Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences

Maschinenbau und Mechatronik

Modulhandbuch
der Bachelorstudiengänge Maschinenbau
mit dem Abschluss
Bachelor of Engineering

Stand 12.05.2025

Inhalt:

1. Modulbeschreibungen 6

2.1 Mathematik 1 6
2.1.1 Mathematik 1 (KIA) 8
2.2 Informatik 9
2.3 Werkstofftechnik 1 10
2.4 Grundlagen der Nachhaltigkeit 12
2.5 Schlüsselkompetenzen 13
2.6 Mathematik 2 15
2.6.1 Mathematik 2 (KIA) 17
2.7 Physik 18
2.8 Grundlagen Produktdesign 19
2.9 Werkstofftechnik 2 21
2.10 Statik 22
2.11 Elektrotechnik 24
2.12 Thermodynamik und Wärmeübertragung 25
2.13 Fluidmechanik 26
2.14 Maschinenelemente/CAD 27
2.15 Fertigungsverfahren 29
2.16 Dynamik 30
2.17 Projektfach mit Projektmanagement 31
2.18 Prozessdatenerfassung und -verarbeitung 33
2.19 Fluidtechnik 34
2.20 Regelungstechnik 35
2.21 Technisches Englisch 37
2.22 Qualitätsmanagement 39
2.23 Betriebsorganisation 40
2.24 Entwicklungsprojekt 42
2.25 Motorische Antriebe 44
2.26 Additive Fertigungsverfahren 45
2.27 Studienschwerpunkte „Konstruktion und Entwicklung“, „Produktion und Logistik“, „Digitale Produktion“, „Energie- und Umwelttechnik“ 47
2.27.1 Wahlfach: Alternativ angetriebene Fahrzeuge 47

2.27.2 Wahlfach: Angewandte Strömungssimulation 49
2.27.3 Wahlfach: Autonomous Mobile Robots.....50
2.27.4 Wahlfach: Anwendungsprogrammierung.....52
2.27.5 Wahlfach: Batterietechnik 53
2.27.6 Wahlfach: Betriebliche Informationssysteme 54
2.27.7 Wahlfach: Bioenergie.....56
2.27.8 Wahlfach: CAD 57
2.27.9 Wahlfach: CAE/FEM 59
2.27.10 Wahlfach: Cyber Physical Systems.....61
2.27.11 Wahlfach: Energieerzeugung und Energieversorgung.....63
2.27.12 Wahlfach: Energiespeicher und Energiemanagement 65
2.27.13 Wahlfach: Energietechnik 1 67
2.27.14 Wahlfach: Energietechnik 2 – Erneuerbare Energien und Energieversorgung69
2.27.15 Wahlfach: Fabrikplanung und Fabriksimulation 71
2.27.16 Wahlfach: Fertigungsplanung 73
2.27.17 Wahlfach: Grundlagen der Elektromobilität.....75
2.27.18 Wahlfach: Immissionsschutz – Lärmschutz und Luftschadstoffe 76
2.27.19 Wahlfach: Statistik für Ingenieurwissenschaften/Statistics for Engineering Sciences 78
2.27.20 Wahlfach: Ingenieurpädagogische Ausbildung.....80
2.27.21 Wahlfach: Konstruktionstechnik.....82
2.27.22 Wahlfach: Maschinendynamik.....84
2.27.23 Wahlfach: Mathematical Methods in Engineering Practice 86
2.27.24 Wahlfach: Oberflächentechnik 87
2.27.25 Wahlfach: Ökobilanzierung und nachhaltige Technikgestaltung 89
2.27.26 Wahlfach: Operational Excellence 91
2.27.27 Wahlfach: Power2X.....93
2.27.28 Wahlfach: Produktionslogistik und Wertschöpfungsmanagement.....95
2.27.29 Wahlfach: Ressourceneffizienz und Ökobilanzierung.....97
2.27.30 Wahlfach: Robotik.....99
2.27.31 Wahlfach: Schweiß- und Fügetechnik.....100
2.27.32 Wahlfach: Sicherheitstechnik 101
2.27.33 Wahlfach: Simultaneous Engineering 103
2.27.34 Wahlfach: Strömungsmaschinen 104
2.27.35 Wahlfach: Strukturierte Programmierung 105

2.27.36 Wahlfach: Technik der Mensch-Maschine-Interkation 106
2.27.37 Wahlfach: Technische Bildverarbeitung 107
2.27.38 Wahlfach: Umwelttechnik1 – Umwelt, Ressourcen und Schadstoffe 108
2.27.39 Wahlfach: Umwelttechnik 3 – Kreislaufwirtschaft 110
2.27.40 Wahlfach: Umweltverfahrenstechnik 112
2.27.41 Wahlfach: Unmanned Aerial Vehicle 114
2.27.42 Wahlfach: Werkzeugmaschinen – Gegenwart und Zukunft 116

2. Fakultatives Praxisauslandssemester 118

3. Abschluss 119

Studiengänge und Vertiefungsmöglichkeiten

Bachelorstudiengänge Maschinenbau	**Studienschwerpunkte**
Vollzeitstudiengang, grundständig	• Konstruktion und Entwicklung • Produktion und Logistik • Digitale Produktion • Energie- und Umwelttechnik
Ausbildungsbegleitender Studiengang, grundständig (KIA – Kooperative Ingenieurausbildung)	• Konstruktion und Entwicklung • Produktion und Logistik • Digitale Produktion • Energie- und Umwelttechnik

Hinweise zu den Modulblättern:

- Die Angaben zu den Studiensemestern und ECTS-Punkten beziehen sich auf den 7-semestrigen-Vollzeitstudiengang. In den anderen Studiengängen kann es hierzu leichte 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.

Abkürzungserklärung zu den Lehrveranstaltungen:

- EDV-P = EDV-Praktikum
- P = Praktikum
- S = Seminar
- SU = seminaristischer Unterricht
- SV = seminaristische Vorlesung
- Ü = Übung
- V = Vorlesung

1. Modulbeschreibungen

2.1 Mathematik 1

Mathematik 1 (MB01-MA1)					
Modulnummer 01	**Workload** 150+150 h	**Credits** 10 (5+5)	**Studiensem.** 1. Sem.	**Häufigkeit des Angebots** MA1: Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Mathematik 1 6V 3Ü 1P	**Kontaktzeit** 80h+80h	**Selbststudium** 70h +70h	**geplante Gruppengröße** V120, Ü15, P15

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden erhalten ingenieurmäßiges Grundlagenwissen aus der Mathematik. Die Erlangung der Kompetenzen analytisches Denkvermögen, Abstraktionsfähigkeit und logisches Denken sowie die Vermittlung der Fähigkeit zur Lösung praktischer, mathematischer Aufgabenstellungen mit Hilfe einer adäquaten Software am Rechner sind weitere Ziele der Veranstaltung.
3	**Inhalte** Analysis: Polynome, gebrochen-rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Hyperbel- und Areafunktionen, kartesische und Polarkoordinaten, Umkehrfunktionen, (stückweise) lineare Interpolation, Folgen und Reihen, Grenzwerte, Differential- und Fehlerrechnung, Taylorreihen, Integralrechnung und numerische Integration Algebra: Vektoralgebra, Analytische Geometrie der Ebene und des Raumes, Matrizenrechnung, Determinanten, lineare Gleichungssysteme
4	**Lehrformen Präsenzlehre:** Vorlesung ggf. auch als Inverted-Classroom-Veranstaltung, Übung und Praktikum (Praktikum mit der Software MATLAB)
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** <u>Vorleistung zur Zulassung zur Klausur:</u> 40% der erreichbaren Punkte in wöchentlichen Testaufgaben 1. Teilklausur nach 1/2 Semester, 2. Teilklausur nach 1. Semester; jeweils 60 Min. und Testat zum Praktikum **oder** Klausur (von 120 Min. nach dem 1. Semester, elektronisch gestützt, in der Hochschule) <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 insgesamt bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum (Testat)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) kann auch in den KIA-Studiengängen verwendet werden
9	**Stellenwert der Note für die Endnote:** 10/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Claudia Frohn-Schauf / Prof. Dr. Claudia Frohn-Schauf, Prof. Dr. Joachim Fulst
11	**Sonstige Informationen** Skripte: Fulst, Joachim, Frohn-Schauf, Claudia: Analysis und Algebra; Foliensammlung; Literatur: Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1/ 2, 14. Aufl., Vieweg+Teubner, 2014/2015; Knorrenschild, Michael: Mathematik für Ingenieure, Band 1,/2, Hanser Verlag, 2009/2014

2.1.1 Mathematik 1 (KIA)

Mathematik 1 (MB01-MA1-KIA)					
Modulnummer 01a	**Workload** 266h	**Credits** 10	**Studiensem.** 1. und 2. Semester	**Häufigkeit des Angebots** WS Teil 1, SS Teil 2	**Dauer** 2 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** MA1 Teil 1: 3V 2Ü MA1 Teil 2: 3V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 160h	**Selbststudium** 106h	**geplante Gruppengröße** V60, Ü15, P15

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** 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** Teil 1: Analysis 1: Mengen, komplexe Zahlen, komplexes Wurzelziehen, reelle Funktionen und Funktionseigenschaften (Potenzfunktionen, Polynome, Fundamentalsatz der Algebra, trigonometrische Funktionen und Arcusfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Hyperbel- und Areafunktionen), Folgen, Grenzwert, Stetigkeit Teil 2: Analysis 2: Differentialrechnung, Anwendungen der Differentialrechnung (Taylorentwicklung, Extrema und Wendepunkte, Extremwertaufgaben, Regel von Bernoulli und l'Hospital), Integralrechnung, Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, Übung, Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Klausur (elektronisch gestützt, 120 Minuten, in der Hochschule) <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Mechatronik
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 10/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Marcel Gurris
11	**Sonstige Informationen** Literatur: Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, 2

2.2 Informatik

Informatik (MB02-IN)					
Modulnummer 02	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 1. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** IN: Informatik 2V 2P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden - entwerfen einen Algorithmus mit einem Struktogramm, - führen Rechnungen im Dualsystem sowie in der Booleschen Algebra durch, - kennen die grundsätzliche Funktionsweise von Ethernet und WLAN, IP-Adressierung und der Verbindung von Transportsystem und Programmen via TCP Ports - wenden ihre Netzwerk-Kenntnisse bei der Absicherung Ihres Rechners bei der Nutzung des Internets an			
3	**Inhalte** - Zahlensysteme - Boolesche Algebra - Entwurf von Algorithmen, Struktogramme - Netzwerk-Grundkenntnisse für eine gesicherte Internetnutzung			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesungen mit seminaristischem Unterricht, praktische Übungen, Praktikum mit Übungsaufgaben, fakultatives Tutorium			
5	**Teilnahmevoraussetzungen**			
6	**Prüfungsformen** Klausur von 60 Minuten, rechnergestützte (Präsenz-)Klausur <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 und eine erfolgreiche Teilnahme an den Praktika			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Markus Eikelberg / Prof. Dr. Markus Eikelberg			
11	**Sonstige Informationen**			

2.3 Werkstofftechnik 1

Werkstofftechnik (MB03-WE1)					
Modulnummer 03	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 1. Semester	**Häufigkeit des Angebots** WE1: Wintersemester /	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** WE1: Werkstofftechnik 1 - 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Struktur und Werkstoffeigenschaften und können die wichtigsten Werkstoffkenngrößen ermitteln. Sie verstehen die physikalischen Zusammenhänge der Werkstoffe. Sie sind in der Lage Werkstoffkennwerte zu bestimmen.			
3	**Inhalte** WE1: Atomaufbau, Aufbau der Materie, metallische Bindungen, Kristallstruktur, Einteilung und Eigenschaften der Werkstoffe, Grundlagen der Metall- und Legierungskunde, thermisch aktivierte Vorgänge, Zustandsdiagramme, Eigenschaften technischer Legierungen, Werkstoffherstellung			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, Übung, Praktika			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** **keine**			
6	**Prüfungsformen** <u>WE1:</u> Klausurarbeit nach dem 1. Sem. 120 Minuten (in elektronischer oder elektronisch gestützter Form unter Aufsicht in der Hochschule); Klausur schriftlich; Mündliche Prüfung <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 und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet; Wirtschaftsingenieurwesen			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Klaus Segtrop / Prof. Dr. Klaus Segtrop			
11	**Sonstige Informationen** Literatur: Werkstoffkunde, Bargel/Schulze, VDI- Verlag; Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa-Verlag			

	Werkstoffkunde, Weißbach, Dahms, Jaroschek, ; Springer- Verlag

2.4 Grundlagen der Nachhaltigkeit

Grundlagen der Nachhaltigkeit (MB04-GN)					
Modulnummer 04	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 1. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** GN: Grundlagen der Nachhaltigkeit 2V 2S	**Kontaktzeit** 60h	**Selbststudium** 90h	**geplante Gruppengröße** V60, S60

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden kennen das Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung und verstehen dessen ethische Begründung. Sie verstehen die Hintergründe der aktuellen Nachhaltigkeitsdebatte und können aktuelle Debattenbeiträge in ökologische, ökonomische, soziale, technische und kulturelle Problemlagen einordnen. Die Studierenden sind sie in der Lage, die wichtigsten Daten und Fakten zu den einzelnen Problemfeldern zu nennen und die jeweiligen Folgen eines steten „weiter so“ abzuschätzen. Als Alternative können sie mögliche nachhaltige Entwicklungsszenarien aufzeigen. Die Studierenden können die Implikationen des Leitbilds Nachhaltige Entwicklung auf verschiedene Handlungsebenen herunterbrechen; insbesondere auf die Ebene von Unternehmen.
3	**Inhalte** Leitbild Nachhaltige Entwicklung, dessen ethische Begründung Problemfelder des nicht-nachhaltigen Wirtschaftens konkrete Handlungsfelder: Umweltmanagement, Emissionsmanagement, Recyclingstrategien, Immissionsschutz etc.
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung mit Frontalunterricht, seminaristischer Unterricht
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Modulprüfung entweder in Form einer Klausur oder einer Hausarbeit mit Präsentation. <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** Bestandene Prüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) wird auch im KIA-Studiengang Bachelor Maschinenbau verwendet
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** NN
11	**Sonstige Informationen** Vorlesungsfolien und ggf. Begleitmaterialien werden elektronisch zur Verfügung gestellt.

2.5 Schlüsselkompetenzen

Schlüsselkompetenzen - Einführung in das Studium (MB05-SK)					
Modulnummer 05	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 1. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** SK: Schlüsselkompetenzen – Einführung in das Studium 2V 1Ü (4CP) EP: Einführungsprojekt 1P (1CP)	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20

2	**Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen** SK: Die Fähigkeit sich zeitlich zu organisieren Die Fähigkeit neue Lern- und Arbeitstechniken anwenden zu können Die Kompetenz Präsentationen zu halten Die Qualifikation erlangen, Texte in angemessener Sprache zu schreiben Die Qualifikation strukturiert Lösungen zu erarbeiten und zu verschriftlichen Erwerb der Kompetenz des wissenschaftlichen Arbeitens Die Kompetenz geeignete Literatur zu recherchieren und zu beschaffen Die Kompetenz in Gruppen zu arbeiten und zu lernen EP: Die Kompetenz in Gruppen zu arbeiten und zu lernen Die Kompetenz Präsentationen zu halten
3	**Inhalte** SK: - Lern- und Arbeitstechniken - Verbesserung der Lese-, Schreib- und Formulierungsfähigkeiten und Textverständnis - Recherchen in Informationssystemen - Zeitmanagement - Analytisches Denken - Schriftliches Formulieren von Lösungen (Ausgangspunkt, verwendete Methoden, Ergebnis) - Selbstorganisation EP: - Lösung einer Gruppenaufgabe (Bau eines Modellautos), wobei die Organisation und Arbeitsteilung den Erfolg bestimmt - Speicherung von Bildern und Informationen im Gehirn. Verarbeitung von komplexen visuellen Strukturen im Gehirn. Folgerungen der Aufbereitung von Folien. Vorbereitung und Halten einer Präsentation, in welcher die Vorzüge des gebauten Objektes dargestellt werden - Aufbau eines Vortrags (Spannungsbogen, formaler Aufbau). Verhalten des Vortragenden
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung mit integrierter Übung, Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen**

	Hausarbeit (mindestens 15 Seiten) <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** Verbindliche Teilnahme am Einführungsprojekt (Praktikum)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS (Unbenotet)
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Eckhard Müller / Lehrende: in Kooperation mit dem ISD
11	**Sonstige Informationen** Beim Nachholen der Veranstaltung „Schlüsselkompetenzen“ aus dem ersten Semester ist das Belegen von Schlüsselkompetenzen mit entsprechendem Inhalt aus dem ISD als Ersatzleistung zulässig. Die möglichen Kurse werden zwischen Modulverantwortlichen und Vorsitzender des Prüfungsauschusses gemeinsam festgelegt.

2.6 Mathematik 2

Mathematik 2 (MB06-MA2)					
Modulnummer 06	**Workload** 150 h	**Credits** 5	**Studiensem.** 2. Sem.	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Mathematik 2 3V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 80 h	**Selbststudium** 70 h	**geplante Gruppengröße** V120, Ü15, P15

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden erlernen grundlegende mathematische Methoden und Verfahren. Sie können mathematische Modelle zu praktischen ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen erstellen und rechnerisch lösen. Sie erweitern die Fähigkeit zur Lösung derartiger Aufgabenstellungen mit Hilfe einer adäquaten Software am Rechner.
3	**Inhalte** Algebra der komplexen Zahlen, Kegelschnitte; bestimmte Integrale, uneigentliche Integrale, Funktionen mehrerer Variablen, partielle Ableitungen, elementare Differentialgeometrie (Funktionen in Polarkoordinaten und in Parameterform), Rotationskörper, mehrdimensionale Integrale; gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung (Trennung der Variablen, Variation der Konstanten), lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung, Zylinder- und Kugelkoordinaten
4	**Lehrformen Präsenzlehre:** Vorlesung ggf. auch als Inverted-Classroom-Veranstaltung, Übung und Praktikum (Praktikum mit der Software MATLAB)
5	**Teilnahmevoraussetzungen:** für das Praktikum: Testat zu Mathematik I
6	**Prüfungsformen** <u>Vorleistung zur Zulassung zur Klausur:</u> 40% der erreichbaren Punkte in wöchentlichen Testaufgaben Klausur von 120 Min. oder mündliche Prüfung <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum (Testat)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) kann auch in den KIA-Studiengängen verwendet werden
9	**Stellenwert der Note für die Endnote:** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Claudia Frohn-Schauf / Prof. Dr. Claudia Frohn-Schauf, Prof. Dr. Joachim Fulst

11	**Sonstige Informationen** Skripte: Frohn-Schauf, Claudia, Fulst, Joachim: Analysis und Algebra; Foliensammlung; Literatur: Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, 14. Aufl.,/Band 3, 7. Aufl. ,Vieweg+Teubner, 2015/2016; Knorrenschild, Michael: Mathematik für Ingenieure, Band 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2014

2.6.1 Mathematik 2 (KIA)

Mathematik 2 (MB06-MA2-KIA)					
Modulnummer 06a	**Workload** 125h	**Credits** 5	**Studiensem.** 3. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** MA2: Mathematik 2 3V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 45h	**geplante Gruppengröße** V60, Ü15, P15

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** 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. Lösung von praktischen, mathematischen Aufgabenstellungen mit Hilfe einer adäquaten Software am Rechner.
3	**Inhalte** Algebra: Vektoren, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, Übung und Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
6	**Prüfungsformen** Klausur (elektronisch gestützt, 60 Minuten, in der Hochschule) <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Mechatronik
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Marcel Gurris
11	**Sonstige Informationen** Literatur: Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, 2

2.7 Physik

Physik (MB07-PH)					
Modulnummer 07	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem** 2. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** PH: Physik 2V 2Ü 1P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage, die physikalischen Zusammenhänge in Mechanik, Optik und Radioaktivität zu verstehen. 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** - Größen, Einheiten, Schreibweisen - Kinematische Größen (Translation u. Rotation), Newtonsche Gesetze - Arbeit, Energie und Leistung - Impuls-, Drehimpuls- und Energieerhaltung - Starrer Körper, Trägheitsmoment, Rotationsenergie - Ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen - Ein- und mehrdimensionale harmonische Wellen - Reflexion und Brechung, geometrische Optik - Dualismus Welle/Teilchen, Aufbau des Atoms - Radioaktivität und Zerfallsgesetz			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, Übung und Praktikum			
5	**Teilnahmevoraussetzungen**			
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (schriftlich, in der Hochschule) von 120 Minuten			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet; Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** NN / NN, Prof. Dr. Eckehard Müller			
11	**Sonstige Informationen** Skript der Hochschule Bochum: Müller P.A.Tipler; Physik; Spektrum Akademischer Verlag; (2000) J. Rybach; Physik für Bachelors; Hanser Verlag; (2008)			

2.8 Grundlagen Produktdesign

Grundlagen Produktdesign (MB08-PD)					
Modulnummer 08	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 2. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** PD: Grundlagen Produktdesign 2V 1Ü 2P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden erwerben die Kompetenz, komplexe technische Zeichnungen zu lesen und anhand von zweidimensionalen Zeichnungsansichten räumliche Strukturen zu erkennen. Ebenso können Sie dreidimensionale Darstellungen in normgerechte Zeichnungsansichten überführen. Sie sind in der Lage, einfache technische Zeichnungen als Handskizzen und per 2D-CAD-System anzufertigen. Die Studierenden erhalten einen ersten Einblick in grundlegende mechanische Fertigungsmethoden als Basis für die Erstellung einer fertigungsgerechten Bemaßung von Bauteilen. Zusätzlich erlernen die Studierenden praktische, rechnergestützte mathematische Berechnungsmethoden. Damit können sie erste grundlegende Ingenieuraufgaben lösen.
3	**Inhalte** Technisches Zeichnen mit Skizzierübungen: Ansichten, Linientypen, Schnitte, Bemaßung, Toleranzen, Oberflächen und Fertigungsverfahren. Anwendung des 2D-Teils eines CAD-Programmes. Technische Berechnung mit Rechenübungen zum Erkennen von Belastungsarten sowie zur Auswahl und Dimensionierung von einfachen Maschinenelementen wie Lager und Federn. Anwendung von MS-EXCEL als Hilfsmittel für Berechnung und Ergebnisdarstellung.
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung mit Folien und Tafelbildern, Übungen mit Beispielaufgaben, Rechnerpraktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (schriftliche Form, in der Hochschule) 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** Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Teilnahme an den Praktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Tim Richard / Prof. Dr. Tim Richard, Prof. Dr. Andreas Haffert

11	**Sonstige Informationen** Literatur wird ggf. im Kurs bekanntgegeben.

2.9 Werkstofftechnik 2

Werkstofftechnik (MB09-WE2)					
Modulnummer 09	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 2. Semester	**Häufigkeit des Angebots** WE2: Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** WE2: Werkstofftechnik 2 - 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Struktur und Werkstoffeigenschaften und können die wichtigsten Werkstoffkenngrößen ermitteln. Sie können Konstruktionswerkstoffe nach Verarbeitungseigenschaften auswählen und Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von Konstruktionswerkstoffen bewerten. Sie können Werkstoffe anhand technisch-wissenschaftlicher Aspekte auswählen.
3	**Inhalte** WE2: Werkstoffauswahl, Werkstoffkennwerte, mechanisches Verhalten, Werkstoffschädigung, Anwendungen technischer Werkstoffe, Guss-, Knet-, Sinterwerkstoffe, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe, zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, Leichtbauwerkstoffe
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, Übung, Praktika
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Vorhergehende Teilnahme an Wk1 wäre wünschenswert
6	**Prüfungsformen** <u>WE2:</u> Klausur nach dem 2. Sem. 120 Minuten (in elektronischer oder elektronisch gestützter Form unter Aufsicht in der Hochschule); Klausur schriftlich; Mündliche Prüfung <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 insgesamt bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet; Wirtschaftsingenieurwesen
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Klaus Segtrop / Prof. Dr. Klaus Segtrop
11	**Sonstige Informationen** Literatur: Werkstoffkunde, Bargel/Schulze, VDI- Verlag; Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa-Verlag Werkstoffkunde, Weißbach, Dahms, Jaroschek, ; Springer- Verlag

2.10 Statik

Statik – Stereo- und Elastostatik (MB10-ST)					
Modulnummer 10	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 2. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** ST: Statik – Stereo- und Elastostatik 2V 2Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, Ü20, S15, EDV-P30

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** - Sicheres Beherrschen der Methoden der Newtonschen Mechanik, insbesondere in Bezug auf ebene Systeme (Freischnittskizzen!) - Verständnis für Bauteilbeanspruchungen (Schnittgrößenverläufe, Verformungen, Spannungen/Dehnungen)
3	**Inhalte** - 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 Biegelienie (Modell der gerade Biegung nach EULER-BERNOULLI)
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, Übung (Tutorium), Praktikum (einschl. vorbereitenden Hausaufgaben)
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Modulprüfung in Form einer 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** Bestandene Prüfung und eine erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum (Testat)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Wirtschaftsingenieurwesen, Fachrichtung Maschinenbau; wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. I. Mueller / Prof. Dr. I. Mueller, Prof. Dr. Ulrich Zwiers
11	**Sonstige Informationen**

	Schnell/Gross/Hauger „Technische Mechanik“ (Band 1-2), Springer B. Assmann „Technische Mechanik“ (Band 1-2), De Gruyter Oldenbourg Dankert, J., Dankert, H. „Technische Mechanik“, Springer

2.11 Elektrotechnik

Elektrotechnik (MB11-EE)					
Modulnummer 11	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 2. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** EE: Elektrotechnik 2V 2Ü 1P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Das Modul vermittelt Kompetenzen zur Analyse und Berechnung elektrotechnischer Problemstellungen. Spezielle Kenntnisse zur Berechnung und Beurteilung elektrischer und magnetischer Felder und elektrischer Schaltungen werden vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den Einsatz elektronischer und elektrotechnischer Komponenten zu beurteilen und auszulegen.			
3	**Inhalte** Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik, Berechnungsmethoden elektrischer Schaltungen, Beschreibung und Berechnung elektrischer und magnetischer Felder, Kenngrößen für periodischen Wechselstrom und -spannung, komplexe Wechselstromrechnung, Zeigerdiagramme, Ortskurven, Drehstrom			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung mit Skript, Übungen mit Beispielaufgaben, Laborpraktikum			
5	**Teilnahmevoraussetzungen**			
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule); Testat			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Eine insgesamt bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Patrick Bosselmann			
11	**Sonstige Informationen** Vorlesungsskript und diverse Bücher und Internetbeiträge zu den Grundlagen der Elektrotechnik, je nach Vorkenntnissen der Studierenden			

2.12 Thermodynamik und Wärmeübertragung

Thermodynamik und Wärmeübertragung (MB12-TH)					
Modulnummer 12	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 3. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** TH: Thermodynamik und Wärmeübertragung 4V 1Ü 0P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V120, Ü30
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden können allgemeine Gesetzmäßigkeiten zur Umwandlung verschiedener Energieformen ineinander und deren Auswirkungen auf Systeme und die Umgebung anwenden. Sie können wichtige Stoffeigenschaften von Arbeitsmedien bestimmen. Sie können Wärme- und Arbeitsumsatz von technischen Prozessen berechnen und beurteilen. Die erlernten Kenntnisse können auf praktische Beispiele aus dem Ingenieursalltag übertragen werden, um diese zu analysieren und um bestmögliche Lösungen zu finden.			
3	**Inhalte** Möglichkeiten und Grenzen des idealen Gases; Anwendung des 1. und 2. Hauptsatzes zur Analyse von geschlossenen und offenen Systemen; Eigenschaften von reinen Fluiden und Gemischen; Kreisprozesse; feuchte Luft und die Anwendungen in technischen Anlagen; Einführung in die Wärmeübertragung.			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Visualizer / Tafel, Seminaristischer Unterricht in Vorlesungen, Übungen mit hohem Eigenanteil, Praxisübung im Labor, Vorlesungsversuche			
5	**Teilnahmevoraussetzungen**			
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (120 min, schriftliche Form, in der Hochschule) <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** Bestandene Prüfung			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Bachelor KIA-Maschinenbau, Umweltingenieurwesen			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Mandy Gerber / Prof. Dr. Mandy Gerber			
11	**Sonstige Informationen** Skripte und Begleitmaterial werden elektronisch zur Verfügung gestellt; Lehrbücher können in der Bibliothek ausgeliehen werden, z.B. Einführung in die Thermodynamik, Cerbe / Wilhelms			

2.13 Fluidmechanik

Fluidmechanik (MB13-FM)					
Modulnummer 13	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 3. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** FM: Fluidmechanik 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, Ü60, P60

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Grundlegende Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten und Phänomene technischer Strömungsvorgänge, Herleitung und Anwendung der Erhaltungssätze für Masse, Energie und Impuls, Berechnungsmethoden nach der Stromfadentheorie für inkompressible und kompressible Strömungen idealer und realer Fluide, Berechnung der Strömungskräfte auf um- und durchströmte Bauteile, Einführung in die Strömungssimulation (CFD) und experimentelle Methoden der Fluidmechanik.
3	**Inhalte** FM: Stoffeigenschaften von Fluiden, Hydro- und Aerostatik, Herleitung und Anwendung der Erhaltungssätze für Masse, Energie und Impuls, eindimensionale Strömungen inkompressibler und kompressibler Fluide, Ähnlichkeitsgesetze und Modellregeln, Strömungssimulation (CFD), Strömungsmesstechnik.
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung mit Folien, Tafel, seminaristischer Unterricht für Übungen und studentischen Vorträgen, Lehrfilme, Laborpraktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Klausur von 120 Minuten
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet, Bachelor Mechatronik, Master Bauingenieurwesen
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Ralph Lindken
11	**Sonstige Informationen**

2.14 Maschinenelemente/CAD

<table>
<tr><th colspan="7">Maschinenelemente (MB14-ME1/-ME2/CD)</th></tr>
<tr><td>Modulnummer
14</td><td>Workload
300h</td><td>Credits
10</td><td>Studiensem.
3. und 4. Semester</td><td colspan="2">Häufigkeit des Angebots
ME1: Wintersemester,
ME2: Sommersemester
CD: Winter-/ Sommersemester</td><td>Dauer
2 Semester</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Lehrveranstaltungen
ME1: Maschinenelemente 1
2V 2Ü
ME2: Maschinenelemente 2
2V 2Ü
CD: CAD-Praktikum 1P und 1P</td><td>Kontaktzeit
160h</td><td colspan="2">Selbststudium
140h</td><td>gepl. Gruppengröße
V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="6">Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen
Erlernen der Berechnung elementarer Maschinenelemente wie Wellen, Verbindungselemente und Antriebselemente. Die Studierenden sind in der Lage, reale technische Systeme zu abstrahieren und eine Modellbildung für die Berechnung durchzuführen.

Die Studierenden sind in der Lage:
- Dateien für eine Baugruppenkonstruktion selbstständig anzulegen und nach Zeichnungsvorgabe in 3D zu modellieren. Dies geschieht im Wesentlichen durch die Erstellung von Volumenkörpern
- einfache Zeichnungsableitungen von Bauteilen durchzuführen
- vorhandene Bauteile zu einer gesamten Baugruppe zusammenzufügen</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="6">Inhalte
<u>ME1</u>: Angewandte Festigkeitslehre, Wellenberechnungen, Schweißverbindungen, Schrauben
<u>ME2:</u> Welle-Nabe-Verbindungen, Kupplungen u. Bremsen, Getriebe u. Verzahnungen
<u>CD</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</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="6">Lehrformen Präsenzlehre
<u>ME1 und ME2:</u> Vorlesung mit Papiervorlagen aus einem Skript, das über einen Presenter projiziert wird. Die Vorlagen enthalten Darstellungen, die durch handschriftliche Kommentare ergänzt werden müssen, Übungen als seminaristischer Unterricht in Form von Vorrechenübungen
<u>CD:</u> Rechnerpraktika: Zunächst Vermittlung von theoretischen Grundlagen für die Umsetzung im praktischen Teil (PP-Folien, parallele Darstellung mit der eingesetzten Software =≥ an zwei Leinwänden mit Beamer). Anschließend selbstständige Durchführung von Übungsaufgaben.</td></tr>
</table>

5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen:** ME1 und ME2: Klausurarbeit (schriftliche Form, in der Hochschule) nach dem 4. Semester von 240 Minuten CD: unbenotet Bonusregelung: 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** Bestandene Prüfung und Testat über erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 10/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Tim Richard / Prof. Dr. Andreas Haffert, Prof. Dr. Tim Richard
11	**Sonstige Informationen** Skript Maschinenelemente Roloff Matek: Maschinenelemente

2.15 Fertigungsverfahren

Fertigungsverfahren (MB15-FV)					
Modulnummer 15	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 3. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** FV: Fertigungsverfahren 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden erhalten einen Überblick über die klassischen und modernen Verfahren der Metallbearbeitung entsprechend DIN 8580.			
3	**Inhalte** Umformen, Urformen, Trennende Verfahren			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung und Praktikum			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine			
6	**Prüfungsformen** Klausur nach dem Semester von 120 Minuten Zusätzliche Prüfungsform: Open book in Form eines Moodle-Tests oder als Moodle Download/Upload-Aufgabe <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 insgesamt bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Jannis Sinnemann / Prof. Dr. Jannis Sinnemann			
11	**Sonstige Informationen** Ein Skriptum wird den Hörern zur Verfügung gestellt.			

2.16 Dynamik

Dynamik – Kinematik und Kinetik (MB16-DY)					
Modulnummer 16	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 3. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** DY: Dynamik – Kinematik und Kinetik 2V 2Ü 1P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V60, Ü20, S15, EDV-P30

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** - Sicheres Beherrschen der Methoden der NEWTONschen Mechanik, insbesondere in Bezug auf ebene Systeme (Anfertigen von Freischnittskizzen nach dem Prinzip von d'ALEMBERT, 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 Präsenzlehre** Vorlesung, Übung (Tutorium), Praktikum (einschl. vorbereitenden Hausaufgaben)
5	Teilnahmevoraussetzungen
6	**Prüfungsformen** Modulprüfung in Form einer 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** Bestandene Prüfung und eine erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum (Testat)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet, Wirtschaftsingenieurwesen, Fachrichtung Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. I. Mueller / Prof. Dr. I. Mueller, Prof. Dr. Ulrich Zwiers
11	**Sonstige Informationen** Schnell/Gross/Hauger „Technische Mechanik" (Band 1-3), B. Assmann „Technische Mechanik" (Band 3), Springer B. Assmann „Technische Mechanik" (Band 3), De Gruyter Oldenbourg Dankert, J., Dankert, H. „Technische Mechanik", Springer

2.17 Projektfach mit Projektmanagement

Projektfach (MB17-PF)					
Modulnummer 17	**Workload** 150h	**Credits** 5 (1+3+1)	**Studiensem.** 3. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen**	**Kontaktzeit**	**Selbststudium**	**geplante Gruppengröße**
	Projektmanagement: Projektarbeit: Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren	10h +20h +10h	20h +70h +20h	60 5+5 60

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Grundlagen des Projektmanagements. Diese Kenntnisse sollen unmittelbar bei der Durchführung der praktischen Projektarbeit angewendet und dadurch gefestigt werden. Diese Projektarbeit ist am Problem-Based-Learning–Ansatz orientiert. Sie steigert die Motivation und das Interesse für das Studienfach durch die frühe praktische Anwendung im Studium erworbener Kenntnisse. Zudem sollen neue fachliche Kenntnisse erworben bzw. die Notwendigkeit weiterer theoretischer Ausbildung erkannt werden. Die Projektarbeit soll in einer Dokumentation oder einer Präsentation dargestellt werden. Sie erwerben weitere Kompetenzen im wissenschaftlichen Schreiben, Arbeiten und Präsentieren, so dass die Studierenden einen Einblick in formale Anforderungen in Studium und Beruf in diesem Bereich erhalten und das Erlernte in der eigenen Dokumentation oder Präsentation anwenden und dadurch festigen.
3	**Inhalte** Projektmanagement: aktuelle Begriffe und Vorgehensweisen zu Definition, Planung, Durchführung und Abschluss von Projekten Projektarbeit: Selbstständiges Bearbeiten eines vorgegebenen Themas aus dem ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsgebiet unter Anwendung der erlernten Methoden aus dem Projektmanagement, Anleitung durch den/die Betreuer*in und Rücksprache, Abgabe einer Dokumentation oder Halten einer Präsentation Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren: formale Anforderungen, Schreibstil und Fachsprache, Zitieren, Anfertigen der Dokumentation oder Präsentation zur Projektarbeit
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Unbenotete Hausarbeit und Präsentation
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Teilnahme an den Veranstaltungen zu Projektmanagement und Wissenschaftlichem Schreiben und Präsentieren, Abschluss der Projektarbeit und Dokumentation sowie Präsentation

8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote**
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Studiendekan*in / für das konkrete Projekt zuständige Dozent*innen / ISD für Schlüsselkompetenzen
11	**Sonstige Informationen**

2.18 Prozessdatenerfassung und -verarbeitung

Prozessdatenerfassung und -verarbeitung (MB18-PDEV)					
Modulnummer 18	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** PDE: Prozessdatenerfassung und -verarbeitung 2V 2Ü 1P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** P12

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden können geeignete Komponenten zur gerichteten Beeinflussung von Prozessen auswählen und einsetzen. Die Studierenden können eine Verknüpfungssteuerung und eine Ablaufsteuerung entwerfen und für die Realisierung eine speicherprogrammierbare Steuerung einsetzen. Die Studierenden kennen grundlegende Techniken der industriellen Automatisierungstechnik.
3	**Inhalte** Prozesse, Signalformen, Sensoren, Signalerfassung, Boole'sche Algebra, Minimierung von Steuerungen, Prozessrechner, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen, Realisierung von Steuerungen mit SPS und IEC 61131-3, Zentrale- und dezentrale Steuerungstechnik, Automatisierungspyramide, Industrielle Kommunikation, Industrielle Bussysteme, Industrie 4.0
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung/Übung/Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** 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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA - Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Dipl.-Ing. (FH) Dirk Mohr
11	**Sonstige Informationen** Skript, Unterlagen zu den Lehrveranstaltungen

2.19 Fluidtechnik

Fluidtechnik (MB19-FL)					
Modulnummer 19	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** FT: Fluidtechnik 2V 2Ü 1P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Erfassen grundlegender fluidtechnische Zusammenhänge, Kenntnis der Wirkungsweise und des Aufbaus der verschiedenen Komponenten, Methoden zur Auslegung von hydraulischen und pneumatischen Komponenten und Systemen, messtechnische Aufnahme und Auswertung von Kenngrößen.
3	**Inhalte** Hydraulisch/pneumatische Grundlagen, Aufbau von fluidtechnischen Komponenten: 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 Betriebsverhaltens verschiedener Komponenten.
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung mit Folien, Tafel, Rechneranimation, seminaristische Übungen, Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Open-Book-Prüfung (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** Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und erfolgreich bestandene Prüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Thomas Nied-Menninger / Prof. Dr. Thomas Nied-Menninger
11	**Sonstige Informationen**

2.20 Regelungstechnik

Regelungstechnik (MB20-RT)					
Modulnummer 20	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** RT: Regelungstechnik 2V 2Ü 1P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V150, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P36
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Lernziel ist das Verständnis für die Funktion linearer kontinuierlicher Regelsysteme sowie das Kennenlernen und Anwenden der gängigen mathematischen Beschreibungs- und Entwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich. Die Studierenden können Regelstrecken analysieren und Regelkreise konzipieren. Echtzeitsysteme werden zur Messung und für Regelungsprozesse eingesetzt. Alle Fertigkeiten werden an Laboraufbauten anhand von Sprungantwortaufnahmen und Regelkreiserstellung geübt und gefestigt. Der Begriff Echtzeitmessverarbeitung und Echtzeitregelung wird praktisch vertieft. Die Studierenden erlernen den Umgang mit der regelungstechnischen Simulationssoftware WINFACT/Boris im Rechnerpraktikum.			
3	**Inhalte** Einschleifiger Regelkreis, Kaskadierte Regelkreise, Regelkreisglieder und Regler, lineares und nichtlineares Verhalten, Kennlinien und parametrierte Kennfelder, Systemidentifikation und Reglerentwurf, Laplacetransformation und Übertragungsfunktionen, Frequenzgangmethode, Stabilitätskriterien. Simulationspraxis, Echtzeitregelung, Sensoren und Aktoren für Regelkreise mit mechanischen, elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Komponenten.			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung/Übung/Praktikum in Präsenz, begleitender Moodlekurs, bereitgestellte Vorlesungsfolien, Lehrvideos, Lernstandtests; fakultativ zusätzlich virtuelles Laborpraktikum mit simulierter und animierter Laborumgebung			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Empfohlene Voraussetzung: Prüfungen der ersten 2 Studiensemester sollten bestanden sein			
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (120 Minuten, schriftliche Form, in der Hochschule) <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote**			

	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Michael Pohl / Prof. Dr. Michael Pohl
11	**Sonstige Informationen** Vorlesungsskript Regelungstechnik, Laborheft Regelungstechnik, Pohl, Animationssoftware IPAR als Winfact-Anwendung, Pohl; Taschenbuch der Regelungstechnik, Lutz/Wendt, Harry Deutsch; Regelungstechnik, Otto Föllinger, Hüthig; Einführung in WinFACT, Jörg Kahlert, Hanser

2.21 Technisches Englisch

Technisches Englisch (MB21-TE)					
Modulnummer 21	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** TE: Technisches Englisch 4S	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden kennen das Fachvokabular aus verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus und sind in der Lage, sich in beruflichen Situationen angemessen mündlich und schriftlich in der (Fach-) Fremdsprache auszudrücken.
3	**Inhalte** 1. Basics of Technical English 2. Technical English 3. Writing in English 4. Business English 5. Giving a Presentation 6. Grammar 7. Applying for a Job Abroad
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristischer Unterricht
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Empfohlene inhaltliche Teilnahmevoraussetzung: Niveau B1/B2 gemäß des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens (GER)
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (120 Min., schriftliche Form, in der Hochschule) ODER mündliche Prüfung (30 Min.) <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** Bestandene Prüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** OStR Marion Werthebach, M.A.
11	**Sonstige Informationen** Das Unterrichtsmaterial wird in der Moodle-Lerneinheit „Technical English for Students of Mechanical Engineering“ zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus werden ebenso in der

	Bibliothek verfügbare Lehrwerke (z.B. „Technical English 3“, „Supply Chain Management“, „English Grammar in Use“) sowie authentische und aktuelle Lern- und Lehrmaterialien eingesetzt.

2.22 Qualitätsmanagement

Qualitätsmanagement (MB22-QM))					
Modulnummer 22	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** QM: Qualitätsmanagement 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	**Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden erlernen das Grundlagenwissen des QM			
3	**Inhalte** Total Quality, Qualitätskosten, Qualitätsmanagement und Normung, Messtechnik, Statistik, Produkthaftung, Planung der Qualität, Quality function development (QFD), Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA), statistische Prozessregelung			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung und Praktikum			
5	**Teilnahmevoraussetzungen**			
6	**Prüfungsformen** Klausur von 90 Minuten Zusätzliche Prüfungsform: Open book in Form eines Moodle-Tests oder als Moodle Download/Upload-Aufgabe <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA Maschinenbau			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Jannis Sinnemann / Prof. Dr. Jannis Sinnemann			
11	**Sonstige Informationen** Ein Skriptum wird den Hörern zur Verfügung gestellt.			

2.23 Betriebsorganisation

Betriebsorganisation (MB23-BO)					
Modulnummer 23	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** BO: Betriebsorganisation 3V 2Ü	**Kontaktzeit** 150h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V60, Ü30

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die für das Ingenieurstudium relevante wirtschaftliche und organisatorische Grundlagen unter Beachtung von Umwelt und Soziales. Sie sind in der Lage ihre Ingenieuraufgaben so durchzuführen, dass sie wirtschaftlichen Betrachtungen bzgl. Kosten und Investitionsanforderungen standhalten. Die Studierenden haben die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken ausgebaut und sind in der Lage etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.

Kenntnisse
Grundlagen der Wirtschaft, Aufbau von Industrieunternehmen, Rechtsformen
– Kern-Geschäftsprozesse wie Unternehmensplanung, Arbeitsplanung und Auftragsabwicklungsprozess
– Kosten- und Investitionsrechnung
– Methoden des Geschäftsprozessmanagements

Kompetenzen
– Methodenkompetenzen (wie z.B. Geschäftsprozess-Modellierung, Methoden zur Priorisierung und zur Bestimmung der Vorhersagegenauigkeit von Materialbedarfen)

3 Inhalte

– Die Studierenden können unterschiedliche Formen der Aufbauorganisation, Rechtsformen und Führungssysteme in Industriebetrieben bzgl. Vor- und Nachteilen beurteilen.
– Sie können wesentliche Kennzahlen exemplarisch anwenden, um Wirtschaftlichkeit und Produktivität zu bestimmen.
– Sie kennen die wesentlichen Kernprozesse von Industrieunternehmen.
– Sie können die wesentlichen Elemente des betrieblichen Informationssystems wie Stückliste und Arbeitspläne anwenden.
– Die Studierenden kennen den prinzipiellen Aufbau der Kostenrechnung und die wesentlichen Kalkulationsarten für Industrieunternehmen.
– Die Studierenden sind vertraut mit den Verfahren der Investitionsrechnung und können diese exemplarisch anwenden.
– Auf Basis der vermittelten kaufmännischen Kenntnisse sind sie in der Lage betriebswirtschaftliche Vorgänge in Industrieunternehmen zu beurteilen und ggf. technische und organisatorische Maßnahmen einzuleiten.
– Sie kennen die Methoden des Geschäftsprozessmanagements, sind in der Lage Abläufe im Unternehmen mit geeigneten Methoden zu modellieren und über

	relevanten Kennzahlen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit zu beurteilen
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristischer Unterricht
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** • 1. Klausurarbeit (120 Min., elektronisch gestützt, in der Hochschule) • 2. Hausarbeit mit einer Präsentation der wesentlichen Inhalte <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** Bestandene Prüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Bachelor Mechatronik, wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Thomas Eder / Prof. Dr. Thomas Eder
11	**Sonstige Informationen** Skript Betriebsorganisation; Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

2.24 Entwicklungsprojekt

Entwicklungsprojekt (MB24-EP) / Erweitertes Entwicklungsprojekt					
Modulnummer 24	**Workload** 150 h / 300h	**Credits** 5 / 10	**Studiensem.** 6. Sem. / 5.-6. Sem.	**Häufigkeit des Angebots** SoSe / WiSe und SoSe	**Dauer** 1 / 2 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** EP: Entwicklungsprojekt 3S / 6S	**Kontaktzeit** 48 h / 96 h	**Selbststudium** 102 h / 204 h	**geplante Gruppengröße** 1 bis 4

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden können ein praktisches Entwicklungsprojekt, auch im Team, bearbeiten. Sie sind in der Lage, die bisher erworbenen theoretischen Kenntnisse einzusetzen. Die Studierenden kennen die Grundlagen des Projektmanagements (Projektphilosophie, Ziele, Erfolgs- und Misserfolgskriterien, Ablauf- und Terminmanagement, Einsatzmittelplanung etc.) sowie die der Teamentwicklung (Teamanalysen, Teamrollen, Gruppendynamik und Hierarchie, Teamentwicklungsmethoden, Teaminteraktion und –konfliktbearbeitung etc.) und haben dieses Wissen in einer praktischen Aufgabe eingeübt.
3	**Inhalte** Projektthemen werden jeweils nach Forschungsschwerpunkten der einzelnen Labore vergeben. Die Dozentin oder der Dozent legt vor Ausgabe des Themas fest, ob der Projektumfang einsemestrig (5CP) oder zweisemestrig ist (10CP, erweitertes Entwicklungsprojekt). Im Einvernehmen von Studierenden und Dozentin / Dozent ist es möglich, nach Ende des ersten Bearbeitungssemesters ein zweisemestriges Projekt auf ein einsemestriges Projekt umzuändern und umgekehrt. Der Themenumfang ist an den entsprechenden Workload anzupassen. Es ist nicht zulässig, das erweiterte Entwicklungsprojekt mit einem zweiten, vom ersten Projektteil unterschiedlichen Thema zu absolvieren.
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Projektarbeit einzeln oder in Gruppe
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Modulprüfung in Form von Bericht und entweder Referat oder mündlicher Prüfung Beim zweisemestrigem (erweiterten) Entwicklungsprojekt erstellt die/der Studierende zum Ende des ersten Bearbeitungssemesters einen Zwischenbericht über den Projektstand. Die Prüfung und Benotung erfolgt am Ende des zweiten Semesters.
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestandene Prüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5 bzw. 10 / Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS

10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Radscheit, alle Dozenten
11	**Sonstige Informationen**

2.25 Motorische Antriebe

Motorische Antriebe (MB25-MA)					
Modulnummer 25	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** MA: Motorische Antriebe 3V 1Ü 0P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V80, Ü80, P0

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage, einzelne Vorgänge in Motoren zu beschreiben, sowie deren Einfluss auf Leistung und Emissionen zu beurteilen. Sie können Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren anhand ihrer Eigenschaften vergleichen und kritisch bewerten. Die Studierende können die Umweltauswirkungen von Motoren beurteilen. Die Studierenden verstehen die grundlegende Funktion der drei Grundtypen von Elektromotoren: Gleichstrommaschine (Stromwendemaschine), Synchron- und Asynchronmaschine. Daraus können die Studierenden prinzipielle Betriebseigenschaften ableiten und die Eignung für den Betrieb abschätzen.
3	**Inhalte** Grundbegriffe; Aufbau und Funktion von Verbrennungsmotoren, Vorgänge im Verbrennungsmotor (Ladungswechsel, Aufladung, Gemischbildung, Zündung, Verbrennung), Kraftstoffe, Emissionen und Beurteilung von Verbrennungsmotoren; Aufbau der drei Grundtypen von Elektromotoren und Ableitung der Ersatzschaltbilder sowie des prinzipiellen Betriebsverhaltens
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristischer Unterricht in Vorlesungen, integrierte Übungen
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (120 min, schriftliche Form, in Hochschule) <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** Bestandene Prüfung und 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. Dr. Mandy Gerber / Prof. Dr. Mandy Gerber, Dipl.-Ing. Thorsten Bartsch
11	**Sonstige Informationen** Skripte und Begleitmaterial werden elektronisch zur Verfügung gestellt, Lehrbücher können in der Bibliothek ausgeliehen werden.

2.26 Additive Fertigungsverfahren

Additive Fertigungsverfahren (MB26-ADF)					
Modulnummer 26	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester
1	**Lehrveranstaltungen** ADV: Additive Fertigungsverfahren 2V 1Ü 1P		**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**Geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P20
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Das Ziel des Moduls Additive Fertigungsverfahren ist es, den Studierenden umfassende Kenntnisse über die verschiedenen 3D-Druck-Technologien zu vermitteln und deren Anwendungsmöglichkeiten in der modernen Fertigungstechnik aufzuzeigen. Dabei sollen die Studierenden befähigt werden, additive Fertigungsverfahren auszuwählen und in der Praxis anzuwenden. Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage... • die verschiedenen additiven Fertigungsverfahren, wie z.B. FDM, SLA, SLM zu unterscheiden und deren Anwendungsmöglichkeiten in der modernen Produktionstechnik zu analysieren. • die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren zu bewerten und deren Einsatzpotenziale in unterschiedlichen Fertigungsbereichen, wie der Prototypenherstellung und Serienproduktion, zu identifizieren. • die Prozesskette des 3D-Drucks zu verstehen und anzuwenden • die Konzepte des Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Rapid Manufacturing zur Verbesserung von Produktionsprozessen und Produktentwicklung anzuwenden. • Bauteile und Prozesse für den 3D-Druck zu optimieren, wobei Designanforderungen und Produktionsmöglichkeiten berücksichtigt werden.				
3	**Inhalte** Das Modul Additive Fertigungsverfahren vermittelt den Studierenden Kenntnisse zu den verschiedenen additiven Fertigungsverfahren und deren Anwendungsmöglichkeiten in der modernen Produktionstechnik. Es werden die Konzepte des Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Rapid Manufacturing vorgestellt. Der Fokus liegt auf den prinzipiellen Technologien nach VDI 3404 wie Fused Deposition Modeling (FDM), Stereolithografie (SLA), Selektives Laserschmelzen (SLM) und weiteren Verfahren. Es werden die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren erläutert und deren Einsatzpotenziale in unterschiedlichen Bereichen der Fertigung, von der Prototypenherstellung bis hin zur Serienproduktion differenziert. Neben den Technologien wird die Prozesskette des 3D-Drucks vorgestellt, die mit Schritten wie 3D-Scannen, 3D-Druck-gerechtem Konstruieren, Topologieoptimierung, Datenaufbereitung und Bauteilnachbearbeitung beginnt.				
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, Übung, Projektarbeit in Gruppen und Praktikum				

5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit von 90 Minuten in elektronischer oder elektronisch gestützter Form unter Aufsicht in der Hochschule <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 insgesamt bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA Maschinenbau, Maschinenbau praxisintegriert
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr-Ing. Jannis Sinnemann / Prof. Dr-Ing. Jannis Sinnemann
11	**Sonstige Informationen**

2.27 Studienschwerpunkte „Konstruktion und Entwicklung“, „Produktion und Logistik“, „Digitale Produktion“, „Energie- und Umwelttechnik“

2.27.1 Wahlfach: Alternativ angetriebene Fahrzeuge

Wahlfach: Alternativ angetriebene Fahrzeuge (MB27-AF)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4./6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** AF: Entwicklung von alternativ angetriebenen Fahrzeugen 3S 1P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** 15 Studierende
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** 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. 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.			
3	**Inhalte** 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. Neben fachpraktischen Fähigkeiten werden insbesondere Projektmanagement und Zusammenarbeit in einem interdisziplinären Team durch praktische Anwendung erlebbar vermittelt.			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristischer Unterricht im Zusammenhang mit Projektarbeit ergänzt durch Vorlesungsanteile			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Teilnahme an einer Informations- und Einführungsveranstaltung			
6	**Prüfungsformen** Portfolioprüfung (Elemente: Projektbearbeitung [30 %], Projektbericht inkl. Lernprozess-Reflektion [40%], Referat [30 %])			

	Bonusregelung: 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** bestandene Prüfungsleistung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen): Bachelor Mechatronik, KIA Maschinenbau, KIA Mechatronik
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Lehrende: Prof. Dr. Günter Lützig, Projektleiter
11	**Sonstige Informationen**

2.27.2 Wahlfach: Angewandte Strömungssimulation

Wahlfach: Angewandte Strömungssimulation (MB27-AS)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** SS	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** AS: Angewandte Strömungssimulation 2V 2P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V30, P15

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** - Grundlagen der inkompressiblen Strömungsmodellierung - Finite Volumen Verfahren - Konvergenzanalyse - Rand- und Anfangsbedingungen - Gittergenerierung in der Praxis - Modellaufbau - Auswertung von Ergebnissen
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristischer Unterricht, Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen:** Klausur (elektronisch gestützt, 60 Minuten, in der Hochschule) oder mündliche Prüfung (20 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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Marcel Gurris
11	**Sonstige Informationen** Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

2.27.3 Wahlfach: Autonomous Mobile Robots

Elective: Autonomous Mobile Robots (MB27-AMR)					
Module No.	**Workload**	**Credits**	**Semester of study**	**Frequency of offer**	**Duration**
27	150	5	5	Wintersemester	1 Semester

1	**Courses** Autonomous Mobile Robots (AMR) 2V 2Ü	**Contact hours** 64	**Self study hours** 86	**Planned group size** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	**learning outcomes / Skills** What are the fundamentals and various types of autonomous mobile robots and its challenges. Understand the types of locomotion and its kinematic constrain. Select the suitable sensors for localizations in mobile robotics system. Compute path planning with various algorithm and task allocation problem in multi robotic system. Design or Identify suitable Mobile Robot to solve real-world problems.			
3	**Content** Introduction - Tele-operated Robot - Master and slave - Autonomous Robot - Components of an autonomous robotic system - challenges in autonomous robot - types of autonomous robotic system. Types of locomotion - Key issues in locomotion - legged robots - Wheeled mobile robot - Case Studies. Kinematic Models - Manuverability - Workspace - Motion Control. Perception - Sensors - Uncerinities - Feature Extraction Localization - Self-localizations and mapping - IR, Vision and Ultrasonic based localizations - Map based localization scheme - Challenges in localizations Planning and Navigation - Competences for Navigation - Planning and Reacting - Path planning: Road map – Cell decomposition , Potential field - Obstacle avoidance: Bug algorithm - A*a1gorithm - Vector field histogram - Dynamic window approach - Navigation Architectures Contemporary discussion – Interntional Professor / Industry Expert Lecture			
4	**Forms of teaching** Lectures, seminar lessons, project work in groups			
5	**Conditions of participation**			
6	**Forms of examination** Module examination in the form of a 90-minute exam, presentations and project work during the semester <u>Bonus regulation:</u> Voluntary preliminary work according to §9a Bachelor Framework Examination Regulations can be offered by the person responsible for the module. At the beginning of the lecture period, the students will be informed about how these voluntary prerequisite courses are to			

	be taken.
7	**Prerequisites for the award of credit points** Passed the exam and successfully completed the Project works with Reports
8	**Use of the module** (in other study programs) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Mechatronik
9	**Value of the grade for the final grade** 5/ Sum of the weighted ECTS relevant for the examination
10	**Module coordinator and full-time lecturer** Prof. Arockia Selvakumar Arockiadoss; Lecturer: Prof. Arockia Selvakumar Arockiadoss
11	**Other information**

2.27.4 Wahlfach: Anwendungsprogrammierung

Wahlfach: Anwendungsprogrammierung (MB27-AP)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** AP:. Anwendungsprogrammierung 2V 2P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden codieren Programme, - in denen ein Verbindungsaufbau zu einem SQL-Server erfolgt - die lesende und schreibende Zugriffe auf den SQL-Server durchführen - die eine grafische Benutzeroberfläche besitzen			
3	**Inhalte** - Auf- und Abbau von Verbindungen zu SQL-Servern - Verwalten und Verarbeiten von Daten mit der Programmiersprache SQL - Lesen, Einfügen, Ändern und Löschen von Daten auf dem SQL-Server - Codierung von grafischen Benutzeroberflächen mit einem Designer - Codierung von Ereignisbehandlung und Organisieren der Verarbeitung			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesungen mit seminaristischem Unterricht, Praktische Übungen, Praktikum mit Übungsaufgaben, Fakultatives Tutorium			
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreiche Teilnahme am Wahlpflichtfach Strukturierte Programmierung			
6	**Prüfungsformen** Klausur von 60 Minuten, rechnergestützte (Präsenz-) Klausur <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 und eine erfolgreiche Teilnahme an den Praktika			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA Maschinenbau			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5 / Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Markus Eikelberg / Prof. Dr. Markus Eikelberg			
11	**Sonstige Informationen**			

2.27.5 Wahlfach: Batterietechnik

Wahlfach: Batterietechnik (MB27-BT)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** BT: Batterietechnik 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) /Kompetenzen** Die Studierenden kennen und verstehen die Begriffe Arbeit, Energie und Leistung. Sie erhalten ein grundlegendes Wissen über Redoxreaktionen und Standartpotentiale. Sie verstehen den grundlegenden Aufbau und die Funktion einer galvanischen Zelle und kennen die Eigenschaften und Funktion des Elektrolyten. Sie kennen die wichtigsten Typen an Primärbatterien und sind damit in der Lage die richtige Batterie für eine gegebene Anforderung auszuwählen. Sie haben die Grundlagen eines Akkumulators verstanden und kennen die Begriffe Nennspannung, Nennenergie und Nennkapazität. Sie können auch die Zusammenhänge dieser Begriffe erläutern. Sie kennen die wichtigsten Typen an Akkumulatoren und sind damit in der Lage den richtigen Typen für eine gegebene Anforderung auszuwählen.			
3	**Inhalte** - Einführung - elektrochemische Grundlagen - Primärbatterien - Akkumulatoren - Batteriesystemtechnik - energieautarke Systeme			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, Übung, Praktikum			
5	**Teilnahmevoraussetzungen**			
6	**Prüfungsformen** Siehe Modulhandbuch des Studiengangs „Elektrotechnik“			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)			
8	**Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)** KIA Maschinenbau			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Jan Albers			
11	**Sonstige Informationen** Studienschwerpunkt Elektromobilität			

2.27.6 Wahlfach: Betriebliche Informationssysteme

Wahlfach: Betriebliche Informationssysteme (MB27-IS)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4./6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** IS: Informationssysteme 2V 1Ü 2P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V40, Ü20, P20

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden kennen die jeweiligen IT-Systeme, die in unterschiedlichen Bereichen von Industrieunternehmen eingesetzt werden. Über das erworbene Methodenwissen des Prozessmanagements können sie Optimierungspotentiale in den internen Prozessen / Abläufen herausarbeiten, die z.B. Product Lifecycle Management und Enterprise Resource Planning betreffen. Da erfolgreiche Unternehmen immer stärker in globalen Supply Chains agieren, kennen die Studierenden die notwendigen IT-Systeme zum elektronischen Datenaustausch zwischen Firmen (z.B. E-Business) und zu Behörden. Neben den anwendungsbezogenen IT-Systemen sind sogenannte Querschnitts-Systeme wie z.B. DMS, MIS(BI), Workgroup/Workflow-Tools notwendig. Die Studierenden kennen die geeigneten Anwendungsgebiete dieser IT-Systeme. Abschließend haben die Studierenden aktuelle Formen kennengelernt, wie IT-Abteilungen in Unternehmen organisiert und betrieben werden können.
3	**Inhalte** IT-Systeme für - Produktentstehungsprozess inkl. Änderungsprozess - Product Lifecycle Management (Produkt- und Prozessentwicklung, Serienanlaufmanagement, Produktauslauf) - Auftragsabwicklungsprozess – Enterprise Resource Planning (Vertriebs-, Beschaffungs-, Produktionsplanungs-, Produktions- und Versandprozesse) IT-Systeme für die Interaktion zwischen Unternehmen und zu Behörden (z.B. E-Business) Querschnittssysteme: - DMS, MIS(BI), Videokonferenzen per Internet, Collaboration-Tools Organisation und Betrieb von IT-Abteilungen Grundzüge des Geschäftsprozessmanagements Methoden zur Abgrenzung, Analyse, Modellierung, Konzeption und Implementierung von Geschäftsprozessen - IT-System zur Modellierung von Geschäftsprozessen
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristischer Unterricht
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Ab SoSe 2023

	• 1. Klausurarbeit (90 Min., elektronisch gestützt, in der Hochschule) • 2. Hausarbeit mit einer Präsentation der wesentlichen Inhalte <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 und erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Thomas Eder
11	**Sonstige Informationen** <u>BIS:</u> Skript Betriebliche Informationssysteme; Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

2.27.7 Wahlfach: Bioenergie

Wahlfach: Bioenergie (MB27-BE)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4./6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** BE: Bioenergie 2V 2Ü 0P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V30, Ü30, P0

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden lernen verschiedene Biomassen zur Bereitstellung von Bioenergie kennen und Verfahren, um diese nutzbar zu machen. Sie sind in der Lage, geeignete Biomassen und Umwandlungsverfahren auszuwählen und zu vergleichen, können die Effizienz der Verfahren und die Vor- und Nachteile von Bioenergieträgern beurteilen, und die Rolle der Bioenergie im derzeitigen und zukünftigen deutschen und weltweiten Energiemix einschätzen.
3	**Inhalte** Biomasse (Arten, Entstehung/Herkunft, Potential); Verfahren zur Umwandlung von Biomasse (thermo-chemische Umwandlung, physikalisch-chemische Umwandlung, bio-chemische Umwandlung) in Wärme, Strom und Biokraftstoffe; Potential und Perspektiven und Bewertung von Bioenergie
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristischer Unterricht
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Mündliche Prüfung (30 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** Bestandene Prüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Umweltingenieurwesen, Regenerative Energiesysteme
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Mandy Gerber / Prof. Mandy Gerber
11	**Sonstige Informationen** Teilnehmerzahl ist auf 30 Studierende begrenzt Skripte und Begleitmaterial werden elektronisch zur Verfügung gestellt, Lehrbücher können in der Bibliothek ausgeliehen werden

2.27.8 Wahlfach: CAD

CAD (MB27-CAD)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** CAD 1V 3P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V40, P40

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage: <u>CAD:</u> - komplexere Bauteile selbstständig nach Zeichnungsvorgabe in 3D zu modellieren. Dies geschieht durch die Erstellung von Volumenkörpern und Blechteilkomponenten - Baugruppen und die dazu gehörige Zeichnungsableitungen zu strukturieren - Baugruppenkonstruktionen alleine und im Team durchzuführen
3	**Inhalte** Die Veranstaltung gliedert sich in theoretische Wissensvermittlung durch den Dozenten und einem praktischen Anteil, in dem die vermittelten Kenntnisse direkt umgesetzt werden. Inhalte sind: - Komplexere 3D-Bauteil- und Baugruppenkonstruktionen - Zeichnungserstellung von Einzelteilen und Baugruppen - konstruktive Projektarbeit im Team (Konstruktionsprojekt)
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Zunächst Vermittlung von theoretischen Grundlagen für die Umsetzung im praktischen Teil (PP-Folien, parallele Darstellung mit der eingesetzten Software =≥ an zwei Leinwänden mit Beamer). Anschließend selbstständige Durchführung von Übungsaufgaben und einem Konstruktionsprojekt im Team.
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (90 Minuten, an der Hochschule Bochum, Rechnerklausur im Rechnerraum) <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach im Studiengang Bachelor MB mit dem Studienschwerpunkt „Produktion und Logistik“ sowie „Digitale Produktion“ KIA-Maschinenbau Wahlpflichtfach im Studiengang Bachelor Mechatronik
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS

10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Andreas Haffert / Prof. Dr. Andreas Haffert
11	**Sonstige Informationen**

2.27.9 Wahlfach: CAE/FEM

CAE/FEM (MB27-CAE)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen**	**Kontaktzeit**	**Selbststudium**	**geplante Gruppengröße**
	CAE 2V 2P	64h	86h	V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes der Finite Elemente Methode (FEM). Sie verstehen die Arbeitsweise der FEM und die dafür notwendigen Grundlagen. Die Studierenden können Problemstellungen ingenieurmäßig vereinfachen und modellieren. Sie kennen den Modellierungsprozess und sind damit in der Lage, FE-Berechnungsaufgaben richtig zu erfassen und umzusetzen. Sie können FE-Ergebnisse professionell und zielorientiert auswerten, sowie sie selbstkritisch hinterfragen.
3	**Inhalte** Die Veranstaltung gliedert sich in theoretische Wissensvermittlung (Vorlesung) durch den Dozenten und einen praktischen Anteil (Praktikum), in dem die vermittelten Kenntnisse direkt umgesetzt werden. Inhalte sind: - Einleitung und Übersicht - Die Finite Elemente Methode (Das Prinzip der FEM; Linear elastisches Materialverhalten; Nichtlinearitäten) - Die Finite Elemente Analyse (Die prinzipielle Vorgehensweise; FE-Modellbildung; FE-Gleichungslösung; FE-Ergebnisauswertung und FE–Interpretation)
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristischer Unterricht, Rechnerpraktika, Projektarbeit, Gruppenarbeit
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Klausur von 150 Minuten und/oder mündliche Prüfung <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA Maschinenbau, Bachelor Mechatronik
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS

10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Jens Feldermann / Prof. Dr. Jens Feldermann, Dipl.-Ing. (FH) Stefan Binder
11	**Sonstige Informationen** - Anderl, Reiner; Binde, Peter: Simulation mit NX, Kinematik, FEM, CFD, EM und Datenmanagement, 3. aktualisierte und erweiterte Auflage; Carl Hanser Verlag, München, Wien; 2014; HSBO PR 141 - Fröhlich, Peter; FEM-Anwendungspraxis, Einstieg in die Finite Elemente Analyse, Zweisprachige Ausgabe Deutsch/Englisch; Friedrich Vieweg & Sohn Verlag, GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden; 2005; HSBO JO 115 - Klein, Bernd; Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode im Maschinen- und Flugzeugbau, 10. verbesserte Auflage; Vieweg Verlag, Wiesbaden; 2015; HSBO: Online Ressource Springer Portal - Rieg, Frank; Hackenschmidt, Reinhard; Alber-Laukant, Bettina; Finite Elemente Analyse für Ingenieure, 4. überarbeitete und erweiterte Auflage; Carl Hanser Verlag, München, Wien; 2012; HSBO: JO 102 - Wiegand, Michael; Hanel, Maik; Deubner, Julia; Konstruieren mit NX 10, Volumenkörper, Baugruppen und Zeichnungen; Carl Hanser Verlag, München; 2015

2.27.10 Wahlfach: Cyber Physical Systems

Cyber Physical Systems (MB27-CPS)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** CPS: Cyper Physical Systems 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Was sind Cyber-physical Systems? (Definitionen, Abgrenzung zu eingebetteten Systemen, Ubiquitous Computing etc.) Kontrolltheorie und Echtzeitanforderungen Selbstorganisationsprinzipien ("Self-X", Autonomie, Verhandlungen) Anwendungen für Cyber-physical Systems (Beispiele für existierende oder visionäre zukünftige Anwendungen im Bereich Verkehr, Medizintechnik u.a.) Entwurfsmethoden für Cyber-physical Systems (Modellierung, Programmierung, Model-Integrated Development).
3	**Inhalte** Klassische Computersysteme zeichnen sich durch eine strikte Trennung von realer und virtueller Welt aus. Moderne Steuerungssysteme, die z. B. in modernen Fahrzeugen verbaut sind und die aus einer Vielzahl von Sensoren und Aktoren bestehen, entsprechen diesem Bild nur sehr eingeschränkt. Diese Systeme, oft "Cyber-physical Systems (CPS)" genannt, erkennen ihre physische Umgebung, verarbeiten diese Informationen und können die physische Umwelt auch koordiniert beeinflussen. Hierzu ist eine starke Kopplung von physischem Anwendungsmodell und dem Computer-Steuerungsmodell nötig. Im Unterschied zu eingebetteten Systemen bestehen CPS meist aus vielen vernetzten Komponenten, die sich selbständig untereinander koordinieren.
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Praktikum, Projektarbeit in Gruppen
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (90 Min., schriftliche Form, in der Hochschule) ODER mündliche Prüfung (15-60 Min.) ODER Hausarbeit (30 Seiten) mit Präsentation <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Bachelor Mechatronik, wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet
9	**Stellenwert der Note für die Endnote**
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

	Prof. Dr. Daniel Schilberg / Prof. Dr. Daniel Schilberg
11	**Sonstige Informationen**

2.27.11 Wahlfach: Energieerzeugung und Energieversorgung

Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
27	150 h	5	4. Sem.	SoSe	1 Sem.

1	**Lehrveranstaltungen** EZ: Energieerzeugung und -versorgung 3S 2P	**Kontaktzeit** 75 h	**Selbststudium** 75 h	**gepl. Gruppengröße** S 35; P 15

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden können die technischen Grundlagen der (regenerativen) Energieerzeugung und -versorgung im Kontext der Energiewende anwenden. Sie besitzen technische Kenntnisse über den Aufbau von regenerativen Energiesystemen. Sie kennen zudem deren physikalisches Verhalten sowie verschiedene Systemarten. Außerdem können die Studierenden ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte zur Umsetzung der Transformationsaufgabe einschätzen. Die Studierenden besitzen die Kompetenz zur ganzheitlichen Entwicklung und Planung von Energiesystemen. Nach Abschluss des Moduls können technische Lösungen für eine dekarbonisierte Energieversorgung nachhaltig beurteilt werden.

3 Inhalte

- Relevanz der Energieerzeugung und -versorgung
- Ziele der Energiewende und technische Lösungsalternativen für eine Nachhaltige Entwicklung
- Physikalische und technische Grundlagen zur elektrischen Energieerzeugung und -versorgung
- Planung und Prognosen zur Wirtschaftlichkeit der Energieerzeugung sowie ökologische und gesellschaftliche Auswirkungen
- Aufgaben und Übungen zur Energieerzeugung und -versorgung in Kleingruppen
- Analysen und Diskussion anhand von aktuellen Entwicklungen oder wissenschaftlichen Studien zu Energie- und Nachhaltigkeitsfragen

4 Lehrformen Präsenzlehre

Seminaristischer Unterricht, Praktika

5 Teilnahmevoraussetzungen

Keine

6 Prüfungsformen

Portfolioprüfung (Elemente: Lösen von Aufgaben [30 %], Hausarbeit 10 Seiten [50 %], Referat 10 Minuten [20 %] + Lernprozess-Reflektion [unbewertet]/Resümee)

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (B.Sc.), Maschinenbau (B.Sc.), Mechatronik (B.Sc.), Bachelor Nachhaltige Entwicklung

9 Stellenwert der Note für die Endnote

5/Summe der prüfungsrelevanten ECTS

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Götz Lipphardt / Prof. Dr. Götz Lipphardt

11	**Literatur / Arbeitsmaterialen** - Kaltschmitt, M. et al. (2020): Erneuerbare Energien Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, 6. Auflage. Heidelberg: Springer Vieweg. - Mertens, K. (2020): Photovoltaik - Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, 5. Auflage. München: Hanser. - Schabbach, T./Wesselak, V. (2020): Energie: Den Erneuerbaren gehört die Zukunft, 2. Auflage. Heidelberg: Springer Vieweg. - Quaschning, V. (2019): Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung – Klimaschutz, 10. Auflage. München: Hanser. - Heuck, K. (2013): Elektrische Energieversorgung - Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, 9. Auflage. Heidelberg: Springer Vieweg.

2.27.12 Wahlfach: Energiespeicher und Energiemanagement

Wahlfach: Energiespeicher und Energiemanagement (MB27-ESuEM)					
Modulnummer 27	**Workload** 150 h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Sem.	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** **Energiespeicher und Energiemanagement (**4 V)	**Kontaktzeit** 60 h	**Selbststudium** 90 h	**geplante Gruppengröße** 30

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Notwendigkeit von Energiespeichern sowie verschiedene Technologien zur Speicherung von Strom, Wärme und Gas. Sie können Speicher z.B. hinsichtlich der Speicherdauer, Speicherkapazität, Speicherwirkungsgrad und Kosten beurteilen. Sie kennen die Vorgänge der Be- und Entladung und können Ladezyklen von Speichern vergleichen. Die Studierenden können Lastkurven von Strom- und Wärmeverbrauchern mit Erzeugungskapazitäten vergleichen und in Deckung bringen.

Kenntnisse
- Technologien zur thermischen, mechanischen, chemischen und elektrischen Speicherung
- Ladezyklen (Ladevorgang, Ladedauer, Selbstentladung)
- Lastkurven, Erzeugerkurven
- Demand Side Management
- Pinch Ponit Methode

Fertigkeiten
- Vergleich von Speichertechnologien
- Auswahl geeigneter Speicher
- Analyse von Prozessen hinsichtlich Lastkurven
- Durchführung einer Wärmeintegrationsanalyse

Kompetenzen
- Führen von fachlichen Diskussionen
- Durchführung kleinerer Teamaufgaben

3 Inhalte
- Mechanische Speicher (z.B. Pumpspeicherkraftwerk, Druckluftspeicher, Schwungrad)
- Elektrische Speicher (z.B. Kondensator)
- Chemische Speicher (z.B. Redox-Flow-Batterie, Wasserstoff, Kohlenwasserstoffe
- Thermische Speicher (z.B. Latentwärmespeicher, Warmwasserspeicher)
- Demand Side Management
- Pinch Point Methode

4 Lehrformen Präsenzlehre

Vorlesung mit interaktiven Elementen

5 Teilnahmevoraussetzungen

Teilnahme an Modulen „Energieversorgung“, „Energietechnik“, „Umweltverfahrenstechnik“ wird empfohlen

6 Prüfungsformen

	Hausarbeit mit Kolloquium <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** Bestehen der Prüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Bachelor Regenerative Energiesysteme
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** N.N. / N.N.
11	**Sonstige Informationen**

2.27.13 Wahlfach: Energietechnik 1

Wahlfach: Energietechnik 1 (MB27-ET)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** EN: Energietechnik (4V OÜ 0P)	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V40, ÜO, P0

2	**Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen** Die Studierenden kennen die aktuellen Energiereserven-/ressourcen und -verwendungen. Sie haben einen Überblick über die möglichen konventionellen und regenerativen Verfahren zur Strom-, Wärme- und Kälteerzeugung sowie zur Notwendigkeit und technischer Möglichkeiten der Energiespeicherung. Sie können die verschiedenen Technologien kritisch beurteilen, u.a. hinsichtlich deren Wirkungsgrade, Wirtschaftlichkeit, Umweltauswirkungen sowie Möglichkeiten und Grenzen.
3	**Inhalte** Energietechnische Grundlagen (z.B. Begrifflichkeiten, Zusammenhang Energie und Klima, Ressourcen und Reserven); Überblick über Energiebedarf und -deckung in Deutschland und weltweit; fossile Energien und deren Wandlung (Kohlekraftwerke, Kernenergie, Gasturbinenkraftwerke, Kombikraftwerke, CCS); alternative Energien und deren Wandlung (Windkraft, Wasserkraft, Solarenergie, Bioenergie, Geothermie); Brennstoffzellen; Energiespeicherung; Sektorenkopplung; Demand Side Management; Akzeptanz; LCA Bewertung
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Visualizer / Tafel / Beamer, Seminaristischer Unterricht in Vorlesungen, Exkursionen
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Thermodynamik“ und „Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik“ wird empfohlen.
6	**Prüfungsformen** Referat (20 min + 10 min Fragen zum Referat) <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** Beurteilung der Prüfungsleistung mit mindestens 50%
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/Summe der prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Mandy Gerber / Prof. Dr. Mandy Gerber, Dr.–Ing. Christopher Seibel
11	**Sonstige Informationen**

	Skripte und Begleitmaterial werden elektronisch zur Verfügung gestellt, Lehrbücher können in der Bibliothek ausgeliehen werden

2.27.14 Wahlfach: Energietechnik 2 – Erneuerbare Energien und Energieversorgung

Wahlfach: Energietechnik 2 (MB27-ET2)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** ab dem 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen**	**Kontaktzeit**	**Selbststudium**	**geplante Gruppengröße**
	EN2: Energietechnik 2 2V 1Ü	45h	105h	20 Studierende

2 Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, die verschiedenen Technologien zur Strom- und Wärmeerzeugung hinsichtlich ihrer Einsatzbereiche, ihrer Effizienz und ihrer Auswirkungen auf Umwelt und Klima beurteilen zu können. Des Weiteren sollen die Studierenden ein Verständnis der Mechanismen des Energiehandels und der Preisbildung auf den Strom- und Gasmärkten entwickeln.

Kenntnisse

– Grundbegriffe der Energiewirtschaft
– Statistiken zum aktuellen und Prognosen zum zukünftigen Energieverbrauch
– Einfluss der Energieerzeugung auf Umwelt und Klima
– Prinzipien der Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern, Kernkraft und erneuerbaren Energien
– Prinzipien der Stromverteilung und -speicherung
– Prinzipien der Wärmeerzeugung, -verteilung und -speicherung
– Mechanismen und Wertschöpfungsebenen des Strom- und des Gasmarktes

Fertigkeiten

– Funktionsweise und Einsatzbereiche der verschiedenen Technologien zur Strom- und Wärmeerzeugung, -verteilung und -speicherung erläutern können
– Zusammenhänge zwischen Energieerzeugung und Klimaveränderungen aufzeigen können
– Schlüsselfaktoren für die Preisbildung bei Strom, Gas und Wärme identifizieren können

Kompetenzen

– Vergleichende Abschätzung der Umweltauswirkungen verschiedener Technologien der Energieerzeugung
– Durchführung einfacher Stoff-/Energiestromberechnungen für Energieerzeugungsanlagen/-netze
– Durchführung einfacher Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Energieerzeugungsanlagen

3 Inhalte

– Grundbegriffe der Energiewirtschaft
– Reserven und Ressourcen konventioneller Energieträger
– Statistiken und Prognosen zu Energieerzeugung und -verbrauch
– Energie und Klima, Energiepolitische Programme
– Thermische Stromerzeugung (Kohle-, Gas-, Biogas-, Kernkraftwerke, Geothermie-, Solarthermiekraftwerke)
– Nicht-thermische Stromerzeugung (Wasserkraft, Windenergie, Photovoltaik)
– Stromverteilung und Stromspeicherung
– Erdgas- und Biogasproduktion, -speicherung, -transport, -verteilung
– Konventionelle Fernwärmeerzeugung und -verteilung

	– Geothermische und solarthermische Wärmeerzeugung – Struktur und Prinzipien der Strom- und Gasmärkte
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Die theoretischen Inhalte werden in der Vorlesung mittels Beamer und Tafelbild vermittelt und anhand von Übungsaufgaben vertieft.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Nach aktueller Prüfungsordnung des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen
6	**Prüfungsformen** Klausur von 90 Minuten
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**
8	**Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)** Bachelor Bauingenieurwesen und Bachelor Umweltingenieurwesen, KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/Summe der prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Bastian Welsch
11	**Sonstige Informationen** Siehe Skript und Empfehlungen in der Vorlesung

2.27.15 Wahlfach: Fabrikplanung und Fabriksimulation

Fabrikplanung und Fabriksimulation (MB27-FP/FS)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** FP/FS: Fabrikplanung und Fabriksimulation 1V 2Ü 2P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V50, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P20

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Fabrikplanung und können die Grundlagen der Fabrikplanung aufzeigen. Im Rahmen einer konkreten, in Kleingruppen zu bearbeitenden Fabrikplanungsaufgabe mit Hilfe von Lego sammeln die Studierenden praktische Umsetzungserfahrungen in der Planung und wirtschaftlichen Bewertung einer Fabrik. Mit dem erfolgreichen absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage … - die Planungsschritte einer Fabrikplanung anzuwenden. - eine Layoutplanung aufzustellen. - die Durchführung einer Fabrikplanung zu organisieren. - die Ergebnisse der Fabrikplanung gegenüberzustellen und zu bewerten. Neben der Fabrikplanung erlernen die Studierenden zusätzlich praktisch die Fabriksimulation und die damit verbundenen Grundlagen des digitalen Zwillings. Dabei wenden Sie eine Simulationssoftware an und erkunden die Möglichkeiten der Simulationssoftware. Den Studierenden wird dadurch der Zusammenhang zwischen dem Produktionsablauf und der Fabrikplanung veranschaulicht. Abschließend ermitteln Sie weitere Optimierungsmöglichkeiten aus dem Simulationsmodell im Zusammenhang der Fabrikplanung und -simulation.
3	**Inhalte** Lego Planspiel Fabrikplanung, praktische Fabriksimulation mit Hilfe einer Simulationssoftware und diskreter Simulation
4	**Lehrformen Präsenzlehre** seminaristische Vorlesungen, Übungen, Praktika und Planspiele in Präsenz im Rahmen der Lernfabrik des Logistiklabors, Praktika Fabriksimulation in Präsenz im Rechnerraum
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (90 Min., elektronisch gestützt, in der Hochschule), Klausurarbeit (90 Min., schriftliche Form, in der Hochschule), mdl. Prüfung <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau

9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Marcus Kröger/ Prof. Dr.-Ing. Marcus Kröger
11	**Sonstige Informationen**

2.27.16 Wahlfach: Fertigungsplanung

Fertigungsplanung (MB27-FP)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** FP: Fertigungsplanung 2V 1Ü 2P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V50, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P20

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

In der Fertigungsplanung werden Arbeitssysteme definiert. Die Studierenden lernen diese kennen und verstehen was ein Arbeitssystem ist und können in der Kundeneinzelfertigung, Serienfertigung oder Massenfertigung etc. beschreiben.

Den Studierenden wird zunächst die Grundlage vermittelt, mit denen Sie Arbeitssysteme erfassen und darstellen können.

Mit dem erfolgreichen absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage …

- mit Hilfe der REFA-Methodenlehre ein Arbeitssystem auszulegen, die REFA Methoden im Arbeitssystem anzuwenden sowie die Zeiten im Arbeitssystem zu berechnen, zu bewerten und abschließend daraus Optimierungen für das Arbeitssystem abzuleiten.
- mit Hilfe der MTM Systematik – System vorbestimmter Zeiten, Arbeitssysteme im Vorfeld auszulegen, um daraus Schlüsse zu ziehen, die eine Beurteilung des Arbeitssystems vor der Einführung ermöglichen.

Im Logistiklabor führen die Studierende selbstständig Zeitstudien nach der REFA Methodenlehre anhand einer Montagelinie durch. Dadurch erlenen Sie Erfahrungen im Umgang mit der Methode und können die erfassten Daten mit Hilfe statistischer Verfahren selbständig analysieren. Um Abschießend daraus Optimierungspotenziale abzuleiten. Des Weiteren erleben die Studierenden im Logistiklabor die praktische Anwendung der MTM Methode mit dessen Hilfe Sie ein Arbeitssystem entwerfen können. Abschließen vergleichen Sie beide Methoden miteinander, sodass Sie in der Lage sind für eine bestimmte Problemstellung die richtige Methode auszuwählen und anzuwenden.

3 Inhalte

REFA Methoden Zeitwirtschaft, MTM - Systeme vorbestimmter Zeiten, Grundlagen der Arbeitssystemgestaltung

4 Lehrformen Präsenzlehre

Seminaristische Vorlesungen, Übungen und Praktika in Präsenz im Rahmen der Lernfabrik des Logistiklabors

5 Teilnahmevoraussetzungen

6 Prüfungsformen

Klausurarbeit (90 Min., elektronisch gestützt, in der Hochschule), Klausurarbeit (90 Min., schriftliche Form, in der Hochschule), mdl. Prüfung

<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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Marcus Kröger/ Prof. Dr.-Ing. Marcus Kröger
11	**Sonstige Informationen**

2.27.17 Wahlfach: Grundlagen der Elektromobilität

Wahlfach: Elektromobilität (MB27-EM)					
Kennnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** EM: Elektromobilität 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	**Lernergebnisse (learningoutcomes) /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 Ladestationen.			
3	**Inhalte** Der Inhalt gliedert sich in zwei Bereiche: Elektrofahrzeuge für den Individualverkehr und Infrastruktur. Die Kapitel über Elektrofahrzeuge 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. Die Kapitel über Infrastruktur beinhalten die verschiedenen Lademodi und Ladestationen. Darüber hinaus werden die rechtlichen Rahmenbedungen für nicht elektrotechnische Arbeiten an Fahrzeugen, Arbeiten an eigensicheren Serienfahrzeugen, elektrotechnische Arbeiten im spannungslosen Zustand und Arbeiten unter Spannung behandelt.			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminar, Übungen, Praktikum an Elektro- und Hybridfahrzeugen			
5	**Teilnahmevoraussetzungen**			
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit ODER Multiple-Choice-Arbeit (90 Min., schriftliche Form in der Hochschule, ODER elektronisch gestützt in der Hochschule, ODER elektronisch gestützt unter Fernaufsicht) und Testat			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** bestandene Prüfungsleistung; Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/Summe der prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Friedbert Pautzke / Prof. Dr. Friedbert Pautzke			
11	**Sonstige Informationen** Studienschwerpunkt Smart Production und Elektromobilität			

2.27.18 Wahlfach: Immissionsschutz – Lärmschutz und Luftschadstoffe

Wahlfach: Immissionsschutz – Lärmschutz und Luftschadstoffe (MB27-ILL)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** ab dem 4. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** ILL: Immissionsschutz – Lärmschutz und Luftschadstoffe	**Kontaktzeit** 60h	**Selbststudium** 90h	**geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learningoutcomes) /Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Schallausbreitung und des Schallschutzes. Sie können Lärmberechnungen im Bereich des Straßen– und Schienenverkehrs sowie zu gewerblichen Anlagen durchführen, beurteilen und präsentieren. Sie sind in der Lage, auf Grundlage von Lärmkartierungen Lärmminderungspläne zu konzipieren. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Luftreinhalteplanung. Sie können Luftschadstoffbelastung prognostizieren und beurteilen.

Kenntnisse:
- Luftschadstoffausbreitung und Schallimmissionsschutz

Fertigkeiten:
- Führung von Schallimmissionsprognosen nach TA Lärm und 16. BlmSchV
- Erstellung von Lärmminderungsplänen gemäß Richtlinie 2002/49/EG (Umgebungslärmrichtlinie)
- Beurteilung der Luftschadstoffemissionen des Straßenverkehrs

Kompetenzen:
- Analyse und Beurteilung von Luftschadstoffemissionen und Lärmimmissionen
- Ableiten geeigneter Schallschutzmaßnahmen

3 Inhalte

Schallschutz: Grundlagen des Schallschutzes, Grenz- und Orientierungswerte, Berechnung von Emissions- und Immissionspegeln, Lärmkontingentierung, Maßnahmen zur Pegelminderung, Darstellung von Schallpegeln, EU-Umgebungslärmrichtlinie

Luftschadstoffe: Emissionen des Verkehrs, Luft- und Luftreinhaltung, Grenzwerte, Gegenmaßnahmen

4 Lehrformen Präsenzlehre

Kombinierte Vorlesung und Übung: Vermittlung der notwendigen Lehrinhalte durch Präsentation, Tafelanschrieb, Fotos und Videos; vorgerechnete Übungen; durch die Studierenden eigenständig bearbeitete Übungsaufgaben; Diskussion von Beispielen aus der Praxis; Übungen: Anwendung aktueller Softwareanwendungen zur Berechnung und Darstellung von Lärmimmissionen und Luftschadstoffbelastungen.

5 Teilnahmevoraussetzungen

Nach aktueller Prüfungsordnung des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen

6 Prüfungsformen

Hausarbeit mit Kolloquium

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

	KIA-Maschinenbau, Bachelor Bauingenieurwesen und Bachelor Umweltingenieurwesen sowie Bachelor Nachhaltige Entwicklung
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/Summe der prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Sebastian Seipel, Heiko Hansen (Lehrbeauftragter) und Sylke Termath (Lehrbeauftragte)
11	**Sonstige Informationen**

2.27.19 Wahlfach: Statistik für Ingenieurwissenschaften/Statistics for Engineering Sciences

Wahlfach: Statistik für Ingenieurwissenschaften/Statistics for Engineering Sciences (MB27-SI)						
Modulnummer 27	**Workload** 150 h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4/5	**Häufigkeit des Angebots** WiSe/SoSe		**Dauer** 1 Semester
1	**Lehrveranstaltungen** 2V, 1Ü, 1P		**Kontaktzeit** 64 h (4 SWS)	**Selbststudium** 86 h	**geplante Gruppengröße** V60, Ü20, P20	
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden können uni- und multivariate Datensätze deskriptiv auswerten. Sie beherrschen Grundkonzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie, kennen gängige Parametrische Verteilungsmodelle und können gängige parametrische Testverfahren anwenden. The students learn how to apply standard descriptive methods to univariate and multivariate data. They are familiar with the basic concepts of probability theory and common parametric distribution models. They know when and how to apply common hypothesis tests.					
3	**Inhalte** • Skalen und Merkmalstypen • Kennzahlen empirischer Häufigkeitsverteilungen • Grafische Darstellungen • Kolmogorov-Axiome (Wahrscheinlichkeitsmaße) • Bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit • Satz von Bayes und Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit • Zufallsvariablen, Erwartungswert und Varianz • Diskrete parametrische Verteilungsmodelle • Stetige parametrische Verteilungsmodelle und Dichtefunktionen • Punkt- und Intervallschätzungen (Konfidenzintervalle) • Testtheorie • Binomialtests • Tests unter Normalverteilungsannahme • Types of data measurement scales • Describing empirical data sets • Graphical represantation • Kolmogorov's laws of probability • Conditional probability and independent events • Bayes theorem and law of total probability • Random variables, expectation, and variance						

	• Discrete parametric distribution models • Continous parametric distribution models and density functions • Point estimation and interval estimation • Concepts of hypothesis testing • Binomial tests • Tests using normal distribution assumption
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, Übung, Rechner-Praktikum (mit R / R Studio)
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Mathematik I & II
6	**Prüfungsformen** Klausur von 120 Minuten schriftliche Form in der Hochschule <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** Bestandene Klausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
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** Dipl.-Math. André Thrun
11	**Sonstige Informationen** für das WS 2024/25 in englischer Sprache, in deutsch für das SoSe 2025

2.27.20 Wahlfach: Ingenieurpädagogische Ausbildung

Ingenieurpädagogische Ausbildung (MB27-IA)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** ab dem 4. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester und Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** IA: Ingenieurpädagogische Ausbildung 3SV	**Kontaktzeit** 48h	**Selbststudium** 102h	**geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** <u>Seminar: Technikdidaktik</u> Technikdidaktik erweitert als Wissenschaft vom Lehren und Lernen die fachspezifische Ausbildung in den Ingenieurwissenschaften, um grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten zur Kommunikation und Vermittlung komplexer technologischer Zusammenhänge. Die vermittelten Grundlagen orientieren sich an den aktuellen Paradigmen der Praxis- und Handlungsorientierung im betrieblichen und schulischen Umfeld. <u>Seminar: Beruf Lehrer und Lehrerin am Berufskolleg</u> Die Studierenden erwerben durch die Beschäftigung mit bildungswissenschaftlichen Texten einen Einblick in die interdisziplinären und ganzheitlichen Fragestellungen dieser Disziplin. Die Studierenden sind sich über die Anforderungen des Lehrerberufes an technischen Berufskollegs bewusst und können damit verbundene Konsequenzen für das eigene Handeln ableiten.
3	**Inhalte** <u>Seminar Technikdidaktik</u> - Einführung in die allgemeine Technikdidaktik - Grundlagen der Pädagogik - Paradigmen der Technikdidaktik - Praxistaugliche Lehr- und Lernmodelle <u>Seminar: Beruf Lehrer und Lehrerin am Berufskolleg</u> Im Seminar werden berufliche Kompetenzfelder für Lehrende, das Berufsbild, die Arbeitsanforderungen und die Arbeitssituation von Lehrerinnen und Lehrern an technischen Berufskollegs rekonstruiert. Darüber hinaus werden Strategien zur Bewältigung des Berufsalltags erörtert und es wird beleuchtet, wie eine berufliche Kompetenzentwicklung von Lehrkräften aussehen kann.
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Theorieinput, Moderierte Diskussionen, Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit mit Präsentationen, Selbststudium
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** <u>Prüfungselemente Technikdidaktik:</u> Ausarbeitung und Präsentation einer Unterrichtssequenz, Portfolio, Kolloquium <u>Prüfungselement Beruf Lehrer und Lehrerin am Berufskolleg:</u>

	Benotetes Portfolio <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** Nicht anrechenbar als Wahlpflichtfach
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Eckehard Müller / Prof Dr. Eckehard Müller und Prof. Dr. Michael Radermacher
11	**Sonstige Informationen** <u>Literatur Technikdidaktik:</u> Bonz, Bernhard: Allgemeine Technikdidaktik - Theorieansätze und Praxisbezüge ISBN: 978-3896767325 Radermacher, Michael: Inhalte allgemeinbildenden Technologieunterrichts. ISBN: 978-3-8300-5062-9 Seifert, Hartmut: Handlungsorientierte Methoden und ihre Umsetzung für den gewerblich-technischen Unterricht ISBN: 978-3441051374 Tenberg, Ralf: Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen. Theorie und Praxis der Technikdidaktik. ISBN: 978-3515098793 <u>Literatur Beruf Lehrer und Lehrerin am Berufskolleg:</u> Terhart, E., Bennewitz, H. & Rothland, M. (Hrsg.): Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf, 2. überarbeitete Auflage. ISBN:978-3-8309-3075-4 Wisniewski, B.: Psychologie für die Lehrerbildung. ISBN: 978-3-8252-3989-3 Bräuer, G.: Das Portfolio als Reflexionsmedium für Lehrende und Studierende Schween, S. K.: Pädagogische Schulentwicklung und Arbeitszufriedenheit von Lehrkräften. ISBN: 978-3-8300-9366-4 Weitere Materialien und Literatur werden in der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

2.27.21 Wahlfach: Konstruktionstechnik

Konstruktionstechnik (MB27-KT)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** ab dem 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** KT: Konstruktionstechnik 3V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V60, Ü30, EDV-P30

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden kennen wesentliche Methoden der Konstruktionssystematik. Sie erlangen die Kompetenz, konstruktive Aufgabenstellungen zu analysieren und zielgerichtet zu lösen. Sie können Anforderungen entlang des kompletten Produktlebenszyklus definieren. Die Studierenden sind in der Lage, anhand grundlegender Konstruktionsprinzipien sowie durch kreative Prozesse im Team Lösungen zu finden und strukturiert zu bewerten. Anhand von Beispielen aus dem Bereich Antriebssysteme und Getriebe erlernen die Studierenden Wirkmechanismen und Lösungsmöglichkeiten. Dadurch erlangen Sie Kenntnisse über Aufbau und Funktion von ungleichförmig und gleichförmig übersetzenden Getrieben.
3	**Inhalte** Produktlebenszyklus, systematischer Konstruktionsprozess unter Berücksichtigung vollständiger Anforderungsprofile, Lösungsfindung und Kreativtechniken, Bewertungs- und Auswahltechniken, Gestaltungsregeln und -aspekte für Werkstücke und Baugruppen, Baureihen- und Variantenkonstruktion Übersicht und Vorstellung verschiedener Antriebselemente, Antriebsstrang als System, Übersicht und Vorstellung mechanischer Getriebearten, Analyse von Getriebelagen und Geschwindigkeiten ungleichförmig übersetzender Getriebe, Grundlagen der Berechnung und Konstruktion zusammengesetzter Planetengetriebe und Schaltgetriebe
4	**Lehrformen Präsenzlehre** seminaristische Vorlesung, Übung mit Gruppenarbeit an Beispielen, Praktikum (Simulation am Rechner)
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (120 Min., schriftliche Form, in der Hochschule ODER elektronisch gestützt, in der Hochschule) <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Bachelor Mechatronik, KIA Maschinenbau, KIA Mechatronik
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS

10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Günter Lützig
11	**Sonstige Informationen**

2.27.22 Wahlfach: Maschinendynamik

Wahlfach: Maschinendynamik (MB27-MD)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** MD: Maschinendynamik 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** 25 Studierende

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden erwerben durch die Vorlesung praxisrelevante Fähigkeiten und sind dadurch selbstständig in der Lage: - 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** - Grundlagen der Kinematik und der Kinetik - Dynamik der starren Maschine - Massenausgleich - Lineare Schwingungen - Schwingungssysteme mit mehreren Freiheitsgraden
4	**Lehrformen Präsenzlehre** 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, Maschinendynamiik, Springer, 2016 Magnus, Popp, Sextro, Schwingungen, Springer, 2016

2.27.23 Wahlfach: Mathematical Methods in Engineering Practice

Wahlfach: Mathematical Methods in Engineering Practice (MB27-MMEP)					
Modulnummer 27	**Workload** 150 h	**Credits** 5	**Studiensem.** ab 5. Sem.	**Häufigkeit des Angebots** WiSe / SoSe	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Mathematical Methods in Engineering Practice 2V1Ü1P	**Kontaktzeit** 72 h	**Selbststudium** 78 h	**geplante Gruppengröße** 20

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** The students are able to implement mathematical methods in a numerical simulation environment such as Matlab/Simulink or Python and apply them to concrete, illustrative problems in engineering practice.
3	**Inhalte** Linear/ nonlinear systems of equations, eigenvalue problems (principal stresses in strength of materials, natural frequencies/mode shapes in vibration theory, stability problems), methods for interpolation and approximation, initial and boundary value problems (statics/dynamics of bending beams, heat conduction, rope vibrations), differential-algebraic systems of equations (constrained multibody systems)
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Lecture (partly as inverted teaching units), problem-oriented exercises, computer practical
5	**Teilnahmevoraussetzungen** basic programming skills (Matlab or Python)
6	**Prüfungsformen** Module examination in the form of a written exam (120 minutes)
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Passed exam and successful participation in the practical (certificate)
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen): Bachelor Mechatronik
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Sum of the weighted ECTS relevant to the examination
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Zwiers, Lehrender: Prof. Zwiers
11	**Sonstige Informationen** Kong, Siauw, et al.: „Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists“, Academic Press Potter, Feeny: „Mathematical Methods for Engineering and Science“, Springer Asadi: “Applied Numerical Analysis with Matlab/ Simulink: For Engineers and Scientists”, Springer

2.27.24 Wahlfach: Oberflächentechnik

Wahlfach: Oberflächentechnik (MB27-OF)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** OF: Oberflächentechnik 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Werkstoffanforderungsprofil und Einstellung der gewünschten Eigenschaften im Hinblick auf z.B. Korrosionschutz, Verschleißschutz, dekorative- und funktionelle Schichten. Sie kennen die wichtigsten Begriffe der Oberflächentechnik. Sie können Beschichtungssysteme auswählen und Einsatzmöglichkeiten beurteilen und bewerten.			
3	**Inhalte** Einsatzfelder von Oberflächen- und Schichttechnologien im Maschinenbau und in der Fahrzeugtechnik. Motor; Getriebe, Gleitlager, Korrosions- und Verschleißschutz, Glasbeschichtungen, Felgen, Karosserie, Tank. Mechanische Verfahren, Reinigungsprozesse, Galvanische Schichten, Diffusionsschichten, Metallische Dickschichten, Dünnschichttechnologie.			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Präsenzlehre (Vorlesung), Praktika, Exkursionen, Übungen			
5	**Teilnahmevoraussetzungen**			
6	**Prüfungsformen** Referat (30 min.) einschließlich schriftlicher Ausarbeitung (Handout), sowie eine schriftliche Prüfung von 90 Minuten (in elektronischer oder elektronisch gestützter Form unter Aufsicht in der Hochschule) oder Referat (30 min.) einschließlich schriftlicher Ausarbeitung (Handout), sowie mündliche Prüfung (30 min.) <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Seminarvortrag			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Klaus Segtrop / Prof. Dr. Klaus Segtrop			
11	**Sonstige Informationen** Praktische Oberflächentechnik, Vieweg Verlag;			

	Weiterführende Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

2.27.25 Wahlfach: Ökobilanzierung und nachhaltige Technikgestaltung

Ökobilanzierung und nachhaltige Technikgestaltung (MB27-ÖNT)					
Modulnummer	**Workload**	**Credits**	**Studiensem.**	**Häufigkeit des Angebots**	**Dauer**
27	150h	5 (3+2)	5. Semester	Wintersemester	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** LZ: Technikbewertung und Lebenszyklusanalyse: 2S MT: Methoden nachhaltiger Technikgestaltung: 2S	**Kontaktzeit** 60h	**Selbststudium** 90h	**gepl. Gruppengröße** S35

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

LZ:

Ziel ist es, den Studierenden verschiedene Bilanzierungsmethoden zu vermitteln, die eine konkrete Bewertung von einzelnen Produkten und Prozessen hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen möglich machen. Die Studierenden sollen begreifen, wie die diversen Instrumente zur Ökobilanzierung sinnvoll eingesetzt werden und welche Systemgrenzen und Wirkkategorien für die jeweilige Betrachtung gewünscht bzw. sinnvoll sind. Anhand einfacher Produkt- und Prozessbeispiele erwerben die Studierenden grundlegende Kompetenzen zur Ökobilanzierung und deren Analyse. Darüber hinaus erhalten die Studierenden einen Einblick in bisherige Instrumente zur ökonomischen und die in der Entwicklung begriffenen Instrumente zur sozialen Bilanzierung. Die Studierenden erhalten die Kompetenz, einschätzen zu können, wann welche Art der Bilanzierung sinnvoll ist und wo die Grenzen bisheriger Bilanzierungsinstrumente liegen.

MT:

Die Entwicklung von Produkten unter der Maßgabe ökologischer Nachhaltigkeitskriterien gewinnt zunehmend an Bedeutung: der schonende Umgang mit materiellen und energetischen Ressourcen, die Recyclingfähigkeit von Produkten, die verstärkte Nutzung nachwachsender Rohstoffe und die Forderung nach mensch- und umweltverträglichen Chemikalien gehören zu den zentralen Elementen moderner Produktentwicklung. Am Beispiel von verschiedenen Produkten und Prozessen lernen die Studierenden in dieser Veranstaltung die prinzipiellen Möglichkeiten der nachhaltigen Technik- und Produktgestaltung kennen. An verschiedenen Produktbeispielen wird aufgezeigt, welche Materialien sich schon heute durch neue und nachhaltige Werkstoffe ersetzen lassen. Die Studierenden identifizieren selbständig problematische Produkte und Prozesse, stellen die benötigten Eigenschaften und Funktionen zusammen und recherchieren bzw. entwickeln mögliche Alternativen. Anhand der identifizierten Alternativen lernen die Studierenden darüber hinaus, wie sich soziale und ökonomische Aspekte bewerten und optimieren lassen.

3 Inhalte

LZ:

- Abgrenzung und Gemeinsamkeiten von Ökobilanzierung und Technikfolgenbewertung
- Erläuterung verschiedener Bewertungsinstrumente (LCA, MIPS, KEA, Carbon Footprint, CO_2-Emmissionen etc.)
- Möglichkeiten und Grenzen der Datenbeschaffung
- Ökobilanzierung anhand von Fallbeispielen
- Plausibilitätsprüfung und Sensitivitätsanalyse
- Ökobilanzierung nach der DIN ISO 14 040 und DIN ISO 14 044

MT:

- Prinzipien nachhaltiger Produkt- und Prozessentwicklung

	- Umgang mit seltenen Rohstoffen und Versorgungssicherheit - Einsatzmöglichkeiten nachwachsender Rohstoffe: Beispiele, Möglichkeiten und Grenzen - Nachhaltigkeitsbewertung kritischer Produkte und Prozesse
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristischer Unterricht
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine, allerdings wird der vorherige Besuch des Moduls NW04 empfohlen.
6	**Prüfungsformen** Modulprüfung in Form einer Hausarbeit mit Präsentation
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Anke Nellesen / Prof. Dr. Anke Nellesen
11	**Literatur / Arbeitsmaterialen** <u>LZ:</u> - DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen. Berlin: Beuth. - DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen. Berlin: Beuth. - Feifel, S./Walk, W./Wursthorn, S./Schebek, L. (2010): Ökobilanzierung 2009 - Ansätze und Weiterentwicklungen zur Operationalisierung von Nachhaltigkeit. Karlsruhe: KIT. - Klöpffer, W./Grahl, B. (2009): Ökobilanz (LCA) - Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Weinheim: Wiley. <u>MT:</u> - Endres, H.J./Siebert-Raths, A. (2009): Technische Biopolymere - Rahmenbedingungen, Marktsituation, Herstellung, Aufbau und Eigenschaften. München: Carl-Hanser. - Herrmann, C. (2009): Ganzheitliches Life Cycle Management - Nachhaltigkeit und Lebenszyklusorientierung in Unternehmen. Berlin: Springer. - Martens, H. (2016): Recyclingtechnik - Fachbuch für Lehre und Praxis. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

2.27.26 Wahlfach: Operational Excellence

Wahlfach: Operational Excellence (MB27-FP)					
Modulnummer 27	**Workload** 150	**Credits** 5	**Studiensem.** 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester
1	**Lehrveranstaltungen** OE: Operational Excellence 2V 2Ü 1P		**Kontaktzeit** 80 h	**Selbststudium** 70 h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P20
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Operational Excellence und den Aufbau einer nachhaltigen Kultur in einem Unternehmen und sind in der Lage, die Grundlagen dafür aufzuzeigen. In Kleingruppen werden verschiedene Fragen zum Thema Kultur und Prinzipien im Unternehmen bearbeitet. Die Studierenden lernen, dass es für die Lösung eines Problems in einem Unternehmen wichtig ist, in Systemen zu denken und in diesen Systemen Prinzipien und Werkzeuge anzuwenden und nicht einfach zu versuchen, das Problem mit einem Werkzeug zu lösen. Darüber hinaus werden den Studierenden die notwendigen Coaching-Tools vermittelt, die sie dann selbständig anwenden können. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ... - Systeme für ein Problem zu entwickeln. - Prinzipien in den Systemen so anzuwenden, dass das Problem nachhaltig gelöst wird. - die verschiedenen Werkzeuge in den Systemen anzuwenden. - den notwendigen Prozess im System mit Hilfe einer Coaching-Methode zu coachen. Das Modul wird in Englisch gelesen. Students understand the importance of operational excellence and the building of a sustainable culture in a company and are able to demonstrate the foundations for this. Various questions on the topic of culture and principals in a company are dealt with in small groups. Students learn that in order to solve a problem in a company, it is important to think in systems and to use principles and tools in these systems and not simply try to solve the problem with a tool. Furthermore, students are taught the necessary coaching tools, which they can then apply independently. After successfully completing the module, students are able to ... - develop systems for a problem. - apply principles in the systems so that the problem is solved sustainably. - apply the various tools in the systems. - coach the necessary process in the system with the help of a coaching method.				
3	**Inhalte** Shingo Model (Discover and build Excellence, Cultural Enabler, Continuous Improvement, Enterprise Alignment), LEGO Serious Play Unternehmensplanung Planspiel, Change Management und Coaching				

4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristische Vorlesungen, Übungen und Praktika in Präsenz im Rahmen der Lernfabrik des Logistiklabors
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** **Mündliche Prüfung** <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Hochschul Allianz Ruhr
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Marcus Kröger/ Prof. Dr.-Ing. Marcus Kröger
11	**Sonstige Informationen**

2.27.27 Wahlfach: Power2X

Wahlfach: Power-to-X (MB27-PTX)					
Modulnummer 27	**Workload** 150 h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Sem.	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** **Power-to-X (**2 V 2 S)	**Kontaktzeit** 60 h	**Selbststudium** 90 h	**geplante Gruppengröße** 30

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden kennen das Prinzip und den Zweck von Power-to-X. Sie kennen die wesentlichen Produkte und Prozessrouten zu deren Herstellung. Sie können die Inputs und Outputs von PtX-Anlagen quantitativ aufstellen und die Wirkungsgrade der Prozessrouten zu berechnen. Sie sind in der Lage, unter gegebenen Randbedingungen eine technisch und ökonomisch begründete Präferenz für bestimmte PtX-Produkte und Prozessrouten zu formulieren.

Kenntnisse
- Wesentliche Produkte, die auf Basis von Strom hergestellt werden können
- Prozessrouten zur Produktion wesentlicher Produkte
- Wirkungsgrade der Prozessrouten
- Bedarf an weiteren Inputs außer Strom
- Co-Produkte der Prozessrouten
- Präferenz für bestimmte Produkte und Prozessrouten je nach Randbedingungen

Fertigkeiten
- Auswahl von PtX-Produkten und Prozessrouten unter gegebenen Randbedingungen
- Berechnung der Wirkungsgrade von Prozessrouten
- Berechnung der wesentlichen Inputs und Outputs von PtX-Prozessrouten

Kompetenzen
- Grundlegende Auslegung ausgewählter PtX-Anlagen
- Beurteilung und Optimierung von PtX-Prozessen und Prozessrouten
- Kritische Beurteilung von Ergebnissen / Plausibilitätsprüfung

3 Inhalte
- Elektrolyse von Wasser
- Wassergas-Shift-Reaktion und ihre Umkehr
- Fischer-Tropsch-Synthese
- Reformierung und ihre Umkehr
- Cracking
- Energetische und stoffliche Verwendung organischer Produkte

4 Lehrformen Präsenzlehre

Selbststudium mit interaktiven Elementen und eigenständiger Lernerfolgskontrolle, Vorlesung mit seminarischem Charakter (Lehrdialog, Umfragen, Praxisbeispiele, Rechenübungen, Vorlesungsversuche, regelmäßige Lernstandskontrolle), Übungen zum unterstützten Selbstrechnen

5 Teilnahmevoraussetzungen

	Teilnahme an Modulen „Energieversorgung“, „Energietechnik“, „Umweltverfahrenstechnik“ wird empfohlen
6	**Prüfungsformen** Hausarbeit mit Kolloquium <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** Bestehen der Prüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Bachelor Regenerative Energiesysteme
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** N.N. / N.N.
11	**Sonstige Informationen**

2.27.28 Wahlfach: Produktionslogistik und Wertschöpfungsmanagement

Wahlfach: Produktionslogistik und Wertschöpfungsmanagement (MB27-PL/WM)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** PL/WM: Produktionslogistik und Wertschöpfungsmanagement 2V 2Ü 1P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** V50, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P20

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden erlenen die Grundlagen der Produktionslogistik. Im Rahmen der Lernfabrik des Logistiklabors werden durch verschiedene Planspiele die Inhalte den Studierenden Schritt für Schritt vermittelt. Mit dem erfolgreichen absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage … - die Unterschiede einzelner Steuerungskonzepte in der Produktion und Logistik zu erklären. - eine Wertschöpfungskarte im Ist- und Soll-Zustand zu erstellen. - die Verschwendung im Produktionsprozess zu identifizieren. - die Stabilität in einem Produktionsprozess aufzubauen. - die logistische Ordnung zu klassifizieren und herzustellen. - einen Produktionsprozess abzuschätzen und optimiert zu realisieren.
3	**Inhalte** Logistikorganisation untersch. Unternehmenstypen, Steuerungsverfahren der Produktionslogistik, Gestaltungsmethoden schlanker Produktionssysteme (LEAN Produktion)
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristische Vorlesungen, Übungen, Praktika und Planspiele in Präsenz im Rahmen der Lernfabrik des Logistiklabors
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (90 Min., elektronisch gestützt, in der Hochschule), Klausurarbeit (90 Min., schriftliche Form, in der Hochschule), mdl. Prüfung <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Marcus Kröger/ Prof. Dr.-Ing. Marcus Kröger

11	Sonstige Informationen

2.27.29 Wahlfach: Ressourceneffizienz und Ökobilanzierung

Wahlfach: Ressourceneffizienz und Ökobilanzierung (MB27-RE/ÖB)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** RE/ÖB: Ressourceneffizenz und Ökobilanzierung 2V 2Ü	**Kontaktzeit** 60h	**Selbststudium** 90h	**geplante Gruppengröße** V40, Ü40

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden kennen die relevanten natürlichen Ressourcen. Sie können stoffliche von energetischen Ressourcen unterscheiden, sowie erneuerbare von nicht erneuerbaren. Sie kennen die Bedeutung der natürlichen Ressourcen und von Ökosystemleistungen für die Lebensqualität der Menschen auf der Erde. Die Belastbarkeit von Ökosystemen verstehen sie als Ressource. Die Studierenden können den Zusammenhang zwischen der Bereitstellung von Produkten und der Beanspruchung der natürlichen Ressourcen qualitativ und quantitativ darstellen und diskutieren. Sie sind in der Lage, eine Produktökobilanz unter Zuhilfenahme einer entsprechenden Software zu erstellen. Die Studierenden können ferner den Zusammenhang zwischen globalen ökologisch-ökonomischen Problemen und der Bilanz einzelner Produkte kritisch diskutieren.
3	**Inhalte** <u>Grundlagen Ressourcen:</u> stoffliche/energetische Ressourcen, erneuerbare/nicht erneuerbare Ressourcen; erweiterte Begrifflichkeit: Belastbarkeit der Ökosysteme als Ressource <u>Anthropozentrische Ökologie:</u> Ökosystemleistungen als Voraussetzung für menschliche Existenz und Lebensqualität <u>Grundlagen Ökobilanzierung:</u> Definition von Produktsystemen und Fragestellungen, Inventarmodellierung, Wirkungsabschätzung, Interpretation; Ökobilanzierung mit entsprechender Software
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung mit Frontalunterricht, Softwareübung mit hohem Eigenanteil
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Modulprüfung in Form einer Hausarbeit <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** Bestandene Prüfung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote**

	5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** NN
11	**Sonstige Informationen** Vorlesungsfolien werden elektronisch zur Verfügung gestellt. Software wird elektronisch zur Verfügung gestellt, muss auf eigenem Gerät genutzt werden.

2.27.30 Wahlfach: Robotik

Wahlfach: Robotik (MB27-RB)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4./6. Sem.	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** RB: Robotik 2V 2P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, 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 der Sprache TPE der Fa. Fanuc. Sie kennen wichtige Systemeigenschaften von Industrierobotern, die erforderlich sind, um eine Anwendung zu planen. Sie kennen Grundalgen der Bahnplanung mittels Planungsalgorithmen.
3	**Inhalte** Eigenschaften von Industrieroboter; Anlagen- und Programmierplanung; TPE-Programmierung; Selbstständige Erstellung eines Roboterprogramms für eine vorgegebene Anwendung; Bahnplanung
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Praktikum am Roboter, Projektarbeit in Gruppen
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit (120 Min., schriftliche Form, in der Hochschule) ODER mündliche Prüfung (15-60 Min.) ODER Hausarbeit (30 Seiten) mit Präsentation <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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Daniel Schilberg / Prof. Dr. Daniel Schilberg
11	**Sonstige Informationen**

2.27.31 Wahlfach: Schweiß- und Fügetechnik

Wahlfach: Schweiß- und Fügetechnik (MB27-SF)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** SW: Schweiß- und Fügetechnik 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, Ü60, P20

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden erlernen: Voraussetzungen zum Schweißen (Werkstoff, Konstruktion, Verfahren); moderne Schweiß- (Schmelz- und Pressschweißverfahren) und Fügeverfahren (Löten, mechanische Fügeverfahren) hinsichtlich Anlagentechnik, Anwendungsgebiete, konstruktive Voraussetzungen; mögliche schweißgeeignete Werkstoffe. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Qualitätssicherung und Arbeitsschutz. Die Studierenden sind in der Lage, für eine Schweißaufgabe ein geeignetes Verfahren auszuwählen.
3	**Inhalte** SW: Einführung; Gasschmelzschweißen und verwandte Verfahren; Der Lichtbogen - Stromquellen für das Lichtbogenschweißen; WIG- und Plasmaschweißen; Lichtbogenhandschweißen; Unterpulver-schweißen in Theorie und Praxis; MIG-/MAG-Schweißen und Fülldrahtschweißen; Widerstandsschweißen; Strahlschweißverfahren (Elektronenstrahlschweißen); Reibschweißen; Schneiden und andere Nahtvorbereitungsverfahren; Thermische Beschichtungsverfahren; Hart- und Weichlöten; Mechanische Fügeverfahren; Prüfen von Schweißnähten
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Seminaristischer Unterricht, Praktikum, Übungen, Gastvorträge, Exkursionen
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Modulprüfung in Form einer Klausur von 90 Minuten Bonusregelung: 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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an dem Laborpraktikum
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Wirtschaftsingenieurwesen, Fachrichtung Maschinenbau, KIA-Maschinenbau, Bachelor Nachhaltige Entwicklung, Bauingenieurwesen, Bachelor Mechatronik
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Carolin Radscheit / Prof. Dr. Carolin Radscheit, Prof. Dr. Friedrich Janzen
11	**Sonstige Informationen** Die bestandene Prüfung incl. des geleisteten Laborpraktikums ermöglicht eine verkürzte Schweißfachingenieurausbildung (EWE, IWE)z.B. an der SLV-Duisburg

2.27.32 Wahlfach: Sicherheitstechnik

Wahlfach: Sicherheitstechnik - Maschinensicherheit/Arbeitsschutz (MB27-ST)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** ST: Sicherheitstechnik 2V 2Ü	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30

2 Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen

Die seit 1995 eingeführte Maschinenrichtlinie ist direkt an den Konstrukteur gerichtet und verpflichtet diesen, eine Risikobeurteilung für sein Produkt durchzuführen. Das nötige Grundlagenwissen soll in der vorliegenden Lehrveranstaltung vermittelt werden.
Die Studierenden sind demnach in der Lage, sicherheitsgerechte Produkte zu entwickeln und diese in Übereinstimmung mit den europäischen Gesetzen als Hersteller in den Verkehr zu bringen, d.h. z.B. eine CE-Konformitätserklärung durchzuführen. Sie kennen sich mit den Betreiberpflichten nach der Produktsicherheitsverordnung aus und erhalten einen Einblick in die Arbeitssicherheit. Die Lehrveranstaltung richtet sich sowohl an den Maschinenentwickler (Konstrukteur) als auch an den Betreiber (Produktionsingenieur).

3 Inhalte

Grundlagen der sicherheitsgerechten Konstruktion; Entwicklung von mechanischen und elektronischen Sicherheitseinrichtungen (trennende und nicht trennende Schutzeinrichtungen); Funktionale Sicherheit (PL und SIL) in Bezug auf sicherheitsrelevante Steuerungskomponenten (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch) berechnen
Grundlagen der Zuverlässigkeitsberechnung; Statistische Betrachtung des Ausfallverhaltens von mechanischen und elektronischen Bauteilen;
FMEA
Europäische Sicherheitsgesetzte, Richtlinien und Normen; Risikobeurteilung; Konformitätsbewertungsverfahren nach der Maschinenrichtlinie und CE-Kennzeichnung; Regeln der Arbeitssicherheit nach der Betriebssicherheitsverordnung und nach dem Arbeitsschutzgesetz; Gefährdungsbeurteilung

4 Lehrformen Präsenzlehre

Seminaristische Vorlesung, Übung
Fallbeispiele; Praktische Übungen mit Programmsystem „SISTEMA“
Projektarbeiten bzw. Gruppenarbeiten

5 Teilnahmevoraussetzungen

6 Prüfungsformen

Schriftliche Modulklausur 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** Bestandene Klausur; Ergebnis der freiwilligen Gruppenarbeiten geht in die Bepunktung der Klausur ein
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Bachelor Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen, Fachrichtung Maschinenbau, Bachelor Nachhaltige Entwicklung, wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Carolin Radscheit / Prof. Dr. Carolin Radscheit
11	**Literatur** Skript Sicherheitstechnik Maschinenrichtlinie Betriebssicherheitsverordnung Arbeitsschutzgesetz Funktionale Sicherheit von Maschinensteuerungen (IFA-Report)

2.27.33 Wahlfach: Simultaneous Engineering

Wahlfach: Simultaneous Engineering (MB27-SE)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** SE: Simultaneous Engineering 2V 2Ü	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** 30 Studierende
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozessschritte und Abläufe bei der Entwicklung eines Großserienproduktes von der Projektidee bis zum Start of Production (SOP). Sie beherrschen die Entwicklungsmethodik des Simultaneous Engineering, d.h. das zeitgleiche Bearbeiten und Zusammenarbeiten unterschiedlichster Arbeitsschritte mit kontiuierlichen Rückkopplungsschleifen. Sie können den Nutzen gegen den Mehraufwand dieser Vorgehensweise einschätzen. Sie können die Ergebnisse mündlich und schriftlich präsentieren und die Kommunikationswege gezielt einsetzen.			
3	**Inhalte** Vorgehensweise bei der Serienentwicklung, Zeitplan mit zentralen Milestones, Lasten-/ Pflichtenheft, Marktanalyse, Konzeptauswahl, Kalkulation, Kostenschätzung, Prototypaufbau und -test, Montage- und Prüfplanung, Patentrecherche, FMEA, interne und externe Projektpräsentation			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** geleitete Projektarbeit (ggf. in parallelen Gruppen), PBL			
5	**Teilnahmevoraussetzungen**			
6	**Prüfungsformen** Portfolioprüfung (Elemente: Mitarbeit im Projekt (33,33%), Hausarbeit: Gruppenprojektordner (33,33%), Hausarbeit: individueller Teil im Projektordner (33,33%), Resümee)			
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Bachelor Mechatronik sowie Wirtschaftsingenieurwesen, wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Thomas Nied-Menninger / Prof. Dr. Thomas Nied-Menninger, Prof. Dr. Michael Radermacher			
11	**Sonstige Informationen**			

2.27.34 Wahlfach: Strömungsmaschinen

Wahlfach: Strömungsmaschinen (MB27-SM)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4./6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** Strömungsmaschinen 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, Ü60, P8

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden sind vertraut mit dem Aufbau und der Arbeitsweise von Strömungsmaschinen und können die Maschinen in den Hauptabmessungen dimensionieren. Sie haben ein Grundverständnis über das Betriebsverhalten ausgewählter Maschinentypen und können über die Modell- und Ähnlichkeits-gesetze Kennlinien skalieren. Sie kennen das Phänomen Kavitation, wissen, wann es auftritt und können Anlagen auslegen, so dass keine Kavitation auftritt.
3	**Inhalte** Grundlagen der Strömungsmaschinen, Eulersche Hauptgleichungen, Gittertheorie, Ähnlichkeitsgesetze, Kennzahlen, Kavitation, Dimensionierung der Hauptabmessungen von Pumpen und Turbinen. Im Labor werden Betriebskennlinien von Kraft- und Arbeitsmaschinen aufgenommen und Kavitationsversuche durchgeführt.
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Tafel, Beamer/OHP, Laborpraktika
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Klausur von 120 Minuten
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau, Master Bauingenieurwesen
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragter/Hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Ralph Lindken/ Prof. Dr. Ralph Lindken
11	**Sonstige Informationen**

2.27.35 Wahlfach: Strukturierte Programmierung

Wahlfach: Strukturierte Programmierung (MB27-SP)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** SP: Strukturierte Programmierung 2V 2P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30
2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden - wenden einfache Datentypen und Operatoren zur Implementierung von Berechnungen an - wenden Steuerungselemente zur Codierung von Algorithmen an - verwalten gleichartige Daten in Arrays und codieren Zeichenkettenverarbeitung - organisieren ihre Algorithmen in statischen Methoden - führen Ein- und Ausgabevorgänge mit Streams durch			
3	**Inhalte** - Java Compiler und Virtuelle Maschine - Einfache Datentypen, Operatoren, Steuerungselemente - Arrays und Zeichenkettenverarbeitung - statische Methoden - Exceptions und Streams			
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesungen mit seminaristischem Unterricht, Praktische Übungen, Praktikum mit Übungsaufgaben, Fakultatives Tutorium			
5	**Teilnahmevoraussetzungen**			
6	**Prüfungsformen** Klausur von 60 Minuten, rechnergestützte (Präsenz-) Klausur <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 und eine erfolgreiche Teilnahme an den Praktika			
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) KIA-Maschinenbau			
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5 / Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS			
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Markus Eikelberg / Prof. Dr. Markus Eikelberg			
11	**Sonstige Informationen**			

2.27.36 Wahlfach: Technik der Mensch-Maschine-Interkation

Wahlfach: Technik der Mensch-Maschine-Interaktion (MB27-TMMI)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 4. oder 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** MMI: Technik der Mensch-Maschine-Interaktion 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** 15 Studierende

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Unter Verwendung eines humanoiden Robotiksystems ermitteln die Studierenden Möglichkeiten und Grenzen der Mensch-Maschine-Interaktion. Sie analysieren Interaktionskomponenten, wie z.B. „Basic Awareness“ und „Autonomous Life“ unter technischen Aspekten. Sie erkennen die zugrundeliegenden mathematisch-physikalischen Konzepte und wenden diese an. Die Studierenden gestalten mit Hilfe verschiedener Interaktionskomponenten eigenständig eine praxisnahe Anwendung und setzen sich mit zukünftigen Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen von humanoiden Robotiksystemen auseinander.
3	**Inhalte** - Interaktionskomponenten von Robotern - Bildverarbeitung zur Gesichtserkennung - Sprachverarbeitung und Dialoggestaltung - Gestaltung einer Mensch-Maschine-Interaktionsanwendung am Beispiel eines humanoiden Robotiksystems
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Wissensbasiertes Lernen, Gruppenarbeit
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
6	**Prüfungsformen** Alternative 1: Projektarbeit (70%) mit Präsentation (30%) zu einer Mensch-Maschine-Interaktion mit Hilfe eines humanoiden Robotiksystems Alternative 2: 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** Bestandene Prüfungsleistung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Bachelor Mechatronik, wird auch in den KIA-Studiengängen verwendet
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/Summe der prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Dipl.-Ing. Oliver Mathews
11	**Sonstige Informationen**

2.27.37 Wahlfach: Technische Bildverarbeitung

Wahlfach: Technische Bildverarbeitung (MB27-TBV)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** 5. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Wintersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** TBV: Technische Bildverarbeitung 2V 2Ü 1P	**Kontaktzeit** 80h	**Selbststudium** 70h	**geplante Gruppengröße** P12

2	**Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden sind in der Lage, Komponenten für ein technisches Bildverarbeitungssystem für eine Aufgabe im Bereich der Qualitätssicherung, der Produktionsautomatisierung oder Machine Vision auszuwählen und grundlegende Algorithmen einzusetzen.
3	**Inhalte** Einsatzgebiete der Technischen Bildverarbeitung, Biologische Bildverarbeitungssysteme, Technische Bildverarbeitung, Beleuchtungssysteme, Technische Optik, Bildaufnahme, Bildübertragung, Bildauswertung, Prozess Ankopplung
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, Übung, Praktika
5	**Teilnahmevoraussetzungen**
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** Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Laborpraktika
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Bachelor Mechatronik, KIA Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5 / Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Dipl.-Ing. (FH) Dirk Mohr
11	**Sonstige Informationen** Skript, Unterlagen zu den Lehrveranstaltungen

2.27.38 Wahlfach: Umwelttechnik1 – Umwelt, Ressourcen und Schadstoffe

Wahlfach: Umwelttechnik 1 – Umwelt, Ressourcen und Schadstoffe (MB27-UT1)						
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** ab dem 4. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester		**Dauer** 1 Semester
1	**Lehrveranstaltungen** UT1: Umwelttechnik 1 – Umwelt, Ressourcen und Schadstoffe 2V 1Ü		**Kontaktzeit** 45h	**Selbststudium** 105h	**geplante Gruppengröße** V20, Ü20	
2	**Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen** Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, baulich vorgenutzte Flächen, für die ein Altlastenverdacht besteht oder Schadstoffe bereits nachgewiesen wurden, hinsichtlich ihres Schadstoffinventars und Gefährdungspotenzials für Mensch und Umwelt bewerten zu können. Des Weiteren sollen sie geeignete Strategien und Verfahren für die Erkundung und Sanierung von Altlast (verdachtsfläch)en auswählen können. Die Studierenden verstehen die Umwelt als natürliche Quelle und Senke in Form von Kreisläufen wichtiger Elemente, ebenso wie den anthropogenen Einfluss auf unterschiedliche Ressourcen. Sie sind in der Lage die Entstehung, die Ausbreitung und die Wirkung von (Umwelt) Schadstoffen in bzw. auf Ökosysteme, Menschen und das Klima einzuschätzen. Grundsätzlich geeignete Verfahren zum Schutz der Umweltkompartimente können ausgewählt und kombiniert werden. <u>Kenntnisse</u> – Grundkenntnisse und historische Entwicklung des Umweltschutzes – Einfluss des Menschen auf natürliche Ressourcen – Prinzipien des Verhaltens von Umweltschadstoffen in festen, flüssigen und gasförmigen Medien – Technische Verfahren zum Schutz der Umwelt <u>Fertigkeiten</u> – Kritikalität von Ressourcen berechnen und bewerten können – Ausbreitung von Schadstoffen in der Umwelt einschätzen können – Fallspezifisch geeignete Verfahren zum Umweltschutz auswählen können <u>Kompetenzen</u> – Fundierte Grundlagenkenntnisse über den anthropogenen Einfluss auf Ressourcen und die Umwelt – Durchführung einfacher Gefährdungsabschätzungen – Fähigkeit zur Entwicklung einfacher Konzepte zum technischen Umweltschutz						
3	**Inhalte** - Umweltkompartimente als natürliche Materialquellen und -senken (Kreisläufe chemischer Elemente) – Kritikalität von Ressourcen und Rohstoffen – Umwelttoxikologie: Wirkung von Schadstoffen auf Menschen, Ökosysteme und das Klima – Altlasten					

	– Technische Verfahren des vorbeugenden Umweltschutzes
4	**Lehrformen Präsenzlehre** Die theoretischen Inhalte werden in der Vorlesung mittels Beamer und Tafelbild vermittelt und anhand von Praxisbeispielen veranschaulicht. Die vermittelten Inhalte werden anhand von Übungsaufgaben vertieft.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Nach aktueller Prüfungsordnung des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen
6	**Prüfungsformen** Klausur von 90 Minuten
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Bachelor Bauingenieurwesen, Bachelor Umweltingenieurwesen, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bau, KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5 / Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr. Peter Hense
11	**Sonstige Informationen** Siehe Skript und Empfehlungen in der Vorlesung

2.27.39 Wahlfach: Umwelttechnik 3 – Kreislaufwirtschaft

Umwelttechnik 3 – Kreislaufwirtschaft (MB27-UT3)					
Modulnummer 27	**Workload** 150h	**Credits** 5	**Studiensem.** ab dem 4. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** UT1: Umwelttechnik 3 - Kreislaufwirtschaft 2V 1Ü	**Kontaktzeit** 45h	**Selbststudium** 105h	**geplante Gruppengröße** 20 Studierende

2 Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Zielsetzung, der einschlägigen technischen Verfahren sowie der rechtlichen Grundlagen der Kreislaufwirtschaft, der Abfallentsorgung / -verwertung und des Flächenrecyclings.

<u>Kenntnisse</u>
– Kenntnisse der Zielsetzung, der einschlägigen technischen Verfahren sowie der rechtlichen Grundlagen
– Der Abfallentsorgung und des Flächenrecyclings
– Sonderformen der Kreislaufwirtschaft und der stofflichen Verwertung

<u>Fertigkeiten</u>
– Abfälle gemäß den einschlägigen abfallrechtlichen Vorschriften einstufen können
– Geeignete Verfahren für die Aufbereitung oder Beseitigung von Abfällen auswählen können
– Verwertungsstrategien und Aufbereitungsverfahren benennen können
– Gebäudeschadstoffe identifizieren und bewerten können

<u>Kompetenzen</u>
– Fähigkeit zur Entwicklung von Konzepten
– für die umweltgerechte Verwertung, Aufbereitung oder Entsorgung von Abfällen
– für die Erstellung von Belastungskatastern für schadstoffhaltige Bauwerke
– für die Schadstoffsanierung von Gebäuden

3 Inhalte

– Abfall-, bodenschutz- und immissionsschutzrechtliche Grundlagen der Abfallentsorgung und des
– Flächenrecyclings
– Aufbereitungs- und Beseitigungsverfahren für Abfälle (mechanischbiologische und thermische
– Abfallbehandlungsverfahren; Deponietechnik), Abfalllogistik
– Gebäudeschadstoffe: Vorkommen, Identifizierung, Umweltrelevanz
– Sanierung von schadstoffhaltigen Bauwerken, insbes. Asbestsanierung
– Verwertungsorientierter Rückbau von Gebäuden: Abbruch- und Recyclingverfahren, Entsorgungsmanagement
– Sonderthemen der Kreislaufwirtschaft
– Übungen: Erstellung von Bestands- und Belastungskatastern für den Rückbau; Erstellung von Rückbaukonzepten; Abfallrechtliche Deklaration von Abfällen; Sanierung von Gebäudeschadstoffen

4	**Lehrformen Präsenzlehre** Die theoretischen Inhalte werden in der Vorlesung mittels Beamer und Tafelbild vermittelt und anhand von Übungsaufgaben vertieft.
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Nach aktueller Prüfungsordnung des Fachbereichs Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen
6	**Prüfungsformen** Klausur von 90 Minuten
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Bachelor Bauingenieurwesen, Bachelor Umweltingenieurwesen, KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5 / Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Dozentin Frau Hense
11	**Sonstige Informationen** – Bilitewski, B., Härdtle, G. (2013): Abfallwirtschaft. Wiesbaden: Springer Vieweg. – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2010): Gefahrstoff Asbest. BBSR KOMPAKT 02/2010. – Landesumweltamt NRW (1999): Arbeitshilfe zur Entwicklung von Rückbaukonzepten im Zuge des Flächenrecyclings. Materialien zur Altlasten-Sanierung und zum Bodenschutz, Band 9. Essen.

2.27.40 Wahlfach: Umweltverfahrenstechnik

Wahlfach: Umweltverfahrenstechnik (MB27-UVT)					
Modulnummer	**Workload**	**Credits**	**Studiensem.**	**Häufigkeit des Angebots**	**Dauer**
27	150 h	5	4. Semester	Sommersemester	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** UVT: Umweltverfahrenstechnik (2V, 2Ü oder 4SV)	**Kontaktzeit** 64 h	**Selbststudium** 86 h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden haben einen Überblick über die allgemeinen Konzepte der Umweltverfahrenstechnik zur Entwicklung, Optimierung und Anwendung von Technologien und Verfahren, die darauf abzielen, Umweltauswirkungen zu minimieren und die Nachhaltigkeit zu fördern.

Sie beherrschen die Systematik der verfahrenstechnischen Grundoperationen und können sie anhand ihrer Stoffsysteme, grundlegender energetischer Aspekte sowie Einsatzmöglichkeiten differenzieren.

Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage:

- für die Umweltverfahrenstechnik relevante Stoffsysteme unter Verwendung geeigneter Stoffeigenschaften zu charakterisieren und sie entsprechenden Grundoperationen zuzuordnen
- die fundamentalen Prinzipien des Stofftransports zu beschreiben und diese auf verfahrenstechnische Grundoperationen und ihre Betriebsweise zu übertragen
- Prozesse zur Stoffumwandlung strukturiert zu erläutern und dabei auf die apparative Ausführung einzelner Verfahrensschritte sowie reale Anwendungsbeispiele einzugehen
- unter Nutzung von Stoffdaten und -diagrammen für ausgewählte Trennverfahren Stoff- und Energiebilanzen aufzustellen, geeignete Methoden zur Lösung anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren

3 Inhalte

Dieses Modul vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Umweltverfahrenstechnik:

- Grundlagen (Grundoperationen - Prozess, Apparate - Anlage, Fließbilder)
- Stoffeigenschaften, Stoffsysteme und ihre Charakterisierung
- Gleichgewicht, Stoff-, Wärme- und Impulstransport
- Stoff- und Energiebilanzen
- Thermische Trennverfahren (Trocknung, Destillation, Rektifikation, Extraktion, etc.)
- Mechanische Verfahren (Fördern, Zerteilen, Trennen disperser Systeme, Mischen, etc.)
- Einführung in die Chemische Verfahrenstechnik und Chemieindustrie

Die aufgeführten Themen werden unter direktem Bezug zu relevanten Praxis-/Fallbeispielen behandelt. Hierbei stehen gegenwärtige Trends im Bereich der Umweltverfahrenstechnik sowie aktuelle Herausforderungen im Kontext der Nachhaltigkeit in unterschiedlichen industriellen Sektoren im Fokus.

4 Lehrformen Präsenzlehre

Seminaristische Vorlesungen mit interaktiven Elementen, studentische Präsentationen,

	integrierte Übungen mit hohem Eigenanteil, ggf. Gastvorträge
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Empfohlene Vorkenntnisse: Thermodynamik
6	**Prüfungsformen** Schriftliche Prüfung (120 min., in der Hochschule) <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** Bestandene Modulprüfung
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** Christine Kleffner / Christine Kleffner
11	**Sonstige Informationen** Die Materialien zur Lehrveranstaltung werden in einem begleitenden Moodle-Kurs zur Verfügung gestellt. Auf empfohlene weiterführende Literatur oder andere Medien (z.B. computergestützte Werkzeuge) für die Verwendung in diesem Modul wird innerhalb der Lehrveranstaltung hingewiesen.

2.27.41 Wahlfach: Unmanned Aerial Vehicle

Elective: Unmanned Aerial Vehicle (MB27-UAV)					
Module No.	**Workload**	**Credits**	**Semester of study**	**Frequency of offer**	**Duration**
27	150	5	5	Summer Semester	1 Semester

1	**Courses** Unmanned Aerial Vehicle 2V 2Ü	**Contact hours** 64	**Self study hours** 86	**Planned group size** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P30

2	**learning outcomes / Skills** What are the fundamentals and various types of UAVs and its challenges. Understand the kinematics and dynamics constrains. Select and use the suitable sensors for real-time applications. Deploy the UAVs with efficient communication systems. Manage the power requirement for various UAV applications. Design and identify advance techniques to solve real-world problems.
3	**Content** Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Fundamentals – Deign Principles - Basic Mechanics – Component Selection – System Architecture Basics of Kinematics and Dynamics – Quadrotor and Fixed Wing UAVs Sensors – EO, LIDAR, RADAR, GNSS, Gyroscope – Maps and Security UAV Communication – Radio communication – Frequency Bands and Cellular Technology Deployment of UAV – Trajectory Optimization – On Board Energy Battery Management Techniques – Power allocation – Position Optimization – Efficient Deployment – Energy Harvesting Threats to UAV – Confidentiality Attacks – Integrity Attacks – Authenticity Attacks – Research Challenges Advance Techniques in UAV – Internet of Things – Enabling IoT – IoT Intelligence - Issues and challenges Design and Research Applications – Sustainability - Case Studies
4	**Forms of teaching** Lectures, seminar lessons, project work in groups
5	**Conditions of participation**
6	**Forms of examination** Module examination in the form of a 90-minute exam during the semester Bonus regulation: Voluntary preliminary work according to §9a Bachelor Framework Examination Regulations can be offered by the person responsible for the module. At the beginning of the lecture period, the students will be informed about how these voluntary prerequisite courses are to be taken.
7	**Prerequisites for the award of credit points** Passed the exam and successfully

8	**Use of the module** (in other study programs) Bachelor Mechatronics
9	**Value of the grade for the final grade** 5/ Sum of the weighted ECTS relevant for the examination
10	**Module coordinator and full-time lecturer** Prof. Arockia Selvakumar Arockiadoss; Lecturer: Prof. Arockia Selvakumar Arockiadoss
11	**Other information** once in the summer semester 2024

2.27.42 Wahlfach: Werkzeugmaschinen – Gegenwart und Zukunft

Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme (MB25-WZ)					
Modulnummer 25	**Workload**	**Credits** 5	**Studiensem.** 6. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Sommersemester	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** WZ: Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme 2V 1Ü 1P	**Kontaktzeit** 64h	**Selbststudium** 86h	**geplante Gruppengröße** V60, SV35, Ü20, P15, S15, EDV-P20

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Lernziele des Moduls konzentrieren sich auf die systematische Analyse und Bewertung von Werkzeugmaschinen und Fertigungssystemen. Studierende sind in der Lage, die wesentlichen Baugruppen, Steuerungstechniken und messtechnischen Verfahren zu evaluieren und in praktischen Anwendungen umzusetzen.

Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage...

- Werkzeugmaschinen systematisch einordnen, indem sie deren Arten den Fertigungsverfahren nach DIN 8580 zuweisen und die jeweiligen Einsatzbereiche charakterisieren.
- Die Baugruppen von Werkzeugmaschinen analysieren, einschließlich Gestelle, Führungen, Lagerungen, Antriebe und Steuerungen, sowie deren Funktion und Zusammenspiel beurteilen.
- Tribologische Aspekte bewerten, insbesondere die Auswirkungen von Reibung, Verschleiß und Schmierung auf die Effizienz und Lebensdauer von Maschinen.
- Moderne Steuerungstechniken und Informationsverarbeitungssysteme in Werkzeugmaschinen erklären, deren Einsatz bewerten und auf Fertigungsanforderungen anpassen.
- Grundlagen der Fertigungsmesstechnik anwenden, um die Qualität von Fertigungsprozessen zu überwachen und Optimierungsmaßnahmen zu identifizieren.
- Werkzeugmaschinen und deren Systeme kritisch beurteilen, um geeignete Lösungen für spezifische Fertigungsaufgaben zu entwickeln und zu optimieren.

3 Inhalte

Das Modul Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme vermittelt Kenntnisse zu Arten, Aufbau und Funktionsweise von Werkzeugmaschinen, orientiert an den Fertigungsverfahren nach DIN 8580. Schwerpunkte sind der Aufbau und die Baugruppen (z.B. Gestelle, Führungen, Lagerungen, Antriebe, Steuerungen), die Tribologie sowie die Integration moderner Steuerungstechnik und Informationsverarbeitung. Ergänzt wird das Modul durch Grundlagen der Fertigungsmesstechnik zur Überwachung und Qualitätssicherung.

4	**Lehrformen Präsenzlehre** Vorlesung, Übung, Projektarbeit in Gruppen und Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Das Modul Fertigungsverfahren wird als Voraussetzung empfohlen.
6	**Prüfungsformen** Klausurarbeit von 90 Minuten in elektronischer oder elektronisch gestützter Form unter Aufsicht in der Hochschule <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 insgesamt bestandene Prüfung und die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau, KIA Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 5/ Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** Prof. Dr.-Ing. Jannis Sinnemann / Prof. Dr.-Ing. Jannis Sinnemann
11	**Sonstige Informationen**

2. Fakultatives Praxisauslandssemester

Praxisauslandssemester (MB - PA)					
Modulnummer	**Workload**	**Credits**	**Studiensem**	**Häufigkeit des Angebots**	**Dauer**
PA	900h	30	7. Semester	Wintersemester	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen**	**Kontaktzeit**	**Selbststudium**	**geplante Gruppengröße**
		0h	900h	1 Studierender

2	**Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen** Das Praxisauslandssemester (20 Wochen) dient dazu, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen in einem internationalen Arbeitsumfeld anzuwenden. Die Studierenden bereiten sich so auf eine spätere internationale Tätigkeit als Ingenieur/als Ingenieurin vor, darüber hinaus bauen sie ihre Fremdsprachenkenntnisse aus, erweitern ihren persönlichen und beruflichen Horizont und lernen die Kultur ihres Gastlandes kennen. Das Praxisauslandssemester wird mit einem Seminarvortrag, in dem die Aufgabenstellung, die Hilfsmittel und die Methoden der Praxisarbeit im Unternehmen dargestellt werden, abgeschlossen. Eine ausführliche schriftliche Ausarbeitung des Seminarvortrags ist vorab vorzulegen.
3	**Inhalte** Mögliche Einsatzbereiche sind u. a.: 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 Präsenzlehre** Praktikum
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Alle Module des 1. und 2. Semesters sind erfolgreich abgeschlossen.
6	**Prüfungsformen** Präsentation und Bericht
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Aufenthalt im fremdsprachigen Ausland, bestandene Prüfung und 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** Prof. Dr. Klaus Segtrop
11	**Sonstige Informationen** Informationsmaterial der Hochschule Bochum zum Praxisauslandssemester

3. Abschluss

Abschluss (MBAB-PP/BA/KO)					
Modulnummer 28,29,30	**Workload** 900h	**Credits** 30 (15+12+3)	**Studiensem.** 7. Semester	**Häufigkeit des Angebots** Jederzeit	**Dauer** 1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen** PP: Praxisphase (28) BA: Bachelorarbeit (29) KO: Kolloquium (30)	**Kontaktzeit** 0 h	**Selbststudium** 900h	**geplante Gruppengröße** 1 Studierender

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** Themen werden jeweils nach Forschungsschwerpunkten der einzelnen Labore vergeben bzw. werden von den Studierenden aus dem industriellen Umfeld gewählt
4	**Lehrformen Präsenzlehre**
5	**Teilnahmevoraussetzungen** Die Teilnahmevoraussetzungen entnehmen Sie bitte der aktuell gültigen Studiengangsprüfungsordnung.
6	**Prüfungsformen** PP: schriftlicher Bericht (unbenotet); BA und KO: schriftliche Abschlussarbeit und Kolloquium als mündliche Prüfung
7	**Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten** Mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung
8	**Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen), KIA-Maschinenbau
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 45 (BA: 3*12=36 / KO: 3*3=9) / Summe der gewichteten prüfungsrelevanten ECTS
10	**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende** PA-Vorsitzender; alle zuständigen Professoren

11	**Sonstige Informationen**