

Modulhandbuch

Bachelor of Engineering

Maschinenbau

Teil A:

Vertiefungsrichtungen

- **Konstruktion und Leichtbau**
- **Digitale Produktionstechnik**
- **Mechatronik und autonome Systeme**
- **Allgemeiner Maschinenbau**

StuPO 19.2

Vom Senat genehmigter Entwurf

Version: 23. November 2019

Inhaltsverzeichnis:

1. Vorwort.....	VIII
2. Qualifikationsziel-Modul-Matrix	IX
3. Studiengangs-Kompetenz-Matrix	XI
4. Modulbeschreibungen.....	1

1. Semester

11000	Mathematik 1	PM	
11010	Mathematik 1		2
11500	Mechanik 1	PM	
11510	Technische Mechanik 1 (Statik).....		4
12000	Werkstofftechnik	PM	
12010	Werkstofftechnik.....		6
13000	Informationstechnik	PM	
13010	Informationstechnik		8
13020	Praktikum Informationstechnik.....		10
13500	Konstruktion 1 (semesterübergreifend)	PM	
13510	Technisches Zeichnen		12
13520	CAD-Labor I.....		14

2. Semester

13530	CAD-Labor II.....		15
14000	Mathematik 2	PM	
14010	Mathematik 2		17
14500	Thermo- und Fluiddynamik	PM	
14510	Thermo- und Fluiddynamik.....		18
14600	Mechanik 2	PM	
14610	Technische Mechanik 2 (Elastostatik).....		20
15000	Elektrotechnik	PM	
15010	Grundlagen der Elektrotechnik		22
15020	Elektrische Antriebe		23
16000	Wirtschaftliche Grundlagen	PM	
16010	Betriebswirtschaftslehre/Betriebsorganisation.....		24

3. Semester

21000	Mathematik 3	PM	
21010	Mathematik 3		26
21020	Einführung in Matlab		27
21600	Mechanik 3	PM	
14010	Technische Mechanik 3 (Kinematik+Kinetik).....		29

22100	Konstruktion 2	PM	
22010	Maschinenelemente 1		31
22020	Konstruktionsübung 1.....		33
23010	Fluidtechnik.....		34
22500	Produktion 1	PM	
22510	Fertigungstechnik.....		36
22520	Praktikum Fertigungstechnik		38
4. Semester			
32500	Regelungstechnik	PM	
32510	Regelungstechnik.....		40
23500	Konstruktion 3	PM	
23510	Maschinenelemente 2		42
23520	Konstruktionsübung 2.....		43
24600	Produktion 2	PM	
24610	Werkzeugmaschinen.....		44
24620	Sicherheitstechnik.....		46
25000	Messtechnik		
25010	Mess- und Sensortechnik.....		47
33000	Automatisierungstechnik	PM	
33010	Industrielle Steuerungstechnik.....		49
5. Semester			
31000	Praxissemester	PM	
31010	Vorbereitende Blockveranstaltung		51
31020	Industrie-Praktikum		52
31030	Nachbereitende Blockveranstaltung		53

Vertiefungsrichtung Konstruktion und Leichtbau

6. Semester Vertiefung Konstruktion und Leichtbau

34100	Strukturanalyse	PM
34110	Strukturanalyse mit FEM	54
34120	Festigkeitslehre	55
34200	Konstruktionsmethodik	PM
24010	Konstruktionsmethodik	57
34300	Leichtbau	PM
34310	Einführung in die Methoden des Leichtbaus	58
34320	Leichtbau-Werkstoffe	60
39000	Wahlpflichtblock	WPM
39010	Wahlpflichtblock	62
35400	Bewegungstechnik (semesterübergreifend)	PM
34410	Bewegungstechnik	63

7. Semester Vertiefung Konstruktion und Leichtbau

34420	Praktikum Bewegungstechnik.....	64
34500	Maschinendynamik und Angewandte FEM	PM
34510	Einführung in die Maschinendynamik	65
34520	Angewandte FEM.....	67
42000	Projektarbeit	WPM
42010	Projektarbeit.....	69
51000	Bachelor-Thesis	PM
51010	Bachelor-Thesis	71

Vertiefungsrichtung Digitale Produktionstechnik

6. Semester Vertiefung Digitale Produktionstechnik

35100	Produktion 3	PM	
35110	Füge- und Montagetechnik.....		72
35120	Additive Fertigung		73
35200	IoT Technologien	PM	
35210	Big Data / Data Analytics.....		74
35220	Cloudcomputing / Web-Technologien		76
35300	Digitale Produktion	PM	
35310	Entwicklung mechatronischer Systeme.....		78
35320	Digitale Fabrik / Virtuelle Inbetriebnahme		79
35400	Digitale Modellierung	PM	
35410	Objektorientierte Programmierung.....		81
35420	Grafische Simulationstechnik		83
39000	Wahlpflichtblock	WPM	
39010	Wahlpflichtblock		Anmerk. a)
35500	Produktion 4 (semesterübergreifend)	PM	
35510	Produktionsplanung und –steuerung		85

7. Semester Vertiefung Digitale Produktionstechnik

35520	Produktionssystematik		87
35530	Qualitätsmanagement		89
42000	Projektarbeit	WPM	
42010	Projektarbeit.....		Anmerk. a)
51000	Bachelor-Thesis	PM	
51010	Bachelor-Thesis		Anmerk. a)

Anmerkungen:

a) Modulbeschreibung siehe Vertiefungsrichtung „Konstruktion und Leichtbau“

Vertiefungsrichtung Mechatronik und autonome Systeme

6. Semester Vertiefung Mechatronik und autonome Systeme

35200	IoT Technologien	PM	
35210	Big Data / Data Analytics.....		Anmerk. b)
35220	Cloudcomputing / Web-Technologien		Anmerk. b)
35300	Digitale Produktion	PM	
35310	Entwicklung mechatronischer Systeme.....		Anmerk. b)
35320	Digitale Fabrik / Virtuelle Inbetriebnahme		Anmerk. b)
35400	Digitale Modellierung	PM	
35410	Objektorientierte Programmierung.....		Anmerk. b)
35420	Grafische Simulationstechnik		Anmerk. b)
36100	Autonome Systeme	PM	
36110	Künstliche Intelligenz.....		90
36120	Bildverarbeitung		92
36200	Grundlagen der Bewegungstechnik	PM	
34410	Bewegungstechnik		Anmerk. a)
39000	Wahlpflichtblock	WPM	
39010	Wahlpflichtblock		Anmerk. a)

7. Semester Vertiefung Mechatronik und autonome Systeme

36300	Angewandte Mechatronik	PM	
36310	Regelungstechnikpraktikum.....		94
36320	Machine Vision Praktikum		95
34510	Einführung in die Maschinendynamik		Anmerk. a)
42000	Projektarbeit	WPM	
42010	Projektarbeit.....		Anmerk. a)
51000	Bachelor-Thesis	PM	
51010	Bachelor-Thesis		Anmerk. a)

Anmerkungen:

a) Modulbeschreibung siehe Vertiefungsrichtung „Konstruktion und Leichtbau“

b) Modulbeschreibung siehe Vertiefungsrichtung „Digitale Produktionstechnik“

Vertiefungsrichtung Allgemeiner Maschinenbau

6. Semester Vertiefung Allgemeiner Maschinenbau

35100	Produktion 3	PM	
35110	Füge- und Montagetechnik.....		Anmerk. b)
35120	Additive Fertigung		Anmerk. b)
34200	Konstruktionsmethodik	PM	
24010	Konstruktionsmethodik		Anmerk. a)
39000	Wahlpflichtblock	WPM	
39010	Wahlpflichtblock		Anmerk. a)
37000	Wahlpflichtblock ALLG-MAB 1	WPM	
37010	Wahlpflichtblock ALLG-MAB 1.....		97

7. Semester Vertiefung Allgemeiner Maschinenbau

37500	Wahlpflichtblock ALLG-MAB 2	WPM	
37510	Wahlpflichtblock ALLG-MAB 2.....		98
42000	Projektarbeit	WPM	
42010	Projektarbeit.....		Anmerk. a)
51000	Bachelor-Thesis	PM	
51010	Bachelor-Thesis		Anmerk. a)

Anmerkungen:

a) Modulbeschreibung siehe Vertiefungsrichtung „Konstruktion und Leichtbau“

b) Modulbeschreibung siehe Vertiefungsrichtung „Digitale Produktionstechnik“

Vom Studiengang Maschinenbau angebotene potentielle Wahlpflichtfächer:

(Aktuell angebotene Wahlpflichtfächer siehe Semester-Auswahlliste)

xxxxx	Entwicklungsmethode TRIZ.....	99
-------	-------------------------------	----

0 Vorwort zu diesem Entwurf

Das Modulhandbuch ist aus Sicht des Inhalts durch alle Gremien der Hochschule Albstadt-Sigmaringen genehmigt. Für einige Vorlesungen fehlen noch aus verwaltungstechnischer Sicht wichtige Lehrveranstaltungsnummern.

1 Vorwort

Das gesamte Modulhandbuch des Bachelor-Studiengangs Maschinenbau mit seinen fünf Vertiefungsrichtungen

- Konstruktion und Leichtbau,
- Digitale Produktion,
- Mechatronik und autonome Systeme,
- Allgemeiner Maschinenbau und
- Werkstoff- und Prozesstechnik

besteht aus zwei Teilen, dem **Teil A** und dem **Teil B**. Diese Aufteilung dient mehreren Zielen. Einerseits soll den Studierenden die Möglichkeit gegeben werden, relativ schnell die Beschreibung eines Moduls bzw. einer Lehrveranstaltung zu finden. Andererseits soll jede Beschreibung eines Moduls bzw. einer Lehrveranstaltung nur einmal vorkommen, um so bei der Pflege Inkonsistenzen zu vermeiden.

Teil A beinhaltet die Module/Lehrveranstaltungen der Vertiefungsrichtungen

- **Konstruktion und Leichtbau,**
- **Digitale Produktion,**
- **Mechatronik und autonome Systeme** und
- **Allgemeiner Maschinenbau,**

da diese eine gleiche Struktur aufweisen. Die ersten fünf Semester sind inhaltlich komplett identisch, so dass sich die Unterschiede nur in den vertiefungsspezifischen Semestern 6 und 7 widerspiegeln.

Einige Module bzw. Lehrveranstaltungen des 6. und 7. Semesters kommen in den einzelnen Vertiefungsrichtungen mehrfach vor. Wurde ein Modul bzw. eine Lehrveranstaltung schon in einer vorherigen Vertiefungsrichtung beschrieben, wird auf eine nochmalige Beschreibung verzichtet und stattdessen im Inhaltsverzeichnis der entsprechende Querverweis angegeben.

Die Vertiefungsrichtung „**Werkstoff- und Prozesstechnik**“ unterscheidet sich strukturell stärker von den anderen. Trotzdem beinhaltet diese Vertiefung viele Module/Lehrveranstaltungen aus den anderen Vertiefungen.

Um auch hier bei der Pflege Inkonsistenzen zu vermeiden, beinhaltet **Teil B** nur die Beschreibungen der **zusätzlichen Module/Lehrveranstaltungen** der Vertiefungsrichtung „Werkstoff- und Prozesstechnik“.

Bei den anderen Modulen/Lehrveranstaltungen wird auch hier auf eine nochmalige Beschreibung verzichtet und stattdessen im Inhaltsverzeichnis der entsprechende **Querverweis auf Teil A** angegeben.

2 Qualifikationsziel-Modul-Matrix

Studiengang: Maschinenbau (Bachelor)
Vertiefungsrichtung(en): Konstruktion und Leichtbau
 Digitale Produktionstechnik
 Mechatronik und autonome Systeme
 Allgemeiner Maschinenbau
Stand: 22.05.2019
SPO-Version: 19.X

Unterstützung der Qualifikationsziele
 in den Modulen (0=keine
 Unterstützung, 1=indirekte
 Unterstützung, 2=direkte
 Unterstützung)

Modul-Nr.	Modulbezeichnung	Summe der Unterstützungspunkte	Qualifikationsziel 1	Qualifikationsziel 2
			breit angelegte wissenschaftliche Qualifizierung in den Kernkompetenzen des Maschinenbau-Ingenieurs	selbständige Anwendung fachlicher und wissenschaftlicher Erkenntnisse, Verfahren und Vorgehensweisen im Maschinenbau
xxxxx	Mathematik 1	4	2	2
xxxxx	Mechanik 1	4	2	2
xxxxx	Werkstofftechnik	4	2	2
xxxxx	Informationstechnik	4	2	2
	Konstruktion 1	4	2	2
	Mathematik 2	4	2	2
	Thermo- und Fluidodynamik	4	2	2
	Mechanik 2	4	2	2
	Elektrotechnik	4	2	2
	Wirtschaftliche Grundlagen	4	2	2
	Mathematik 3	4	2	2
	Mechanik 3	4	2	2
	Konstruktion 2	4	2	2
	Produktion 1	4	2	2
	Regelungstechnik	4	2	2
	Konstruktion 3	4	2	2
	Produktion 2	4	2	2

	Messtechnik	4	2	2
	Automatisierungstechnik	4	2	2
	Praxissemester	4	2	2
	Strukturanalyse	4	2	2
	Konstruktionsmethodik	4	2	2
	Leichtbau	4	2	2
	Bewegungstechnik	4	2	2
	Maschinendynamik u. Angew. FEM	4	2	2
	Produktion 3	4	2	2
	IoT Technologien	4	2	2
	Digitale Produktion	4	2	2
	Digitale Modellierung	4	2	2
	Produktion 4	4	2	2
	Autonome Systeme	4	2	2
	Grundlagen der Bewegungstechnik	4	2	2
	Angewandte Mechatronik	4	2	2
	Projektarbeit	4	2	2
	Bachelor-Thesis	4	2	2

3 Studiengangs-Kompetenz-Matrix

Modul bzw. Lehrveranstaltung	Fachkompetenz		Personale Kompetenz	
	Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Mathematik 1				
Mathematik 1	5	5		6
Mechanik 1				
Technische Mechanik 1 (Statik)	6	6		6
Werkstofftechnik				
Werkstofftechnik	6	6	5	6
Informationstechnik				
Informationstechnik	5	5		6
Praktikum Informationstechnik	6	6		6
Konstruktion 1				
Technisches Zeichnen	5	5		5
CAD-Labor I	5	5		5
CAD-Labor II	5	5		5
Mathematik 2				
Mathematik 2	6	6		6
Thermo- und Fluiddynamik				
Thermo- und Fluiddynamik	6	6		6
Mechanik 2				
Technische Mechanik 2 (Elastostatik)	6	6		6
Elektrotechnik				
Grundlagen der Elektrotechnik	5	5		6
Elektrische Antriebe	5	5		6
Wirtschaftliche Grundlagen				
BWL / Betriebsorgan.	4...5	4...5		6
Mathematik 3				
Mathematik 3	6	6		6
Einführung in Matlab	6	6		6
Mechanik 3				
Technische Mechanik 3 (Kinematik+Kinetik)	6	6		6
Konstruktion 2				
Maschinenelemente 1	6	6		6
Konstruktionsübung 1	5...6	5...6	5	5...6
Fluidtechnik	5	5		6
Produktion 1				
Fertigungstechnik	6	6		6
Praktikum Fertigungstechnik	6	6	5	6

Regelungstechnik

Regelungstechnik	6	6		6
------------------	---	---	--	---

Konstruktion 3

Maschinenelemente 2	6	6		6
Konstruktionsübung 2	6	6	5	6

Produktion 2

Werkzeugmaschinen	6	6	6	6
Sicherheitstechnik	6	6		6

Messtechnik

Mess- und Sensortechnik	6	6		6
-------------------------	---	---	--	---

Automatisierungstechnik

Industrielle Steuerungstechnik	6	6		6
--------------------------------	---	---	--	---

Praxissemester

Vorbereitende Blockveranstaltung	6	6	5	6
Industrie-Praktikum	6	6	6	6
Nachbereitende Blockveranstaltung	6	6		6

Strukturanalyse

Strukturanalyse mit FEM	6	6		6
Festigkeitslehre	6	6		6

Konstruktionsmethodik

Konstruktionsmethodik	6	6	5..6	6
-----------------------	---	---	------	---

Leichtbau

Einführung in die Methoden des Leichtbaus	6	6		6
Leichtbau-Werkstoffe	6	6		6

Bewegungstechnik

Bewegungstechnik	6	6		6
Praktikum Bewegungstechnik	6	6	5	6

Grundlagen der Bewegungstechnik

Bewegungstechnik	6	6		6
------------------	---	---	--	---

Produktion 3

Füge- und Montagetechnik	6	6		6
Additive Fertigung	6	6		6

IoT Technologien

Big Data / Data Analytics	6	6		6
Cloudcomputing / Web-Technologien	6	6		6

Digitale Produktion

Entwicklung mechatronischer Systeme	6	6		6
Digitale Fabrik / Virtuelle Inbetriebnahme	6	6		6

Digitale Modellierung

Objektorientierte Programmierung	6	6		6
Grafische Simulationstechnik	6	6		6

Produktion 4

Produktionsplanung und -steuerung	6	6		6
Produktionssystematik	6	6	6	6
Qualitätsmanagement	6	6		6

Autonome Systeme

Künstliche Intelligenz	6	6		6
Bildverarbeitung	6	6		6

Maschinendynamik und Angewandte FEM

Einführung in die Maschinendynamik	6	6		6
Angewandte FEM	6	6		6

Angewandte Mechatronik

Regelungstechnikpraktikum	6	6	5	6
Machine Vision Praktikum	6	6	5	6
Einführung in die Maschinendynamik	6	6		6

Projektarbeit

Projektarbeit	6	6	6	6
---------------	---	---	---	---

Bachelor-Thesis

Bachelor-Thesis	6	6	6	6
-----------------	---	---	---	---

4 Modulbeschreibungen

Einige Module bzw. Lehrveranstaltungen des 6. und 7. Semesters kommen mehrfach in den einzelnen Vertiefungsrichtungen vor. Wurde ein Modul bzw. eine Lehrveranstaltung schon in einer vorherigen Vertiefungsrichtung beschrieben, wird auf eine nochmalige Beschreibung verzichtet und stattdessen ist im Inhaltsverzeichnis der entsprechende Querverweis angegeben.

Modul: Mathematik 1						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
11000	150 h	Pflicht	1. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 11010 Mathematik 1		Sprache deutsch,	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5 ECTS
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Übungen / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Studierende <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über fundamentale Kenntnisse der höheren Mathematik (Wissen) • können die mathematischen Grundlagen auf ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen anwenden (Anwendungskompetenz) • können Mathematik als Sprache zur präzisen Formulierung von Problemstellungen und deren Lösung einsetzen (Anwendungskompetenz) • sind in der Lage die mathematischen Grundlagenkenntnisse und Methoden zur Lösung aufbauender mathematischer Problemstellungen einzusetzen (Methoden- und Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 5, Fertigkeit Niveau 5, Selbstständigkeit 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Vektorrechnung • Komplexe Zahlen • Elementare Funktionen • Folgen und Grenzwerte • Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit • Differentialrechnung • Integralrechnung <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilskriptum des Dozenten mit Übungsaufgaben • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Springer (2018) • Hoever, G.: Höhere Mathematik kompakt, Springer (2014) • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Anwendungsbeispiele, Springer (2015) 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Um erfolgreich an dem Modul teilnehmen zu können, ist ein vertieftes Wissen folgender Inhalte erforderlich: <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten, Bruchrechnen • Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, weitere elementare Funktionen • Lösen elementarer Gleichungen und einfacher Gleichungssysteme • Trigonometrie Die Inhalte können mit einem Online-Brückenkurs der Hochschule in Kombination mit einer Mathematik-App oder im Rahmen eines 14-tägigen Propädeutikums (Mathematik-Vorkurs) der Fakultät Engineering erlernt werden.					
6	Prüfungsformen: Klausur (90 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistung					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Das Modul ist in den Studiengängen MAB, MPE, TEX und WIW einsetzbar					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Markus King					

10

Optionale Informationen:

Modul: Mechanik 1						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
11500	150 h	P	Bachelor 1	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 11510 Technische Mechanik 1 (Statik)		Sprache a. deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen der Grundbegriffe der Mechanik (Kraft, Moment, Druck) in ihrer physikalischen Dimension sowie deren technische Anwendungen (Wissen) • Übertragen technischer Probleme aus dem Maschinenbau auf physikalische Modelle (Anwendungskompetenz, Fähigkeiten) • Beherrschen der Methoden zur Lösung abstrahierter mechanischer Probleme (Methodenkompetenz, Fähigkeiten) • Verständnis für die mechanischen Belastungen von Konstruktionen aus dem Maschinen- und Anlagenbau (Fertigkeiten, Verständnis) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe und Axiome der Statik • Zentrales ebenes Kräftesystem • Allgemeines ebenes Kräftesystem • Systeme aus starren Scheiben • Schwerpunkt • Schnittgrößen des Balkens • Ebene Fachwerke • Reibung • Einführung in die räumliche Statik <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <p>Eller, C.(2018): Technische Mechanik Statik. 15. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg</p> <p>Gross, D.; Hauger, W.; (2016): Technische Mechanik 1. Statik. 13. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in Mathematik werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: - Hausarbeit (unbenotet), zugleich Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur - Klausur, 90 min					

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Kenntnisse in Mathematik werden vorausgesetzt.
8	Verwendbarkeit des Moduls: - Maschinenbau - Wirtschaftsingenieurwesen
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. H. Stiele
10	Optionale Informationen: Keine

Modul: Werkstofftechnik						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
12000	210 h	P	Bachelor 1	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 12010 Werkstofftechnik		Sprache a. deutsch	Kontaktzeit 60 h 30 h	Selbststudium 120 h	Credits (ECTS) 7
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Praktikum / 4 SWS, 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wesentlichen Fachbegriffe der Werkstoffwissenschaften sowie der Werkstofftechnik (Wissen) • Fähigkeit, Werkstoffe von innen zu betrachten, d.h. vom Atom zum Gefüge (Verständnis) • Zusammenhänge zwischen Werkstoffverhalten und äußerer Belastung herstellen (Anwendungskompetenz) • Kenntnis der metallischen Konstruktionswerkstoffe, deren Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten (Wissen und Anwendungskompetenz) • Kenntnis über die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung (Wissen und Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte Vorlesung: Einteilung der Werkstoffe - Atomaufbau und Bindungsformen kristalliner Stoffe - ideales Kristallgitter - Gitterfehler - Phasenumwandlungen - thermisch aktivierte Vorgänge - Legierungsbildung und Zustandsschaubilder - Werkstoffbeanspruchung - Zugbelastung und Zugversuch - Verfestigungsmechanismen - Druck- und Biegebeanspruchung - Bruchverhalten metallischer Werkstoffe - Eisen-Kohlenstoff-Schaubild - Begleit- und Legierungselemente - Wärmebehandlungen - Stahlgruppen - Eisengusswerkstoffe - Nichteisenmetalle - Kunststoffe.					
	Inhalte Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> • Zugprüfung an metallischen Werkstoffen • Zugprüfung an Kunststoffen • Kerbschlagbiegeversuch • Oberflächenrissprüfungen • Ultraschallprüfung • Härteprüfungen (Brinell, Vickers, Rockwell) • Metallografie 					
	----- Empfohlene Literaturangaben: Bargel, H-J.; Schulze, G. (2018): Werkstoffkunde. 12. Auflage, Berlin, Springer Vieweg. Bergmann, W. (2013): Werkstoffkunde 1. 7. Auflage. Carl Hanser Verlag. Skript zu den Praktikumsversuchen					

5	Teilnahmevoraussetzungen: Grundkenntnisse in Physik und Chemie werden vorausgesetzt.
6	Prüfungsformen: <ul style="list-style-type: none"> • Testpflichtige Durchführung der Praktikumsversuche (unbenotet), zugleich Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur • Klausur, 60 min
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Grundkenntnisse in Physik und Chemie werden vorausgesetzt.
8	Verwendbarkeit des Moduls: <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau - Wirtschaftsingenieurwesen
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. H. Stiele
10	Optionale Informationen: Keine

Modul: Informationstechnik						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
13000	150 h	P	1. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 13010 Informationstechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Credits (ECTS) 3
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung und Übung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • lernen den Informationsbegriff in seiner technischen Bedeutung kennen • verfügen über integriertes Fachwissen zur Funktionsweise und zum Aufbau eines Computers • erlernen die prinzipielle Wirkungsweise von Computern und deren Peripherie • haben Kompetenzen zur Anwendung einer höheren Programmiersprache durch Betrachtungen anhand von Kontrollelementen, Pseudocode und allgemeinen Datenstrukturen • lernen Methoden der Softwareentwicklung kennen <i>Wissen Niveau 5, Fertigkeit Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Informationsverarbeitung • Aufbau und Funktionsprinzip eines Computers • Betriebssysteme (Aufgaben und Strukturen) • Algorithmen (Kontrollelemente, Blöcke, Rekursion, Datentypen) • Kontrollelemente, Pseudocode und allgemeine Datenstrukturen • Softwareentwicklung allgemein <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Herold, H. et al.: Grundlagen der Informatik (Praktisch – Technisch- Theoretisch), Pearson Studium-IT. Pearson Verlag • Boockmeyer, et al.: Fit fürs Studium Informatik. Rheinwerk Verlag • Ernst, H.: Grundkurs Informatik. Springer Vieweg Verlag 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine					
6	Prüfungsformen: Klausur (60 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur.					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim
10	Optionale Informationen:

Modul: Informationstechnik						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
13000	150 h	P	1. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV 13020 Praktikum Informationstechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Credits (ECTS) 2
2	Lehrform(en) / SWS: Praktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • lernen anhand von Übungsaufgaben den Umgang mit Android Studio kennen, einer freien integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) von Google zur Entwicklung von Applikationen für Geräte mit dem Android-Betriebssystem • erlernen die Entwicklung von Programmen unter Nutzung der imperativen Sprachkonzepte von Java • erlernen die Entwicklung von Programmen unter Nutzung von Klassen und Objekten • können mit Zeichenketten in Programmen umgehen • erlernen den Umgang mit Programmierfehlern • können erste Applikationen für Android-Geräte entwickeln <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Android Studio kennenlernen • Programmierübungen zu imperativen Sprachkonzepten (Anweisungen, Datentypen, Ausdrücke, Operanden und Operatoren, bedingte Anweisungen, Schleifen, Methoden) • Programmierübungen zu Klassen und Objekten (Eigenschaften einer Klasse, Objekte erzeugen, Pakete, Imports, Kompilationseinheiten, Referenzen, Arrays) • Programmierübungen zu Zeichenketten • Programmierübungen zu Ausnahmen <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Baltés-Götz, B.: Einführung in die Entwicklung von Apps für Android 8, ZIMK, Uni Trier (mit freundlicher Genehmigung) • Ullenboom, C.: Java ist auch eine Insel: http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel/ 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Zu empfehlen ist die parallel angebotene Vorlesung „Informationstechnik“					
6	Prüfungsformen: Laborarbeit (unbenotet)					

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Teilnahme am Praktikum
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor) mit der Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeiner Maschinenbau • Konstruktion und Leichtbau • Digitale Produktionstechnik • Mechatronik und autonome Systeme
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim
10	Optionale Informationen:

Modul: Konstruktion 1 bzw. Grundlagen der Konstruktion 1						
Kennnummer Xxxx yyyyy	Workload 330 h 240 h	Modulart P P	Studiensemester 1./2. Semester 1. Semester	Dauer 2 Semester 1 Semester	Häufigkeit WS und SS WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV xxx10 Technische Zeichnen (1. Sem.)		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen Kenntnisse über Regeln des Technischen Zeichnens im Maschinen- und Anlagenbau (Wissen) • können technische Zeichnungen lesen und beurteilen und entwickeln ein räumliches Vorstellungsvermögen zum dargestellten Gegenstand (Verständnis) • können technischen Zeichnungen manuell und mit CAD-Systemen anfertigen (Anwendungskompetenz) • lernen an einfachen Beispielen den Konstruktionsprozess zu analysieren und zu optimieren (Beurteilungsfähigkeit) <p><i>Wissen Niveau 5, Fertigkeit Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 5</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Normung • Grundlagen der darstellenden Geometrie • Darstellung in technischen Zeichnungen • Maßeintrag • Toleranzen • Oberflächen • Normteile • Zeichnungsorganisation <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • DIN-Taschenbücher 1,2: Technisches Zeichnen. Beuth-Verlag 2011 • Klein: Einführung in die DIN Normen. Beuth-Verlag 2008 • Hoischen: Technisches Zeichnen. Cornelsen 2013 • Bötcher, Forberg: Technisches Zeichnen. Springer, Vieweg 2014 • Labisch: Technisches Zeichnen. Springer, Vieweg 2014 • Viebahn: Technisches Freihandzeichnen. Springer, Vieweg 2013 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
6	Prüfungsformen: Unbenotete Hausarbeit (Ha)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Hausarbeit (Testat der Zeichnungen, unbenotet)					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Illgner
10	Optionale Informationen:

Modul: Konstruktion 1 bzw. Grundlagen der Konstruktion 1						
Kennnummer Xxxx yyyyy	Workload 330 h 240 h	Modulart P P	Studiensemester 1./2. Semester 1. Semester	Dauer 2 Semester 1 Semester	Häufigkeit WS und SS WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV xxx20 CAD-Labor I (1. Sem.)		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Credits (ECTS) 3
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Praktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die parametrische Modellierung von einfachen Teilen und den parametrischen Zusammenbau von Baugruppen mit statischen Platzierungsbedingungen mit einem CAD-System. • beherrschen die Ableitung von fertigungsgerechten Technischen Zeichnungen auf der Basis von 3D-Modellen (Einzelteile). <p><i>Wissen Niveau 5, Fertigkeit Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 5</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung des CAD-Systems der Firma PTC • Allgemeine Einführung in das CAD-System (Benutzeroberfläche / Ansichtssteuerung / Dateiverwaltung) • Einführung in die Anwendung des 2D-Skizzierers als Grundlage für die 3D-Modellierung • Parametrischer Geometrieaufbau mit Basiskonstruktionselementen und Bezugselementen • Parametrischer Zusammenbau von Baugruppen nach dem „bottom-up“-Prinzip • Zeichnungsableitung (Einzelteilzeichnung) von 3D-Teilen mit Bemaßung und Symbolik • Zeichnungsableitung (Zusammenbauzeichnung) von 3D-Baugruppen mit Symbolik und Stücklisten <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> k. A.: Skript zum Praktikum CAD-Labor I des Studiengangs MAB</p> <p>Bongartz, R.; Hansel, V.: CREO Parametric Einstiegskurs für Maschinenbauer. Springer Vieweg-Verlag</p> <p>Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit CREO Parametric. Europa-Verlag</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen: -					
6	Prüfungsformen: Testat (unbenotet)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen des Testats					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Illgner (Modulverantwortlicher) Dipl.-Ing. Wolfgang Horneff (Fachdozent)					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Konstruktion 1						
Kennnummer Xxxxx	Workload 330 h	Modulart P	Studiensemester 1./2. Semester	Dauer 2 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) c. LV 24020 CAD-Labor II (2. Sem.)		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Credits (ECTS) 3
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Praktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die erweiterten Funktionalitäten eines Computer Aided Design (CAD)-Systems. • beherrschen ausgehend von einem generischen Modell die Ableitung von Varianten über Familientabellen und benutzerdefinierten Konstruktionselementen. • beherrschen die parametrische Modellierung von komplexeren Teilen und den parametrischen Zusammenbau von Baugruppen mit statischen und kinematischen Platzierungsbedingungen mit einem CAD-System. • beherrschen den Aufbau von Modellen über die parametrische Flächenmodellierung • sind in der Lage, mit Hilfe eines CAD-Systems Konstruktionsstudien im Rahmen einer methodischen Konstruktion zu erzeugen. <i>Wissen Niveau 5, Fertigkeit Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 5</i> <ul style="list-style-type: none"> • 					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung des CAD-Systems der Firma PTC • Erweiterte Erzeugung und Modifikation von Konstruktionselementen (Bezugs-, Flächen, Schalen und Zug-Verbund-KE's) • Erzeugung parametrischer Flächenmodelle über Skizzen- und Bezugsebenengerüste • Erzeugung von Konstruktionsstudien mit Optimierungskonstruktionselementen • Nutzung der Variantentechnik mit Familientabellen und benutzerdefinierten Konstruktionselementen (UDF's) • Erweiterte Baugruppenoperationen: <ul style="list-style-type: none"> - „top-down“-Prinzip mit Skelettmodellen - Zusammenbau eines Mechanismus mit Kollisionsprüfung und Bewegungshülle <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> k. A.: Skript zum Praktikum CAD-Labor I des Studiengangs MAB k. A.: Skript zum Praktikum CAD-Labor II des Studiengangs MAB Bongartz, R.; Hansel, V.: CREO Parametric für Fortgeschrittene – kurz und bündig. Springer Vieweg-Verlag					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse im Fach CAD-Labor I werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Testat (unbenotet)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen des Testats					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor)					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Detlef Günzel (Modulverantwortlicher) Dipl.-Ing. Wolfgang Horneff (Fachdozent)
10	Optionale Informationen:

Modul: Mathematik 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
13500	150 h	P	2. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) 13510 Mathematik 2		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen Methoden zu ingenieurrelevanten Grundlagen der Matrizenalgebra bei der Behandlung von linearen Gleichungssystemen und allgemeinen Anwendungsproblemen • sind in der Lage, die Kenntnisse aus Differential- und Integralrechnung auf Funktionen von mehreren Variablen zu übertragen • können die Methoden und Kenntnisse in den Ingenieurwissenschaften anwenden <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, Gauß-Jordan-Verfahren, Cramersche Regel • Matrizen, Determinanten • Funktionen von mehreren Variablen • Partielle Differentiation, Gradient, Hesse-Matrix, Lokale Extrema • Flächen- und Raumintegrale <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1/2, Springer Vieweg • Fetzer/Fränkell: Mathematik 1/2, Springer-Verlag • Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer Vieweg 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse der Inhalte Mathematik 1 werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Klausur (90 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing Klaus Bellendir					
10	Optionale Informationen: Studiengangsspezifische, zusätzliche Informationen zum Modul					

Modul: Thermo- und Fluidodynamik						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
14510	150 h	P	2. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 14510 Thermo- und Fluidodynamik		Sprache a. deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Tutorium					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><u>Teil A: Technische Wärmelehre:</u></p> <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • begreifen die Grundbegriffe Energie, Arbeit und Leistung sowie die weiteren thermodynamischen Größen in ihrer physikalischen und technischen Bedeutung (Wissen und Verständnis) • erkennen den Zusammenhang aller in der Technik (Mechanik, Thermodynamik, Elektrotechnik) vorkommenden Energiebegriffe (Verständnis) • beherrschen die Modellbildung und Lösungsmethoden bei Problemen mit Energieumwandlung und Energietransport (Methodenkompetenz) • sind in der Lage, die physikalischen Grundgesetze auf einfache Kraft- und Arbeitsmaschinen (Kolbenmaschinen und Turbomaschinen) zu übertragen (Anwendungskompetenz) <p><u>Teil B: Strömungsmechanik</u></p> <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • begreifen die Grundbegriffe zur Statik und Dynamik der Fluide (Wissen und Verständnis) • beherrschen die Modellbildung und die Lösungsmethoden in der Fluidodynamik (reibungsfreie Strömungen, Reibungseinfluss) (Methodenkompetenz) • sind in der Lage, die Grundlagen auf technische Probleme anzuwenden (Anwendungskompetenz) <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i> 					
4	<p>Inhalte:</p> <p><u>Teil A Technische Wärmelehre:</u></p> <p>Thermodynamische Grundbegriffe - Definition der Temperatur – thermische Ausdehnung - Zustandsgleichung idealer Gase - kinetische Gastheorie - Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Zustandsänderungen idealer Gase - Kreisprozesse - Erster Hauptsatz für stationäre Fließprozesse - Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik - idealer Kreisprozess einer Gasturbinenanlage - Phasenumwandlungen (Schmelzen und Verdampfen, Eigenschaften von Wasserdampf) - idealer Kreisprozess einer Dampfkraftanlage - Wärmeübertragung (Wärmeleitung, Wärmeübergang, Ähnlichkeitsgesetze zum Wärmeübergang, Wärmedurchgang).</p> <p><u>Teil B: Strömungsmechanik</u></p> <p>Grundbegriffe der Strömungsmechanik - Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen - Hydro- und Aerostatik - inkompressible reibungsfreie Strömungen - inkompressible reibungsbehaftete Strömungen (Ähnlichkeitsmechanik und Kennzahlen, laminare und turbulente Strömungen, Grundgesetze reibungsbehafteter Strömungen) - Anwendungen reibungsbehafteter Strömungen (Rohrströmung, Druckabfall in Rohrleitungen, Strömungsverluste in Rohrleitungselementen)</p>					

	<p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <p>Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Carl Hanser-Verlag 2017</p> <p>Bohl, W.; Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre. Vogel-Buchverlag 2008</p> <p>Skript und Formelsammlung des Dozenten mit Sammlung von Übungsaufgaben</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Chemie werden vorausgesetzt..</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hausarbeit (unbenotet), zugleich Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur - Klausur, 90 min
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Chemie werden vorausgesetzt.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. H. Stiele</p>
10	<p>Optionale Informationen: Keine</p>

Modul: Mechanik 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
21510	150 h	P	2. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV xxxxx Technische Mechanik 2 (Elastostatik)		Sprache deutsch	Kontakt-zeit 60 h	Selbst-studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Übungen / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Studierende <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundbegriffe der Elastostatik (Wissen und Verständnis) • verstehen die Grundzüge einfacher Festigkeitsrechnung beim Dimensionieren und beim Festigkeitsnachweis (Verständnis) • können Berechnungen von Bauteilspannungen und -verformungen für elementare Lastfälle an einfachen Bauteilen durchführen (Anwendungskompetenz) • verstehen bauteiltypische Belastungen und Einsatzfälle von Maschinenelementen und können diese beurteilen (Verständnis und Beurteilungskompetenz) <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elastostatik: Schnittgrößen, Spannungen, Dehnungen, Gleitungen, Hooke'sches Gesetz • Normalspannungen und Dehnungen aus Zug-Druck-Belastung; • Biegespannungen aus Biegemomenten am geraden Balken; Durchbiegung aus einfacher und überlagerter Belastung, schiefe Biegung • Querschubspannungen aus Querkraft, Schubfluss und Schubmittelpunkt • Torsionsschubspannungen aus Torsionsmoment an runden, geschlossenen und offenen Querschnitten, Verdrehung von Torsionsstäben • Vergleichsspannungshypothesen • Knicken von Druckstäben • Dünnwandige Zylinder unter Innendruck • Statisch überbestimmte Systeme, Superpositionsprinzip • Arbeitsbegriff in der Elastostatik <hr/> Empfohlene Literaturangaben: <ul style="list-style-type: none"> • Dietmar Gross, Werner Hauger, Jörg Schröder, Wolfgang A. Wall: Technische Mechanik 2, Elastostatik, 11. Aufl., Springer 2012, ISSN 0937-7433, ISBN 978-3-642-19983-7, e-ISBN 978-3-642-19984-4 • Volker Lüpplé, Einführung in die Festigkeitslehre, Lehr- und Übungsbuch, 3., verbesserte und erweiterte Auflage, Vieweg Teubner, 2011, ISBN 978-3-8348-1605-4 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in Technische Mechanik 1 (Statik)					
6	Prüfungsformen: Klausur 90 Min. + Hausarbeit, benotet					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau Bachelor – alle Vertiefungsrichtungen					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz Lehrender: Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz
10	Optionale Informationen:

Modul: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektrische Antriebe						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
15000	210 h	P	2. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 15010 Grundlagen der Elektrotechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse zu elektrischen Gesetzmäßigkeiten und Grundschaltungen sowie über elektronische Schaltungen in Analogtechnik (Wissen). • verstehen die Mechanismen von einfachen Gleichstrom- und Wechselstromschaltungen und können diese berechnen. (Verständnis und Anwendungskompetenz). • verstehen die Bedeutung des Frequenzgangs und der Übergangsvorgänge einfacher Schaltungen (Verständnis) • verstehen die Grundlagen des Magnetismus und Induktion. (Verständnis) <p><i>Wissen Niveau 5, Fertigkeit Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: Gleichstromschaltungen: Leitfähigkeit von Materialien, Entstehung des el. Stroms, Strom, Spannung, elektrische Energie und Leistung, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Zusammenschaltung von Widerständen, Spannungsteiler- und Stromteilerregeln, Superpositionsprinzip, Äquivalente Spannungs- und Stromquellen, Maschenstrommethode Wechselstromschaltungen: Sinusförmige Wechselgrößen und ihre Kennwerte, Gleichrichtung und Anwendung in Netzteilen, Glättung, Zeigerdarstellung von Wechselgrößen, einfache RL und RC Schaltungen idealer Transformator, Konzept der Filterung elektrischer Signale und ihre Anwendung zur Signalaufbereitung in Messumformern.					
<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik (2 Bände). Pearson 2008						
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in Mathematik 1 werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Klausur (60 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Fabian Graefe					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektrische Antriebe						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
15000	210 h	P	2. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV 15010 Elektrische Antriebe		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Credits (ECTS) 2
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Grundlagen des Funktionsprinzips und des Verhaltens von Elektromotoren (Verständnis und Anwendungskompetenz) • Können die geforderten Leistungsdaten für einen Elektromotor für eine konkrete Aufgabe bestimmen und anhand von Datenblättern einen geeigneten Elektromotor auswählen. (Methodenkompetenz und Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 5, Fertigkeit Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: Funktionsweise und Verhalten von Galvanometermotoren, Bürstenbehafteten Gleichstrommotoren, Reihenschlussmotoren, Nebenschlussmotoren, Schrittmotoren, Synchronmotoren und Asynchronmotoren. Auswahl geeigneter Motoren für konkrete Aufgabestellungen.					
	<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik (2 Bände), Pearson 2008 Fuest K. und Döring P.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Vieweg 2007 Binder A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Vieweg 2017					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in Mathematik 1 werden vorausgesetzt. Kenntnisse in den Grundlagen der Elektrotechnik werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Klausur (30 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Fabian Graefe					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Wirtschaftliche Grundlagen						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
16000	150 h	P	2. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 16010 Betriebswirtschaftslehre / Betriebsorganisation		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h.	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die allgemeinen Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre mit einem fundierten und praxisbezogenen Einblick inkl. der betrieblichen Abläufe als Führungs- und Leitungsprozesse (Wissen und Verständnis) • besitzen Kenntnisse über die Entwicklung der Betriebswirtschaftslehre, ihrer Prozesse und Teilnehmer, über betriebswirtschaftliche Kennzahlen, die Arten und Bereiche der Unternehmen sowie die für die Unternehmen bedeutsamen wirtschaftsrechtlichen Rahmenbedingungen (Wissen) • haben ein Verständnis für die Entwicklung der Unternehmen von ihrer Gründung bis zu ihrer Liquidation, den Rechtsformen der Unternehmen, ihrer Organisation und den Zusammenschlüssen von Unternehmen entwickelt (Verständnis) • haben ein Verständnis für Problem- und Lösungsschwerpunkte der Organisationslehre entwickelt und können dies beim zukünftigen Einsatz im Unternehmen anwenden • können organisatorische Probleme beurteilen und mit Hilfe von theoretischem Grundwissen, Methoden und Techniken lösen (Verständnis und Anwendungskompetenz) • sind in der Lage, die Vorlesungskenntnisse zur Betriebsorganisation in der Praxis einzusetzen und gezielt an der Gestaltung von Organisationsformen im Unternehmen der Zukunft mitzuwirken (Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 4-5, Fertigkeit Niveau 4-5, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	<p>Inhalte:</p> <p>Inhalt, Teil A:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebswirtschaftslehre als Wissenschaft • Betriebswirtschaftliche Ansätze und Abläufe in Unternehmen • Unternehmenskennzahlen, Bilanz und GuV <p>Inhalt, Teil B:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Betriebsorganisation und Begriffsklärung • Organisation des Industrieunternehmens <ul style="list-style-type: none"> ○ Formen der Organisation des Gesamtunternehmens ○ Formen der Organisation in der Produktion ○ Unternehmensplanung/Unternehmensführung • Produktentstehung <ul style="list-style-type: none"> ○ Produktlebenszyklus ○ Organisation der Konstruktion • Grundlagen des betrieblichen Informationssystems <ul style="list-style-type: none"> ○ Erzeugnisstruktur ○ Zeichnungen ○ Stücklisten ○ Nummernsysteme ○ Daten und Objekte • Arbeitsvorbereitung und Planung <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufgabenbereiche der Arbeitsvorbereitung 					

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeitsplanung ○ Ausgewählte Einzelfragen der Betriebsorganisation <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peters, Brühl, Steeling: Betriebswirtschaftslehre. München 2005. • Olfert, Rahn: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Ludwigshafen 2003. • Grass: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Herne, Berlin 2003. • Adam: Planung und Entscheidung. Wiesbaden 1996. • Frese, E.: Grundlagen der Organisation. Wiesbaden 1995. • Olfert, K.; Steibuch, A.: Organisation, 13. Auflage, 2003; Kiel-Verlag • Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, 4. Auflage, 2004, Hanser-Verlag
5	Teilnahmevoraussetzungen: --
6	Prüfungsformen: Klausur (60 min)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Forcillo Dozent: Hr. Züffle
10	Optionale Informationen:

Modul: Mathematik 3						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
21000	210 h	P	3. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 21010 Mathematik 3		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Methodenkenntnisse zur Lösung von Differentialgleichungen • sind in der Lage, die erlernten Methoden auf technische Fragestellungen anwenden <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Einführung in die Laplace-Transformation <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Meyberg, K.; Vachenauer, P.: Höhere Mathematik Band 1 & 2, Springer 2003 • Westermann, Th.: Mathematik für Ingenieure. Springer 2010 • Bärwolf, G.: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Spektrum 2006 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Der Student sollte die Themengebiete <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Funktionen, Integral- und Differentialrechnung (Mathematik 1) • Matrizenrechnung und Funktionen mehrerer Variablen (Mathematik 2) beherrschen					
6	Prüfungsformen: Klausur (90 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Haydar Kayapinar					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Mathematik 3						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
21000	210 h	P	3. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV 21020 Einführung in Matlab		Sprache englisch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Credits (ECTS) 2
2	Lehrform(en) / SWS: Labor / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse der Struktur des Programms Matlab • können mathematische Aufgaben in Matlab Programme umsetzen • einfache Programme in Matlab fehlerfrei programmieren <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Struktur des Programms Matlab • Datentypen, Behandlung von Vektoren und Matrizen • Programmschleifen • Programmverzweigungen • Unterprogramme • Nutzung komplexer Matlab-Funktionen (z.B. Datenanpassung, Optimierung, Gleichungen lösen) • Nutzergemeinschaft Matlab-Central <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Matlab Manual 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse der Lehrveranstaltungen Informationstechnik (oder Praktikum Informationstechnik), Mathematik 1 und Mathematik 2 werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Referat (benotet)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen des Referats					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Haydar Kayapinar
10	Optionale Informationen:

Modul: Technische Mechanik 3 (Kinematik und Kinetik)						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
21500	150 h	P	3. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 21500 Technische Mechanik 3 (Kinematik+Kinetik)		Sprache deutsch,	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Übungen / 60 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Studierende <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die physikalischen Grundbegriffe bei der Erweiterung der technischen Mechanik auf bewegte Körper und Systeme (Wissen) • sind in der Lage, Modelle zu entwickeln, d.h. technische Probleme auf physikalische Systeme zu übertragen (Anwendungskompetenz) • beherrschen die Methoden zur Lösung mechanischer Probleme in bewegten Systemen und können diese beurteilen (Methodenkompetenz) • können die theoretisch erworbenen Grundlagen auf einfache Fragestellungen des Maschinenbaus anwenden (Anwendungskompetenz) <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik des Massenpunktes (geradlinige und krummlinige Bewegungen, Bewegung auf kreisförmiger Bahn) • Kinetik des Massenpunktes (Newtonsche Grundgesetze, u.a. Widerstandsgesetze, Zwangskräfte, Arbeit, Energie und Leistung, Impuls, Drehimpuls) • Kinetik eines Systems von Punktmassen (u.a. Stoßgesetze, Systeme mit veränderlicher Masse, Erhaltungssätze) • Drehung eines Körpers um eine feste Achse (Relativbewegung des Massenpunktes, Translation und Rotation) • Kinematik und Kinetik des starren Körpers • Mechanische Schwingungen (freie Schwingung, Federzahlen elastischer Systeme, freie Schwingung mit Dämpfung, erzwungene Schwingung) <hr/> Empfohlene Literaturangaben: <ul style="list-style-type: none"> • Teilskriptum des Dozenten mit Übungsaufgaben • Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik 3. Springer-Verlag (2012) • Dreyer, H.J., Eller, C., Holzmann, G., Meyer, H., Schumpich, G.: Technische Mechanik (Kinetik und Kinematik). Vieweg+Teubner-Verlag (2013) 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Um erfolgreich an dem Modul teilnehmen zu können, ist ein vertieftes Wissen folgender Inhalte erforderlich: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Technischen Mechanik 1 (Statik) • Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung, sowie der Vektorrechnung 					
6	Prüfungsformen: Hausarbeit (unbenotet): Voraussetzung zur Zulassung zur Klausur Klausur (90 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen					

8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Markus King
10	Optionale Informationen:

Modul: Konstruktion 2 bzw. Grundlagen der Konstruktion 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
220xx	330 h	P	3. Semester	1 Semester	WS und SS	
220xx	240 h	P	3. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV xxxxx Maschinenelemente 1		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Übungen / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Studierende <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Gestaltungsgrundlagen, den typischen Einsatz sowie die jeweilige Beanspruchung von Verbindungselementen (Wissen und Verständnis) • können die Kenntnisse aus der Technischen Mechanik II auf Maschinenelemente anwenden (Anwendungskompetenz) • haben eine ganzheitliche Sicht auf die behandelten Bauteilverbindungen unter Beachtung der Randbedingungen aus der Fertigungstechnik (Beurteilungsfähigkeit) <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionsprozess, Grundlagen der Gestaltung, Prinzipien, Richtlinien • Passungen und Toleranzen, technische Oberflächen • Gestaltung und Berechnung von Schweißverbindungen unter Berücksichtigung von Fertigung und Qualitätssicherung • Überblick über Kleb-, Bolzen- und Stiftverbindungen, axiale Sicherungselemente • Gestaltung und Berechnung von hochfesten vorgespannten Schraubenverbindungen • Gestaltung und Berechnung von Federn • Berechnung und Gestaltung von reib- und formschlüssigen Welle-Nabe-Verbindungen; Vor- und Nachteile der einzelnen Bauarten • Einführung in die Tribologie <hr/> Empfohlene Literaturangaben: <ul style="list-style-type: none"> • Roloff/Matek: Maschinenelemente; 23. Aufl., Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg 2017 • Decker, K.-H.: Maschinenelemente; 15. Aufl., München/Wien: Hanser 2001 • Grote, Karl-Heinrich, Feldhusen, Jörg: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau; 24. Aufl., Berlin/Heidelberg/NewYork: Springer 2014, ISBN 978-3-642-38890-3 • Waldemar Steinhilper, Bernd Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1 - Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von Maschinenelementen, 8. Auflage, Springer Vieweg, 2011, ISBN 978-3-642-24300-4, ISBN 978-3-642-24301-1 (eBook) 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse des technischen Zeichnens sind Voraussetzung für diese Veranstaltung.					
6	Prüfungsformen: Klausur 90 Min. benotet					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau Bachelor – alle Vertiefungsrichtungen					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Detlef Günzel, Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz
10	Optionale Informationen: Studiengangsspezifische, zusätzliche Informationen zum Modul

Modul: Konstruktion 2 bzw. Grundlagen der Konstruktion 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
22xxx	330 h	P	3. Semester	1 Semester	WS und SS	
22xxx	240 h	P	3. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV xxxxx Konstruktionsübung 1		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Credits (ECTS) 3
2	Lehrform(en) / SWS: Übung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Studierende <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse von Aufbau, Eigenschaften und Einsatzgebieten von Maschinenelementen (Wissen) • beherrschen die Auslegung von Maschinenelementen (Methoden- und Anwendungskompetenz) • haben ein Verständnis für erforderliche konstruktive Gestaltung des Umfeldes der Maschinenelemente entwickelt (Verständnis und Beurteilungsfähigkeit) <i>Wissen Niveau 5-6, Fertigkeit Niveau 5-6, Sozialkompetenz Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 5-6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Auslegen maßgebender Bauteile einer Baugruppe • Beanspruchungsgerechtes, fertigungsgerechtes, montagegerechtes und normgerechtes Gestalten von Komponenten und Strukturen. • Umsetzung in Einzelteil- und Gesamtzeichnungen inkl. Stückliste, Teilespezifikation, CAD ----- Empfohlene Literaturangaben: <ul style="list-style-type: none"> • Roloff/Matek: Maschinenelemente; 23. Aufl., Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg 2017 • Decker, K.-H.: Maschinenelemente; 15. Aufl., München/Wien: Hanser 2001 • Grote, Karl-Heinrich, Feldhusen, Jörg: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau; 24. Aufl., Berlin/Heidelberg/NewYork: Springer 2014, ISBN 978-3-642-38890-3 • Waldemar Steinhilper, Bernd Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1 - Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von Maschinenelementen, 8. Auflage, Springer Vieweg, 2011, ISBN 978-3-642-24300-4, ISBN 978-3-642-24301-1 (eBook) 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse des Technischen Zeichnens sowie der CAD sind Voraussetzung für die Teilnahme an dieser Veranstaltung					
6	Prüfungsformen: Hausarbeit, unbenotet					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Hausarbeit					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau Bachelor					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz Lehrender: Dipl.-Ing. Karl-Heinz Ender					
10	Optionale Informationen: In StuPO 13.2 ist das Fach Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ME1.					

Modul: Konstruktion 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
23000	330 h	P	3. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) c. LV 23010 Fluidtechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Credits (ECTS) 3
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung und Übung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über integriertes Fachwissen über hydraulische und pneumatische Antriebe und Anlagen • begreifen die Funktionsweise hydraulischer und pneumatischer Komponenten • verfügen über Fertigkeiten zur Auslegung hydraulischer und pneumatischer Systeme und können diese auf technische Fragestellungen anwenden • haben Kompetenzen, hydraulische und pneumatische Grundschaltungen für einfache Anwendungsfälle zu planen und auszulegen <i>Wissen Niveau 5, Fertigkeit Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: Hydraulik: <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung - Physikalische Grundlagen – Druckflüssigkeit - Bestandteile einer Hydraulikanlage - Symbole und Bildzeichen - Aufbau und Darstellung einer Hydraulikanlage - Bestandteile des Energieversorgungsteils – Ventile (Druckventile, Wegeventile, Sperrventile, Stromventile, Proportionalventile), Aktoren (Hydrozylinder, Hydromotoren), Hydrospeicher Pneumatik: <ul style="list-style-type: none"> • Druckluftherzeugung und Druckluftaufbereitung – Spezielle pneumatische Anlagen-Komponenten – Grundschaltungen <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript (Vorlesung und Übungen) • Will, D.; Ströhl, H.; Gebhardt, N.: Hydraulik – Grundlagen, Komponenten, Schaltungen. Springer Verlag • Merkle, D.; Schrader, B.; Thomes, M.: Hydraulik – Grundstufe. Springer Verlag • Watter, H.: Hydraulik und Pneumatik: Grundlagen und Übungen - Anwendungen und Simulation. Springer Verlag • Croser, P.; Ebel, F.: Pneumatik–Grundstufe. Springer Verlag • SMC: Grundlagen der Pneumatik, Lehrgang 1. Christiani Verlag • SMC: Grundlagen der Pneumatik, Lehrgang 2. Christiani Verlag 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine					

6	Prüfungsformen: Klausur (60 min)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur.
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim
10	Optionale Informationen:

Modul: Produktion 1						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
22500	210h	P	3. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 22510 Fertigungstechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse der wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren in der Fertigungstechnik und der entsprechenden Maschinenteknik (CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen). • sind in der Lage die Fertigungsverfahren für Produkte aufgrund von Qualitätskriterien zuzuordnen und anzuwenden. • können ausgewählte Fertigungsprozesse entwickeln und gestalten (Programmierung und Arbeitsplangestaltung, Fertigung mit Werkzeugauswahl und Qualitätssicherung) und im Rahmen einer Projektarbeit anwenden. <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: Vorlesung: Grundlagen der Fertigungstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätskriterien und wirtschaftliche Zusammenhänge • Werkstoffe inkl. Verbundwerkstoffe • Urformen (inkl. Generativer Verfahren) • Umformen • Trennen (Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Scherschneiden und Abtragen) • Fügen • Beschichten • Stoffeigenschaft ändern <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungstechnik / Fritz, Alfred Herbert; Schulze, Günter: Springer Verlag • Einführung in die Fertigungstechnik / Westkämper, Engelbert; Warnecke, Hans-Jürgen: Springer Verlag • Handbuch für Technisches Produktdesign - Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure / Kalweit, A.; Paul, C.; Peters, S.; Wallbaum, R.: Springer Verlag • Fertigungsverfahren Band 1-5 VDI-Buch/ Klocke, Fritz; König, Wilfried: Springer Verlag 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, Festigkeitslehre und Werkstoffkunde werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Klausur (90 min) (unbenotete Laborversuche + Projektarbeit inkl. Referat, Voraussetzung für die Klausurzulassung)					

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur. Die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung „22520 Fertigungstechnik (Labor)“ ist Voraussetzung (PVL) zur Zulassung zur Klausur Fertigungstechnik
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Vincenzo Forcillo
10	Optionale Informationen:

Modul: Produktion 1						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
22500	210h	P	3. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV 22520 Praktikum Fertigungstechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Credits (ECTS) 2
2	Lehrform(en) / SWS: Labor, Praktikum, Projektarbeit / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse der wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren in der Fertigungstechnik und der entsprechenden Maschinenteknik (CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen). • sind in der Lage die Fertigungsverfahren für Produkte aufgrund von Qualitätskriterien zuzuordnen und anzuwenden. • können ausgewählte Fertigungsprozesse entwickeln und gestalten (Programmierung und Arbeitsplangestaltung, Fertigung mit Werkzeugauswahl und Qualitätssicherung) und im Rahmen einer Projektarbeit anwenden. <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> • CNC-Werkzeugmaschinen und Steuerungen, Gießen, Drahterodieren, Schnittkraft- und Spannkraftmessung, Schnittleistung und Standzeituntersuchung. • Generative Fertigungsverfahren (Bauteilerstellung) Projektarbeit: <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsplanerstellung, Programmieren, Fertigen, Werkzeugauswahl und Qualitätssicherung an einem Probewerkstück <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungstechnik / Fritz, Alfred Herbert; Schulze, Günter: Springer Verlag • Einführung in die Fertigungstechnik / Westkämper, Engelbert; Warnecke, Hans-Jürgen: Springer Verlag • Handbuch für Technisches Produktdesign - Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure / Kalweit, A.; Paul, C.; Peters, S.; Wallbaum, R.: Springer Verlag • Fertigungsverfahren Band 1-5 VDI-Buch/ Klocke, Fritz; König, Wilfried: Springer Verlag 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, Festigkeitslehre und Werkstoffkunde werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Laborversuche + Projektarbeit inkl. Referat (unbenotet, Voraussetzung für die Klausurzulassung)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur 22520 Fertigungstechnik. Die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung „22510 Fertigungstechnik (Praktikum)“ ist Voraussetzung (PVL) zur Zulassung zur Klausur Fertigungstechnik					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Vincenzo Forcillo, Hr. Karl-Dieter Luppold
10	Optionale Informationen:

Modul: Regelungstechnik						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
32500	150 h	P	4. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 32510 Regelungstechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Übungen / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können mathematische Modelle für dynamische Systeme und Prozesse in einer zur Analyse und Synthese geeigneten Darstellungsform aufstellen (Methoden- und Anwendungskompetenz) • sind in der Lage, komplexe Regelstrecken mit theoretischen Methoden zu analysieren und ihr Systemverhalten zu simulieren (Anwendungs- und Beurteilungskompetenz) • kennen grundlegende lineare zeitkontinuierliche Regelungskonzepte und geeignete Entwurfsverfahren auf der Grundlage vorgegebener Spezifikationen (Wissen) • können Reglersysteme für Systeme aus dem Anwendungsbereich des Maschinenbaus entwerfen (Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: Modelle dynamischer Systeme und ihre Standardformen: Strukturbilder, Eingangs/Ausgangsdarstellung, Darstellung im Zustandsraum, Übertragungsfunktion, Blockdiagramme und Umformungsregeln. Musterbeispiele aus dem Anwendungsbereich des Maschinenbaus. Verhalten dynamischer Systeme: Eingangstestfunktionen, Bedeutung von Pol- und Nullstellen der Übertragungsfunktion, Standardmodelle erster und zweiter Ordnung und ihre Sprungantworten, Frequenzgang, Bode- und Nyquistdiagramme. Geschlossener Regelkreis: Grundlegende Beziehungen, klassische Reglertypen, Qualitätskriterien für Regelkreise, algebraische Stabilitätskriterien, stationärer Regelfehler, graphische Stabilitätskriterien (Nyquist), Einstellregeln. Beispiele von Geschwindigkeits- und Positionsregelkreisen. <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Föllinger, O.: Regelungstechnik, VDE Verlag Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Springer Vieweg Schumacher W.: Grundlagen der Regelungstechnik, Institut für Regelungstechnik TU-Braunschweig					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in Mathematik 3 (lineare Differentialgleichungen), der technischen Mechanik und den Grundlagen der Elektrotechnik werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Klausur (90 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					

8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Fabian Graefe
10	Optionale Informationen:

Modul: Konstruktion 3						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
23500	240 h	P	4. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 23510 Maschinenelemente 2		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse von Aufbau, Eigenschaften und Einsatzgebieten antriebstechnischer Maschinenelemente • beherrschen die Auslegung antriebstechnischer Maschinenelemente • haben ein Verständnis für erforderliche konstruktive Gestaltung des Umfeldes der Maschinenelemente entwickelt <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Kupplungen und Bremsen • Wälzlager und Gleitlager • Riemen- und Kettengetriebe • Zahnradgetriebe <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Roloff/Matek: Maschinenelemente. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg Verlag Decker: Maschinenelemente. München/Wien: Hanser Verlag</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in Technischer Mechanik 1 (Statik), Technischer Mechanik 2 (Kinematik+Kinetik) und Technischer Mechanik 3 (Festigkeitslehre) werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Klausur (75 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur. Die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Konstruktionsübung 2“ ist Voraussetzung (PVL) zur Zulassung zur Klausur Maschinenelemente 2					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Detlef Günzel					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Konstruktion 3						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
23500	240 h	P	4. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV 23520 Konstruktionsübung 2		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Credits (ECTS) 3
2	Lehrform(en) / SWS: Übung, Praktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse von Aufbau, Eigenschaften und Einsatzgebieten antriebstechnischer Maschinenelemente und den Methoden zu deren Auslegung innerhalb der Konstruktion und haben ein Verständnis für die erforderliche konstruktive Gestaltung des Umfeldes der Maschinenelemente entwickelt. • sind in der Lage, die antriebstechnischen Maschinenelemente eigenständig zur Lösung komplexer Probleme einzusetzen und ihre Ergebnisse unter Beachtung von Alternativen zu beurteilen. • sind in der Lage, in heterogenen Gruppen zu planen und zu gestalten, andere anzuleiten und zu unterstützen. Sie können komplexe, fachbezogene Probleme und Lösungen argumentativ vertreten und weiterentwickeln. <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Auslegungsprozess der maßgebenden Bauteile • Erstellen von Freihandskizzen der Gestaltungsvarianten • Beanspruchungsgerechtes, fertigungsgerechtes und montagegerechtes Gestalten aller Einzelteile • Umsetzung in ein 3D-CAD-Modell und Ableiten der normgerechten Gesamtzeichnung inkl. Stückliste sowie ausgewählter Fertigungszeichnungen. <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Roloff/Matek: Maschinenelemente. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg Verlag Decker: Maschinenelemente. München/Wien: Hanser Verlag</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in 3D-CAD werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Gruppen-Hausarbeit (unbenotet)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Hausarbeit					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Detlef Günzel					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Produktion 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
24600	210 h	P	4. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 24610 Werkzeugmaschinen		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Projektarbeit, Referat / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse von Aufbau, Eigenschaften und Einsatzgebieten von spanenden Werkzeugmaschinen. • können das statische und dynamische Verhalten beurteilen • sind in der Lage die konstruktive Auslegung einzelner Komponenten (Gestelle, Spindelsysteme und Vorschubantriebe) durchzuführen. • kennen die gängigsten Produktionssysteme z.B. starre und flexible Fertigungssysteme, Transferstraßen) • sind in der Lage ein Thema im Rahmen der Projektarbeit selbstständig auszuarbeiten <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an Werkzeugmaschinen • Komponenten einer Werkzeugmaschine • Maschinenkonstruktion (Methodik und Besonderheiten) • Maschinenabnahme und Maschinenfehler • Verhalten von Werkzeugmaschinen (statisch, dynamisch und thermisch) • Bauarten • Baukastensysteme, Transferstrassen und Fertigungssysteme <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeugmaschinen Band 1-5, VDI-Buchreihe / Manfred Weck: Springer Verlag • Handbuch Spanen / Uwe Heisel, Günther Spur, et. al.: Hanser Verlag • Werkzeugmaschinen-Aufbau, Funktion und Anwendung von spanenden und abtragenden Werkzeugmaschinen / Reimund Neugebauer: Springer Verlag • Handbuch Werkzeugmaschinen-Berechnung, Auslegung, Konstruktion / Bozina Perovic: Hanser-Verlag 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse aus Produktion 1 (Fertigungstechnik) werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Projektarbeit inkl. Referat (unbenotet, Voraussetzung für die Klausurzulassung) Klausur (90 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur. Das Bestehen der Projektarbeit inkl. Referat (Lehrveranstaltung 24520 Werkzeugmaschinen (Referat)) ist Voraussetzung (PVL) zur Zulassung zur Klausur Produktionseinrichtungen					

8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Vincenzo Forcillo
10	Optionale Informationen:

Modul: Produktion 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
24600	210 h	W	6. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV 24620 Sicherheitstechnik		Sprache deutsch,	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Credits (ECTS) 2
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Kennen die Zusammenhänge zwischen Richtlinien und sicherheitsrelevanten Normen • Beherrschen die Einordnung der Pflichten eines Maschinenherstellers und Anwenders hinsichtlich der Arbeitssicherheit • Sind in der Lage eine Risikoanalyse und Gefährdungsbeurteilung durchzuführen. • Kennen die Vorgehensweise zum Sicherheitsgerechten Konstruierens. • Können Gefährdungen beim Entwickeln und beim Umgang mit einer Maschine sowie deren Folgen selbstständig beurteilen und können Maßnahmen ableiten. <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Verantwortung und Haftung bei Unfällen und Berufskrankheiten • Risikobewertung und Gefährdungsbeurteilung • Maschinenrichtlinie, Produktsicherheitsgesetz und Normen • Sicherheitstechnik (Schutzeinrichtungen, Verriegelungen, Mittelbar/Unmittelbar) • Gefährdung durch Emissionen und Elektrizität • Sichere Steuerungstechnik • Gefährdung bei Mensch-Roboter-Kollaborationen • Grundlagen der Technische Dokumentation <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren sicherheitsgerechter Produkte / Alfred Neudörfer: Springer Verlag • Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik / Marco Einhaus; Florian Lugauer; Christina Häußinger: Hanser Verlag • PILZ - Das Sicherheitskompendium, Pilz GmbH • DIN-Normen, EN-Normen, ISO-Normen, Beuth Verlag 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine.					
6	Prüfungsformen: Klausur (60 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur.					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Vincenzo Forcillo					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Messtechnik						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
25000	150 h	P	4. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 25010 Mess- und Sensortechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Praktikum / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die allgemeinen messtechnischen Grundlagen • sind in der Lage, grundlegende Messverfahren zu beschreiben • lernen die wesentlichen Messabweichungen kennen • können Methoden der Statistik zur Beschreibung zufälliger Messabweichungen anwenden • erlernen die mathematische Beschreibung der Dynamik von Messsystemen • erlangen ein Verständnis für die Analogwertverarbeitung (Verstärker und Filter) • kennen Methoden zur Analyse des Frequenzspektrums von Signalen • entwickeln ein Verständnis für die Wandlung von analogen Signalen in digitale • besitzen eine Übersicht zu grundlegenden elektrischen Messaufgaben der Analogtechnik, insbesondere die Anwendung von Brückenschaltungen • besitzen Kenntnisse über Aufbau-, Wirk- und Anwendungsprinzipien von Sensoren • verstehen die gebräuchlichen Sensoren zur Erfassung der wichtigsten im Maschinenbau verwendeten physikalischen Größen und beherrschen deren Anwendung <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Messtechnische Grundbegriffe, Strukturen von Messsystemen • Systematische Messabweichungen (Kennlinien und Fortpflanzung syst. Messabweichungen) • Zufällige Messabweichungen (Statistik) • Dynamische Messabweichungen (Dynamik von Messsystemen) • Analoge Messverstärker und Filter (Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre) • Zerlegung und Analyse von Frequenzanteilen (Fourier- bzw. Fast-Fourier-Transformation) • Analog/-Digitalwandlung • Messung elektrischer Größen (Brückenschaltungen) • Aufbau-, Wirk- und Anwendungsprinzipien der im Maschinenbau gebräuchlichsten Sensoren • Integriertes Praktikum: Messdatenerfassung und -auswertung <hr/> Empfohlene Literaturangaben: <ul style="list-style-type: none"> • Mühl, T.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer Verlag • Partier, R.: Messtechnik, Vieweg Verlag 					

5	Teilnahmevoraussetzungen: Der Student sollte die Themengebiete <ul style="list-style-type: none"> • Differentialgleichungen (Mathematik 3) • Laplace-Transformation (Mathematik 3) beherrschen
6	Prüfungsformen: Klausur (90 min), Laborarbeit (unbenotet)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur. Teilnahme am integrierten messtechnischen Praktikum.
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Haydar Kayapinar
10	Optionale Informationen:

Modul: Automatisierungstechnik						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
33000	150 h	P	4. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 33010 Industrielle Steuerungstechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Praktikum / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen ausgewählte Einsatzfelder und Grundbegriffe der Steuerungstechnik • entwickeln ein Verständnis zur Ankopplung der Steuerung an den Prozess anhand von ausgewählten Beispielen zur Sensorik und Aktorik • beherrschen die Grundlagen, um einfache Steuerungs- und Automatisierungsaufgaben mit unterschiedlichen Hilfsmitteln zu lösen • haben ein Verständnis für wichtige Steuerungselemente bezüglich ihres wesentlichen funktionalen Verhaltens entwickelt • sind in der Lage zu einem systematischen Steuerungsentwurf unter Anwendung dieser Grundbausteine • erkennen und verstehen allgemeine Strukturen der Geräte- und Informationstechnik von Automatisierungssystemen • sind in der Lage, beispielhafte Realisierungsmöglichkeiten für Steuerungen auf Basis der unterschiedlichen Technologien, Steuerungselemente und Aktoren umzusetzen • sind in der Lage, über die Anwendung der SPS und Steuerprogrammentwicklung auf Basis der Norm IEC 61131 einfache Steuerungsaufgaben zu lösen und in ihren Potenzialen zu beurteilen • haben ein Verständnis für die Grundlagen der Kommunikation rechnerbasierender Steuergeräte entwickelt <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzfelder für Steuerungen in der Automatisierungstechnik • Grundbegriffe der Steuerungstechnik • Sensorik und Aktorik • Projektierung und Beschreibungsmittel für den Steuerungsentwurf • Schaltnetze und Schaltwerke • Boole'sche Algebra und das Karnaugh-Veitch-Diagramm • Flussdiagramme und Struktogramme • Ablaufsteuerungen und Petri-Netze • Gerätetechnik (vom Mikrocontroller zur SPS) • SPS-Programmierung nach EC 61131-3 • Integriertes Praktikum: SPS-Programmierung nach EC 61131-3 • Numerische Steuerungen (NC) • Feldbussysteme 					

	<p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg + Teubner Verlag • Karaali, C.: Grundlagen der Steuerungstechnik, Springer Vieweg Verlag
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen: Klausur (90 min), Laborarbeit (unbenotet)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur. Teilnahme am integrierten steuerungstechnischen Praktikum.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor) mit den Vertiefungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeiner Maschinenbau • Konstruktion und Leichtbau • Digitale Produktionstechnik • Mechatronik und autonome Systeme
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Haydar Kayapinar</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Praxissemester						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
31000	900 h	P	5. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 31010 Vorbereitende Blockveranstaltung		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Credits (ECTS) 3
2	Lehrform(en) / SWS: Seminar / 2 SWS (geblockt)					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden besitzen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse im Umgang mit QM-Systemen, Normen und Gesetzestexten • die Fähigkeit zur konstruktiven Gesprächsführung • kennen die Regeln einer wissenschaftlicher Dokumentation <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliches Arbeiten und Dokumentation (Erstellen von Praxisberichten) • Präsentationstechnik (Abriss zur Präsentation mit Power-Point) • Verhalten und Kommunikation (mit Übungsbeispielen) • Patentwesen (nationale, internationale und EU-Patente) • Exemplarische Darstellung eines QM-Systems (Bsp. DIN EN ISO 9000:2000) <hr/> Empfohlene Literaturangaben: <ul style="list-style-type: none"> • Albert F. Herbig: Vortrags- und Präsentationstechnik. Erfolgreich und professionell vortragen und präsentieren. • A. Thiele: Überzeugend präsentieren. Präsentationstechnik für Fach- und Führungskräfte. VDI-Verlag • Rolf H. Ruhleder: Rhetorik und Dialektik. Verlag für die Deutsche Wirtschaft 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
6	Prüfungsformen: Bewertetes Referat bzw. Klausur (60 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Halten des Referats bzw. Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen					
9	Modulverantwortliche(r): Praktikantenamtsleiter					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Praxissemester						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
31000	900 h	P	5. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV 31020 Industrie-Praktikum		Sprache Deutsch englisch	Kontaktzeit 665 h	Selbststudium 55 h	Credits (ECTS) 24
2	Lehrform(en) / SWS: Praktikum					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erfahren eine Einführung in die vielfältigen Aufgaben und Verantwortungsbereiche eines Ingenieurs können ihr Wissen aus dem bisherigen Studium praxisnah einsetzen vertiefen und erweitern ihr Wissen aus dem bisherigen Studium bekommen eine Entscheidungshilfe bei der Festlegung des späteren beruflichen Tätigkeitsfeldes erlernen das teamorientierte Arbeiten an Industrie-Projekten <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: Mindestens 95 Tage vorwiegend projekt-bezogene Tätigkeit(en) in den typischen Aufgabenfeldern eines Maschinenbau-Ingenieurs. Bei der weitestgehend selbstständigen Bearbeitung der Aufgaben sollen die während des bisherigen Studiums gewonnenen theoretischen Kenntnisse angewendet und vertieft werden. Es können eine oder mehrere projektbezogene Tätigkeiten aus Maschinenbau-affinen Gebieten gewählt werden. <i>Empfohlene Literaturangaben:</i>					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
6	Prüfungsformen: bewertete praktische Tätigkeit, bewerteter Praktikumsbericht, Zeugnis der Praxisstelle					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Positiv bewertete praktische Tätigkeit, positiv bewerteter Praktikumsbericht, positives Zeugnis der Praxisstelle					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau					
9	Modulverantwortliche(r): Praktikantenamtsleiter					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Praxissemester						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
31000	900 h	P	5. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) c. LV 31030 Nachbereitende Blockveranstaltung		Sprache deutsch englisch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Credits (ECTS) 3
2	Lehrform(en) / SWS: Seminar / 2 SWS (geblockt)					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> verbessern die eigene Rhetorik und Körpersprache können zielgerichtet argumentieren und diskutieren tauschen Erfahrungen bei der betrieblichen Ausbildung aus <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: Darstellung und Austausch der persönlichen Erfahrungen und Erkenntnisse der betrieblichen Ausbildung in Form von Referaten <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> Albert F. Herbig: Vortrags- und Präsentationstechnik. Erfolgreich und professionell vortragen und präsentieren. A. Thiele: Überzeugend präsentieren. Präsentationstechnik für Fach- und Führungskräfte. VDI-Verlag Rolf H. Ruhleder: Rhetorik und Dialektik. Verlag für die Deutsche Wirtschaft 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
6	Prüfungsformen: Bewertetes Referat					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Halten des Referats					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen					
9	Modulverantwortliche(r): Praktikantenamtsleiter					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Strukturanalyse						
Kennnummer xxxxx	Workload 210 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester		Häufigkeit WS und SS
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV xxxxx Strukturanalyse mit FEM		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • begreifen die Grundzusammenhänge der Elastizitätstheorie mit Ableitung der Beziehungen für dreidimensionale Festkörper und typische Tragwerke • besitzen Kenntnisse zu den wesentlichen Methoden zur Analyse mechanischer Strukturen und Bauweisen • sind in der Lage, programmtechnische Realisierungen zur Analyse mechanischer Strukturen und Bauweisen auszuführen <p style="text-align: center;"><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundgleichungen der linearen Elastizitätstheorie, Randwertproblem • Verallgemeinertes anisotropes Werkstoffgesetz, Einfluss von Temperatur • Grundgleichungen in krummlinigen Koordinaten • NAVIER'sche Gleichungen und BELTRAMI-MICHELL'sche Gleichungen • Grundgleichungen für zweidimensionale Probleme: ESZ und EVZ • Analytische und numerische Verfahren (FEM) zur Lösung der Grundgleichungen • Einführende Übung FEM <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Eschenauer/Schnell: Elastizitätstheorie. BI-Wiss.-Verlag, Mannheim • Gross/Hauger/Wriggers: Technische Mechanik 4, Springer, Berlin • Sadd: Elasticity. Elsevier/Academic Press, Oxford • Timoshenko/Goodier: Theory of Elasticity. McGraw-Hill, Singapore 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse der Inhalte Werkstofftechnik, Mechanik 1-3 und Mathematik 1-3.					
6	Prüfungsformen: Klausur (60 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing Klaus Bellendir					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Strukturanalyse						
Kennnummer xxxxx	Workload 210 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV xxxxx Festigkeitslehre		Sprache englisch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Credits (ECTS) 2
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Übungen / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Studierende <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen mehrdimensionale Spannungs- und Dehnungszustände (Verständnis) • verstehen die Grundlagen der Werkstoffschädigung und kennen die Einflussgrößen auf statische Festigkeitskenngrößen und auf die Schwingfestigkeit (Wissen und Verständnis) • können Festigkeitskennwerte vergleichend beurteilen (Beurteilungskompetenz) • verstehen die Grundzüge der Festigkeitsrechnung beim Dimensionieren von Bauteilen (Verständnis und Methodenkompetenz) • Können eine Festigkeitsberechnung durchführen (Anwendungskompetenz) <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Spannungen, Dehnungen, Gleitungen, Stoffgesetze mehrdimensional, Transformationsgleichungen für Spannungen und Dehnungen, Hauptspannungen und -dehnungen, Mohr'scher Spannungskreis, Vergleichsspannungshypothesen; Interpretation von Dehnungen aus DMS Messungen • Werkstofffestigkeit und Schädigung unter zügiger und zyklischer Beanspruchung, Kerbformzahl und Kerbwirkungszahl, Einflussgrößen auf die Schwingfestigkeit, statische und zyklische Belastbarkeit von Bauteilen aus spröden und duktilen Materialien, Beanspruchungen im Kerbgrund – plastische und dynamische Stützziffer • Auswertung von Schwingfestigkeitsversuchen, Statistisch begründete Sicherheitszahl • Grundlagen der Schadensakkumulationsberechnung <hr/> Empfohlene Literaturangaben: <ul style="list-style-type: none"> • Volker Läßle, Einführung in die Festigkeitslehre, Lehr- und Übungsbuch, 3., verbesserte und erweiterte Auflage, Vieweg Teubner, 2011, ISBN 978-3-8348-1605-4 • Gudehus, H.; Zenner, H.: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung, 3. Auflage, Verlag Stahl Eisen, Düsseldorf, 1995; ISBN 3-514-00445-5 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse der technischen Mechanik (Elastostatik)					
6	Prüfungsformen: Benotetes mündliches Referat vor der Lerngruppe, 20 Min., Abgabe der Präsentationsunterlagen					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen des Referats					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau Bachelor					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Klaus Bellendir Lehrender: Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz
10	Optionale Informationen:

Modul: Konstruktionsmethodik						
Kennnummer xxxxx	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 4. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 24010 Konstruktionsmethodik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Praktikum / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die systematische Vorgehensweise bei der Entwicklung von Produkten und besitzen Kenntnisse der Methoden zur Unterstützung der methodischen Vorgehensweise. • sind in der Lage, die Werkzeuge der Konstruktionsmethodik eigenständig zur Lösung komplexer Probleme einzusetzen und ihre Ergebnisse unter Beachtung von Alternativen zu beurteilen. • sind in der Lage, in heterogenen Gruppen zu planen und zu gestalten, andere anzuleiten und zu unterstützen. Sie können komplexe, fachbezogene Probleme und Lösungen argumentativ vertreten und weiterentwickeln. <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz Niveau 5-6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Produktplanung • Konzeptphase (Lösungssuche, Ideenfindungstechniken, Auswahl- und Bewertungsmethoden) • Gestalten/Entwerfen • Ausarbeiten • Technisch-wirtschaftliches Konstruieren • Baureihen <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre – Methoden und Anwendung. Springer Verlag Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. Carl Hanser Verlag</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik und Maschinenelemente werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Klausur (60 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Teilnahme am Praktikum und Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Detlef Günzel					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Leichtbau						
Kennnummer xxxxx	Workload 240 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV xxxxx Einführung in die Methoden des Leichtbaus		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Credits (ECTS) 3
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Übungen / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Studierende <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen die Zielsetzungen und die Methoden des Leichtbaus (Wissen und Verständnis) • Können eine Leichtbaustruktur unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen konzipieren (Methoden-, Beurteilungs- und Anwendungskompetenz) • Haben die Fähigkeit, den rechnerischen Auslegungsprozess für eine Leichtbaustruktur festzulegen (Methoden-, Beurteilungs- und Anwendungskompetenz) • Verstehen die Grundzüge der Topologie- und Gestaltoptimierung • Können eine Konstruktion mit geringer Masse gestalten und berechnen (Anwendungskompetenz) <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Konzipieren und Gestalten von Leichtbaukonstruktionen • Ausgewählte Kapitel der Mechanik von Leichtbaukonstruktionen (Schubfluss, Torsion, Stabilität) • Verbindungstechnik im Leichtbau, Gestaltung von Kraftüberleitungen zwischen Bauteilen • Einsatz von Werkstoffen und Fertigungsverfahren zur Gestaltung leichter Konstruktionen • Grundlagen der Anwendung der Betriebsfestigkeit im Leichtbau <hr/> Empfohlene Literaturangaben: <ul style="list-style-type: none"> • Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Teubner, 2011, ISBN 978-3-8348-1604-7 • Friedrich, H.E.: Leichtbau in der Fahrzeugtechnik, ATZ/MTZ Fachbuch, Springer Vieweg, 2017, ISBN 978-3-658-12295-9 (eBook) • Wiedemann, J.: Leichtbau. Elemente und Konstruktion, Springer, 2007, ISBN 978-3-540-33656-3 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse der technischen Mechanik (Elastostatik)					
6	Prüfungsformen: Gemeinsame Klausur mit Leichtbau-Werkstoffe, Gesamtzeit 120 min					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Hansjürg Stiele (Konstruktion und Leichtbau) Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz (Werkstoff- und Prozesstechnik) Lehrende: Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz, Prof. Dr.-Ing. Klaus Bellendir
10	Optionale Informationen:

Modul: Leichtbau						
Kennnummer XXXXx	Workload 240 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV xxxxx Leichtbau-Werkstoffe		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wesentlichen (Wissen) Auswahlkriterien für Leichtbauwerkstoffe • Fähigkeit, Werkstoffe von innen zu betrachten, d.h. vom Atom zum Gefüge (Verständnis) • Zusammenhänge zwischen Werkstoffverhalten und äußerer Belastung herstellen (Anwendungskompetenz) • Kenntnis über Leichtbauwerkstoffe, deren Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten (Wissen und Anwendungskompetenz) • Kenntnis über die wichtigsten Verfahren der Verarbeitung (Wissen und Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Strukturleichtbau • Stoffleichtbau • Auswahlkriterien für Leichtbauwerkstoffe • Metallische Leichtbauwerkstoffe • Nichtmetallische Leichtbauwerkstoffe • Verbundwerkstoffe <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Henning, F., Moeller, E.: Handbuch Leichtbau: Methoden, Werkstoffe, Fertigung. Carl Hanser Verlag, 2019. Michael F. Ashby, David R H Jones: Engineering Materials 1. Butterworth-Heinemann Verlag, 2005 H.P. Degischer, S. Lüftl: Leichtbau, WILEY-VCH Verlag, 2009.</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in Werkstoffkunde und Konstruktion werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: - Hausarbeit (unbenotet), zugleich Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur - Klausur, 90 min					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Kenntnisse in Mathematik werden vorausgesetzt.					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. H. Stiele
10	Optionale Informationen: Keine

Modul: Wahlpflichtblock						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
xxxxx	150 h	WP	6. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Mögliche Lehrveranstaltungen siehe Semester-Aushang		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
4	Inhalte: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
	<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
6	Prüfungsformen: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Modulverantwortlicher: Studiendekan Dozentinnen/Dozenten: Professoren Maschinenbau					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Bewegungstechnik bzw. Grundlagen der Bewegungstechnik						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
xxxxx	210 h	P	6./7. Semester	2 Semester	WS und SS	
xxxxx	150 h	P	6. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV xxxxx Bewegungstechnik (6. Sem).		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse der verschiedenen Bewegungsaufgaben, der mechanischen Bewegungssysteme und der Methoden zu deren Auslegung innerhalb der Bewegungstechnik, haben ein kritisches Verständnis über ihr Wissen entwickelt und sind mit den Schnittstellen zu angrenzenden Wissensbereichen vertraut. • sind in der Lage, die Verfahren der Bewegungstechnik eigenständig zur Lösung komplexer Probleme einzusetzen und ihre Ergebnisse unter Beachtung von Alternativen zu beurteilen. <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsaufgaben • Bewegungssysteme • Bewegungsdesign • Ungleichmäßig übersetzende Getriebe (Grundlagen und Systematik) • Koppelgetriebe (Aufbau und Synthese) • Kurvengetriebe (Aufbau und Synthese) • Konzipierungsbeispiel für ein Bewegungssystem <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Fricke, A.; Günzel, D.; Schaeffer, Th.: Bewegungstechnik – Konzipieren und Auslegen von mechanischen Getrieben. Hanser Verlag Kerle, H.; Corves, B.; Hüsing, M.: Getriebetechnik: Grundlagen, Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe. Springer/Vieweg Verlag					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in Technischer Mechanik 1 (Statik) und Technischer Mechanik 3 ((Kinematik+Kinetik) werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Klausur (60 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Detlef Günzel					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Bewegungstechnik						
Kennnummer xxxxx	Workload 210 h	Modulart P	Studiensemester 6./7. Semester	Dauer 2 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV xxxxx Praktikum Bewegungstechnik (7. Sem.)		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Credits (ECTS) 2
2	Lehrform(en) / SWS: Praktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über vertiefende Kenntnisse der verschiedenen Bewegungsaufgaben, der mechanischen Bewegungssysteme und der Methoden zu deren Auslegung innerhalb der Bewegungstechnik. • haben ein kritisches Verständnis über ihr Wissen entwickelt und sind mit den Schnittstellen zu angrenzenden Wissensbereichen vertraut. • sind in der Lage, die Verfahren und Methoden der Bewegungstechnik eigenständig und selbstorganisierend in Arbeitsgruppen zur Lösung komplexer Probleme einzusetzen und ihre Ergebnisse unter Beachtung von Alternativen zu beurteilen. <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Lösen von Bewegungsaufgaben mit Rechnerunterstützung • Messen und Verarbeiten von Bewegungsgrößen an Bewegungssystemen <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Fricke, A.; Günzel, D.; Schaeffer, Th.: Bewegungstechnik – Konzipieren und Auslegen von mechanischen Getrieben. Hanser Verlag • Kerle, H.; Corves, B.; Hüsing, M.: Getriebetechnik: Grundlagen, Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe. Springer/Vieweg Verlag 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in Bewegungstechnik werden vorausgesetzt					
6	Prüfungsformen: Laborarbeit und Referat					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiche Laborarbeit und Halten des Referats					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Detlef Günzel					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Maschinendynamik und angewandte FEM bzw. Angewandte Mechatronik						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
Xxxxx xxxxx	150 h 210 h	P P	7. Semester 7. Semester	1 Semester 1 Semester	WS und SS WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV xxxxx Einführung in die Maschinendynamik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Credits (ECTS) 3
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Übungen / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Studierende haben <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für die mathematische Beschreibung von Schwingungen im Zeit- und Frequenzbereich (Wissen und Verständnis) • die Fähigkeit, freie und erzwungene Schwingungen mit und ohne Dämpfung zu analysieren (Beurteilungs- und Anwendungskompetenz) • die Fähigkeit des Aufstellens von Ersatzmodellen zur Schwingungsanalyse (Anwendungskompetenz) • Verständnis für Belastungen in schwingenden Systemen (Beurteilungskompetenz) • Verständnis für Schwingungsmessergebnisse (Beurteilungskompetenz) • Verständnis und Anwendung von Maßnahmen zur Schwingungsreduktion (Beurteilungs- und Anwendungskompetenz) • Basisverständnis für Schwingungen in Kontinua (Wissen und Verständnis) <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Schwingungen im Zeit- und im Frequenzbereich (sin, cos und exponentielle Darstellung, Fourieranalyse) • Ein-Massen-Schwinger (frei, erzwungen, ungedämpft, gedämpft) • Schwingungserregungen und dazugehörige Übertragungsfunktionen • Zweimassenschwinger • Schwingungsdämpfung und -tilgung • Mehrmassenschwinger • Schwingungsmessung: Filter, Eigenfrequenzen von Sensoren, Digitale Schwingungsmessungen • Schwingungen an Kontinua <hr/> Empfohlene Literaturangaben: <ul style="list-style-type: none"> • Knaebel, Jäger, Mastel, Technische Schwingungslehre, Springer, 2013 • Gasch, Knothe, Liebig, Strukturdynamik, Springer, 2012 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in Mechanik 1, 2 und 3					
6	Prüfungsformen: Klausur 60 Min.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau Bachelor – Vertiefungen „Konstruktion und Leichtbau“, „Mechatronik und autonome Systeme“					

9	Modulverantwortliche(r): Maschinendynamik und angewandte FEM: Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz Angewandte Mechatronik: Prof. Dr.-Ing. Fabian Graefe Lehrender: Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz
10	Optionale Informationen: Das Fach ist geeignet, in weiteren Vertiefungsrichtungen des Maschinenbaus als Wahlfach anerkannt zu werden.

Modul: Maschinendynamik und angewandte FEM						
Kennnummer xxxxx	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 7. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV xxxxx Angewandte FEM		Sprache englisch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Credits (ECTS) 2
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Laborübungen / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Studierende <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Verständnis für einfache Modellierungs- und Berechnungsabläufe im Finite Element Programm Abaqus (Wissen und Verständnis) • können Geometrien aus CAD Programmen in den Präprozessor des Programms Abaqus einfügen und für eine Berechnung aufbereiten (Anwendungskompetenz) • können Aufgabenstellungen aus der Statik in Berechnungsmodelle für Abaqus umsetzen (Beurteilungs- und Anwendungskompetenz) • können Simulationen mit dem Finite Element Programm Abaqus durchführen (Anwendungskompetenz) • können Berechnungsergebnisse aus dem Programm Abaqus interpretieren und ihre Verlässlichkeit einschätzen (Beurteilungskompetenz) Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Struktur des Programms Abaqus und Analysearten • Geometrien nachbearbeiten und für eine Berechnung aufbereiten • Materialeigenschaften definieren und zuweisen • Lastschritte auswählen und konfigurieren • Verschiebungs- und Belastungsrandbedingungen festlegen • Übergangsbedingungen zwischen Komponenten einer Baugruppe modellieren • Geometrien für die Vernetzung aufbereiten, gezieltes definieren von Netzfeinheiten • Auswahl von Elementen • Ergebnisse aus Abaqus darstellen, auslesen, exportieren sowie interpretieren <hr/> Empfohlene Literaturangaben: <ul style="list-style-type: none"> • Abaqus Manual, Ver. 2016 • Klaus Knothe und Heribert Wessels: „Finite Elemente: Eine Einführung für Ingenieure“, Springer Vieweg; Auflage: 5, ISBN-10: 3662493519 • Bernd Klein: FEM, Springer Vieweg 2012, ISBN 978-3-8348-2134-8 (eBook) • Olek C Zienkiewicz und Robert L Taylor: “The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals”, Butterworth-Heinemann; Auflage 7; eBook ISBN: 9780080472775 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse der Grundzüge der FEM					
6	Prüfungsformen: Benotetes mündliches Referat vor der Lerngruppe, 20 Min., Abgabe der Präsentationsunterlagen					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen des Referats					

8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau Bachelor
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz Lehrender: Dr.-Ing Yakub Tijani
10	Optionale Informationen:

Modul: Projektarbeit						
Kennnummer xxxxx	Workload 330 h	Modulart P	Studiensemester 7. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV xxxxx Projektarbeit		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h.	Selbststudium 300 h	Credits (ECTS) 11
2	Lehrform(en) / SWS: Projektarbeit					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Studierende <ul style="list-style-type: none"> • erlangen eine Sensibilisierung für die verschiedenen Aspekte der Sozialkompetenz und erleben eine Selbsterfahrung in der Teamarbeit • lernen im Team das theoretisch erlernte Wissen auf praktische Problemstellungen aus den Entwicklungs- und Forschungsaktivitäten der Fakultät anzuwenden • sind in der Lage, das Ergebnis einer komplexen Fragestellung in Form und Inhalt für Fachkollegen verständlich zu formulieren und darzustellen <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Projektvorstellung • Erarbeitung der Projektziele • Aufstellen eines Arbeits-, Zeit- und Budgetplanes • Formulierung und Verteilung von Teilaufgaben auf die einzelnen Teammitglieder • Überwachung und Koordinierung des inhaltlichen und zeitlichen Projektablaufes in den wöchentlichen Projektbesprechungen • Präsentation der Teilergebnisse des Projektes in regelmäßigen Abständen mit Lösungsbewertung und Lösungsauswahl. Dies kann / soll teilweise auch in englischer Sprache erfolgen. • Endpräsentation und Diskussion zum Projektabschluss (wird bewertet) • Anfertigung eines Abschlußberichtes, bei dem alle Teilnehmer ihren Beitrag einbringen müssen (der persönliche Anteil muss als Voraussetzung zur Leistungsbewertung kenntlich gemacht werden) <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraus, G.: Projektleiter mit Profil, Hamburg 1994 • Madauss, B.-J.: Handbuch Projektmanagement, Stuttgart 1994 • Stumbries, C.: Projektmanagement Handbuch, ProLog GmbH, Jaderberg 1994 • Patzak, G., Rattay, G.: Projektmanagement. Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen, Linde-Verlag Wien, 1995 • Bullinger, H.-J., Einführung in das Technologiemanagement: Modelle, Methoden, Praxisbeispiele, Teubner, Stuttgart 1994 • Litke, H.-D.: Projektmanagement – Methoden, Techniken, Verhaltensweisen, München, Wien, Hanser 1995 • Burghardt, M.: Projektmanagement. Erlangen, Publicis-MCD-Verlag, 2000 					
5	Teilnahmevoraussetzungen:					

6	<p>Prüfungsformen: Gesamtnote für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektdurchführung im Projektteam • Referat • Projektbericht, in dem der eigene Beitrag klar erkennbar ist
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen von</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektdurchführung im Projektteam • Referat • Projektbericht, in dem der eigene Beitrag klar erkennbar ist
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Modulverantwortlicher: Studiendekan Dozenten: Professoren Maschinenbau</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Bachelor-Thesis						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
51000	360 h	P	7. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 51010 Bachelor-Thesis		Sprache a. englisch, b. deutsch	Kontakt-zeit 30 h	Selbst-studium 330 h	Credits (ECTS) 12
2	Lehrform(en) / SWS: Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten in Form von Einzelbesprechungen / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Studierende <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, innerhalb einer Frist von drei Monaten (Möglichkeit einer Verlängerung um maximal einen weiteren Monat) ein maschinenbautechnisches Problem selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sind in der Lage, das Ergebnis einer komplexen Fragestellung in Form und Inhalt für Fachkollegen verständlich zu formulieren und darzustellen können das Ergebnis ihrer Arbeit in einem größeren Zusammenhang analysieren und beurteilen sowie Vorschläge für weiterführende Aktivitäten unterbreiten <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> Das konkrete Thema der Bachelor-Thesis wird von einem Professor ausgegeben, der zugleich auch die Arbeit betreut Soll die Bachelor-Thesis in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule durchgeführt werden, bedarf es hierzu der Zustimmung des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses Die Studierenden können Themenwünsche äußern Eine Durchführung in Form einer Gruppenarbeit ist zugelassen <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> Ebel, H.F.; Bliefert, C.: Bachelor-, Master- und Doktorarbeit. Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs. Wiley-VCH-Verlag 2009 Leitfaden des betreuenden Professors 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Erfolgreiches Absolvieren aller Module des Semester 1-5.					
6	Prüfungsformen: Benotete Bachelor-Thesis in Form einer schriftlichen Dokumentation					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Bachelor-Thesis					
8	Verwendbarkeit des Moduls: In allen Studiengängen der Fakultät.					
9	Modulverantwortliche(r): Modulverantwortlicher: Studiendekan Fachverantwortliche: Professoren der Fakultät					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Produktion 3						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
32000	210 h	P	6. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 32010 Füge- und Montagetechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Praktikum / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> haben ein Verständnis für die Grundlagen des Fügens bez. der mechanischen und thermischen Verfahren entwickelt (Verständnis) besitzen Kenntnisse über die verschiedenen Fügeverfahren in deren Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau sowie die hierzu erforderlichen Einrichtungen (Wissen) erkennen Zusammenhänge und Randbedingungen im Fertigungsprozess und können Fügeverfahren entsprechend der Anwendungsziele auswählen und einsetzen (Verständnis und Anwendungskompetenz) können Fügeprozesse analysieren, beurteilen und gestalten (Beurteilungs- und Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> Theoretische Grundlagen des Fügens Mechanische Fügeverfahren und Einrichtungen Grundlagen thermischer Fügeverfahren Thermische Fügeverfahren und Einrichtungen Kleben Füge- und Montageorganisation <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Fritz, Schulze: Fertigungstechnik. Springer, Vieweg 2015 Ruge: Handbuch der Schweißtechnik. Springer-Verlag 1991 Dilthey: Schweißtechnische Fertigungsverfahren Bd. 1-3. Springer-Verlag 2002 Fahrenwaldt, Schuler: Praxiswissen Schweißtechnik. Vieweg-Teubner 2012 Habenicht, G.: Kleben. Springer 2006 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
6	Prüfungsformen: Gemeinsame Klausur mit Füge- und Montagetechnik, Gesamtzeit 90 min					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Illgner					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Produktion 3						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
32000	210 h	P	6. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV 32020 Additive Fertigung		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Credits (ECTS) 2
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Praktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen Kenntnisse über die Additive Fertigung von Kunststoffen und Metallen und über die Technologie spezifische Prozesskette, wesentliche Prozesseinflussgrößen und verarbeitbare Werkstoffe • kennen die Vorteile der Additiven Fertigung, sowie Restriktionen des Fertigungsverfahrens und erkennen Anwendungen, die sich für die Additive Fertigung eignen • können Verfahren und Anlagen der Additiven Fertigung analysieren und hinsichtlich Ökonomie und Technik bewerten • kennen die Grundlagen für eine prozess-gerechte Konstruktion von Bauteilen in Bezug auf additive Verfahren <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung, Verfahrensprinzipien, Prozess Einflussgrößen, Restriktionen, Design for AM, Maschinen, Anwendungen, Prozesskette, Ökonomie, Make or Buy, Arbeitssicherheit, Werkstoffe <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebhardt A.: Additive Fertigungsverfahren: Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling – Produktion, Hanser 2016 • Gebhardt A., Kessler J., Thurn L.: 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing, Hanser 2016 • Gibson I. Rosen R. Stucker B.: Additivs Manufacturing Technologies, Springer 2015 • Breuninger, Becker, Wolf, Rommel, Verl: Generative Fertigung mit Kunststoffen, Springer 2013 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
6	Prüfungsformen: Gemeinsame Klausur mit Füge-und Montagetechnik, Gesamtzeit 90 min					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Illgner					
10	Optionale Informationen:					

Modul: IoT Technologien						
Kennnummer xx000	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV x xxxxx Big Data / Data Analytics		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 45 h	Credits (ECTS) 2,5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> haben ein Verständnis für statistische Grundlagen und Softwaretools (z.B. R, minitab) sowie Grundlagen von Datenbanken, Predictive und Data Analytics, Big Data Anwendungen und Grundlagen von KI und lernenden Systemen entwickelt (Verständnis) besitzen Kenntnisse über die verschiedenen Verfahren und deren Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten im Maschinen- und Anlagenbau sowie die hierzu erforderlichen Implementierungen (Wissen) erkennen Zusammenhänge und Randbedingungen für Geschäfts- und Produktionsprozesse im Maschinen und Anlagenbau und können Verfahren entsprechend der Anwendungsziele auswählen und definieren (Verständnis und Anwendungskompetenz) können Prozesse analysieren und beurteilen (Beurteilungs- und Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> Statistik, DoE und Softwaretools Datenbanken, Data Mining Predictive und Data Analytics Big Data Grundlagen KI und lernende Systeme <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Hippmann: Statistik Praxisbezogenes Lehrbuch mit Beispielen, Schäfer-Poeschel 2007 Braun, Morgenstern, Radeck: Prozessoptimierung mit statistischen Verfahren, Hanser 2010 Matthiessen, Unterstein: Relationale Datenbanken und Standard SQL, Addison Wesley 2007 Bauer, Günzel: Data-Warehouse-Systeme. dpunkt, 2008 Wartala: Zuverlässige, verteilte und skalierbare Big-Data-Anwendungen. Open Source Press Russell, Norvig: Künstliche Intelligenz, Pearson Ertel: Grundkurs Künstliche Intelligenz, Springer Vieweg Raschka: Python Machine Learning, Packet Publishing McKinney: Python for Data Analysis, O`Reilly 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
6	Prüfungsformen: Gemeinsame Klausur mit Cloudcomputing / Web Technologien, Gesamtzeit 60 min					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Illgner
10	Optionale Informationen:

Modul: IoT Technologien						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
xx000	150 h	P	6. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV xx020 Cloudcomputing / Web Technologien		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 45 h	Credits (ECTS) 2,5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> haben ein Verständnis für die Grundlagen von Netzwerktechnik, Web Anwendungen, Cloud und Mobile Computing sowie Block Chain Technologien und IT Sicherheit entwickelt (Verständnis) besitzen Kenntnisse über die verschiedenen Verfahren und deren Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten im Maschinen- und Anlagenbau sowie die hierzu erforderlichen Implementierungen (Wissen) erkennen Zusammenhänge und Randbedingungen für Geschäfts- und Produktionsprozesse im Maschinen und Anlagenbau und können Verfahren entsprechend der Anwendungsziele auswählen und definieren (Verständnis und Anwendungskompetenz) können Prozesse analysieren und beurteilen (Beurteilungs- und Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> Netzwerktechnik Web-Anwendungen Cloud Computing Mobile Computing Block Chain Technologien Grundlagen IT Sicherheit <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Tanenbaum A.S.: Computernetzwerke Pearson 2012 Zeppenfeld e.a.: Mobile Computing. W3L 2010 Baun e.a.: Cloud Computing. Springer 2011 Christmann: Mobiles Internet im Unternehmenskontext. Universitätsverlag Göttingen, 2012 Eckert C.: G.: IT Sicherheit Oldenbourg 2014 Kappes M.: G.: Netzwerk und Datensicherheit Springer 2013 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
6	Prüfungsformen: Gemeinsame Klausur mit Big Data / Data Analytics, Gesamtzeit 60 min					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Illgner
10	Optionale Informationen:

Modul: Digitale Produktion						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
33500	150 h	P	6. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 33521 Entwicklung mechatronischer Systeme		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 45 h	Credits (ECTS) 2,5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Übungen / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein Verständnis der besonderen Aufgabenstellung bei der Entwicklung von automatisierten Systemen im wissenschaftlich-interdisziplinären Umfeld (Wissen und Verständnis) • kennen das systematische, strukturierte und methodisch korrekte Vorgehen bei der Entwicklung automatisierter Systeme (Wissen, Verständnis und Methodenkompetenz) • sind in der Lage, die Entwicklung eines komplexen technischen Systems durch eine systematische Vorgehensweise sowie den Einsatz geeigneter Werkzeug mit größter Planungssicherheit und minimiertem Entwicklungsrisiko abzuwickeln (Anwendungs-kompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: Definition des mechatronischen Systems, Grundbegriffe der Entwicklungsprozessmodellierung, Vorgehensmodelle in der Entwicklung (Phasenmodell, Wasserfallmodell, VModell, Spiralmodell), das Lastenheft und dessen Inhalte, das Pflichtenheft und dessen Inhalte, Grundlagen und Anwendung der FMEA, Anforderungen an die Modellierung hinsichtlich der Phase im Entwicklungsprozess, hinsichtlich der beteiligten Personengruppe im Entwicklungsprozess, hinsichtlich der eingesetzten Werkzeuge im Entwicklungsprozess, hinsichtlich der angewandten Modellierungsmethode, Grundlagen der Prozessmodellierung mit Petrinetzen, Grundlagen der Prozesssimulation, Grundlagen der Zuverlässigkeitsermittlung, Weibull-Verteilung als Werkzeug zur Analyse des Ausfallverhalten von Produkten					
	<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Schnieder E. Methoden der Automatisierung, Springer/Vieweg 1999 Sneed, H.M. Software-Entwicklungsmethodik, Müller 1980 Vorlesungsfolien als Download					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine					
6	Prüfungsformen: Klausur (60 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Fabian Graefe					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Digitale Produktion						
Kennnummer xxxxx	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV xxxxxx Digitale Fabrik, Virtuelle Inbetriebnahme		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 45 h	Credits (ECTS) 2,5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Praktikum, Projekt / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • lernen die technischen Grundlagen von Simulationstechniken und Simulationsstudien • lernen Methoden der Simulationsplanung und Simulationsdurchführung • lernen die Grundprinzipien der digitalen Fabrikplanung und der Virtuellen Inbetriebnahme (VIBN) • erlangen Kompetenzen zur Nutzung von Simulationswerkzeugen bei der digitalen Fabrikplanung und VIBN • erlangen Kompetenzen für die Datenanalyse und das Datenmanagement • erlernen anhand von praktischen Übungen die Funktionen von Computerprogrammen für digitale Fabrikplanung und Virtuelle Inbetriebnahme • entwickeln eigenständig eigene Anwendungsbeispiele mit Computerprogrammen der digitalen Fabrikplanung und VIBN <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: Vorlesungsteil: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Simulationstechniken und Simulationsstudien • Verschiedene Verfahren und Methoden der Fabrikplanung, digitalen Fabrikplanung und VIBN • Prozesse zur Erstellung von Fertigungssimulationen • Anwendungsgebiete und Nutzenpotentiale der Digitalen Fabrik und VIBN • Vorstellung von Simulationswerkzeugen • IT-Strukturen der VIBN mit SPS, Verhaltensmodell und Grafische Simulation • Datenanalyse und das Datenmanagement Praktikum und Projekt: <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Programmierübungen mit Computerprogrammen der digitalen Fabrikplanung und VIBN • Entwicklung eigener Anwendungen mit Computerprogrammen der digitalen Fabrikplanung und VIBN <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Bangsow, S.: Fertigungssimulation mit Plant Simulation und SimTalk. Carl Hanser Verlag • Bangsow, S.: Praxishandbuch Plant Simulation und SimTalk: Anwendung und Programmierung in über 150 Beispiel-Modellen. Carl Hanser Verlag • Westkämper, E. (Hrsg.): Digitale Produktion. Springer-Verlag 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Bracht, U.; Geckler, D.; Wenzel, S.: Digitale Fabrik - Methoden und Praxisbeispiele. Springer-Verlag • Kövari, L.: Konzeption und Realisierung eines neuen Systems zur produktbegleitenden virtuellen Inbetriebnahme komplexer Förderanlagen. KIT Scientific Publishing • Stark, R., et al.: ViB-SHP - Virtuelle Inbetriebnahme für Industrie 4.0 zukunftssicher beherrschen.: Modulare Gestaltung und immersive, digitale Absicherung von mechatronischen Produktionsanlagen. Fraunhofer Verlag • Hofmann, J.: Die digitale Fabrik: Auf dem Weg zur digitalen Produktion Industrie 4.0. DIN e. V.
5	Teilnahmevoraussetzungen:
6	Prüfungsformen: Laborarbeit (unbenotet)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Abgabe der eigenen Anwendungen.
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim
10	Optionale Informationen:

Modul: Digitale Modellierung						
Kennnummer xxxxxx	Workload 150 h	Modulart V/P/Pj	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV xxxxxx Objektorientierte Programmierung		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 45 h	Credits (ECTS) 2,5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung und Praktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • lernen das Grundprinzip objektorientierter Programmierung (OOP) • lernen die prinzipiellen Konzepte wie Datenkapselung, Vererbung Polymorphie von OOP • lernen Methoden der Softwareentwicklung zur Bearbeitung komplexer Aufgabenstellungen kennen • bekommen Kompetenzen zur Anwendung der höheren Programmiersprache C# • lernen anhand von Programmierübungen die Grundlagen von C# • entwickeln eigenständig eigene Anwendungen mit C# <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: Vorlesungsteil: <ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierte Analyse und Design • Grundlegende Sprachbestandteile • Grundlagen der objektorientierten Programmierung • Diagrammarten und UML • HMI und User Interface • Softwarearchitektur: • Datenbanken und Datenmodellierung • Softwareentwicklungsprozesse Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Programmierübungen mit C# • Entwicklung einer eigenen Anwendung mit C# <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Lahres, B., et al.: Objektorientierte Programmierung http://openbook.rheinwerk-verlag.de/oop/ • Lahres, B., et al.: Objektorientierte Programmierung: Das umfassende Handbuch. Die Prinzipien guter Objektorientierung auf den Punkt erklärt. Rheinwerk Computing • Theis, T., et al.: Einstieg in C# mit Visual Studio 2017: Ideal für Programmieranfänger. Rheinwerk Computing 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine					

6	Prüfungsformen: Laborarbeit (unbenotet)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Abgabe der eigenen Anwendung
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim
10	Optionale Informationen:

Modul: Digitale Modellierung						
Kennnummer xxxxxx	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV xxxxxx Graphische Simulationstechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 45 h	Credits (ECTS) 2,5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Praktikum, Projekt / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • lernen das Grundprinzip der Game Engine Unity kennen • lernen die prinzipiellen Konzepte zur Nutzung von Game Engines • lernen Methoden der App-Entwicklung • bekommen Kompetenzen zur Erstellung von Apps mit Unity • erlernen anhand von Programmierübungen die Funktionen von Unity • entwickeln eigenständig eigene Apps mit Unity <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: Vorlesungsteil: <ul style="list-style-type: none"> • Unity als Game Engine • Interface • Szenen-Werkzeuge • Play bzw. Spiel-Modus • Hierarchien • Projekt-Verwaltung und Assets • Objekt-Bearbeitung • Projekt auf Zielplattform wie Windows, Android, iOS etc. ausgeben • Sonderfunktionen wie Multi-User, Virtual Reality, Augmented Reality Praktikum und Projekt: <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Programmierübungen mit Unity • Entwicklung einer eigenen App mit Unity <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • https://unity3d.com/de/programming-in-unity • Theis, T.: Einstieg in Unity. Rheinwerk Computing • Ferrone, H.: Learning C# by Developing Games with Unity 2019: Code in C# and build 3D games with Unity. Verlag: www.packt.com • Thorn, A.: Mastering Unity 2017 Game Development with C#. Verlag: www.packt.com 					
5	Teilnahmevoraussetzungen:					

6	Prüfungsformen: Laborarbeit (benotet)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Abgabe und Vorführung der eigenen App. Benotung der App besser oder gleich 4,0.
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim
10	Optionale Informationen:

Modul: Produktion 4						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
35500	300 h	P	6./7. Semester	2 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 35510 Produktionsplanung und -steuerung (6. Sem.)		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Credits (ECTS) 3
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundbegriffe der Produktionsplanung und –Steuerung • sind in der Lage, auftragsabwicklungstechnische Problemstellungen in PPS-gerechte Anforderungen zu übertragen und die Grunddaten richtig zu definieren • beherrschen die Methoden, erforderliche Termine, und Mengen sowie Kapazitäten zu berechnen • entwickeln ein Verständnis für die Wichtigkeit des richtigen Umgangs mit PPS-Systemen in der Produktion • sind in der Lage, in ihrem zukünftigen Betrieb an PPS-Lösungen mitzuarbeiten, PPS-Systeme einzuführen, zu pflegen und zu verbessern und Abläufe im Betrieb in Hinblick auf die Durchführung und DV-technische Abbildung zu organisieren <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Definition der Produktionsplanung und –Steuerung, • PPS im CIM-Verbund, • Datenverwaltung, • Produktionsbedarfsplanung, Produktionsprogrammplanung, • Fremdbezugsplanung und –Steuerung, Eigenfertigungsplanung und –Steuerung, • Auftragskoordination, Moderne Fertigungssteuerungssysteme, Belastungsorientierte Auftragsfreigabe (BOA), Kanban, Just in Time (JIT), Fortschrittszahlen, PPS-Controlling <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Schuh, G.; Stich, V. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung 1, Springer-Verlag, Berlin. • Schuh, G.; Stich, V. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung 2, Springer-Verlag, Berlin • Much, D.; Nicolai, H.: PPS-Lexikon, 1. Auflage, Berlin • Bichler, K.; Krohn, R., Philippi, P. (Hrsg.): Gabler Kompaktlexikon Logistik, 2. Auflage, Gabler-Verlag Wiesbaden • Buzacott, J. A.; Corsten, H. u.a.: Produktionsplanung und –Steuerung, Oldenburg-Verlag München 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine.					
6	Prüfungsformen: Klausur (45 min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur.					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Vincenzo Forcillo, Lehrender: Dipl.-Wirt.-Ing. E. Züfle
10	Optionale Informationen:

Modul: Produktion 4						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
35500	300 h	P	6./7. Semester	2 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV xxx20 Produktionssystematik (7. Sem.)		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Projektarbeit, Referat / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden • verfügen über Kenntnisse von Fertigungs- und Organisationstypen • begreifen die Ziele der Fertigungssegmentierung und des Lean Managements • sind in der Lage Produktionsabläufe festzulegen inkl. Betriebsmittelwahl und Ressourcenplanung • beherrschen die Schritte bei der Fabrikplanung • kennen die Zusammenhänge in der Fertigungslogistik • sind nach selbständiger Durchführung einer Projektarbeit in der Lage, Produktionsabläufe zu definieren sowie eine grundlegende Fabrikplanung auszuführen <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Ziele und Aufbau eines produzierenden Unternehmens • Wirtschaftliche Aspekte einer Wertschöpfungskette • Aufbau- und Ablauforganisation • Fertigungsprinzipien (z.B. Werkstatt-, Fließ- und Inselfertigung) • Prozess- und Ressourcenplanung / Materialfluss • Fabrikplanung/Layoutplanung • Lean Management (z.B. Kaizen, Kanban, Six Sigma) • Wertstromanalyse • Fertigungssegmentierung / Produktionsstrategien • Simulationsverfahren in der Fertigung • Fertigungslogistik und Disposition • Digitale Fabrik und Life Cycle Management <hr/> Empfohlene Literaturangaben: <ul style="list-style-type: none"> • Organisation in der Produktion / Walter Eversheim: Springer Verlag • Produktionswirtschaft / Harlad Dyckhoff, Thomas Sprengler: Springer Verlag • Einführung in die Organisation der Produktion / Engelbert Westkämper: Springer Verlag • Fabrikplanung–Planungssystematik, Methoden, Anwendungen / Claus Gerold Grundig: Hanser Verlag • Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure / David Müller: Springer Verlag • Produktionsplanung und-steuerung 1 / Günther Schuh, Volker Stich: Springer Verlag 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine.					
6	Prüfungsformen: Projektarbeit inkl. Referat (unbenotet, Voraussetzung für die Klausurzulassung) Gemeinsame Klausur mit Qualitätsmanagement, Gesamtzeit 90 min					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur. Das Bestehen der Projektarbeit inkl. Referat „(41020 Produktionssystematik (Referat)“ ist Voraussetzung (PVL) zur Zulassung zur Klausur					

8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Vincenzo Forcillo
10	Optionale Informationen:

Modul: Produktion 4						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
35500	300 h	P	7. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) c. LV 15510 Qualitätsmanagement		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Credits (ECTS) 2
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über das Grundlagenwissen des Qualitätsmanagement als Organisationsform (Wissen) • haben ein Verständnis für die grundsätzlichen Aufgaben des Qualitätsmanagements sowie prozessorientierte Vorgehensweisen entwickelt (Verständnis) • sind in der Lage, ein Qualitätsmanagementsystem aufzubauen und zu pflegen (Anwendungskompetenz) • sind in der Lage, Qualität und Qualitätsmanagementsysteme zu überprüfen und zu bewerten (Beurteilungskompetenz) • beherrschen Methoden zur kontinuierlichen Verbesserung (Methoden- und Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	Inhalte: Begriff „Qualität“ Ursprung und Notwendigkeit des Qualitätsmanagements <ul style="list-style-type: none"> • Die Rolle des Kunden im Qualitätsprozess • Grundlagen und Anforderungen des Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9000 ff • Qualitätsaudit nach EN ISO 9000 ff • Grundlagen des TQM • Kaizen und KVP <hr/> Empfohlene Literaturangaben: <ul style="list-style-type: none"> • Voigt, Mockenhaupt: Qualitätssicherung, Qualitätsmanagement, 3. Auflage, Verlag Handwerk & Technik, Hamburg. 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: -					
6	Prüfungsformen: Klausur(60min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur.					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Andreas Mockenhaupt, Hr. Hornung					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Autonome Systeme						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
36100	150 h	P	6. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 36110 Künstliche Intelligenz		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 45 h	Credits (ECTS) 2,5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Teilgebiete und Potentiale der künstlichen Intelligenz • beherrschen die Grundlagen des maschinellen Lernens • erlangen ein Verständnis der theoretischen Konzepte hinter künstlichen neuronalen Netzen • lernen Methoden kennen, künstliche neuronale Netze zu trainieren • sind in der Lage, Aufgaben wie Bildklassifizierung zu lösen <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Teilgebiete der künstlichen Intelligenz (Problemlösen und maschinelles Beweisen, Klassifikation und Mustererkennung, Spracherkennung, Bilderkennung, Maschinelles Lernen, Expertensysteme, Qualitatives Schließen, Intelligente Roboter, KI-Hardware und KI-Software) • Einführung in Computer Vision und Deep Learning • Grundlagen maschinelles Lernen • Einführung in neuronale Netze • Trainieren von neuronalen Netzen <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Ertel, W.: Grundkurs künstliche Intelligenz, Eine praxisorientierte Einführung, Springer Verlag • Trächtler, A.: Steigerung der Intelligenz mechatronischer Systeme • Lunze, J.: Künstliche Intelligenz für Ingenieure, De Gruyter Oldenbourg Verlag • www.deeplearningbook.org 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Interesse, Probleme mit Methoden der künstlichen Intelligenz zu lösen					
6	Prüfungsformen: Gemeinsame Klausur mit Bildverarbeitung, Gesamtzeit 90 min					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					

9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Haydar Kayapinar
10	Optionale Informationen:

Modul: Autonome Systeme						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
36100	150 h	P	6. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV 36120 Bildverarbeitung		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 45 h	Credits (ECTS) 2,5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 2 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlangen ein Verständnis für die Entstehung, Kompression und Speicherung von Bildern in digitalen Bildverarbeitungssystemen • lernen Möglichkeiten kennen, statistische Größen wie Histogramme, Entropie, Linienprofile, Schwerpunkt, Varianz und Standardabweichung zur Beurteilung von Bildern einzusetzen • verstehen, wie das Bildrauschen entsteht und lernen, dieses in den Griff zu bekommen • können Bilder durch Punktoperationen verbessern • können Bildteile mittels Bildverknüpfungen zusammenfügen und extrahieren, um z.B. Objekte zu segmentieren, Rauschen zu unterdrücken oder Veränderungen zu detektieren • verstehen, wie lineare Filter funktionieren und wie sie zur Rauscheliminierung, Glättung, Kanten- und Eckenfindung, Schärfung etc. verwendet können • verstehen, was morphologische Operatoren sind und wie sie zur Rauschentfernung, Objektergänzung, Objektseparation oder Kantenextraktion eingesetzt werden können • lernen Filter und die Hough-Transformation zur Detektion von Kanten, Ecken, Kreisen und Ellipsen kennen • können mit Segmentierungsmethoden Bilder in visuell unterschiedliche, farblich homogene Regionen zerlegen, Merkmale von Objekten zu extrahieren, um diese dann miteinander vergleichen zu können • lernen Methoden kennen, Objekte in Bildern zu erkennen (zu klassifizieren) • erhalten einen Eindruck davon, wie 3D-Informationen aus 2D-Bildern gewonnen werden können <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung im digitalen Bildverarbeitungssystem • Bildkompression und Bildformate • Statistische Größen und Bildrauschen • Punktoperatoren • Bildarithmetik • Lineare und morphologische Filter (nichtlineare Filter) • Detektion von Kanten, Ecken und einfachen Kurven • Segmentierung • Merkmalsextraktion • Objekterkennung • 3D-Rekonstruktion 					

	<p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag • Gonzalez, R. C., Woods, R. E.: Digital Image Processing, Addison Wesley Verlag • Burger, W.: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag • Mallot, H. A.: Sehen und die Verarbeitung visueller Informationen, Vieweg Verlag
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Interesse, technische Probleme mit Hilfe der digitalen Bildverarbeitung zu lösen</p>
6	<p>Prüfungsformen: Gemeinsame Klausur mit Künstliche Intelligenz, Gesamtzeit 90 min</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor) mit der Vertiefung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechatronik und autonome Systeme
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Haydar Kayapinar</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Angewandte Mechatronik						
Kennnummer XXXXX	Workload 210 h	Modulart P	Studiensemester 7. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV XXXXX Regelungstechnikpraktikum		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Credits (ECTS) 2
2	Lehrform(en) / SWS: Laborpraktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen experimentelle Methoden zur dynamischen Analyse linearer SISO-Regelstrecken (Anwendungskompetenz) • beherrschen grundlegenden Methoden zur Implementierung von Regelsystemen (Anwendungskompetenz) • sind in der Lage, lineare SISO Systeme mit Hilfe von Matlab und Matlab Simulink zu modellieren und zu simulieren (Anwendungskompetenz) <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: Systemanalyse von realen Regelstrecken an ausgesuchten Beispielen. Simulation und Reglerentwurf mit Matlab Simulink. Implementierung von Regelsystemen <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Lunze, J.: Regelungstechnik 1+2, Springer Föllinger, O.: Regelungstechnik, VDE Verlag Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Springer Vieweg Schumacher W.: Erweiterte Methoden der Regelungstechnik, Institut für Regelungstechnik TU- Braunschweig					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in den Grundlagen der Regelungstechnik, Mathematik 3 (lineare Differentialgleichungen), der technischen Mechanik und den Grundlagen der Elektrotechnik werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Kolloquium					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiche Teilnahme am Kolloquium					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Fabian Graefe					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Angewandte Mechatronik						
Kennnummer xxxxx	Workload 210 h	Modulart P	Studiensemester 7. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) b. LV 36320 Machine Vision Praktikum		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Credits (ECTS) 2
2	Lehrform(en) / SWS: Praktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Bilder mit Hilfe einer industriellen Kamera aufnehmen • entwickeln ein Verständnis für die Anwendung diverser Filter, um aufgenommene Bilder für anschließende Operationen vorzubereiten • können mit Segmentierungsmethoden Bilder in visuell unterschiedliche, farblich homogene Regionen zerlegen und Merkmale von Objekten extrahieren • erlernen die Implementierung eines neuronalen Netzes • können neuronale Netze mit Bildern trainieren • sind in der Lage, Objekte anhand trainierter neuronaler Netze zu identifizieren <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Bildaufnahme • Filterung • Merkmalsextraktion • Implementierung eines neuronalen Netzes • Trainieren von neuronalen Netzen • Objekterkennung mittels neuronaler Netze <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen zu „Bildverarbeitung“ und „Künstliche Intelligenz“ • Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag • Gonzalez, R. C., Woods, R. E.: Digital Image Processing, Addison Wesley Verlag • www.deeplearningbook.org • Ertel, W.: Grundkurs künstliche Intelligenz, Eine praxisorientierte Einführung, Springer Verlag • Trächtler, A.: Steigerung der Intelligenz mechatronischer Systeme 					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Besuch der Lehrveranstaltungen <ul style="list-style-type: none"> • Informationstechnik oder Informationstechnik Praktikum • Bildverarbeitung • Künstliche Intelligenz 					
6	Prüfungsformen: Laborarbeit (unbenotet)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:					

	Teilnahme am Praktikum
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Fabian Gräfe
10	Optionale Informationen:

Modul: Wahlpflichtblock ALLG-MAB 1						
Kennnummer xxxxx	Workload 390 h	Modulart WP	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Alle Lehrveranstaltungen des 6. und 7. Semesters der anderen Vertiefungsrichtungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Credits (ECTS) 13
2	Lehrform(en) / SWS: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab / 10 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
4	Inhalte: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab. <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
6	Prüfungsformen: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Modulverantwortlicher: Studiendekan Dozentinnen/Dozenten: Professoren Maschinenbau					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Wahlpflichtblock ALLG-MAB 2						
Kennnummer xxxxx	Workload 210 h	Modulart WP	Studiensemester 7. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Alle Lehrveranstaltungen des 6. und 7. Semesters der anderen Vertiefungsrichtungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Credits (ECTS) 7
2	Lehrform(en) / SWS: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab / 6 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
4	Inhalte: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
	<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
6	Prüfungsformen: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Hängt von der/den gewählten Lehrveranstaltung(en) ab.					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor)					
9	Modulverantwortliche(r): Modulverantwortlicher: Studiendekan Dozentinnen/Dozenten: Professoren Maschinenbau					
10	Optionale Informationen:					

Modul: Wahlpflichtblock						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
XXXXX	150 h	WP	6. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV xxxxx Entwicklungsmethode TRIZ		Sprache deutsch	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 45 h	Credits (ECTS) 2,5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Praktikum, Übung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Studierende <ul style="list-style-type: none"> • erlernen den Zusammenhang von technischen Systemen in ihrer evolutionären Entwicklung • werden befähigt Probleme zu abstrahieren, Abstrakt zu lösen und anschließend in eine reale Lösung im optimalen Zielkorridor zurückzuführen. • verstehen den Unterschied zwischen Supersystem, System und Subsystem • können technische Systeme in Kosten und Funktionen unterteilen und anschließend ein objektives Trimming durchführen • erlernen unterschiedliche technische Problemlösungstools anzuwenden <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte von TRIZ • Umfang von TRIZ • Technisches System • Idealität • Evolutions-orientiertes 9 Felder Denken • Problem-orientiertes 9 Felder Denken • Funktionsanalyse • Trimming • Wertanalytische Betrachtung • Inkrementelle Weiterentwicklung • Technischer Widerspruch • Widerspruchsmatrix • 40 Innovationsprinzipien • Physikalischer Widerspruch • 4 Separationsprinzipien • Stoff-Feld-Analyse • 76 Standardlösungen <hr/> <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Matrix 2010 – Re-Update der TRIZ Widerspruchsmatrix Darrell Mann Deutsche Übersetzung: Horst Th. Nähler, Elisabeth Brilke, 2012 Hrsg.: Horst Th. Nähler, Barbara Gronauer, Carsten Gundlach c4pi – Center for Product-Innovation					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
6	Prüfungsformen: <ul style="list-style-type: none"> • Hausarbeit (unbenotet), zugleich Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur • Klausur, 90 min 					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Hausarbeit (unbenotet), zugleich Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur und bestandene Klausur, 90 min					

8	Verwendbarkeit des Moduls: In welchen Studiengängen ist das Modul einsetzbar?
9	Modulverantwortliche(r): Modulverantwortlicher: Studiendekan Dozent: Dipl.-Ing. (FH) Rene Conzelmann
10	Optionale Informationen: