bauteilkonstruktion, Grundlagen Zeichnungserstellung, Grundlagen Baugruppenkonstruktion <u>CA2:</u> Erstellen von Zeichnungen und Stromlaufplänen mit industriegängigen computergestützten Werkzeugen (beispielsweise Eplan), handwerklicher Umgang mit solchen Werkzeugen und ansatzweise Verständnis der Arbeitsweise, der (inneren) Darstellung sowie von Schnittstellen zu anderen Werkzeugen. <u>AM:</u> Mechanische und elektromagnetische Schwingungen, Fourier-Reihen				
4	Lehrformen <u>CA1/2:</u> Rechnerpraktika: Zunächst Vermittlung von theoretischen Grundlagen für die Umsetzung im praktischen Teil (PP-Folien, parallele Darstellung mit der eingesetzten Software). Anschließend selbstständige Durchführung von Übungsaufgaben. <u>AM:</u> Vorlesung, Übung und Praktikum, (Praktikum, wenn möglich am Rechner)				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen <u>CA1 und CA2:</u> unbenotet <u>AM:</u> Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (2 Testate)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Feldermann, Lehrende: Prof. Feldermann, Prof. Post, Prof. Eikelberg				
11	Sonstige Informationen <u>AM:</u> Foliensammlung zur Vorlesung, Aufgabensammlung mit Lösungen, Skript mit detaillierten Lösungen zu den Übungsaufgaben „Angewandte Mathematik“ von Prof. Dr. Eikelberg				

2.12 Thermodynamik und Fluidmechanik

Thermodynamik und Fluidmechanik (XB12-FT1/FT2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
12	180 h	6 (3+3)	3. Sem.	Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen FT1: Fluidmechanik 1V1Ü FT2: Thermodynamik 1V1Ü1P	Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V60, Ü30, P15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, Stoffströme und Energieströme im Gesamtsystem bzw. in Teilsysteme analytisch zu beschreiben und zu bewerten. Sie können die Eigenschaften von Stoffen bestimmen, die als Arbeitsmittel in verfahrenstechnischen Anlagen verwendet werden. Sie sind vertraut mit den Gesetzen der Energieumwandlung und Energieübertragung. Sowohl theoretische als auch praktische Kenntnisse werden vertieft, um Apparate und Maschinen in solchen Anlagen zu entwerfen und zu dimensionieren.				
3	Inhalte <u>FT1</u> : Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik: Massenerhaltung, Energieerhaltung, Impulserhaltung; Hydro- und Aerostatik, stationäre Stromfadentheorie, Ähnlichkeitsgesetze <u>FT2</u> : Möglichkeiten und Grenzen des idealen Gases; Eigenschaften von Fluiden; Anwendung des 1. und 2. Hauptsatzes zur Analyse von geschlossenen und offenen Systemen; Technische Kreisprozesse; Feuchte Luft; Einführung in die Wärmeübertragung				
4	Lehrformen Visualizer / Tafel, Seminaristischer Unterricht für Übungen, Laborpraktika, Vorlesungsversuche				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 18/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Gerber, Lehrende: Prof. Lindken, Prof. Gerber				
11	Sonstige Informationen Skripte und Begleitmaterial werden zur Verfügung gestellt, zusätzlich <u>FT1</u> : allgemeine Lehrbücher der Thermodynamik und <u>FT2</u> : allgemeine Lehrbücher der Fluidmechanik				

2.13 Sensorik und Regelungstechnik

Sensorik und Regelungstechnik (XB13-SR1/SR2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
13	240 h	8 (4+4)	4	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen SR1: Sensorik 2V1Ü1P SR2: Regelungstechnik 2V1Ü1P		Kontaktzeit 144 h	Selbststudium 96 h	gepl. Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>SR1</u> : Die Studierenden erarbeiten die Thematik zur Funktionsweise und zum Einsatz von hochmodernen mikrostrukturierten Sensoren in den Bereichen KFZ- Umwelt- und Medizintechnik. <u>SR2</u> : Lernziel ist das Verständnis für die Funktion linearer kontinuierlicher Regelsysteme sowie das Kennen lernen und Anwenden der gängigen mathematischen Beschreibungs- und Entwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich.				
3	Inhalte <u>SR1</u> : 1) Physikalische Grund-/Wirkprinzipien Mikromechanischer Sensorsysteme, 2) Signalverarbeitung und Auswertekonzepte, 3) Erörterung von Sensorsystemen zur Druck, - Temperatur Beschleunigungs- Drehratenmessung sowie Messung (bio-)chemischer Größen, 4) Anwendungs-beispiele Sensorik <u>SR2</u> : 1) Mathematische Beschreibung dynamischer Systeme (Modellbildung, Linearisierung, Normierung, Übertragungsfunktion, inkl. Laplace-Transformation), 2) Frequenzbereich (Frequenzgang, Ortskurve, Frequenzkennlinie), 3) Lineare kontinuierliche Regelsysteme (Regelkreisstruktur, Führungs- und Störübertragungsverhalten, Regelkreiselemente), 4) Stabilität, 5) Entwurf linearer kontinuierlicher Regelsysteme				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (2 Testate)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 24/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Zacheja, Lehrende: Prof. Zacheja, Prof. Biesenbach				
11	Sonstige Informationen Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Vorlesungsbeginn bekanntgegeben.				

2.14 Messtechnik und Elektronik

Messtechnik und Elektronik (XB14-ME1/ME2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
14	240 h	8 (3+5)	4	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen ME: Messtechnik 1V1Ü1P EL: Elektronik 2 3V1Ü1P	Kontaktzeit 144 h	Selbststudium 96 h	gepl. Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>ME:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Messverfahren und Messgeräte der Mechatronik. Sie können Messfehler ermitteln und mit statistischen Größen beschreiben. <u>EL:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden elektronischen Schaltungen mit Halbleiterbauelementen. Sie sind in der Lage, analoge und digitale Kleinsignal- und Großsignalschaltungen zu dimensionieren und an die Belange der Mechatronik anzupassen.				
3	Inhalte <u>ME:</u> Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse zu Messverfahren und Messgeräten der Mechatronik. Sie erlernen, geeignete Messverfahren und Messgeräte zu mechatronischen Messaufgaben auszuwählen, die Messfehler abzuschätzen und zu beschreiben. <u>EL:</u> Die Studierenden lernen das Kleinsignalverhalten von Halbleiterschaltungen und typische Anwendungsbeispiele aus der Praxis kennen. Neben Operationsverstärkerschaltungen werden auch analoge und digitale Endstufen dimensioniert und an Praxisbeispielen erläutert.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktika und Rechnerpraktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (2 Testate)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 24/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende N.N., Lehrende: Prof. Pautzke, N.N.				
11	Sonstige Informationen				

2.15 Mechatronik Design

Mechatronik Design (XB15-MD1/MD2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
15	180 h	6 (3+3)	4	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen MD1: Produktdesign 2V1Ü MD2: Systemdynamik 1V1Ü	Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studenten lernen, einen systematischen Entwicklungsprozess zu gestalten und das neu entwickelte (designte) Produkt anforderungsgerecht zu dimensionieren. Sie lernen dabei, neue Komponenten zu entwickeln und mit vorhandenen mechatronischen Komponenten in einem Gesamtsystem zu integrieren. Abschließend kann für ein dynamisches Gesamtsystem das mathematische Systemmodell aufgestellt und simuliert werden.				
3	Inhalte <u>MD1:</u> Systemkonzipierung, Aufstellen von Funktionsstrukturen, Entwickeln von Prinziplösungen, Bewertung und Lösungsauswahl, Komponentengestaltung mit Schwerpunkt im Bereich der Mechanikkonstruktion, Systemintegration. <u>MD2:</u> Modellbildung und Simulation, Grundlagen der Mehrkörperdynamik				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminaristischer Unterricht in Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Inhaltlich: Grundvorlesungen in Mechanik, Werkstoffkunde; Vorlesung Mechatronische Bauelemente				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 18/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Tooten, Lehrende: Prof. Tooten, Prof. Schilberg				
11	Sonstige Informationen				

2.16 Automatisierung

Automatisierung (XB16-AU1/AU2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
16	180 h	6 (3+3)	5	Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen AU1: Microcontroller 1V1Ü1P AU2: Echtzeitregelung 1V1Ü1P	Kontaktzeit 108 h	Selbststudium 72 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlernen den Aufbau und die C-Programmierung von Microrcontrollern und sind in der Lage, durch verschiedene Kommunikationsschnittstellen des Microcontrollers mit der Umwelt zu kommunizieren. Im Bezug auf die Echtzeitregelung werden Programmierverfahren zur Realisierung von Echtzeitsystemen behandelt. Die Studierenden sind in der Lage, Systemverhalten zu identifizieren und mathematisch zu beschreiben. Sie können digitale Regelkreise entwerfen, auf Stabilität prüfen und wenden Reglereinstellmethoden an. Sie beherrschen die Frequenzgangmethode zur Stabilitätsprüfung und Reglersynthese. Alle Fertigkeiten werden an Laboraufbauten geübt und gefestigt. Der Begriff Echtzeitmessverarbeitung und Echtzeitregelung wird praktisch vertieft.				
3	Inhalte <u>AU1</u> : Schnittstellenprogrammierung UART, SPI, PWM, Timer, TWI, Interrupts, Zeitscheibenverfahren, Tasks, Threads, Prozesse, harte und weiche Echtzeit <u>AU2</u> : Digitale Abtastregelkreise, Digitale Regler, Systemidentifikation, Frequenzgangmessmethode, Stabilität;				
4	Lehrformen Vorlesung mit Folien, Tafel, Rechneranimation, Seminaristischer Unterricht für Rechenübungen, Rechnerpraktikum und Laborpraktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Module der Semester 1+2				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (2 Testate)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 18/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Coersmeier, Lehrende: Prof. Coersmeier und Prof. Pohl				
11	Sonstige Informationen <u>AU1</u> : Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, Oldenbourg; Programmiersprache C, RRZN Uni Hannover; Agile Softwareentwicklung für Embedded Real-Time Systems, Hanser <u>AU2</u> : Taschenbuch der Regelungstechnik, Lutz/Wendt, Harry Deutsch; Regelungstechnik, Otto Föllinger, Hüthig; Einführung in WinFACT, Jörg Kahlert, Hanser				

2.17 Wahlpflichtmodul 1

Es werden nicht alle Wahlpflichtfächer in jedem Semester angeboten. Zudem können noch weitere Wahlpflichtfächer nach Bedarf und Aktualität hinzukommen.

Wahlpflichtmodul 1 (XB17-WP1)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
17	150 h	5	5. Sem.	Wintersemester	1. Sem.
1	Lehrveranstaltungen WP1: 2V1Ü1P	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden wählen ein Fach aus dem Wahlpflichtkatalog für das Wintersemester.				
3	Inhalte Siehe Modulblätter des Wahlpflichtkataloges				
4	Lehrformen Siehe Modulblätter des Wahlpflichtkataloges				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Siehe Modulblätter des Wahlpflichtkataloges				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Siehe Modulblätter des Wahlpflichtkataloges				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dekan; Professoren, die Wahlpflichtfächer anbieten				
11	Sonstige Informationen				

Wahlpflichtkatalog 1 (Wintersemester):

2.17.1 Wahlpflicht 1: Maschinendynamik

Wahlfach: Maschinendynamik (MB27-MD)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
17	150h	5	5./7. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	MD: Maschinendynamik 2V 1Ü 1P		64h	86h	25 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden erwerben durch die Vorlesung praxisrelevante Fähigkeiten und sind dadurch selbstständig in der Lage:				
	<ul style="list-style-type: none"> - das Schwingungsverhalten einer Maschine oder einer Struktur zu interpretieren - die Erkenntnisse aus dem Schwingungsverhalten bei der Maschinenauslegung/-konstruktion zu berücksichtigen - mit Hilfe von MATLAB Schwingungs- und Kinematikaufgaben analytisch oder durch moderne numerische Verfahren zu lösen. 				
	Im Vordergrund steht die methodische Vorgehensweise, ein maschinendynamisches Problem richtig erkennen, einordnen und Lösungsansätze angeben zu können.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Kinematik und der Kinetik - Dynamik der starren Maschine - Massenausgleich - Lineare Schwingungen - Schwingungssysteme mit mehreren Freiheitsgraden 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung, Übung, eigenständige praktische Arbeit am Rechner (MATLAB)				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Statik und Dynamik				
6	Prüfungsformen				
	Schriftliche Klausur von 120 Minuten				
	<u>Bonusregelung:</u>				
	Freiwillige Vorleistungen gemäß §9a Bachelor-Rahmenprüfungsordnung können von der/ von dem Modulverantwortlichen angeboten werden. Zu Beginn der Vorlesungszeit werden die Hörer darüber informiert, wie diese freiwilligen Vorleistungen zu erbringen sind.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	Eine bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Maschinenbau & KIA-Maschinenbau: Konstruktion und Berechnung, Produktion und Logistik, Digitale Produktion, Mechatronik & Mechatronik dual: Smart Production, Electromobility				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	Prof. Dr. I. Mueller				
11	Sonstige Informationen				
	Dresig, Holzweißig, Maschinendynamik, Springer, 2016 Magnus, Popp, Sextro, Schwingungen, Springer, 2016				

2.17.2 Wahlpflicht 1: Schlüsselqualifikationen

Schlüsselqualifikationen (XB17-SQ)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
17	150 h	5	5. Sem.	Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen SQ: 2V1Ü1P	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb von übergreifenden Kompetenzen, sogen. Schlüsselkompetenzen (z.B. Problemlösungsstrategien, Moderation von Arbeitsgruppen, etc.)				
3	Inhalte Der Studierende wählt aus dem Seminarkatalog des IBKN entsprechende Grund- bzw. Aufbauveranstaltungen aus.				
4	Lehrformen Die Lehrform orientiert sich stark an der jeweiligen Kompetenz. Die Veranstaltungen sind in ein Seminar von max. 25 Personen eingebettet und beinhaltet die unterschiedlichsten Lehrformen (z.B. Gruppenarbeit, Projektarbeit, Planspiele, Vorträge,...)				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Je nach Kompetenz: Klausur, Hausarbeit, Referat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Müller, Lehrende: Prof. Müller oder Dozenten des IBKN				
11	Sonstige Informationen Literatur wird im jeweiligen Kurs bekannt gegeben.				

2.17.3 Wahlpflicht 1: Simulationstechnik

Simulationstechnik (XB17-SI)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
17	150 h	5	5. Sem.	Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen ST: Simulationstechnik 2V1Ü1P	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, kontinuierliche Systeme zu dekomponieren und mit den Methoden der technischen Mechanik, Physik, Strömungsmechanik u.a. mittels Differential- und Algebraischen Gleichungen zu beschreiben. Sie können das MATHematische Modell in ein Simulationsmodell umformen und kennen die Problematik der numerischen Lösung von Differentialgleichungen mit entspr. Simulationsprogrammen. Sie kennen Plausibilisierungsmethoden und können Simulationsergebnisse interpretieren.				
3	Inhalte Simulationstechnik: Modellbildung, Modellapproximation, Programmieretechnik und Simulationspraxis. Systemidentifikation; Numerische Methoden: Integrationsverfahren, Lösungsmethoden verschiedener Differentialgleichungsarten, Optimierungsverfahren.				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung, Rechnerübung mit zwei Beamern, Gruppenarbeiten				
5	Teilnahmevoraussetzungen Grundlagenmodule der Ingenieurwissenschaften müssen alle bestanden sein.				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Pohl, Lehrende: Prof. Pohl				
11	Sonstige Informationen Simulationstechnik, Gibser; Simulation mit Winfact, Kahlert				

2.17.4 Wahlpflicht 1: Robotik

Robotik (XB17-RB)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
17	150 h	5	5. Sem.	Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen RB: Robotik 2V2Ü2P	Kontaktzeit 108 h	Selbststudium 42 h	geplante Gruppengröße SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage ein Anlagenkonzept für eine Roboteranlage zu erstellen und zu verstehen, sowie die Bewegungsprogrammierung, sowie die Behandlung der Prozessperipherie und anderer Ein-/Ausgaben durch das Programm zu erstellen. Sie beherrschen die Roboterprogrammierung in den Sprachen TPE und Karel der Fa. Fanuc. Sie kennen wichtige Systemeigenschaften von Industrierobotern, die erforderlich sind, um eine Anwendung zu planen.				
3	Inhalte a) Eigenschaften von Industrierobotern b) Anlagen- und Programmplanung c) TPE-Programmierung d) Karel-Programmierung e) Selbstständige Erstellung eines Roboterprogramms für eine vorgegebene Anwendung				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Praktikum am Roboter, Projektarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen der Informatik				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung und Hausarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Schilberg, Lehrender: Prof. Schilberg				
11	Sonstige Informationen Die Veranstaltung „Robotik“ hat abweichend zu den übrigen Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen jeweils 1 Übungs- und 1 Praktikumsstunde mehr. Die Inhalte der Veranstaltung machen dies notwendig. Die angesetzte Selbststudiumszeit verkürzt sich dadurch entsprechend.				

2.18 Mikrosystemtechnik

Mikrosystemtechnik (XB18-MS)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
18	150 h	5	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen MS: Mikrosystemtechnik 3V1Ü1P	Kontaktzeit 90 h		Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die MST ermöglicht die Herstellung kleinster Chips und Module, die mehrere Funktionen oder auch völlig neue Funktionen ausführen können. Mikrosysteme analysieren über entsprechende Sensoren "Sinneseindrücke", d.h. physikalische, chemische oder biologische Parameter, kommunizieren mit anderen Systemen oder lösen über sogenannte Mikroaktoren, wie miniaturisierte Schalter, Ventile und Pumpen Aktivitäten aus. Als Basis der MST kann die Mikrostrukturierung angesehen werden. Dieses Verfahren lässt sich in herausragender Weise auf das von der Mikroelektronik bekannte Ausgangsmaterial Silizium anwenden.				
3	Inhalte a) Ausgewählte Grundlagen zur Mikro- und Nanotechnik , b) Basis - Technologie der Mikrosystemtechnik, c) Volumen Mikromechanik (bulk micromachining, BMM), d) Oberflächenmikromechanik (surface micromachining, SMM), e) Dickschichttechnik, f) Aufbau und Verbindungstechnik AVT, g) LIGA-Technik, h) Anwendungen, i) Design und Simulation von Mikrosystemen mittels FEM				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum: FEM Simulation mikromechanischer Membranen für Drucksensoren				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten) in Einzelfällen kann statt einer Klausur eine mündliche Prüfung durchgeführt werden				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Zacheja, Lehrender: Prof. Zacheja				
11	Sonstige Informationen Mikrosystemtechnik für Ingenieure ISBN 3-527-30536 Lehrbuch Mikrosystemtechnik ISBN 978-3-486-57929-1				

2.19 Aktorik

Aktorik (XB19-AK1/AK2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
19	270 h	9 (4,5+4,5)	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen AK1: Fluidtechnik 2V1Ü1P AK2: Elektrische Aktorik 2V1Ü1P	Kontaktzeit 144 h	Selbststudium 126 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>AK1:</u> Hydraulische und pneumatische Lösungen für Bewegungsaufgaben, grundlegende fluidtechnische Zusammenhänge, Wirkungsweise und Aufbau der verschiedenen Komponenten, Methoden zur Auslegung von Komponenten und Systemen für Aktoren, messtechnische Aufnahme und Auswertung von Kenngrößen <u>AK2:</u> Grundlegendes Verständnis für den Einsatz elektrischer geregelter und ungeregelter Aktoren. Die Studierenden sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Praxis bei der Projektierung von Anlagen, im Betriebe von Anlagen anzuwenden. Darüberhinaus helfen die erworbenen Methoden, die komplexen Zusammenhänge in überschaubare Modelle zu übertragen, die bei tiefergehender Betrachtung hilfreich sind.				
3	Inhalte <u>AK1:</u> Aufbau von fluidtechnischen Aktoren, hydraulisch/pneumatische Grundlagen, Fluide, Pumpen/Verdichter/Motoren, schaltende und regelnde Ventile, Speicher, Zubehör, Schaltungen, Kennwerte, Wirkungsgrade und -bestimmung. Praktikum: Umsetzung von realen Schaltungen, messen und auswerten des statischen Betriebsverhalten verschiedener Aktorkomponenten <u>AK2:</u> Aufbau von linearen und rotatorischen elektrischen Aktoren. Ableiten von Ersatzschaltbildern zur Interpretation physikalisch/mechanischer Vorgänge. Leistungselektronische Schaltungen zur Steuerung des Leistungsflusses. Praktischer Umgang mit ungeregelten und geregelten Aktoren im Praktikum.				
4	Lehrformen Vorlesung mit Folien, Tafel, Rechneranimation, seminaristische Übungen, Praktikum und Rechnerpraktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (2 Testate)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 27/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Nied-Menninger, Lehrende Prof. Nied-Menninger, Prof. Bergmann				
11	Sonstige Informationen				

2.20 Entwicklungsprojekt

Entwicklungsprojekt (XB20-EP)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
20	150 h	5	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen EP: Entwicklungsprojekt 3Ü	Kontaktzeit 54 h		Selbststudium 96 h	geplante Gruppengröße bis 3
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Einzel oder innerhalb eines Teams soll der Studierende ein Entwicklungsprojekt durchführen. In letzterem Fall soll der Studierende innerhalb des Teams seine eigene 'Interdisziplinarität', 'Teamfähigkeit' und 'Integrierfähigkeit' unter Beweis stellen.</p> <p>Diese Disziplin dient der Optimierung des Berufsprofils. Die zu den Schlüsselqualifikationen zugehörigen Elemente 'Interdisziplinarität', 'Teamfähigkeit' und 'Integrierfähigkeit' werden durch Gruppenarbeit eingeübt.</p> <p>Innerhalb des Entwicklungsprojektes sollen die Studierenden ihre bisher erlangte Methodenkompetenz zur Anwendung bringen und erweitern. Neben Methoden zur technischen Problemlösung kommen Managementaufgaben und Moderationsaufgaben dabei zur Anwendung. Bei den Problemlösungsmethoden werden den Studierenden die Grundlagen wissenschaftliches Arbeiten vermittelt. Dabei sollen aus dem theoretischen Kenntnisstand Handlungsvorschriften für die praktische Umsetzung herausgearbeitet werden.</p> <p>Hierbei soll mindestens teilweise der mechatronische Entwicklungsablauf praktiziert werden.</p> <p>Bei Studierenden, die sich für die Vertiefungsrichtung „Internationale Ingenieurwissenschaften“ entscheiden, sollte es sich um ein „Internationales Entwicklungsprojekt“ handeln.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Projektthemen werden jeweils nach Forschungsschwerpunkten der einzelnen Labore vergeben</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Projektarbeit einzeln oder in Gruppe</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung in Form von Bericht und Referat</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandenes Referat und Bericht</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>				
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS</p>				
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Radschiet, alle Labore</p>				
11	<p>Sonstige Informationen</p>				

3. Vertiefungsmöglichkeiten

3.1. Vertiefung: Mechatronische Systeme

3.1.1 Angewandte Informatik

Angewandte Informatik (XB21S-AI1/AI2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
21S	300 h	10 (5+5)	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen AI1: C-Programmierung 3V1Ü0,5P AI2: Bildverarbeitung 3V1Ü0,5P	Kontaktzeit 162 h	Selbststudium 138 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>AI1:</u> Die Studierenden erlernen die Grundstrukturen der C/C++ Programmierung und wenden diese auf Algorithmen der Digitalen Bildverarbeitung an. Sie festigen ihre Fähigkeit, Mathematik in Programmcode umzusetzen. <u>AI2:</u> Die Studierenden lernen die Komponenten von technischen Bildverarbeitungssystemen und deren Zusammenwirken kennen. Sie können für Applikationen in der Qualitätskontrolle und in der Produktionsautomatisierung erste Lösungen entwickeln.				
3	Inhalte <u>AI1:</u> Grundlagen des prozeduralen und objektorientierten Programmierens in C/C++. Implementierung von linearen und nicht-linearen Filtern, Kantendetektion und Kurvenerkennung, Testen der Software. <u>AI2:</u> Biologische Bildverarbeitungssysteme, Technische Bildverarbeitung: Beleuchtung, Optik, Bildaufnahme, Bildübertragung, Bildauswertung, Deutsche Bildverarbeitungsindustrie				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Rechneranimationen, Übungen, Praktika mit Projekten in der C++-Programmierung und in der Technischen Bildverarbeitung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Module der Semester 1+2				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (2 Testate)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 30/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Coersmeier, Lehrende: Prof. Coersmeier, Dipl.-Ing. Mohr				
11	Sonstige Informationen Literatur: <u>AI1:</u> Robert Sedgewick: Algorithmen in C++, Addison-Wesley; RRZN: Programmiersprache C; RRZN: C++ für C-Programmierer; W. Burger: Digitale Bildverarbeitung, Springer <u>AI2:</u> N. Bauer: Handbuch der Industriellen Bildverarbeitung, Fraunhofer Allianz Vision; Demant, Streicher-Abel, Waszkewitz: Industrielle Bildverarbeitung, Springer; Neumann: Bildverarbeitung für Einsteiger, Springer;				

3.1.2 Systemanalyse

Systemanalyse (XB 22S-SA1/SA2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
22S	210 h	7 (3+4)	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen SA1: Simulation/Matlab 2V SA2: Regelungstechnik 2 1V1Ü1P		Kontaktzeit 90h	Selbststudium 120 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen - Modellbildung einfacher mechatronischer Systeme als Grundlage für den Regelungsentwurf - sicherer Umgang mit der Simulationsumgebung MATLAB/ Simulink - Kennenlernen grundlegender Verfahren der Numerik				
3	Inhalte Modellbildung technischer Systeme, Linearisierung, Wurzelortskurven, Einführung in Matlab/ Simulink, numerische Lösung von Differentialgleichungen, Lineare Gleichungssysteme, Nullstellensuche (ein- und mehrdimensional), Interpolation/ Approximation, Simulation dynamischer Systeme mit Matlab/ Simulink.				
4	Lehrformen Vorlesung, (Rechner-) Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (2 Testate)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 21/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Zwiers, Lehrende: Prof. Zwiers, Prof. Biesenbach				
11	Sonstige Informationen				

3.1.3 Prozesslenkung

Prozesslenkung (XB23S-PL)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
23S	240 h	8	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen PL: Prozesslenkung 3V2Ü1P	Kontaktzeit 108 h	Selbststudium 132 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die Aufgaben und Funktionen der Prozesslenkung. Sie sind in der Lage ein modernes Prozessleitsystem zu verstehen und deren Funktionen zu bewerten. Sie beherrschen gängige Engineering-Werkzeuge zur Projektierung, Parametrierung und Programmierung eines Prozessleitsystems.				
3	Inhalte Begriffe, Aufgaben der Prozesslenkung, Aufbau moderner Prozessleitsysteme, Prozessnahe Komponenten, (SPS, Aufbau und Funktion Programmierung nach IEC 1131-3, Programmiersprachen AWL, FBS und AS), Industrielle Kommunikation (Grundlagen, Kommunikationsmodelle, Netzwerkkommunikation und Rechnernetze, Beispiele ausgeführter Bussysteme: AS-Interface, Profibus, CAN, Interbus, SERCOS-Interface, Industrial Ethernet, Profinet IO), SCADA-Systeme (Konzepte und Methoden), Feldkomponenten, Überwachungs- und Schutzeinrichtungen, Ex-Schutz (Grundlagen und Anwendungen in der PLT), Ausführungsformen aktueller PLS, Engineering-Tools, Beispiele angewandter Anlagenautomatisierung, Steuerung und Regelung thermischer Prozesse.				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Rechnerpaktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 24/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Biesenbach, Lehrender: Prof. Biesenbach				
11	Sonstige Informationen Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

3.1.4 Wahlpflichtmodul 2

Es werden nicht alle Wahlpflichtfächer in jedem Semester angeboten. Zudem können noch weitere Wahlpflichtfächer nach Bedarf und Aktualität hinzukommen.

Wahlpflichtmodul 2 (XB24S-WP2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
24S	150 h	5	6. Sem.	Sommersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen WP2: Wahlpflichtfach 2 2V1Ü1P	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden wählen ein Fach aus dem Wahlpflichtkatalog 2 für das Sommersemester aus.				
3	Inhalte Siehe Modulbeschreibungen des Wahlpflichtkataloges				
4	Lehrformen Siehe Modulbeschreibungen des Wahlpflichtkataloges				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Siehe Modulbeschreibungen des Wahlpflichtkataloges				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Siehe Modulbeschreibungen des Wahlpflichtkataloges				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Siehe Modulbeschreibungen des Wahlpflichtkataloges				
11	Sonstige Informationen				

Wahlpflichtkatalog 2 (Sommersemester)

3.1.4.1 Wahlpflicht 2: Simulationsmethoden

Simulationsmethoden (XB24-NS)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
24	150 h	5	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen SI: Simulationsmethoden 2V1Ü1P	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, komplexe technische Systeme in geeigneter Form für die Simulation aufzuarbeiten, um sie systematisch in eine blockorientierte Programmiersprache, z.B. Matlab/ Simulink zu übertragen. Sie haben auch die Kenntnisse, um Zustandsgrafiken zu bearbeiten um auf Systemereignisse zu reagieren.				
3	Inhalte Systematische Umsetzung eines technischen Systems in ein Simulationsmodell: Genauigkeit der Systemumsetzung, mögliche Fehlerquellen, umsetzen in ein Matlab/ Simulink Simulationsprogramm, Einführung in die Zustandsgrafiken, dynamische kontinuierliche und diskontinuierliche Systeme Übertragung der erworbenen Kenntnisse auf die Anwendersoftware Simplorer				
4	Lehrformen Vorlesung, aber überwiegend Simulation im Simulationslabor				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder einer mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Fulst, Lehrender: Prof. Fulst				
11	Sonstige Informationen				

3.1.4.2 Wahlpflicht 2: Angewandte Strömungssimulation

Angewandte Strömungssimulation (XB24-SI)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
24	150 h	5	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen SI: Angewandte Strömungssimulation 2V1Ü1P		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Modellierungs- und Diskretisierungskonzepte der Strömungssimulation im Maschinenbau. Sie sind in der Lage, einfache strömungsmechanische Probleme mit Hilfe des Computers zu analysieren und Konstruktionsentscheidungen abzuleiten.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der inkompressiblen Strömungsmodellierung • Finite Volumen Verfahren • Rand- und Anfangsbedingungen • Modellierung von Turbulenz • Gittergenerierung in der Praxis • Modellaufbau • Auswertung von Ergebnissen • Validierung, Fehlerquellen 				
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen:				
6	Prüfungsformen:				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Bachelor Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Fulst; Lehrender: Prof. Gurriss				
11	Sonstige Informationen Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.				

3.1.4.3 Wahlpflicht 2: Schlüsselqualifikationen

Schlüsselqualifikationen (XB24-SQ)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
24	150 h	5	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen SQ: Schlüsselqualifikationen 2V1Ü1P	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb von übergreifenden Kompetenzen, sogenannten Schlüsselkompetenzen (z.B. Problemlösungsstrategien, Moderation von Arbeitsgruppen, etc.)				
3	Inhalte Der Studierende wählt aus dem Seminarkatalog des IBKN entsprechende Grund- bzw. Aufbauveranstaltungen aus.				
4	Lehrformen Die Lehrform orientiert sich stark an der jeweiligen Kompetenz. Die Veranstaltungen sind in ein Seminar von max. 25 Personen eingebettet und beinhaltet die unterschiedlichsten Lehrformen (z.b. Gruppenarbeit, Projektarbeit, Planspiele, Vorträge,...)				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Je nach Kompetenz: Klausur, Hausarbeit, Referat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Müller; Lehrende: Prof. Müller oder Dozenten des IBKN				
11	Sonstige Informationen Literatur wird in den Kursen bekanntgegeben.				

3.1.4.4 Wahlpflicht 2: Verbrennungsmotoren

Verbrennungsmotoren (XB24-VM)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
24	150 h	5	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen VM: Verbrennungsmotoren 2V1Ü1P	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, einzelne Vorgänge in den Verbrennungsmotoren zu beschreiben, sie mit Hilfe von den thermodynamischen Grundgleichungen zu analysieren und zu bewerten. Sie kennen die Eigenschaften von Kraftstoffen und von Abgasen und Schadstoffen. Durch das Einspritzen von Kraftstoffen in den Brennraum wird der Verbrennungsvorgang eingeleitet. Die Studierenden lernen den Einfluss der Kraftstoffeinspritzung auf die Kraftentfaltung und auf die Abgasqualität kennen. Die erlernten Kenntnisse werden durch Laborpraktika direkt geprüft und vertieft.				
3	Inhalte Arbeitsverfahren der Verbrennungsmotoren, Grundsätzliche thermodynamische Überlegungen, Ladungswechsel und Steuerorgane, Gasdynamik und Schallausbreitung, Kraftstoffe, Verbrennung, Abgase und Schadstoffe, Wärmeübertragung im Verbrennungsmotor, Thermodynamische Stoffeigenschaften für die Motoranalyse, Modulare Motorsimulation, Aufladung				
4	Lehrformen Vorlesung mit Folien, Tafel, Seminaristischer Unterricht für Übungen, Laborpraktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Gerber, Lehrender: Prof. Gerber				
11	Sonstige Informationen Skripte und Begleitmaterial werden den Studierenden ausgeteilt, zusätzlich allgemeine Lehrbücher zu Verbrennungsmotoren				

3.1.4.5 Wahlpflicht 2: Technik der Mensch-Maschine-Interaktion

Technik der Mensch-Maschine-Interaktion (XB24-TMMI)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
24	120 h bzw. 150 h	4 bzw.5	4. und 6. Sem.	SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen MMI: Technik der Mensch-Maschine-Interaktion 2V1Ü1P	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 48 h bzw. 78 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen Unter Verwendung des humanoiden NAO-Roboters ermitteln die Studierenden Möglichkeiten und Grenzen der Mensch-Roboter-Interaktion. Sie analysieren humanoide Komponenten, wie z.B. „Basic Awareness“ und „Autonomous Life“ unter technischen Aspekten. Die Studierenden personalisieren den humanoiden NAO-Roboter durch die Gestaltung autonomen Verhaltens und durch Methoden der Gesichtserkennung oder der reaktiven Dialoggenerierung. Sie gestalten mit Hilfe verschiedener Roboterkomponenten eigenständig eine Interaktionsanwendung und setzen sich mit zukünftigen Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen humanoider Roboter auseinander.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Interaktionskomponenten von Robotern • Bildverarbeitung zur Gesichtserkennung • Sprachverarbeitung und Dialoggestaltung • Gestaltung einer Mensch-Roboter-Interaktionsanwendung 				
4	Lehrformen Projektorientiertes Lernen, Gruppenarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Hausarbeit mit mündlicher Prüfung; Programmierarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfungsleistung, Erlangung des Testats (näheres regelt die gültige PO); Studierende der Vertiefungen <i>Mechatronische Systeme</i> bzw. <i>Automotive</i> müssen eine zusätzliche Programmierarbeit (im Umfang von 30h) anfertigen und erhalten dafür 1 weiteren Credit (4+1).				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Bachelor Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 12 bzw. 15/Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr.-Ing. Andrea Dederichs-Koch				
11	Sonstige Informationen				

3.1.4.6 Wahlpflicht 2: Entwicklung von alternativ angetriebenen Fahrzeugen

Entwicklung von alternativ angetriebenen Fahrzeugen (XB24-AF)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
24	120 h (150 h)	4 (5)	4./6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen AF: Entwicklung von alternativ angetriebenen Fahrzeugen 2V1Ü1P		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 48 h (78 h)	geplante Gruppengröße 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden erlernen in einem interdisziplinären Team ihre Arbeit zu strukturieren und Aufgaben eigenständig zu lösen. Die Lehrveranstaltung wird als Problem Based Learning Lehrforschungsprojekt durchgeführt. Als Problemstellung dient der Bau eines strombetriebenen Fahrzeugs.</p> <p>Problem Based Learning (PBL) bedeutet eine auf den Lernenden zentrierte Lehrmethode. Den Studierenden wird schrittweise immer mehr Verantwortung für den eigenen Wissensaufbau übertragen. Dies führt zu unabhängig Lernenden, die für ihren Lernerfolg selbst verantwortlich sind und sich eigenständig fortbilden. Die Motivation wird entscheidend durch eine komplexe, unstrukturierte Problemstellung aus der Realität gesteigert, für die fachbereichsübergreifende Lösungsansätze in einem interdisziplinären Team entwickelt werden müssen. Die Studierenden verantworten alle konkreten Entwicklungsschritte und planen selbst den Einsatz der notwendigen Ressourcen. Die Lehrenden agieren als Trainer, sorgen für die notwendige Infrastruktur und Materialien und begleiten die Studierenden durch das Vorhaben. Prozessnahe Reflektionen und ein konkreter Abschluss mit Selbst- und Fremdbeurteilung beenden die Durchführung jeder Phase des Projekts.</p>				
3	Inhalte <p>Konstruktion und Bau von alternativ angetriebenen Fahrzeugen. Jedem Teilnehmer wird eine eigene Aufgabe aus den Bereichen Informatik, Elektrotechnik, Mechatronik, Maschinenbau, Logistik oder Betriebswirtschaft übertragen. Diese Aufgabe wird in Abstimmung mit den Lehrenden und unter Berücksichtigung verfügbarer Arbeitspakete im Rahmen einer verbindlichen Einführungsveranstaltung festgelegt.</p> <p>Neben fachpraktischen Fähigkeiten werden insbesondere Projektmanagement und Zusammenarbeit in einem interdisziplinären Team durch praktische Anwendung erlebbar vermittelt.</p>				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht im Zusammenhang mit Projektarbeit ergänzt durch Vorlesungsanteile				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an einer Informations- und Einführungsveranstaltung				
6	Prüfungsformen Kombination (jeweils 1/3) aus Beurteilung der Mitarbeit am Projekt, individuellem Projektordner und Referat mit Fragen (10min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Prüfungsleistung Studierende im Studiengang Mechatronik, Vertiefung <i>Mechatronische Systeme</i> oder <i>Automotive</i> , müssen einen erweiterten Projektteil im Umfang von 30 zusätzlichen Stunden erbringen und erhalten dafür 1 weiteren Creditpoint (4+1).				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 12/ bzw. 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrende: Prof. Dr. Lützig, Projektleiter
11	Sonstige Informationen

3.1.4.7 Wahlpflicht 2: Aerodynamik von Effizienz-Fahrzeugen

Aerodynamik von Effizienz-Fahrzeugen (XB14-AE)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
14	120 h (150)	4 (5)	4./6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen AE: Aerodynamik von Effizienz-Fahrzeugen 2V1Ü1P		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 48 h (78 h)	geplante Gruppengröße 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden erlernen in einem interdisziplinären Team ihre Arbeit zu strukturieren und Aufgaben eigenständig zu lösen. Die Lehrveranstaltung wird als Problem Based Learning Lehrforschungsprojekt durchgeführt. Als Problemstellung dient die Fahrzeugaerodynamik. Problem Based Learning (PBL) bedeutet eine auf den Lernenden zentrierte Lehrmethode. Den Studierenden wird schrittweise immer mehr Verantwortung für den eigenen Wissensaufbau übertragen. Dies führt zu unabhängig Lernenden, die für ihren Lernerfolg selbst verantwortlich sind und sich eigenständig fortbilden. Die Motivation wird entscheidend durch eine komplexe, unstrukturierte Problemstellung aus der Realität gesteigert, für die fachbereichsübergreifende Lösungsansätze in einem interdisziplinären Team entwickelt werden müssen. Die Studierenden verantworten alle konkreten Entwicklungsschritte und planen selbst den Einsatz der notwendigen Ressourcen. Die Lehrenden agieren als Trainer, sorgen für die notwendige Infrastruktur und Materialien und begleiten die Studierenden durch das Vorhaben. Prozessnahe Reflektionen und ein konkreter Abschluss mit Selbst- und Fremdbeurteilung beenden die Durchführung jeder Phase des Projekts.</p>				
3	Inhalte <p>Experimentelle und numerische (CFD) Untersuchung und Optimierung der Aerodynamik von auf Effizienz optimierten Fahrzeugen. Konstruktion von aerodynamischen Bauteilen. Konstruktion von Strömungsmesskomponenten. Jedem Teilnehmer wird eine eigene Aufgabe aus den Bereichen Mechatronik oder Maschinenbau übertragen. Diese Aufgabe wird in Abstimmung mit den Lehrenden und unter Berücksichtigung verfügbarer Arbeitspakete im Rahmen einer verbindlichen Einführungsveranstaltung festgelegt.</p> <p>Neben fachpraktischen Fähigkeiten werden insbesondere Projektmanagement und Zusammenarbeit in einem interdisziplinären Team durch praktische Anwendung erlebbar vermittelt.</p>				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht im Zusammenhang mit Projektarbeit ergänzt durch Vorlesungsanteile				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an einer Informations- und Einführungsveranstaltung				
6	Prüfungsformen Kombination (jeweils 1/3) aus Beurteilung der Mitarbeit am Projekt, individuellem Projektordner und Referat mit Fragen (10min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <p>bestandene Prüfungsleistung</p> <p>Studierende im Studiengang Mechatronik, Vertiefung <i>Mechatronische Systeme</i> oder <i>Automotive</i>, müssen einen erweiterten Projektteil im Umfang von 30 zusätzlichen Stunden erbringen und erhalten dafür 1 weiteren Creditpoint (4+1).</p>				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 12/ bzw. 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrende: Prof. Dr. Lindken, Projektleiter
11	Sonstige Informationen

3.2. Vertiefung: Automotive

3.2.1 Elektronische Systeme im Fahrzeug

Elektronische Systeme im Fahrzeug (XB21A-ES1/ES2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
21A	240 h	8 (3+5)	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen ES1: Leistungselektronik 2V1Ü ES2: Fahrzeugelektronik 2V1Ü1P	Kontaktzeit 126 h	Selbststudium 114 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>ES1</u> : Die Studierenden kennen die grundlegenden Kenngrößen und Komponenten der Leistungselektronik sowie die Funktionsweise der grundlegenden Schaltungen. <u>ES2</u> : Die Weiterentwicklung der Automobiltechnik wurde in den letzten Jahren wesentlich durch elektronische Systeme und Software geprägt. Die Studierenden kennen die Elektronikarchitektur (Steuer- und Leistungsfluss) eines modernen Automobils, die Entwicklungssystematik für Automotive Steuergeräte und sind in der Lage, ein Steuergerät im Musterstand systematisch zu entwickeln und Abnahmetests durchzuführen.				
3	Inhalte <u>ES1</u> : Definition der Kenngrößen und deren praktische Aussagekraft, Leistungshalbleiter, Stellerschaltungen, Wechselrichter, netzgeführte Stromrichter <u>ES2</u> : Inhalt der Lehrveranstaltung sind im ersten Teil die Grundlagen der Automobilelektronik, umfassend Sensoren, Aktoren, Bussysteme, Mehrspannungs-Bordnetze, EMI sowie die Grundlagen zur Steuergerätevernetzung. Im zweiten Teil werden Entwicklungssystematik und ausgewählte Fahrzeugkomponenten (in Soft- und Hardware) bearbeitet und abschließend ein Steuergerät bis zum A-Musterstand entwickelt.				
4	Lehrformen <u>ES1</u> : Vorlesung und Übung; <u>ES2</u> : Seminaristischer Unterricht, Planspiele und Gruppenarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (2 Testate)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 24/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Schugt; Lehrende: Prof. Schugt, N.N.				
11	Sonstige Informationen <u>ES2</u> : Elektronik in der Fahrzeugtechnik, K. Borgeest; Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, M. Krüger; Automotive-Software-Engineering. Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge, Schäuffele / Zurawka				

3.2.2 Elektromobilität und Fahrerassistenzsysteme

Grundlagen Elektromobilität und Fahrerassistenzsysteme (XB22A-EF1/EF2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
22A	240 h	8 (4+4)	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen EF1: Grundlagen Elektromobilität 2V1Ü1P EF2: Fahrerassistenzsysteme 2V1Ü		Kontaktzeit 126	Selbststudium 114 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Elektromobilität im Individualverkehr. Im Bereich der Fahrzeuge werden Pedelecs, Elektro-Scooter, Elektro-PKW, serielle Hybrid-PKW und Brennstoffzellen-PKW behandelt. Im Bereich der Infrastruktur liegt der Schwerpunkt auf der Energieerzeugung, der Verteilung, Abrechnungssystemen und Elektrotankstellen. Daneben beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Fahrzeugtechnik mit den Themen Fahrwerk, Antriebssystem, Lenkung und Bremsanlage. Sie haben einen Überblick über moderne Fahrerassistenzsystemanwendungen und haben diese an Beispielen im Simulator Carmaker im Rechnerpraktikum konkret entworfen.				
3	Inhalte <u>EF1</u> : Der Inhalt gliedert sich in zwei Bereiche: Elektrofahrzeuge für den Individualverkehr und Infrastruktur. Die Kapitel Elektrofahrzeug beinhalten Pedelecs, Elektro-Scooter, Elektro-PKW, serielle Hybrid-PKW und Brennstoffzellen-PKW. Der Elektrische Antriebsstrang, bestehend aus dem Energiespeicher (Brennstofftank, Wasserstofftank, Akkumulator mit Ladegerät und Managementsystem), der Energieumsetzung (Generator, Brennstoffzelle), dem Traktionswechselrichter (Leistungselektronik), den Elektromotoren und dem Hochvoltbordnetz, wird ausführlich behandelt. Darüber hinaus werden die Funktionen eines Fahrtenmanagers vorgestellt. Die Kapitel über Infrastruktur beinhalten die Energieerzeugung, die Verteilung, Abrechnungssysteme und Standards bei Elektrotankstellen. Darüber hinaus werden die rechtlichen Rahmenbedingungen für nicht elektrotechnische Arbeiten an Fahrzeugen, Arbeiten an eigensicheren Serienfahrzeugen, Elektrotechnische Arbeiten im spannungslosen Zustand und Arbeiten unter Spannung behandelt. <u>EF2</u> : Grundlagen Fahrdynamik, Aufgaben des Fahrers, Fahrwerk, Getriebe, Lenkung, Bremse, x by wire, Regelungsstrukturen, Fahrerinterface, praktische Projekte am Fahrzeug. Software-Praktika: Einführung in Carmaker (IPG), Simulationsübungen für typische Fahrsituationen, Eingriff in die Fahrzeugsteuerung durch Carmaker4Simulink-Modelle für Überlagerungslenkung und CVT-Getriebe.				
4	Lehrformen Seminar, Übungen, Praktikum an Elektro- und Hybridfahrzeugen, Rechnerpraktika am Simulationssystem Carmaker, Hausaufgaben unter Nutzung des Lizenzservers				
5	Teilnahmevoraussetzungen EF1: Mathematik, EF2: Physik, Modul 3: Elektrotechnik				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten) oder einer Hausarbeit und einer mündl. Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (2 Testate)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 24/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Pautzke, Lehrende: Prof. Pautzke, Prof. Nied-Menninger/Prof. Pohl ,Prof. Neumann; Prof. Lützig
11	Sonstige Informationen Manual Carmaker, Carmaker4Simulink, zahlreiche Literatur zu Arbeiten mit Matlab-Simulink

3.2.3 Hybride Antriebssysteme

Hybride Antriebssysteme (XB23A-HA1/HA2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
23A	270 h	9 (5+4)	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen HA1: Hybride Antriebssysteme 2V1Ü1P HA2: Batterietechnik 1V1Ü1P	Kontaktzeit 126	Selbststudium 144 h	geplante Gruppengröße V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>HA1</u> : Die studierendensollen die Fähigkeit erhalten, hybride Antriebssysteme zu entwickeln und in ihrer Qualität zu beurteilen. Dazu gehört die Strukturierung des hybriden Antriebssystems und die Auswahl geeigneter Komponenten, weiterhin das Erkennen kritischer Eigenschaften wesentlicher Komponenten in hybriden Antriebssystemen einschließlich der Überprüfung des Systems mit geeigneten Simulationstools. <u>HA2</u> : Die Studierenden erhalten ein grundlegendes Wissen über den Aufbau und die Funktion der unterschiedlichen Batteriesysteme sowie der notwendigen Ladesysteme. Sie sind damit in der Lage das richtige Batteriesystem für eine gegebene Anforderung auszuwählen.				
3	Inhalte <u>HA1</u> : Aufbau von hybriden Antriebssystemen mit geeigneter Auswahl der Komponenten, theoretische Analyse und Wirkungsgradabschätzung von hybr. Antriebssystemen, Simulation von hybr. Antriebssystemen, praktische Versuche zur Wirkungsgradermittlung <u>HA2</u> : Grundlagen der Elektrochemie, Primärzellen, Akkumulatoren, Ladesysteme				
4	Lehrformen <u>HA1</u> : 2 SWS seminaristische Vorlesung, 1 SWS Übung (Simulation am Rechner), 1 SWS Praktikum (Labor/Prüfstand) <u>HA2</u> : 1 SWS seminaristische Vorlesung, 1 SWS Übung (Simulation am Rechner), 1 SWS Praktikum (Labor/Prüfstand)				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (2 Testate)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 27/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Neumann, Lehrende: Prof. Neumann, Prof. Lützig, Prof. Albers				
11	Sonstige Informationen				

3.2.4 Wahlpflichtmodul 2

Es werden nicht alle Wahlpflichtfächer in jedem Semester angeboten. Zudem können noch weitere Wahlpflichtfächer nach Bedarf und Aktualität hinzukommen.

Wahlpflichtmodul 2 (XB24A-WP2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
24A	150 h	5	6. Sem.	Sommersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen WP2: Wahlpflichtfach 2 2V1Ü1P	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden wählen ein Fach aus dem Wahlpflichtkatalog 2 für das Sommersemester aus.				
3	Inhalte Siehe Modulbeschreibungen des Wahlpflichtkataloges 2 (3.1.4)				
4	Lehrformen Siehe Modulbeschreibungen des Wahlpflichtkataloges 2 (3.1.4)				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 15/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Siehe Modulbeschreibungen des Wahlpflichtkataloges				
11	Sonstige Informationen				

3.3. Vertiefung: Praxisauslandssemester

Praxisauslandssemester (XB21PA)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem	Häufigkeit des Angebots	Dauer
21PA	900 h	30	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
		0 h	900 h	1	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Praxisphase im Ausland (20 Wochen) dient dazu, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in einem fremdsprachigen Arbeitsumfeld anzuwenden. Die Studierenden bereiten sich so auf eine spätere internationale Tätigkeit als Ingenieur vor, Darüber hinaus bauen sie ihre Fremdsprachenkenntnisse aus, erweitern ihren Horizont und lernen die Kultur ihres Gastlandes kennen. Das Praxisstudiensemester wird mit einem Seminarvortrag, aus dem Aufgabe, Hilfsmittel und Methoden der Praxisarbeit erkennbar sind, abgeschlossen. Eine schriftliche Ausarbeitung des Seminarvortrags ist vorab vorzulegen.</p>				
3	Inhalte <p>Mögliche Einsatzbereiche sind u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Projektierung, Entwicklung, Konstruktion b. Produktion, Fertigung, Montage c. Produktionsplanung und -steuerung d. Qualitätsmanagement, Sicherheitswesen e. Beschaffungs- und Lagerwesen. Instandhaltung f. Datenverarbeitung und Vertrieb 				
4	Lehrformen Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Alle Grundlagenvorlesungen des 1. und 2. Semesters wurden bestanden				
6	Prüfungsformen Präsentation und Bericht				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiches Praktikum in der Firma				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote unbenotet				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende OSt.R. Werthebach,				
11	Sonstige Informationen Informationsmaterial der Hochschule Bochum zum Praxisauslandssemester				

3.4. Vertiefung: Internationales Studienjahr

3.4.1. Internationales Studienjahr z.B. in Coventry oder London

Internationales Studienjahr / Coventry					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	900 h 900 h	30 30	5. Sem. 6. Sem.	Wintersemester Sommersemester	2 Sem.
1	Lehrveranstaltungen gemäß Angebot der Partnerhochschule (siehe 3, Inhalte)	Kontaktzeit		Selbststudium	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
3	Inhalte <u>Modulkatalog Coventry z.B.:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanical • Automotive • Manufacturing • Motorsport • Aerospace & Avionics • Electronic / Electrical Systems • Computing • Management <u>Modulkatalog London z.B.:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Robotics • Systems modeling & design • Manufacturing Systems • Systems & Software Engineering • Dynamics & System Modelling Management Applications 				
4	Lehrformen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
11	Sonstige Informationen Individuelle Regelungen				

3.5. Vertiefung aus dem Maschinenbau: Konstruktion

Die Modulblätter für den Vertiefer „Konstruktion“ finden Sie im Modulhandbuch „Bachelor Maschinenbau“ im 6. Fachsemester.

3.6. Vertiefung aus dem Maschinenbau: Produktion

Die Modulblätter für den Vertiefer „Produktion“ finden Sie im Modulhandbuch „Bachelor Maschinenbau“ im 6. Fachsemester.

3.7. Vertiefung aus der Elektrotechnik: Automatisierung

Die Modulblätter für den Vertiefer „Automatisierung“ finden Sie im Modulhandbuch „Bachelor Elektrotechnik“ im 6. Fachsemester.

4. Abschluss

Abschluss (XBAB-PP/BA/KO)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AB	900 h	30	7. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen PP: Praxisphase BA: Bachelorarbeit KO: Kolloquium		Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 900 h	geplante Gruppengröße 1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Praxisphase und Bachelor-Arbeit sind zwei aufeinander aufbauende Elemente des Studiums, welches durch das Kolloquium abgeschlossen wird. Die Praxisphase (10 Wochen) ist eine Vorbereitung auf die Berufspraxis. Sie kann der Einarbeitung in das Bachelorarbeitsthema dienen. Die Phase wird mit einem Seminarvortrag, aus dem Aufgabe, Hilfsmittel und Methoden der Praxisarbeit erkennbar sind, abgeschlossen. Eine schriftliche Ausarbeitung des Seminarvortrags ist vorab vorzulegen und kann so auch der Vorübung für die Erstellung der Bachelorarbeit dienen. In der Bachelor-Arbeit (8 Wochen) sollen die Studierenden darstellen, dass sie in der Lage sind, die wissenschaftlichen Methoden der Fachrichtung zur Lösung umrissener Aufgabenstellungen anzuwenden. Das Kolloquium ergänzt die Bachelor-Arbeit und ist selbständig zu bewerten. Es dient der Feststellung, ob die Kandidatin oder der Kandidat befähigt und in der Lage ist, die Ergebnisse der Bachelor Arbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre interdisziplinären und fächerübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.				
3	Inhalte Projektthemen werden jeweils nach Forschungsschwerpunkten der einzelnen Labore vergeben bzw suchen sich die Studierenden im industriellen Umfeld				
4	Lehrformen Projektarbeit einzeln oder in kleinen Gruppen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Teilnahmevoraussetzungen entnehmen Sie bitte der aktuell gültigen Studiengangsprüfungsordnung.				
6	Prüfungsformen PP: unbenotet BA und KO: Teilprüfungen in Form von Bericht und Referat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Beständenes Referat und Bericht, Testat				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 135/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS (KO: 27 ECTS, BA: 108 ECTS)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende PA-Vorsitzender; alle zuständigen Professoren				
11	Sonstige Informationen				