

MODULHANDBUCH

Bachelorstudiengang
Maschinenbau mit Praxissemester

ab WS 2021/22

Modulhandbuch

Hochschule	Fachhochschule Dortmund
Fachbereich/Fakultät	Maschinenbau
Dekan/Dekanin	Prof. Dr. Thomas Straßmann
Ansprechpartner/in im Fachbereich (Name, Adresse, Telefon, Fax, E-Mail)	Prof. Dr. Thomas Straßmann Sonnenstraße 96 44139 Dortmund Telefon: 0231 9112-9322 Telefax: 0231 9112-9334 thomas.strassmann@fh-dortmund.de
Bezeichnung des Studiengangs:	Maschinenbau mit Praxissemester
Fachwissenschaftliche Zuordnung	<input type="checkbox"/> Naturwissenschaften, Mathematik <input checked="" type="checkbox"/> Ingenieurwissenschaften, Informatik <input type="checkbox"/> Medizin, Pflege- und Gesundheitswissenschaften <input type="checkbox"/> Sprach- und Kulturwissenschaften <input type="checkbox"/> Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften <input type="checkbox"/> Kunst, Musik, Design, Architektur <input type="checkbox"/> Lehramt
Regelstudienzeit in Semestern	7
Abschlussgrad	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Berufsbezeichnung	Ingenieurin / Ingenieur (Ing.)
Art des Studiengangs	<input checked="" type="checkbox"/> grundständig <input type="checkbox"/> konsekutiv <input type="checkbox"/> weiterbildend
Wann ist das Studienangebot angelaufen?	WS 2009/10
Studienform	<input checked="" type="checkbox"/> Vollzeit <input type="checkbox"/> berufsbegleitend <input type="checkbox"/> Teilzeit <input type="checkbox"/> Fernstudium <input type="checkbox"/> dualer Studiengang <input type="checkbox"/> Sonstige: ...

INHALTSVERZEICHNIS

STUDIENVERLAUF	7
GLOSSAR – PRÜFUNGSFORMEN (STGPO §20 ABSATZ 2)	11
PFLICHTMODULE	12
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	13
Physik I.....	16
Mathematik I.....	18
Statik.....	20
Grundlagen der Ingenieurinformatik.....	22
Konstruktionsprojekt I.....	24
Fertigungstechnik I.....	27
Sprache und Rhetorik.....	29
Physik II.....	32
Mathematik II.....	34
Festigkeitslehre.....	36
Ingenieurinformatik.....	38
Konstruktionsprojekt II.....	40
Betriebswirtschaft I.....	43
Elektrotechnik.....	45
Strömungsmechanik.....	47
Dynamik.....	49
Nachhaltigkeit und Ethik im Maschinenbau.....	51
Konstruktionsprojekt III.....	53
Steuerungs- und Regelungstechnik.....	55
Thermodynamik.....	57
Konstruktionsprojekt IV.....	59
Studienarbeit.....	61
Praxissemester.....	62
Ingenieurmäßiges Arbeiten.....	64
Bachelor-Thesis und Kolloquium.....	66
PFLICHTMODULE STUDIENSCHWERPUNKT PRODUKTIONSTECHNIK.....	68
Fertigungstechnik II.....	69
Fabrikorganisation.....	71
Qualitätsmanagement.....	73
Hightech Metalle.....	75

PFLICHTMODULE STUDIENSCHWERPUNKT PRODUKTENTWICKLUNG UND SIMULATION	77
Bewegungs- und Kraftübertragung.....	78
CAD II.....	80
CFD / TFD.....	82
Finite Elemente Methoden (FEM).....	84
PFLICHTMODULE STUDIENSCHWERPUNKT MASCHINEN-, ENERGIE- UND UMWELTECHNIK.....	86
Energietechnik I.....	87
Umwelttechnik	90
CFD / TFD.....	92
Anlagentechnik	94
WAHLPFLICHTMODULE STUDIENSCHWERPUNKT PRODUKTIONSTECHNIK	96
Additive Fertigung	97
Akustik	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Automatisierungstechnik.....	101
CAD/CAM-Anwendungen.....	103
Fügetechnik	105
Instandhaltungsmanagement.....	107
Kunststofftechnik.....	109
Logistik.....	111
Management- und interkulturelle Kompetenzen	113
Robotik.....	115
Sondergebiete des Maschinenbaus PT.....	117
WAHLPFLICHTMODULE STUDIENSCHWERPUNKT PRODUKTENTWICKLUNG UND SIMULATION	118
Additive Fertigung	119
Akustik	121
Betriebswirtschaft II.....	123
CAD III - Produktvisualisierung	125
Hightech Metalle	127
Management- und interkulturelle Kompetenzen	129
Matlab & Simulink	131
Multiphysics Simulation.....	133
Strömungsmaschinen.....	135
Turbomaschinen	137
Sondergebiete des Maschinenbaus PES	139

WAHLPFLICHTMODULE STUDIENSCHWERPUNKT MASCHINEN-, ENERGIE- UND UMWELTECHNIK	140
Akustik	141
Elektrische Maschinen im Maschinenbau	143
Energietechnik II	145
Klima- und Kältetechnik	148
Kolbenmaschinen	152
Management- und interkulturelle Kompetenzen	154
Matlab & Simulink	156
Strömungsmaschinen.....	158
Turbomaschinen	160
Verfahrenstechnik.....	162
Sondergebiete des Maschinenbaus MEU.....	164
WAHLPFLICHTMODULE BLENDED LEARNING.....	165
Numerische Verfahren	166
Grundlagen der Team- und Budgetverantwortung.....	168

STUDIENVERLAUF

Pflichtmodule			Lehrformen und ECTS*			Sem.
Sem	Modul	Veranstaltung	V/Ü/SV/P	TN	ECTS	ECTS
1.	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	Chemie	2V,1Ü	-	3	30
		Werkstofftechnik	2V,1P	TN	3	
	Physik I	Physik I	2V,1Ü	-	5	
		Ingenieurtätigkeiten im Überblick	2SV	-		
	Mathematik I	Mathematik I	4V,2Ü	-	7	
	Statik	Statik	2V,2Ü	-	5	
	Grundlagen der Ingenieurinformatik	Ingenieurinformatik I	1SV,2P	TN	3	
	Konstruktionsprojekt I	Techn. Zeichnen	2SV	-	2	
Projektmanagement		2SV	-	2		
2.	Fertigungstechnik I	Fertigungstechnik I	2V,1P	TN	4	30
	Sprache und Rhetorik	Techn. Englisch	2SV	-	5	
		Seminarvortrag/Rhetorik	2SV	TN		
	Physik II	Physik II	2V,1P	TN	3	
	Mathematik II	Mathematik II	2V,2Ü	-	5	
	Festigkeitslehre	Festigkeitslehre	2V,2Ü	-	4	
	Ingenieurinformatik	Ingenieurinformatik II	2SV,2P	TN	4	
Konstruktionsprojekt II	CAD I	3P	-	3		
	Konstruktionssystematik	2SV	-	2		
3.	Betriebswirtschaft I	Betriebswirtschaftslehre und -organisation	2V,2Ü	-	4	30
	Elektrotechnik	Grundlagen der Elektrotechnik	3V,1Ü,1P	TN	5	
	Strömungsmechanik	Strömungsmechanik	4V,1Ü	-	5	
	Dynamik	Dynamik	2V,2Ü	-	5	
	Ingenieurinformatik	Ingenieurinformatik III	2SV	-	2	
	Nachhaltigkeit und Ethik im Maschinenbau	Nachhaltigkeit und Ethik im Maschinenbau	4SV	-	4	
	Konstruktionsprojekt III	Konstruktionselemente I	2V,2Ü	-	5	
4.	Steuerungs- und Regelungstechnik	Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik	3V,1Ü,1P	TN	6	30
	Thermodynamik	Thermodynamik	3V,2Ü	-	5	
	Pflichtmodul 1 aus Schwerpunkt		6 SWS	-	7	
	Pflichtmodul 2 aus Schwerpunkt		6 SWS	-	7	
	Konstruktionsprojekt IV	Konstruktionselemente II	3V, 2Ü	-	5	

Pflichtmodule			Lehrformen und ECTS*			Sem.
Sem	Modul	Veranstaltung	V/Ü/SV/P	TN	ECTS	ECTS
5.	Pflichtmodul 3 aus Schwerpunkt		4 SWS	-	5	30
	Pflichtmodul 4 aus Schwerpunkt		4 SWS	-	5	
	Wahlpflichtmodul 1 aus Schwerpunkt		4 SWS	-	5	
	Wahlpflichtmodul 2 aus Schwerpunkt		4 SWS	-	5	
	Wahlpflichtmodul 3 aus Schwerpunkt		4 SWS	-	5	
	Studienarbeit	Studienarbeit	4SV	-	5	
6.	Praxissemester	Praxissemester	2SV	-	30	30
7.	Wahlpflichtmodul 4**		4 SWS	-	5	30
	Ingenieurmäßige Arbeit	Ingenieurmäßige Arbeit	6SV	-	10	
	Bachelor-Thesis	Bachelor-Thesis	-	-	12	
		Kolloquium	-	-	3	
			Summe:			210

*Lehrform: V = Vorlesung, Ü = Übung, SV = Seminaristische Vorlesung, P = Praktikum;

**Gewählt werden kann als viertes Wahlpflichtmodul ein Wahlpflichtmodul aus einem beliebigen Schwerpunkt oder ein Blended Learning Modul.

Pflichtmodule Vertiefungsschwerpunkt: Produktionstechnik								
	Modulname:	Semester						
		1	2	3	4	5	6	7
Pflichtmodul I	Fertigungstechnik II				✓			
Pflichtmodul II	Fabrikorganisation				✓			
Pflichtmodul III	Qualitätsmanagement					✓		
Pflichtmodul IV	Hightech Metalle					✓		

Pflichtmodule Vertiefungsschwerpunkt: Produktentwicklung und Simulation								
	Modulname:	Semester						
		1	2	3	4	5	6	7
Pflichtmodul I	Bewegungs- und Kraftübertragung				✓			
Pflichtmodul II	CAD II				✓			
Pflichtmodul III	CFD/TFD					✓		
Pflichtmodul IV	Finite Elemente Methoden (FEM)					✓		

Pflichtmodule Vertiefungsschwerpunkt: Maschinen-, Energie- und Umwelttechnik								
	Modulname:	Semester						
		1	2	3	4	5	6	7
Pflichtmodul I	Energietechnik I				✓			
Pflichtmodul II	Umwelttechnik				✓			
Pflichtmodul III	CFD/TFD					✓		
Pflichtmodul IV	Anlagentechnik					✓		

Wahlpflichtmodule			
Modulname:	Schwerpunkt		
	Produktionstechnik	Produktentwicklung und Simulation	Maschinen-, Energie- und Umwelttechnik
Additive Fertigung	✓	✓	
Technische Akustik	✓	✓	✓
Automatisierungstechnik	✓		
Betriebswirtschaft II		✓	
CAD/CAM-Anwendungen	✓		
CAD III – Produktvisualisierung		✓	
Elektrische Maschinen im Maschinenbau			✓
Energietechnik II			✓
Fügetechnik	✓		
Hightech Metalle		✓	
Instandhaltungsmanagement	✓		
Klima- und Kältetechnik			✓
Kolbenmaschinen			✓
Kunststofftechnik	✓		
Logistik	✓		
Management- und interkulturelle Kompetenzen	✓	✓	✓
Matlab & Simulink		✓	✓
Multiphysics Simulation		✓	
Robotik	✓		
Sondergebiete des Maschinenbaus PT	✓		
Sondergebiete des Maschinenbaus PES		✓	
Sondergebiete des Maschinenbaus MEU			✓
Strömungsmaschinen		✓	✓
Turbomaschinen		✓	✓
Verfahrenstechnik			✓

Wahlpflichtmodule – Blended Learning			
Modulname:	Schwerpunkt		
	Produktionstechnik	Produktentwicklung und Simulation	Maschinen-, Energie- und Umwelttechnik
Numerische Verfahren	✓	✓	✓
Grundlagen der Team- und Budgetverantwortung	✓	✓	✓

GLOSSAR – PRÜFUNGSFORMEN (STGPO §20 ABSATZ 2)

Hausarbeit und Referate (StgPO §26)

Hausarbeit und Referate (Vortrag auf der Basis einer schriftlichen Ausarbeitung) sollen die Befähigung des Prüflings feststellen, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Aufgabe nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig in schriftlicher oder anderer medialer Form zu bearbeiten und im Fall des Referates auch zu präsentieren. Hausarbeiten und Referate können auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden.

Mündliche Prüfung (StgPO §25)

/20 bis 45 Minuten

Mündliche Prüfungen werden in der Regel vor einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers oder vor mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) als Gruppenprüfung oder als Einzelprüfung abgelegt. In dem Prüfungsgespräch wird dem Prüfling die Möglichkeit gegeben zu demonstrieren, dass er die Inhalte der Vorlesung und Übungen verstanden hat und in der Lage ist, Transferleistungen zu erbringen.

Projektbezogene Arbeit (StgPO §24)

/ etwa 15 Minuten mündliche Prüfung

In projektbezogenen Arbeiten soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden in begrenzter Zeit Probleme aus dem jeweiligen Modul mit geläufigen Methoden der Fachrichtung erkennen und auf richtigem Wege zu einer Lösung finden.

Eine Projektbezogene Arbeit besteht in der Regel aus einer schriftlichen Dokumentation und deren Präsentation mit einer mündlichen Prüfung

Schriftliche Klausurarbeit (StgPO §23)

/60 bis 120 Minuten Zeitdauer

In Klausurarbeiten soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln Probleme aus dem jeweiligen Modul mit geläufigen Methoden der Fachrichtung erkennen und auf richtigem Wege zu einer Lösung finden. Eine Klausurarbeit findet unter Aufsicht statt. Über die Zulassung von Hilfsmitteln entscheidet die Prüferin oder der Prüfer. Die zugelassenen Hilfsmittel werden der oder dem Studierenden rechtzeitig vor der Prüfung elektronisch oder durch schriftlichen Aushang bekannt gegeben.

Klausurarbeiten können teilweise oder vollständig in der Form des Antwortwahlverfahrens durchgeführt werden.

Semesterbegleitende Prüfungsleistung (RPO §20 Absatz 5)

Eine Modulprüfung bzw. Teilprüfung kann ganz oder teilweise semesterbegleitend z. B. in Form einer/eines

- Hausarbeit und Referat
- benotete Übung
- online Prüfung

durchgeführt werden. Form und Umfang der semesterbegleitenden Prüfungsleistungen werden vom Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Semesterbegleitende Studienleistungen (StgPO §27)

Die Bewertung einer Modulprüfung kann durch bewertbare semesterbegleitende Studienleistungen verbessert werden, sofern diese für eine Lehrveranstaltung angeboten werden. Dazu werden die in der Prüfungsleistung erreichten Bewertungspunkte, um die mit der Studienleistung erreichten Bewertungspunkte erhöht, und die erhöhte Punktzahl wird zur Bewertung herangezogen. Form und Umfang der semesterbegleitenden Studienleistung werden vom Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

PFLICHTMODULE

Bachelor Maschinenbau mit Praxissemester

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
IWG	180 h	6 ECTS	1. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Chemie (CH) [3 ECTS]		2V / 30 h 1Ü / 15 h	45h	150 Studierende 40 Studierende
	Werkstofftechnik (WT) [3 ECTS]		2V / 30 h 1P / 15 h	45 h	150 Studierende 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Während das Teilmodul „Chemie“ wissenschaftliche Grundlagen vermittelt, ist das Modul „Werkstofftechnik“ den technischen Grundlagen zuzuordnen.</p> <p>In Werkstofftechnik erlangen die Studierenden Kenntnisse die in den Stücklisten aufgeführten Werkstoffe zu identifizieren.</p> <p>Um deren Eigenschaften, Herstellungs- und Verarbeitungsmöglichkeiten zu ermitteln, bedarf es an Grundlagenwissen der Chemie:</p> <p>Reduktions- und Oxidationsvorgänge etwa bei der Metallherstellung und den Korrosionsvorgängen, atomarer Aufbau von Werkstoffen, atomarer Aufbau von Werkstoffen, atomare Bindungstypen usw.</p> <p>Die Absolventen/innen können Grundlagenwissen der Chemie und der Werkstofftechnik cross functional identifizieren, anwenden und dies auch im Team kommunizieren.</p>				
3	Inhalte				
	<p><u>Chemie:</u></p> <p>Grundbegriffe der Chemie werden erläutert und aufgefrischt. Die Studierenden erarbeiten die Begriffe Stoff, Stoffmenge, die wichtigen chemischen Bindungsarten mit der Nomenklatur von Verbindungen und wenden diese an Beispielen an. Anschließend erlernen sie das Aufstellen von chemischen Reaktionsgleichungen und berechnen die dabei zu berücksichtigenden Stoffmengen-, Massen-, Volumen- und Energie-Umsätze. Angewendet werden diese Berechnungen auf Problemstellungen aus dem Ingenieursalltag.</p> <p>Weitere Inhalte der Veranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nomenklatur von anorganischen und organischen Verbindungen an Beispielen • Stoff und Stoffmenge in der Chemie • Chemische Bindungsarten • Stöchiometrie • Basen, Säuren, Elektrochemie: Galvanisches Element, Spannungsreihe, Faradaysches Gesetz • Elektrolyse • Thermochemie • Massen-, Stoffmengen-, Volumen- und energetische Verhältnisse Reaktionskinetik • Katalyse bei chemischen Reaktionen, Abgaskatalysatoren 				

	<p><u>Werkstofftechnik</u></p> <p>Die Studierenden bekommen eine Übersicht über den Werkstoff Stahl bezüglich der Herstellungs- und Weiterverarbeitungsverfahren, dem strukturellen Aufbau, den Eigenschaften, der Wärmebehandlungsmöglichkeiten, der Normung und der Verwendungsmöglichkeiten. Zudem wird eine kurze Übersicht über die Leichtmetalle und Polymere gegeben. Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konverter und UHP-Lichtbogenofen • Gießverfahren: Blockguß, Stranggießen, Brammengießen, Dünnbandgießen • Umformvorgänge: Walzen, Schmieden (Freiform –und Gesenkschmieden) • Glühverfahren und Vergüten • Mechanische, physikalische und elektrochemische Eigenschaften • Normung und normgerechte Bezeichnung der Werkstoffe • Verwendungsmöglichkeiten anhand von Beispielen
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Übungen und Laborpraktika. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen rechnerisch und in den Laborpraktika experimentell behandelt.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Chemie: Schriftliche Klausurarbeit und semesterbegleitende Prüfungsleistung bestehend aus 2 online Teilprüfungen, die zu einem max. Anteil von 10% auf die Teilnote angerechnet werden können.</p> <p>Werkstofftechnik: Schriftliche Klausurarbeit und Teilnahmenachweis Laborpraktikum Werkstofftechnik</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Alle Teilprüfungen (MTP), semesterbegleitenden Prüfungsleistungen und Teilnahmenachweise müssen bestanden sein.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,94 % (vgl. StgPO)</p> <p>Chemie: $2,94 \% \cdot 3/6 = 1,47 \%$</p> <p>Werkstofftechnik: $2,94 \% \cdot 3/6 = 1,47 \%$</p>

Physik I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
PH1	150 h	5 ECTS	1. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Physik I (PHY) [3 ECTS]		2V / 30 h 1Ü / 15 h	45h	150 Studierende
	Ingenieurtätigkeiten im Überblick (ITÜ) [2ECTS]		2SV / 30 h	30 h	20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p><u>Physik I:</u> Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Physik, ausgerichtet auf mechanische Systeme. Die Studierenden können bei Problemstellungen, die in Form von Textaufgaben vorliegen,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die zugrunde liegenden physikalischen Gesetze erkennen und anwenden • die Probleme unter Verwendung von Gleichungssystemen formulieren und lösen. <p><u>Ingenieurtätigkeiten im Überblick:</u> Die Studierenden identifizieren und unterscheiden die Methoden und Werkzeuge für die Erstellung von Berichten der Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen. Sie wählen diese aus und können die erlernten Techniken formulieren und anwenden. Das Beherrschen dieser Methoden ist Basis für die erfolgreiche Durchführung von Praktika und Projektarbeiten der nachfolgenden Semester.</p>				
3	Inhalte				
	<p><u>Physik I:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik • Newtonsche Axiome • Dynamik einfacher Systeme mit zeitlich unveränderlichen Kräften, z.B. Schiefe Ebene • Arbeit, Energie und Leistung • Impulserhaltungssatz • Rotationsbewegung; Drehmoment; Massenträgheitsmoment; Drehimpuls <p><u>Ingenieurtätigkeiten im Überblick:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einheiten, Präfixe, Fehler einer Messung, Fehlerfortpflanzung, • Auswertung von Messreihen / Datenanalyse, • Anfertigung professioneller Diagramme, lineare und nichtlineare Ausgleichsrechnung, • Einsatz von Software (Textprogramme, Tabellenkalkulation, Powerpoint, Maple) 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung, Seminare und Übungen. Die Vorlesungen und Seminare vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Physik I: Schriftliche Klausurarbeit Ingenieurtätigkeiten im Überblick: Semesterbegleitende Prüfungsleistung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung Physik I und alle semesterbegleitenden Prüfungsleistung müssen bestanden sein. Die semesterbegleitenden Prüfungsleistungen gehen mit 2 ECTS-Punkt, anteilmäßig in die Gesamtvergabe von 5 ECTS-Punkten ein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO) Physik I: $2,45 \% \cdot 3/5 = 1,47 \%$ Ingenieurtätigkeiten im Überblick: $2,45 \% \cdot 2/5 = 0,98 \%$
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thorsten Sinnemann hauptamtlich Lehrende/r: Physik I: Prof. Dr. Thorsten Sinnemann ITÜ: Prof. Dr. Klaus Eden
11	Literaturempfehlungen <u>Physik:</u> D. Giancoli: Physik Lehr- und Übungsbuch, Pearson-Verlag, 2009 <u>Ingenieurtätigkeiten im Überblick:</u> K. Eden, H. Gebhard: „Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik“, Vieweg/Springer Verlag, 2011N. Franck: „Fit fürs Studium“, dtv Verlag M. R. Theisen: „Wissenschaftliches Arbeiten“, Verlag Vahlen H. Hart, W. Lotze, Woschni: „Messgenauigkeit“, Oldenbourg Verlag Eichler, Kransfeldt, Sahn: „Das Neue Physikalische Grundpraktikum“, Springer W. Walcher: „Praktikum der Physik“, Teubner Studienbücher

Mathematik I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
MA1	210 h	7 ECTS	1. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Mathematik I		Kontaktzeit 4V / 60 h 2Ü / 30 h	Selbststudium 120 h	Gruppengröße 150 Studierende 40 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende fachliche und methodische Kenntnisse in Mathematik zum Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Methoden.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die An- und Auswertung von wesentlichen Funktionen einer Variablen. Sie sind sicher im Berechnen und Analysieren von linearen Gleichungssystemen und verstehen die Grundgedanken und Methoden der Vektoralgebra einschließlich ihrer Anwendungen zur Lösung von Aufgaben aus der Geometrie und Mechanik. Sie lösen die Aufgaben mit den wesentlichen Ableitungsregeln und Verfahren. Sie erkennen bestimmte und unbestimmte Integrale und können Konvergenzeigenschaften von Folgen ermitteln. Die vermittelten Grundlagen der Ingenieurmathematik können die Absolventen/-innen zur Lösung von ingenieurmäßigen Aufgabenstellungen nutzen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Grundbegriffe der Mengenlehre; binomischer Satz; Determinanten; lineare Gleichungssysteme; Vektoralgebra; endliche Folgen und Reihen; unendliche Folgen (Konvergenz); Funktionen einer Variablen (Eigenschaften, ganz-rationale, gebrochen-rationale, transzendente, Parameter- und Poloarkoordinatendarstellung); Differentialrechnung (Ableitungsregeln, Extremwertaufgaben, Regeln von de l'Hospital); Integralrechnung (Substitutionsverfahren, Anwendung im Maschinenbau).</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung und Übungen</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulprüfung muss bestanden sein.</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,44 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Franz Vogler hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Franz Vogler
11	Literaturempfehlungen <u>Mathematik I:</u> Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Formelsammlung, Vieweg-Verlag

Statik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
STA	150 h	5 ECTS	1. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Statik		2V / 30 h 2Ü / 30 h	90 h	150 Studierende 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	Die Studierenden erwerben das grundlegende Wissen zur Anwendung der konstruktiven Gestaltung ruhender Tragwerke und ihrer mechanischen Abbildungen, sowie die Kompetenzen zur Ermittlung äußerer und innerer Belastungszustände statisch bestimmt gelagerter Konstruktionen aus Seilen, Stäben, Balken, Rahmen und Bogenträgern. Sie können grundlegende Aufgabenstellungen zur Statik interpretieren und lösen.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Zentrales Kräftesystem (Definition der Kraft, Grundlagen der Vektorrechnung, Newton'sche Axiomatik, Bestimmung einer resultierenden Kraft, Kräftegleichgewicht). • Ebenes Kräftesystem (Kräftepaar und Moment einer Kraft, konstruktive Lager und deren mechanische Symbolik, Lagerkräfte und -momente, mechanische Ersatzsysteme, Resultierende der äußeren Kräfte und Momente, äußere Gleichgewichtsbedingungen, Berechnung der Lagerreaktionen). • Balken (einfache konstruktive Anwendungsbeispiele und mechanische Ersatzsystem-bildung, Bernoulli'sches Koordinatensystem, Lagerreaktionen, Definition der Schnittgrößen, ihre funktionale Bestimmung und graphische Darstellung, differentielle Beziehungen zwischen den Schnittgrößen, Bestimmung der Schnittgrößenextrema, Ermittlung der Schnittgrößen kontinuierlich belasteter Systeme durch geschlossene Integration). • Gerberträger (konstruktive Beschreibung der Trägerfunktion am Beispiel einfacher Brücken, Ersatzsystembildung mit Gelenksymbolik, Lagerreaktionen und der Gelenkkräfte, Schnittgrößen). • Rahmen und Bogenträger (einfache Konstruktionen und ihre Ersatzsysteme, Lager- und Zwischenreaktionen, bereichsweise Bestimmung der inneren Zustandsgrößen). • Stabwerke (Systemaufgaben und Konstruktionsprinzipien, Definition der Stabkraft, innerliche und äußerliche statische Bestimmtheit, Lagerreaktions- und Stabkraftermittlung). • Kombinierte Tragwerke (einfache innerlich und äußerlich statisch bestimmte Konstruktionen aus Seilen, Stäben, Balken, Rahmen und Bogenträgern, Bildung der Ersatzsysteme, Freischneiden der Tragwerkskomponenten, Bestimmung von Lager- und Zwischenreaktionen, Schnittgrößen). 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Borchert hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Thomas Borchert
11	Literaturempfehlungen Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 1, Statik, Springer-Verlag, Holzmann/Meyer/Schumpich: Technische Mechanik - Statik, Teubner-Verlag, Bronstein-Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch.

Grundlagen der Ingenieurinformatik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
GIN	90 h	3 ECTS	1. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Ingenieurinformatik I		Kontaktzeit 1SV / 15 h 2P / 30 h	Selbststudium 45 h	Gruppengröße 150 Studierende 25 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Absolventen/-innen verfügen über Grundkenntnisse in einer aktuellen höheren Programmiersprache. Sie können einfache Programmieraufgaben aus dem mathematisch-technischen Bereich lösen und dabei</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine mathematisch-technische Aufgabenstellung in einen Algorithmus übertragen und daraus ein Computerprogramm entwickeln • für die Ein- und Ausgaben eine grafischen Benutzeroberfläche entwerfen • Variablen und Arrays zur Verwaltung der Daten verwenden • Berechnungen unter Verwendung der mathematischen Bibliotheksfunktionen durchführen • Verzweigungen und Schleifen zur Steuerung des Programmablaufs nutzen • das Hauptprogramm mit Hilfe von Unterprogrammen strukturieren <p>Die Absolventen/-innen verfügen über Grundkenntnisse in einer aktuellen Software zur Tabellenkalkulation. Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellen zur Bearbeitung von Aufgaben aus dem mathematisch-technischen Bereich entwerfen • die Datenbankstrukturen der Tabellen sinnvoll nutzen • die Ergebnisse in Form von Diagrammen darstellen <p>Durch die vorlesungsbegleitenden Praktika werden Aufgabenstellungen in Einzelarbeit und im Team von den Studierenden selbst gelöst.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p><u>Programmieren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung einer Entwicklungsumgebung • Variablen und Datentypen; Operatoren • Verzweigungen • Schleifen • Arrays • Methoden; Parameterübergabe • Stringverarbeitung <p><u>Tabellenkalkulation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bezüge und Funktionen • X-Y-Diagramme; Lineare Regression • Sortieren und Filtern; Eingabehilfen, Zell- und Blattschutz 				

4	Lehrformen Vorlesung und Laborpraktika. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Typische Aufgabenstellungen werden in den entsprechenden Laborpraktika zeitnah behandelt
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit und Teilnahmenachweis Praktikum Ingenieurinformatik I.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung und der Teilnahmenachweis müssen bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,47 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thorsten Sinnemann hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Thorsten Sinnemann
11	Literaturempfehlungen Th. Theis: Einstieg in Visual C# mit Visual Studio 2017; Rheinwerk Verlag, 2017 H. Mössenböck: Sprechen Sie Java?; dpunkt.verlag, 2014

Konstruktionsprojekt I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
KP1	120 h	4 ECTS	1. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Techn. Zeichnen (TNZ) [2 ECTS]		2SV / 30 h	30h	30 Studierende
	Projektmanagement (PMM) [2 ECTS]		2SV / 30 h	30 h	30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p><u>Technisches Zeichnen:</u> Die Studierenden kennen die Grundlagen der orthogonalen Parallelprojektion, Darstellungsarten, Bemaßungsregeln, Toleranzen und technische Oberflächen und deren Darstellung und Verwendung in technischen Zeichnungen. Sie sind in der Lage, einfache Einzelteilzeichnungen normgerecht zu erstellen und Zusammenstellungszeichnungen und Stücklisten zu erstellen und Sinn erfassend zu lesen.</p> <p><u>Projektmanagement:</u> Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Instrumente der Projektplanung, -steuerung und -kontrolle für eigene Projekte zu nutzen • typische zusammenhängende Artefakte wie Lasten- und Pflichtenhefte zu erstellen • für kleine Projekte einen Projektstrukturplan zu entwickeln, daraus Arbeitspakete abzuleiten und diese anhand geeigneter Attribute zu planen • Verantwortlichkeiten, Kosten und Ressourcen für kleine Projekte zu bestimmen • Methoden zum Management von Risiken und Stakeholdern anzuwenden und daraus geeignete Maßnahmen abzuleiten • die wichtigsten Methoden und Prozesse des klassischen und agilen Projektmanagements zu benennen und die wesentlichen Unterschiede zu erläutern 				
3	Inhalte				
	<p><u>Technisches Zeichnen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeichnungsarten, Projektionsarten, Formblätter • Darstellungsarten, Linienarten und deren Verwendung • Ansichten, Schnitte, Teilschnitte und Einzelheiten • Bemaßungsarten und Bemaßung • Toleranzen und Oberflächenangaben • Zusammenstellungszeichnungen und Stücklisten • spezielle Darstellungsnormen 				

	<p><u>Projektmanagement:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekte und Projektmanagement: Bedeutung & Abgrenzung • Projektbeteiligte, Projektorganisation (Rollen, Verantwortungen & Zusammenspiel) • Projektphasen <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlage: Kontextanalyse ○ Projektauftrag & Ziele ○ Leistungsplanung: Projektstrukturplan ○ Leistungsplanung: Arbeitspakete ○ Aufwandschätzung ○ Termine • Projektcontrolling, Planung, Steuerung und Kontrolle • Risikomanagement • Stakeholdermanagement • Einführung Agiles Projektmanagement (Bedeutung vom Agilen Manifest und den Agilen Prinzipien, Wichtigste Methoden: Scrum, Kanban)
4	<p>Lehrformen</p> <p>Seminaristische Veranstaltung, die die Lehrstoffvermittlung und Übung zusammenfasst.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Technisches Zeichnen: Semesterbegleitende Prüfungsleistung in Form von bewerteten Übungsaufgaben/Tests, wahlweise auch schriftliche Klausurarbeit oder Kombinationsprüfungen. Zu Beginn des Semesters werden die während des Semesters durchzuführenden Tests beschrieben.</p> <p>Projektmanagement:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Projektarbeit im Umfang von ca. 4.000 Wörtern (+/- 15%) 2. Präsentation <p>Die Studierenden erstellen eine Projektarbeit und präsentieren die Inhalte. Die Projektarbeit geht zu 70% und die Präsentation zu 30% in die Modulnote ein, beide Prüfungsleistungen müssen mit mindestens 4,0 bewertet werden.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Alle Modulteilprüfungen (MTP) und semesterbegleitenden Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>

Fertigungstechnik I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
FT1	120 h	4 ECTS	2. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Fertigungstechnik I		2V / 30 h 1P / 15 h	75 h	150 Studierende 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die wesentlichen Grundkenntnisse zur Herstellung von Erzeugnissen aus unterschiedlichen Konstruktionswerkstoffen. Sie verstehen die grundsätzliche ingenieurtechnische Herangehensweise als Basis für eine selbstständige Arbeitsweise zur Herleitung organisatorischer und technologischer Entscheidungen in Wechselbeziehung zur Produktkonstruktion, den Werkstoffeigenschaften, der Betriebsmittelfunktionalität und dem betrieblichen Prozess. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls befähigt, geeignete Verfahren auszuwählen, deren wichtigste Prozessparameter zu ermitteln sowie die Anforderungen an die dafür erforderlichen Werkzeugmaschinen und Produktionsbedingungen festzulegen. Ergänzend zu den Vorlesungsinhalten wird den Studierenden die Systematik und Literatur zur Erarbeitung der Verfahren der Abtrag-, Füge- und Oberflächentechnik im Selbststudium durchzuführen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Das Modul umfasst die fertigungs- und produktionstechnischen Grundlagen zur Herstellung von Produkten und den dafür gestaltbaren Prozessketten. Schwerpunkte sind ausgewählte Fertigungsverfahren der Urform-, Umform- und Zerspantechnik, welche auf der Basis der Prozesskinematik, der Wirkprinzipien und den prozessbeeinflussenden Prozessparametern vermittelt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung Begriffe, Fertigungskosten, Produkt- und Prozessqualität 2. Urformtechnik Metallguss, Pulvermetallurgie, Additive Fertigung 3. Umformtechnik Grundlagen (Verfahrensklassifizierung, Kalt-/Warmumformung, Plastizitätstheorie), Blechumformung und Massivumformung (Verfahrensprinzipie, Betriebsmittel, Kennwerte) 4. Spanende Fertigungstechnik Grundlagen (Spanbildung, Prozesskinematik, Schneidstoffe und Beschichtungen), Zerspanen mit geometrisch bestimmter Schneide (Drehen, Bohren und Bohrungsbearbeitung, Fräsen), Zerspanen mit geometrisch unbestimmter Schneide (Schleifen, Honen, Läppen, Polieren) 5. Produktionsorganisation Produktionsformen, Automatisierung, Materialflüsse, Informationssysteme 				

4	Lehrformen Vorlesung und Übungen: Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand praxisorientierter Aufgabenstellungen werden fertigungstechnische Problemstellungen in den begleitenden Übungen vertieft. Die Laborpraktika stellen die Verfahren anwendungsorientiert in Laborversuchen dar.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Gute Vorkenntnisse im Fach Werkstofftechnik
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit und Teilnahmenachweis Laborpraktikum Fertigungstechnik I
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss bestanden und der Teilnahmenachweis (TN) muss erbracht sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,96 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Stefan Hesterberg hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Stefan Hesterberg
11	Literaturempfehlungen Vorlesung: Skript im Downloadbereich des Lehrenden. Praktikum: Arbeits- und Verfahrensanweisungen sowie Infoschriften im Downloadbereich des Lehrenden. DIN 8580:2003-09: Fertigungsverfahren - Begriffe, Einteilung. Beuth-Verlag (2003) Brehmel, M. et al: Industrielle Fertigung: Fertigungsverfahren, Mess- und Prüftechnik. Europa-Lehrmittel, 8. Auflage (2019) Fritz, A. F.: Fertigungstechnik. Springer Vieweg; 12. Auflage (2018) Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik. Vieweg-Teubner Verlag; 8. Auflage (2010)

Sprache und Rhetorik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
SUR	150 h	5 ECTS	2. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Technisches Englisch (TEN) [3 ECTS]		2SV / 30 h	60 h	40 Studierende
	Seminarvortrag / Rhetorik (SVR) [2 ECTS]		2 SV / 30 h	30 h	20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<u>Technisches Englisch</u>				
	Die Studierenden verstehen und beherrschen englische Fachbegriffe aus der Technik.				
	Grundkenntnisse des technischen Englisch in Bezug auf den Maschinenbau und der allgemeinen Wirtschaft sind vorhanden.				
	Die Studierenden besitzen eine verbesserte Ausdrucksfähigkeit in der englischen Sprache und können den Aufbau des technischen Wortschatzes anwenden, sowie die notwendige Grammatik, die für technisches und berufliches Englisch relevant ist.				
	<u>Seminarvortrag / Rhetorik</u>				
	Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Rhetorik und Präsentationstechnik. Sie in der Lage qualifizierte Präsentationen zu planen, vorzutragen und können die ausgewählten Inhalte und Informationen strukturiert und selbstsicher vermitteln.				
	Die zielgruppenadäquate Auswahl von Informationen und Medien und ein effektiver Einsatz gestalterischer Mittel werden beherrscht.				
	Die Studierenden erarbeiten eine komplexe Thematik im Team (max. 5 Teilnehmer). Sie können Instrumente des Zeit-, Selbst- u. Projektmanagements anwenden. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage erlernte Präsentationstechniken anzuwenden.				
3	Inhalte				
	<u>Technisches Englisch</u>				
	Die Grundkenntnisse werden erweitert. Die englischen Begriffe für die technischen Grundlagen des Maschinenbaus werden erarbeitet. Die Studierenden lernen betriebliche Kommunikation in Englisch durchzuführen.)				
	<u>Seminarvortrag / Rhetorik</u>				
	Einführung, Grundbegriffe der Rhetorik und Präsentationstechnik				
	Es wird in kleinen Teameinheiten (3 Studierende) das vom Dozenten vorgegebene Thema bearbeitet. Beginnend mit der selbstständigen Projektplanung beinhaltet dies die eigenständige Recherche, Strukturierung und Darstellung im Team.				

4	Lehrformen Seminaristische Gruppenarbeit/Präsentationen/Berufsnahe Szenarien
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Technisches Englisch: Es wird ein Einstufungstest durchgeführt, um die Studierenden entsprechend ihrer Vorkenntnisse in entsprechende Übungsgruppen einordnen zu können.
6	Prüfungsformen Technisches Englisch: Schriftliche Klausurarbeit Seminarvortrag / Rhetorik: Modulteilprüfung in Form von Vorträgen und Teilnahmenachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Alle Modulteilprüfung müssen bestanden sein; der Teilnahmenachweis in Seminarvortrag/Rhetorik muss erbracht sein <u>Seminarvortrag / Rhetorik:</u> Relevant für die Leistungsbeurteilung der Studierenden sind die erarbeiteten und vorgetragenen Präsentationen, die Ergebnisse verschiedener Gruppenarbeiten sowie für den Themenbereich Kommunikation – Führungskompetenzen eine Hausarbeit. Maßgeblich sind dabei insbesondere folgende Kriterien: <ul style="list-style-type: none"> • aktive Mitarbeit und Selbstreflexion • Fähigkeit zur Teamarbeit • Umsetzung der erlernten theoretischen Aspekte (u.a. Struktur des Vortrages, Medieneinsatz, Foliengestaltung, Dramaturgie der Präsentation) • Umsetzung der erlernten theoretischen Aspekte und Transfer in die konkrete Vortragssituation
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45% (vgl. StgPO) Technisches Englisch: $2,45 \% * 3/5 = 1,47 \%$ Seminarvortrag / Rhetorik: $2,45 \% * 2/5 = 0,98 \%$
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Kleinschnittger hauptamtlich Lehrende/r: Technisches Englisch: Dr. Kay Suwelack Seminarvortrag / Rhetorik: Dr. Johannes Etzkorn

11	Literaturempfehlungen <u>Technisches Englisch</u> Kein formale Literaturempfehlung, sondern: 1) alle relevante Internet-Ressourcen, inkl. Wikipedia über online wissenschaftliche Zeitschriften (z.B. New Scientist, Nature, BBC World Service u.a.) bis zu wirtschaftlichen Publikationen, wie The Economist, FT etc.). 2) Maßgeschneiderte Szenarien für Maschinenbaustudenten. <u>Seminarvortrag / Rhetorik:</u> Feuerbacher, B.: Professionell präsentieren in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, 2. Auflage, Wiley-VCH B. Hey: Präsentieren in Wissenschaft und Forschung; Springer-Verlag, ISBN 978-3-642-14586-5 U. Leopold-Wildburger, J. Schütze: Verfassen und Vortragen, Springer-Verlag; ISBN 978-3-642-13419-7
-----------	--

Physik II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
PH2	90 h	3 ECTS	2. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Physik II		2V / 30 h 1P / 15 h	45h	150 Studierende 10 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden besitzen Grundlagenkenntnisse der Physik, ausgerichtet auf optische Systeme. Die Studierenden können bei Problemstellungen, die in Form von Textaufgaben vorliegen,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die zugrunde liegenden physikalischen Gesetze erkennen und anwenden • die Probleme unter Verwendung von Gleichungssystemen formulieren und lösen. <p>Die Studierenden verfügen über methodische Grundkenntnisse zur Durchführung und Auswertung von einfachen Experimenten. Im Laborpraktikum werden diese Kenntnisse selbständig im Team zur Bewältigung von Aufgabenstellungen angewendet.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Mechanische Schwingungen Optik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexion • Brechung • Beugung • Strahlenoptik • Optische Instrumente <p>Auswertung von Versuchen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuchsprotokoll • Messabweichungen und –unsicherheiten • Statistische Auswertungen • Fehlerfortpflanzung • Grafische Auswertung; Lineare Regression; Linearisierung <p>Laborpraktikum</p> <p>Fadenpendel, Federpendel, Physisches Pendel, Bestimmung des Massenträgheitsmomentes, Schubmodul (dynamisch), Gedämpfte mechanische Schwingung, Bestimmung des Adiabatenexponenten nach Flammersfeld, Bestimmung des Adiabatenexponenten nach Rüchardt und / oder andere Experimente.</p>				

4	Lehrformen Vorlesung, Übungen und Laborpraktika. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen rechnerisch und in den Laborpraktika experimentell behandelt.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit und Teilnahmenachweis Laborpraktikum Physik II.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung und der Teilnahmenachweis müssen bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,47 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thorsten Sinnemann hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Thorsten Sinnemann
11	Literaturempfehlungen D. Giancoli: Physik Lehr- und Übungsbuch, Pearson-Verlag, 2009

Mathematik II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
MA2	150 h	5 ECTS	2. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Mathematik II		Kontaktzeit 2V / 30 h 2Ü / 30 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 150 Studierende 40 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende fachliche und methodische Kenntnisse in Mathematik zum Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Methoden. Diese Kenntnisse können Sie im Rahmen ingenieurmäßiger Aufgabenstellungen auswählen, Lösungswege erarbeiten, vorschlagen und umsetzen.</p> <p>Die Studierenden sind mit den verschiedenen Darstellungsformen komplexer Zahlen vertraut und beherrschen neben den Grundrechenarten auch das Berechnen von Wurzeln. Die Studierenden kennen die wichtigsten Konvergenzkriterien für Reihen und können insbesondere den Konvergenzbereich von Potenzreihen bestimmen. Sie verstehen die Funktionsapproximation durch Taylorpolynome und können diese auf der Basis bekannter Potenzreihenentwicklungen berechnen. Sie sind sicher im Umgang mit Funktionen mehrerer Veränderlicher insbesondere deren Integration und Differentiation. Sie haben die Grundgedanken zur Behandlung gewöhnlicher Differentialgleichungen verstanden und können sie auf einfache dynamische Vorgänge (z.B. Schwingungen) anwenden.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen • Zahlenreihen • Potenzreihen • Taylorreihen • Funktionen von mehreren Variablen (Partielle Ableitung, Extremwerte, Fehlerrechnung, Mehrfachintegrale) • gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung (separable, lineare) • gewöhnliche Differentialgleichungen 2. Ordnung (lineare mit konstanten Koeffizienten). 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung und Übungen</p>				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Sabine Weidauer hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Sabine Weidauer
11	Literaturempfehlungen L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Formelsammlung, Vieweg-Verlag

Festigkeitslehre					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
FES	120 h	4 ECTS	2. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Festigkeitslehre		2V / 30 h 2Ü / 30 h	60 h	150 Studierende 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	Das in dem Kurs vermittelte anwendungsorientierte Wissen und Können führt zur Befähigung, belastete elastische Bauteile als mechanische Ersatzsysteme abzubilden und diese hinsichtlich innerer Spannungen und äußerer Verformungen zu analysieren, um Nachweise nachhaltiger Festigkeit und Stabilität zu führen. Die Absolventen des Faches beherrschen zudem erste grundlegende Kompetenzen zur Bauteiloptimierung und damit zur Einsparung materieller Ressourcen. Die Anforderungen systematischer Lösungsstrategien in den Übungsgruppen fördern eine teamorientierte Arbeitsweise und damit die themenbezogene Zusammenarbeit der Studierenden in kleinen Gruppen.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung Spannungen und Verformungen von Stäben infolge Druck-Zug- und Torsionsbeanspruchung • Normal- und Schub- bzw. Torsionsspannungs- und Verformungsberechnung von Balken unter Biege-, Druck-Zug-, Torsions- und Querkraftbeanspruchung, • Vergleichsspannungen, Spannungsnachweise, • Stabilitätsberechnungen von Stäben, • Elastostatik statisch unbestimmt gelagerter Balken. 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Statik, Mathematik I				
6	Prüfungsformen				
	Schriftliche Klausurarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	Die Modulprüfung muss bestanden sein.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	optional				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,96 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Borchert hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Thomas Borchert
11	Literaturempfehlungen Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 2 - Elastostatik, Springer-Verlag, Holzmann/Meyer/Schumpich: Technische Mechanik - Festigkeitslehre, Teubner-Verlag, Bronstein-Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch.

Ingenieurinformatik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
INF	180 h	6 ECTS	2. und 3. Semester	Sommer- und Wintersemester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Ingenieurinformatik II (IN2) [4 ECTS]		2SV / 30 h 2P / 30 h	60 h	40 Studierende 20 Studierende
	Ingenieurinformatik III (IN3) [2 ECTS]		2SV / 30 h	30 h	40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p><u>Ingenieurinformatik II:</u> Die Studierenden erhalten in dieser Lehrveranstaltung einen ersten Überblick über den Programmiervorgang unter Verwendung von Mikrocontrollern. Dazu gehören neben den Umgang mit einer Integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) auf PC-Basis auch die Erlernung der Programmiersprache, "C". Informatik:</p> <p><u>Ingenieurinformatik III:</u> Basierend auf den Inhalten aus der Lehrveranstaltung Grundlagen der Informatik erfolgt hier eine Vertiefung der Kenntnisse der Programmiersprache "C". Des Weiteren werden Anforderungen bezüglich der Dokumentation, Strukturierung von Projekten und der Umgang mit größeren Programmmodulen vermittelt.</p>				
3	Inhalte				
	<p><u>Ingenieurinformatik II:</u></p> <p>Einleitung, Aufbau und Umgang mit dem für jeden Studierenden zur Verfügung gestellten kleinen Mikrocontroller-Experimental-Boards. Einführung in die Programmiersprache "C": Programmaufbau, Ein- und Ausgabe, Ausdrücke und Operatoren, Kontrollstrukturen, Zusammengesetzte Datentypen, Zeiger, Funktionen, Präprozessor, Dateiverwaltung, Bibliotheksfunktionen Realisation einfacher Schalt- und Ausgabefunktionen mit praktischem Test am Mikrocontroller-Board.</p> <p><u>Ingenieurinformatik III:</u></p> <p>Realisation logischer Verknüpfungen, Logikfamilien, Kippschaltungen Vertiefung der Programmiersprache "C", Dokumentation, Modularisierung großer Software-Systeme, Erzeugung von Bibliotheken, Realisation anspruchsvollere Aufgabe unter Verwendung des Microcontroller-Experimental-Boards (z.B. Datenkommunikation, Puls-Weiten-Modulation, Umgang mit analogen Messwerten, Aktuator Ansteuerung, zeitsynchrone Steuerungen) Fehlersuche (Debugging) von Programmen Stacküberwachung und Interruptsteuerung Erweiterung der Programmiersprache "C" in Richtung objektorientierter Programmierung "C++".</p>				

4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung, praktische Programmier-Übungen an kleinen, für jeden Teilnehmer zur Verfügung gestellten Mikrocontroller-Boards in Verbindung mit PC's.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung "Grundlagen der Informatik"
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit Ingenieurinformatik (bestehend aus Modulteilprüfung Ingenieurinformatik II und Modulteilprüfung Ingenieurinformatik III) und Teilnahmenachweis für das Laborpraktikum Ingenieurinformatik II.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulteilprüfungen und Teilnahmenachweis muss bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,94 % (vgl. StgPO) Ingenieurinformatik II: $2,94 \% * 4/6 = 1,96 \%$ Ingenieurinformatik III: $2,94 \% * 2/6 = 0,98 \%$
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Alessandro Fortino hauptamtlich Lehrende/r: Ingenieurinformatik II: Prof. Dr. Alessandro Fortino Ingenieurinformatik III: Prof. Dr. Alessandro Fortino
11	Literaturempfehlungen Alle vorlesungsbegleitenden Unterlagen werden über das ILIAS-System der Fachhochschule Dortmund den Studierenden zum Download bereitgestellt. Weitere Quellen: Kernighan, Richie, Programmieren in C, Hanser Verlag, ISBN: 3-446-13878-1 C.Tondo, S.Gimpel, Das C-Lösungsbuch zu „Kernighan/Richie“, Hanser Verlag, ISBN: 3-446-15946-0 K. Zeiner, Programmieren lernen mit C, Hanser Verlag, ISBN: 3-446-21596-4 Dietmar Herrmann, Effektiv Programmieren in C und C++, Vieweg Verlag, ISBN: 3-528-44655-2 J. Wiegelmann, Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren, Hüthig Verlag, ISBN: 3.7785-2462-3 Gerd Wörstenkühler, Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser Verlag, ISBN: 9 783446 427372

Konstruktionsprojekt II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
KP2	150 h	5 ECTS	2. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	CAD I (CAD1)		3P / 45 h	45 h	20 Studierende
	Konstruktionssystematik (KSY)		2SV / 30 h	30 h	40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p><u>CAD I:</u> Die Absolventen/-innen besitzen die Fähigkeit mit komplexen technischen Systemen, systematisch vorzugehen und diese anzuwenden. Die Studierenden verstehen den Umgang mit 3D-CAD-Systemen und entwickeln maschinenbaurelevante Teile. Sie können selbständige Konstruktionsarbeiten im Festkörperbereich (solid design) durchführen und bewerten. Die Studierenden können die Erstellung eines Zeichnungssatzes/CAD-Datensatzes vornehmen. Sie sind in der Lage technische Gebilde in Dokumentationen einzufügen. Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3D-Volumenmodelle erzeugen und modifizieren zu können • technische Zeichnungen und Baugruppen mit diesen Modellen erzeugen zu können <p><u>Konstruktionssystematik:</u> Die Studierenden lernen die Grundlagen methodischen Konstruierens. Sie beherrschen Methoden und Werkzeuge einzelner Konstruktionsphasen. Dadurch können sie Aufgabenstellungen analysieren und lösen. Dies befähigt sie dazu ein Konstruktionsprojekt systematisch zu planen. Kenntnisse zu Baureihen und Baukastensystemen versetzen Sie in die Lage wirtschaftlich und marktgerecht zu Konstruieren.</p>				
3	Inhalte				
	<p><u>CAD I:</u> Die Studierenden beherrschen das featurebasierte Modellieren von Bauteilen mit dem CAD-System Pro/ENGINEER. Dazu gehören Extrudieren und Rotieren von 2D-Schnitten, Benutzung des Intent-Managers, Fasen und Verrunden, Bohren und Spiegeln, Erzeugung von bemaßungsgesteuerten und rotatorischen Mustern, Ableiten von technischen Zeichnungen, Projektion von Ansichten, Schnittansichten. Kopplung der CAD-Software Pro/ENGINEER mit dem PLM-System Windchill, Arbeiten mit dem Workspace von Windchill, Hochladen und Einchecken von CAD-Dokumenten. Als durchgängiges Beispiel werden z.B. die Komponenten eines Einzylindermotors modelliert. Für die Variantenkonstruktion werden Familientabellen und Relationen eingesetzt. Aus den Einzelkomponenten wird eine Baugruppe zusammengestellt. Die Baugruppenzeichnung enthält neben Standardansichten eine Explosionsansicht und eine generische Stückliste.</p>				

	<p><u>Konstruktionssystematik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktions- und Entwicklungsprozess • Ideenfindungstechniken, • Auswahl- und Bewertungsmethoden und Lösungsansätze • Gestaltungsregeln • Kostengerechtes Konstruieren • Baureihen/Baukästen
4	<p>Lehrformen</p> <p><u>CAD I:</u> Seminaristische Vorlesung und Laborpraktikum am Rechnersystem</p> <p><u>Konstruktionssystematik:</u> Seminaristische Vorlesung</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Technisches Zeichnen</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>CAD I: Schriftliche Klausurarbeit</p> <p>Konstruktionssystematik: Unbenotete semesterbegleitende Prüfungsleistung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Alle Modulteilprüfungen (MTP) und semesterbegleitenden Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>1,47 % (vgl. StgPO)</p> <p>CAD I: 1,47 %</p> <p>Konstruktionssystematik: unbenotet</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Andreas Kleinschnittger</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: CAD I: Prof. Dr. Thomas Strassmann Konstruktionssystematik: Prof. Dr. Andreas Kleinschnittger</p>

11	Literaturempfehlungen <u>CAD I:</u> 3D-Konstruktion mit Pro/ENGINEER-Wildfire, Verlag Europa-Lehrmittel, ISBN-13 978-3-8085-8947-2 Alle für das Praktikum notwendigen Informationen in Form von technischen Zeichnungen und Beschreibungen werden zur Verfügung gestellt. <u>Konstruktionssystematik:</u> Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre –Methoden und Anwendung. Springer Verlag, 8. Auflage, 2013 Ehrlenspiel, Klaus: Integrierte Produktentwicklung. 5. Aufl. München: Hanser, 2013 VDI 2222 Bl. 1: Konstruktionsmethodik –Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien. Berlin: Beuth Verlag 1997 Conrad, Klaus-Jörg : Grundlagen der Konstruktionslehre. 6. Aufl. München: Hanser, 2013
-----------	---

Betriebswirtschaft I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
BW1	120 h	4 ECTS	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Betriebswirtschaftslehre und -organisation		Kontaktzeit 2V / 30 h 2Ü / 30 h	Selbststudium 60 h	Gruppengröße 150 Studierende 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Betriebsorganisation: Die Studierenden kennen die Grundzüge des Wirtschaftssystems, interpretieren und beurteilen betriebswirtschaftliche Kostenrechnungen. Sie bewerten ökonomische Risiken. Außerdem unterscheiden die Studierenden die betrieblichen Abläufe in Produktion und Verwaltung. Betriebswirtschaftslehre: Die Studierenden können ingenieurgemäß und wirtschaftlich argumentieren, planen und handeln. Sie verfahren Ziel-, kosten- und kundenorientiert. Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Relevante Rechtsgrundlagen für den Ingenieur im Berufsleben zu nutzen und anzuwenden (z.B. Patentrecht) • Methoden zur Planung und Steuerung nach Art der Leistungserbringung einzuordnen und anzuwenden, Projekte / Aufträge hinsichtlich ihrer Abwicklung zu strukturieren und zu planen, • Kostenstrukturen in Unternehmen zu erfassen und zu bewerten, Methoden zur Kostenrechnung anzuwenden, Kalkulationen zur Selbstkostenermittlung durchzuführen 				
3	Inhalte Betriebsorganisation: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Klärung betriebswirtschaftlicher Grundbegriffe • Aufbauorganisation • Organisationsformen von Unternehmen • Managementmethoden • Grundlagen der Führungslehre • Auftragsabwicklung beginnend von der Konstruktion über Fertigung und Montage • Methodenlehre • Personalbedarfs-, Betriebsmittel- und Materialbedarfsermittlung • Gruppenarbeit und kontinuierlicher Verbesserungsprozess 				

	<p>Betriebswirtschaftslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Klärung betriebswirtschaftlicher Grundbegriffe • freier Markt und Preisbildung • "Wirtschaftliches" Verhalten • Betriebliches Rechnungswesen • Betriebswirtschaft und -organisation • Kostenartenrechnung • Kostenstellenrechnung • Betriebsabrechnungsbogen • Kostenträgerrechnung, Kostenartenrechnung • Vor- und Nachkalkulation • Betriebsergebnis • Deckungsbeitragsrechnung
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen in kleinen Gruppen unter Anleitung der Lehrenden zeitnah behandelt.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>1,96 % (vgl. StgPO)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Dr. Cindy Konen</p>
11	<p>Literaturempfehlungen</p> <p>Wiendahl: Betriebsorganisation für Ingenieure, Hanser-Verlag, ISBN 3-446-18776- Tschätsch: Praktische Betriebslehre, Vieweg, ISBN 3-528-13829-7 Wenzel et al.: Industriebetriebslehre, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21343 Steven: BWL für Ingenieure, Oldenbourg-Verlag, ISBN: 3-486-25774-9 A. Daum: BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen; Vieweg Verlag 2009</p>

Elektrotechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
GET	150 h	5 ECTS	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Grundlagen der Elektrotechnik		Kontaktzeit 3V / 45 h 1Ü / 15 h 1P / 15 h	Selbststudium 75 h	Gruppengröße 150 Studierende 40 Studierende 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden können die notwendigen elektrotechnischen und physikalischen Grundlagen wiedergeben. Sie sind in der Lage elektrische Vorgänge in Geräten, Anlagen und Maschinen zu erkennen, aufzuzeigen und zu untersuchen. Mit der Fähigkeit grundlegende elektrotechnische Berechnungen durchzuführen, können die Studierenden Lösungen erarbeiten und beurteilen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe (Ladung, Strom, Spannung, Widerstand, Leistung) • Gleichstromtechnik (Quellen, Grundsaltungen, Gleichstromnetzwerke) • Magnetisches Feld (Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz, Magnetischer Kreis) • Elektrisches Feld (Elektrisches Strömungsfeld, Elektrostatisches Feld) • Wechselstromtechnik (Komplexe Darstellung sinusförmiger Größen, Kenngrößen des Wechselstromes, komplexer Widerstand, Wechselstromnetze) • Grundlagen von Transformatoren und Elektromotoren 				
4	Lehrformen Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen zeitnah behandelt. Das Lehrangebot wird durch ein Laborpraktikum (TN) ergänzt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematik I, Physik I+II				
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit und Teilnahmenachweis für das Laborpraktikum Elektrotechnik				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein; der Teilnahmenachweis (TN) in der Lehrveranstaltung muss erbracht sein.				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Dennis Ziegler hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Dennis Ziegler
11	Literaturempfehlungen Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Hanser Flegel, G., Birnstiel, K., Nerreter, W.: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik, Hanser Führer, A., Heidemann, K., Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik, 3 Bände. Hanser Albach, M.: Elektrotechnik, Pearson Kories, R. R., Schmidt-Walter, H.: Taschenbuch d. Elektrotechnik, Europa-Lehrmittel

Strömungsmechanik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
STM	150 h	5 ECTS	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Strömungsmechanik		Kontaktzeit 4V / 60 h 1Ü / 15 h	Selbststudium 75 h	Gruppengröße 150 Studierende 30 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Studierenden besitzen die Grundkenntnisse der Strömungsmechanik und haben dadurch ein grundlegendes Verständnis der grundlegenden Prinzipien der Strömungsmechanik, der zugrundeliegenden Theorie sowie der Anwendung der entsprechenden Berechnungsgleichungen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanische Grundlagen auf maschinenbautechnische Aufgabenstellungen anzuwenden • Berechnungsunterlagen und Methoden der Strömungsmechanik sowie entsprechende Modelle nach wissenschaftlichen Kriterien auszuwählen und bewerten zu können 				
3	<p>Inhalte</p> <p><u>Grundlagen:</u> Dimensionsanalyse, Unterschied Gase – Flüssigkeiten, Kontinuumhypothese, Viskosität</p> <p><u>Statik:</u> Druck (Beispiele aus der Technik und Medizin), Grundgesetz der Statik (kompressible und inkompressible Fluide), Berechnung von Kräften auf feste Wände, Auftriebskraft (Archimedisches Prinzip, Stabilität)</p> <p><u>Kinematik:</u> Lagrange- und Eulerdarstellungen, Beschleunigung, Stromlinien, Strömungsvisualisierung in technischen und medizinischen Bereichen</p> <p><u>Dynamik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporttheorem, Kontinuitätsgleichung, inkompressible Strömungen • Reibungsfreie Strömungen (Euler-Gleichung und Bernoulli-Gleichung): Venturi-Effekt, Pitot-Rohr • Reibungsbehaftete Strömungen (Newtonsche und nicht-newtonsche Fluiden, Navier-Stokes Gleichung): laminare und turbulente Grenzschicht, Umströmung von Körpern, Rohrhydraulik • Beispiele aus der Technik und Medizin <p><u>Makroskopische Bilanz:</u> Massebilanz, Impuls- und Drallsätze</p> <p><u>Ähnlichkeitsgesetze:</u> Pi-Theorem, Dynamische Ähnlichkeiten (Reynolds-Ähnlichkeit)</p>				

4	Lehrformen Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematik I, Physik I, Thermodynamik
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit; wahlweise auch semesterbegleitende Prüfungsleistung oder Kombinationsprüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak
11	Literaturempfehlungen H. Schade, E. Kunz, F. Kameier, C.O. Paschereit, „Strömungslehre“; De Gruyter G.K. Batchelor, “An Introduction to Fluid Dynamics”; Cambridge Mathematical library Vorlesungsskript

Dynamik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
DYN	150 h	5 ECTS	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Dynamik		2V / 30 h 2Ü / 30 h	90 h	150 Studierende 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	Die Absolventen/-innen beherrschen die mechanische Modellbildung bewegter Maschinen und seiner Komponenten. Sie beschreiben den Bewegungsverlauf, bestimmen Antriebs- und Bremskräfte und -momente, sowie die konstruktive Vermeidung von Resonanzfällen.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematik des Massenpunktes, • Bildung mechanischer Ersatzsysteme zur kinetischen Beschreibung der Massenpunkt- und Starrkörperbewegung, • Aufstellen und Lösen der Bewegungsgleichungen nach d'Alembert, • Schwingungen mechanischer Systeme mit einem Freiheitsgrad, • Bestimmung der Eigenfrequenz, • Resonanzbetrachtungen. 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Statik				
6	Prüfungsformen				
	Schriftliche Klausurarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	Modulprüfung muss bestanden sein.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
	optional				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	2,45 % (vgl. StgPO)				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Borchert hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Thomas Borchert
11	Literaturempfehlungen B. Assmann, P. Selke: Aufgaben zur Kinematik und Kinetik; Oldenbourg Verlag H. A. Richard, M. Sander: Technische Mechanik: Dynamik; Vieweg 2007 Gross, Hauger, Schnell, Schröder: Technische Mechanik 3. Kinetik; Springer

Nachhaltigkeit und Ethik im Maschinenbau					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
NEM	120 h	4 ECTS	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Nachhaltigkeit und Ethik im Maschinenbau		4SV / 60 h	60 h	30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben die Fähigkeiten, um aktiv an der Entwicklung einer zukunftsfähigen Gesellschaft mitzuwirken. • erkennen die grundlegenden Zusammenhänge der Ressourcennutzung und die Möglichkeiten diese zu Optimieren. Sie können die Ressourcennutzung von Prozessen optimieren indem Sie diese entlang der gesamten Wirkungsgradkette analysieren. Zudem können Sie eine nachhaltige Produktentwicklung durch die kritische Betrachtung der Einflüsse der Entwicklung auf die Umwelt realisieren. • verfügen über Kenntnisse grundsätzlicher Berechnungsverfahren zur Auslegung und Bewertung von Prozessen. Dabei werden nicht nur technische um ökologische Aspekte berücksichtigt, sondern auch wirtschaftliche Aspekte. • können zusätzlich zu den technischen, ökologischen und ökonomischen Aspekten auch ethische Aspekte in die Gesamtbewertung mit einfließen lassen und so den Nachhaltigkeitsgedanken in der Entwicklung ganzheitlich umsetzen. • können die Entwicklung im Hinblick auf die unterschiedlichen Randbedingungen der Industrialisierung einsetzen und Prozesse durch die Zusammenarbeit unterschiedlicher kultureller Hintergründe optimieren. 				
3	Inhalte				
	<p>Die seminaristische Vorlesung befasst sich mit den verschiedenen Prinzipien der Nutzung von Ressourcen und deren Abhängigkeit von der Entwicklung. Anhand von Beispielanwendungen werden wird die Ressourcennutzung optimiert. Es wird auf die Definition der unterschiedlichen Wirkungsgrade eingegangen. Die Anwendung der Zusammenhänge erfolgt bei der Behandlung wichtiger Kenngrößen. Die komplette Kette der Ressourcennutzung wird an Beispielen aufgezeigt und auf die einzelnen Schritte eingegangen. In diesem Zuge werden technischen, ökologischen, ökonomische und ethische Aspekte diskutiert und bewertet. Eine Optimierung der einzelnen Kenngrößen bei unterschiedlichen Randbedingungen zweigt dabei den Zielkonflikt der Aspekte auf.</p> <p>Bezüglich des Einsatzes werden nicht nur die Randbedingungen der Industriestaaten berücksichtigt, sondern auch die der anderen Staaten sowie die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Staaten. In dem Seminar wird das in der Vorlesung vermittelte Wissen vertieft und Arbeits- und Berechnungstechniken werden geübt.</p>				
4	Lehrformen				
	Seminaristische Veranstaltung				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit; wahlweise auch mündliche Prüfungen oder Kombinationsprüfungen
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,96 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Yves Rosefort hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Yves Rosefort
11	Literaturempfehlungen Hans Corsten-Stefan Roth (2012): Nachhaltigkeit; Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung Mai D. (1993) Nachhaltigkeit und Ressourcennutzung. In: Stockmann R., Gaebe W. (eds) Hilft die Entwicklungshilfe langfristig?. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden Bringezu, Stefan (2000): Ressourcennutzung in Wirtschaftsräumen; Stoffstromanalysen für eine nachhaltige Raumentwicklung Herausgeber: Prof. Dr. Wanja Wellbrock, Prof. Dr. Daniela Ludin (2019): Nachhaltiges Beschaffungsmanagement; Strategien – Praxisbeispiele – Digitalisierung

Konstruktionsprojekt III					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
KP3	150 h	5 ECTS	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Konstruktionselemente I (KE1)		Kontaktzeit 2V / 30 h 2Ü / 30h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 150 Studierende 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden besitzen die Kenntnisse über <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konstruktionstechniken sowie • Einsatz und Auslegung der gebräuchlichsten Maschinenelemente. Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • einfache Konstruktionen nach wirtschaftlichen und technisch machbaren Kriterien zu entwickeln. • im Team konstruktive Lösungen zu erarbeiten und die Ergebnisse einer Gruppe präsentieren. • die Gestaltungsrichtlinien mit den wesentlichen Auslegungsgrundlagen bewerten und anzuwenden. • die dafür erforderlichen Informationen (Kennwerte, geometrische Daten, etc.) zu identifizieren, auswählen und aus dem aktuellen Stand der Technik entsprechenden verfügbaren Quellen, zu beschaffen. 				
3	Inhalte In der Lehrveranstaltung Konstruktionselemente I (2. Semester) werden folgende Inhalte angeboten: <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitsberechnung, Festigkeitsnachweis statisch und dynamisch, • Schraubenverbindungen, Bewegungsschrauben • Welle-Nabe-Verbindungen 				
4	Lehrformen Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen sowie Praktika zeitnah behandelt. Die Lösungen werden einzeln und im Team erarbeitet und präsentiert.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Statik, Mathematik I				

6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit. Zusätzlich können nach §27 RahmenPO Bonuspunkte (bis zu 33% der zum Bestehen der Prüfung erforderlichen Punkte) für semesterbegleitende schriftliche bzw. im E-Learning-System (ILIAS) organisierte Studienleistungen in Form von bewerteten Übungsaufgaben bzw. sonstigen Tests angerechnet werden. Zu Beginn des Semesters werden die während des Semesters durchzuführenden Tests beschrieben.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45% (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Andreas Kleinschnittger hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Andreas Kleinschnittger
11	Literaturempfehlungen Wittel, Herbert; Muhs, Dieter; Jannasch, Dieter; Voßiek, Joachim: Roloff/Matek – Maschinenelemente, Normung, Berechnung, Gestaltung; Vieweg; 21. Auflage Wittel, Herbert; Muhs, Dieter; Jannasch, Dieter; Voßiek, Joachim: Roloff/Matek – Tabellenbuch; Vieweg; 21. Auflage Schlecht, Bertold: Maschinenelemente 1, Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen. München; Pearson 2007 Schlecht, Bertold: Maschinenelemente 2, Getriebe, Verzahnungen, Lagerungen. München; Pearson 2010 ISBN: 978-3-8273-7146-1; Schlecht, Bertold: Maschinenelemente 3, Tabellen und Formelsammlung. München; Pearson 2011 ISBN: 978-3-8273-7147-8; Gasser, Andreas: Konstruktionslehre – rechnergestützt. Handwerk und Technik, 2011

Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
GSR	180 h	6 ECTS	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik		Kontaktzeit 3V / 45 h 1Ü / 15 h 1P / 15 h	Selbststudium 105 h	Gruppengröße 150 Studierende 40 Studierende 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden verfügen über das Basiswissen zur Entwicklung logischer Schaltungen und zur Bearbeitung einfacher SPS-Programmieraufgaben. Sie besitzen die Fähigkeit, einfache steuerungs- und regelungstechnische Probleme zu bearbeiten, elementare Regler auszulegen und die Stabilität von Regelkreisen zu beurteilen.				
3	Inhalte Steuerungstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Logische Verknüpfungen, Schaltalgebra, Schaltnetze und Schaltwerke, Grundlegender Aufbau, Funktion und Programmierung speicherprogrammierbarer Steuerungen Regelungstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Grundelemente und Übertragungsglieder des Regelkreises, Aufbau und Wirkungsweise von Regelungen, Signalflussplan/Wirkungsplan, Dynamisches Verhalten von Regelstrecken und Standardregelkreisen, Auswahl und Dimensionierung von Reglern, Stabilitätsbetrachtungen 				
4	Lehrformen Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen zeitnah behandelt. Das Lehrangebot wird durch ein Grundlagenpraktikum (TN) ergänzt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematik I, Physik I+II, Grundlagen der Elektrotechnik				
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit und Teilnahmenachweis für das Laborpraktikum Steuerungs- und Regelungstechnik				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein; der Teilnahmenachweis (TN) in der Lehrveranstaltung muss erbracht sein.				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,94% (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Dennis Ziegler hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Dennis Ziegler
11	Literaturempfehlungen Föllinger, O.: Regelungstechnik, VDE Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Vieweg Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Springer Vieweg

Thermodynamik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
THD	150 h	5 ECTS	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Thermodynamik		3V / 45 h 2Ü / 30 h	75 h	150 Studierende 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Absolventen/-innen verfügen über energietechnische Grundkenntnisse sowie der relevanten thermophysikalischen Stoffeigenschaften, die sie auseinanderhalten und wiedergeben können.</p> <p>Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien der Thermodynamik, der zugrundeliegenden Theorie, sowie der entsprechenden Berechnungsgleichungen, die sie anwenden können. Sie sind in der Lage, die theoretisch-thermodynamischen Grundlagen zu analysieren und auf maschinenbautechnische Aufgabenstellungen zu analysieren, anzuwenden und zu beurteilen. Die Studierenden können die technische und gesellschaftliche Bedeutung von Energie beurteilen und ihr einen Stellenwert beimessen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Methodik der Thermodynamik, Grundbegriffe der Thermodynamik, ideales Gas, thermische Zustandsgleichung, kalorische Zustandsgleichung,</p> <p>1. Hauptsatz für geschlossene und offene Systeme, 2. Hauptsatz, Wärme-Kraft- und Kraft-Wärme-Prozesse, Otto-Prozess, Diesel-Prozess, Seiliger-Prozess, Stirling-Prozess, Joule-Prozess, Ericsson Prozess, Kältemaschinenprozesse, Stoffeigenschaften der Gasgemische, Aggregatzustände und Phasenwechsel von Wasser, Dampfzustände und Kondensation, Clausius-Rankine-Prozess, feuchte Luft, Mollier-Diagramm und Klimatisierungsprozesse, Wärmeübertragung, Wärmeleitung, Wärmedurchgang, Wärmeübertrager und Strömungsform, Konvektion, Wärmestrahlung.</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.</p> <p>Strömungsmechanik: Zusätzlich werden im Rahmen eines Praktikums grundlegende Versuche zur Hydrostatik und –Dynamik durchgeführt.</p> <p>Zusätzlich werden im Rahmen eines Praktikums grundlegende Versuche zur technischen Thermodynamik durchgeführt.</p>				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematik I, Physik I, Strömungsmechanik
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung Thermodynamik muss bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Ruth Kaesemann hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Ruth Kaesemann
11	Literaturempfehlungen Cerbe, Wilhelms: Technische Thermodynamik 17. Auflage, 2013

Konstruktionsprojekt IV					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
KP4	150 h	5 ECTS	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Konstruktionselemente II (KE2)		Kontaktzeit 3V / 45 h 2Ü / 30h	Selbststudium 75 h	Gruppengröße 150 Studierende 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden beherrschen und bewerten <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konstruktionstechniken • Einsatz und Auslegung der gebräuchlichsten Maschinenelemente. Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die Gestaltungsrichtlinien sowie die wesentlichen Auslegungsgrundlagen anzuwenden, • die dafür erforderlichen Informationen (Kennwerte, geometrische Daten, etc.) aus den dem Stand der Technik entsprechenden verfügbaren Quellen zu beschaffen. 				
3	Inhalte Das in Konstruktionselemente I erlernte Wissen wird vertieft und erweitert. <ul style="list-style-type: none"> • Dichtungen • Achsen und Wellen • Wälzlager, Gleitlager • elastische Federn • Sicherungselemente • Kupplungen und Bremsen • Getriebe 				
4	Lehrformen Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen sowie Praktika zeitnah behandelt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Konstruktionselemente I				

6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit. Zusätzlich können nach §27 RahmenPO Bonuspunkte (bis zu 33% der zum Bestehen der Prüfung erforderlichen Punkte) für semesterbegleitende schriftliche bzw. im E-Learning-System (ILIAS) organisierte Studienleistungen in Form von bewerteten Übungsaufgaben bzw. sonstigen Tests angerechnet werden. Zu Beginn des Semesters werden die während des Semesters durchzuführenden Tests beschrieben.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Andreas Kleinschnittger hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Andreas Kleinschnittger
11	Literaturempfehlungen Wittel, Herbert; Muhs, Dieter; Jannasch, Dieter; Voßiek, Joachim: Roloff/Matek – Maschinenelemente, Normung, Berechnung, Gestaltung; Vieweg; 21. Auflage Wittel, Herbert; Muhs, Dieter; Jannasch, Dieter; Voßiek, Joachim: Roloff/Matek – Tabellenbuch; Vieweg; 21. Auflage Schlecht, Bertold: Maschinenelemente 1, Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen. München; Pearson 2007 Schlecht, Bertold: Maschinenelemente 2, Getriebe, Verzahnungen, Lagerungen. München; Pearson 2010 ISBN: 978-3-8273-7146-1 Schlecht, Bertold: Maschinenelemente 3, Tabellen und Formelsammlung. München; Pearson 2011 ISBN: 978-3-8273-7147-8 Gasser, Andreas: Konstruktionslehre – rechnergestützt. Handwerk und Technik, 2011

Studienarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
STU	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Studienarbeit / Anleitung zum wissenschaftl. Arbeiten		Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h (praktische Tätigkeit)	Gruppengröße 1 -5 20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden sind fähig ihre erworbenen Kompetenzen praktisch anzuwenden und ein komplexes Thema selbstständig zu erarbeiten. Sie können die Planung des zeitlichen Ablaufes, der Recherche, Auswertung und Strukturierung durchführen und erstellen eine Dokumentation zur Darstellung eines technischen Sachverhaltes.				
3	Inhalte Zwischen Dozenten und Studierenden wird ein Thema vereinbart, welches zumindest einen technischen Hintergrund hat. Die Studierenden erarbeiten selbstständig die Inhalte zum Thema, strukturieren und dokumentieren diese jedoch in Absprache und unter Anleitung der Dozenten.				
4	Lehrformen Seminaristische Veranstaltung, projektbezogene Arbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Projektbezogene Arbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann hauptamtlich Lehrende/r: alle Lehrenden der Studiengänge Maschinenbau und Fahrzeugentwicklung				
11	Literaturempfehlungen				

Praxissemester					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
PRS	900 h	30 ECTS	6. Semester	Sommer- und Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Praxissemester / Praxisseminar		Kontaktzeit 2SV / 30 h	Selbststudium 870 h (Praxistätigkeit)	Gruppengröße 20 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen / Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Studierenden können das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anwenden. Sie sind in der Lage, an praktischen, ingenieurnahen Themen im Team mitzuarbeiten und ihre Erfahrungen und Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren. Die Studierenden können Gespräche und Vorträge mit ingenieurwissenschaftlichem Hintergrund fachgerecht führen und die entsprechenden Methoden und Techniken in der strategischen Kommunikation anwenden. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eine gedanklich überzeugende und sprachlich einprägsame Rede- und Gesprächsführung zu beherrschen, Medien für eine Präsentation gezielt zu nutzen. Sie beherrschen das Erstellen visueller und multimedialer Hilfsmittel bei Präsentationen in deutscher und englischer Sprache. Sie können ihre Körpersprache, ihren Sprachstil und die Sprachtechnik an die Anforderungen der verschiedenen Zielgruppen anpassen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Das Praxissemester soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit eines Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellung und ingenieurnahe Mitarbeit in Betrieben des Maschinenbaus oder anderen, dem Studienziel entsprechenden Einrichtungen der Berufspraxis heranzuführen. Dabei soll die Vorgabe der Inhalte in Zusammenarbeit mit dem Arbeitgeber erfolgen. Das Praxissemester soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten. Im Praxissemester wird der Studierende durch eine seinem Ausbildungsstand angemessene Aufgabe mit ingenieurmäßiger Arbeitsweise vertraut gemacht. Diese Aufgabe soll nach entsprechender Einführung selbständig, unter fachlicher Anleitung bearbeitet werden.</p> <p><u>Praxisseminar:</u> Die Studierenden sollen die Möglichkeit haben, die im Rahmen der Lernziele genannten Fähigkeiten durch Einübung zu erwerben. Dabei steht die Präsentation von Ergebnissen im Mittelpunkt. Während der Dauer des Praxisseminars hat jeder Studierende zu unterschiedlichen Inhalten seines Praxissemesters Vorträge in deutscher und englischer Sprache zu halten. Im Rahmen der Seminargruppe werden die Vorträge kritisch reflektiert und Verbesserungspotentiale herausgearbeitet.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Praktische Anleitung in Gruppen in einer seminaristischen Form mit Vorträgen durch die Studierenden mit Ergebnisreflexion.</p>				

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: nach § 19, Abs. 2 der StgPO Bachelor Maschinenbau mit Praxissemester müssen die 90 ECTS-Leistungspunkte aus den ersten drei Semestern und mindestens 15 weitere ECTS-Leistungspunkte aus dem vierten und/oder fünften Semester nachgewiesen werden.</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Projektbezogene schriftlichen und mündlichen Ausarbeitungen (unbenotet).</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Während des Praxissemesters fertigen die Studierenden einen Bericht über ihre Tätigkeit an (Praxisbericht). Der Praxisbericht soll eine während des Praxissemesters bearbeitete Aufgabenstellung sowie Lösungswege und gegebenenfalls Ergebnisse beschreiben. Der Praxisbericht ist dem betreuenden Mitarbeiter der Praxisstelle sowie dem betreuenden Professor zur Anerkennung vorzulegen. Weiterhin hat der Studierende ein Zeugnis seiner Praxisstelle vorzulegen und die erfolgreiche Teilnahme am Praxisseminar nachzuweisen.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>keine</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>keiner (unbenotet)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Andreas Kleinschnittger</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: alle Professorinnen und Professoren der Studiengänge Maschinenbau und Fahrzeugentwicklung</p> <p>Praxisseminarleiter: Dr. Farzad Foadian, Prof. Lisa Gunnemann, Prof. Dr. Franz Vogler</p>
11	<p>Literaturempfehlungen</p> <p>A. Feuerbacher, „Professionell Präsentieren in den Natur- und Ingenieurwissenschaften“, 2. Auflage, Wiley-VCH</p>

Ingenieurmäßiges Arbeiten					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
IMA	300 h	10 ECTS	7. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Ingenieurmäßiges Arbeiten		Kontaktzeit 6SV / 90 h	Selbststudium 210 h	Gruppengröße 1-5 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen / Schlüsselqualifikationen Die Studierenden verstehen wissenschaftliche Methoden zur Bearbeitung von verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellungen unter praktischen Randbedingungen einzusetzen. Sie sind fähig ein komplexes Thema selbstständig zu erarbeiten und führen die Planung des zeitlichen Ablaufes, der Recherche, Auswertung und Strukturierung durch. Sie üben gesamtheitlich und fachübergreifende Betrachtungsweisen unter Verwendung der erlernten Schlüsselqualifikationen z.B. Teamarbeit, Kommunikation, Dokumentation und Präsentation von Arbeitsergebnissen.				
3	Inhalte Die Durchführung einer ingenieurwissenschaftlichen Arbeit erfolgt in den Laboren der Fachhochschule Dortmund oder in der Industrie. Die ingenieurmäßige Arbeit kann zur Vorbereitung der Thesis: z.B. Vorbereitung der notwendigen Versuchseinrichtungen, Erarbeiten der einzusetzenden Rechen- bzw. Simulationsprogramme oder Erstellen einer vorbereitenden Literaturstudie, dienen.				
4	Lehrformen Seminaristische Veranstaltung/Praktikum, Industrie- oder Labortätigkeit mit entsprechender Unterstützung eines betreuenden Ingenieurs.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Lehrinhalte der Semester 1 bis 5				
6	Prüfungsformen Projektbezogenen Arbeit, Vortrag oder mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,91 % (vgl. StgPO)				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Andreas Kleinschnittger hauptamtlich Lehrende/r: alle Lehrenden der Studiengänge Maschinenbau und Fahrzeugentwicklung
11	Literaturempfehlungen Nach Angabe des betreuenden Professors oder des Industriebetreuers. Grundsätzlich gehört zum Ingenieurmäßigen Arbeiten eine eigenständige Literaturrecherche.

Bachelor-Thesis und Kolloquium					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
BTK	450 h	15 ECTS	7. Semester	Sommer- und Wintersemester	12 Wochen
1	Module		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Bachelor-Arbeit [12 ECTS]		-	360 h	1 Stud.
	Kolloquium [3 ECTS]		-	90 h	1 Stud.
1	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen / Schlüsselqualifikationen				
	Die Thesis zeigt, dass die Studierenden befähigt sind, innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums von 12 Wochen, eine praxisorientierte Ingenieuraufgabe aus ihrem Fachgebiet nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden zu lösen.				
3	Inhalte				
	<p><u>Bachelor-Arbeit:</u> Die Bachelor-Thesis besteht aus der eigenständigen Bearbeitung einer ingenieurwissenschaftlichen Aufgabe (theoretisch, konstruktiv, experimentell) aus dem Themenbereich des Bachelorstudiengangs. Die Thesis kann in den Laboren des Fachbereichs, in einem Industrieunternehmen oder in geeigneten Fällen als schriftliche Hausarbeit (Literaturarbeit) durchgeführt werden. Die Thesis ist in schriftlicher Form zur Darstellung der angewandten ingenieurmäßigen Methoden und Ergebnisse vorzulegen. Die Bachelor-Arbeit besteht typischerweise aus einer Analyse, bei der vor allem die Anforderungen ermittelt werden und aus dem Konzept, das die Lösungsalternativen diskutiert und die Anforderungen auf die vorhandenen Rahmenbedingungen abbildet. Hinzu kommt meistens eine Umsetzung besonders wichtiger Aspekte des Konzepts. Die Umsetzung allein bietet keine ausreichenden Möglichkeiten, berufsfeldspezifische Methoden und Erkenntnisse anzuwenden und reicht daher für eine Bachelor-Arbeit nicht aus. Zur Bachelor-Arbeit gehört ein Arbeitsplan, den die Studierenden erstellen und mit den Betreuern abstimmen. Ein solcher Plan bietet Einsatzmöglichkeiten für die im Projekt erworbenen Projektmanagement-Fähigkeiten und ist eine wichtige Voraussetzung zur erfolgreichen Durchführung der geforderten Leistungen in der vorgegebenen Zeit</p> <p><u>Kolloquium:</u> Zu Beginn des Kolloquiums stellt der Studierende das Ergebnis seiner Bachelor-Arbeit thesenartig in Form einer Präsentation vor. Daran schließt sich ein Prüfungsgespräch an.</p>				
4	Lehrformen				
	Eigenständige, praxisorientierte Projektarbeit. Die Betreuung erfolgt durch eine Professorin oder einen Professor und im Falle einer Industriearbeit in Zusammenarbeit mit dem Projektleiter im Betrieb.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: siehe §29 und §32 Stg-PO Bachelor Maschinenbau mit Praxissemester</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				

6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer projektbezogenen schriftlichen Ausarbeitung, 30 bis 45 Minuten Kolloquium einschließlich eines Prüfungsgespräches.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten siehe §34 StgPO Bachelor Maschinenbau mit Praxissemester
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote 15% Thesis; 5% Kolloquium
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann hauptamtlich Lehrende/r: alle Professorinnen und Professoren der Studiengänge Maschinenbau und Fahrzeugentwicklung im Fachbereich Maschinenbau
11	Literaturempfehlungen Richtet sich nach dem Thema der Bachelor-Thesis und ist vom Studierenden zu ermitteln.

PFLICHTMODULE STUDIENSCHWERPUNKT PRODUKTIONSTECHNIK

- Pflichtmodul 1: [Fertigungstechnik II](#)
Pflichtmodul 2: [Fabrikorganisation](#)
Pflichtmodul 3: [Qualitätsmanagement](#)
Pflichtmodul 4: [Hightech Metalle](#)

Fertigungstechnik II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
FT2	210 h	7 ECTS	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Fertigungstechnik II (Werkzeugmaschinen)		4SV / 60 h 1Ü / 15 h 1P / 15 h	120 h	40 Studierende 20 Studierende 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über die wesentlichen Grundkenntnisse über Arten, Aufbau und Funktionsweisen unterschiedlicher Werkzeugmaschinen. Basierend auf einem Prozessverständnis sind die Studierenden in der Lage, die Anforderungen an moderne Werkzeugmaschinen (mechanische und thermische Lasten) zu berechnen. Neben dem strukturellen Aufbau sind Maschinenkomponenten wie Gestelle, Führungen, Antriebe, Messsysteme und Hauptspindeln bekannt und können entsprechend der unterschiedlichen Auslegung und Gestaltung bewertet werden. Zudem werden Abnahmebedingungen erläutert und in praxisorientierten Übungen anwendungsnah vertieft.</p> <p>In Ergänzung zur Gestaltung und Konzeption von Werkzeugmaschinen erarbeiten sich die Studierenden die Kompetenz zur grundlegenden Programmierung von CNC-Werkzeugmaschinen. Hierzu werden grundlegende Befehle, der systematische Programmaufbau sowie die Umsetzung durch die Maschinensteuerung auf der Basis von Anwendungsbeispielen vermittelt.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Das Modul Fertigungstechnik 2 umfasst die Grundlagen der Konzeption, des Aufbaus und der Programmierung moderner Werkzeugmaschinen. Dies sind im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung von Werkzeugmaschinen am Produktionsstandort Deutschland und weltweit (Wirtschaftliche Bedeutung, historische Entwicklung, aktuelle Forschungsgebiete, Fachbegriffe) • Grundlegende Konzeption spanender Werkzeugmaschinen (Prozessanforderungen, Maschinenarten, Koordinatensysteme, Achskinematik, Lastkollektive) • Baugruppen und Bauelemente spanender Werkzeugmaschinen (Gestelle, Führungen, Übertragungselemente, Haupt- und Vorschubantriebe, Spindeln, Messsysteme, Prinzip der Lageregelung) • Werkzeugmaschinen für die Ur- und Umformtechnik (Spritzgießmaschinen, Druckgießmaschinen, Pressen und Anlagen für die Blechumformung, Pressen und Hämmer für die Massivumformung) • Mehrmaschinensysteme (Produktivität und Flexibilität, flexible Fertigungszellen, -systeme und -inseln, Transferstraßen) • Abnahmebedingungen von Werkzeugmaschinen (Aufstellung, geometrische Genauigkeit, Maschinen- und Prozessfähigkeit) • Programmierung von CNC-Werkzeugmaschinen (Programmierbefehle, Programmaufbau, Maschineneinrichtung, CNC-Steuerungen) 				

4	Lehrformen Vorlesung und Übungen: Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand praxisorientierter Aufgabenstellungen werden fertigungstechnische Problemstellungen in den begleitenden Übungen und Laborpraktika vertieft. Die Laborpraktika finden unmittelbar an den Werkzeugmaschinen statt.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Das Modul ‚Fertigungstechnik I‘ muss bestanden sein.
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein und Teilnahmenachweis für Laborpraktika muss erbracht sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,44 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Hesterberg hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Hesterberg
11	Literaturempfehlungen Vorlesung: Skript im Downloadbereich des Lehrenden. Praktikum: Arbeits- und Verfahrensanweisungen sowie Infoschriften im Downloadbereich des Lehrenden. Demmel, P. et al: Werkzeugmaschinen: Aufbau, Konstruktion und Systemverhalte. Verlage Europa-Lehrmittel, Haan (2017) Weck, M.: Werkzeugmaschinen 1 - Maschinenarten und Anwendungsbereiche. Springer-Vieweg-Verlag, Berlin – Heidelberg (2013) Hirsch, A.: Werkzeugmaschinen: Anforderungen, Auslegung, Ausführungsbeispiele. Springer-Vieweg-Verlag, Berlin/Heidelberg (2017) Kief, H. B.; Roschiwal, H. A.; Schwarz, C.: CNC-Handbuch. Carl Hanser Verlag, München (2017)

Fabrikorganisation					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
FO1	210 h	7 ECTS	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Fabrikorganisation		Kontaktzeit 4SV / 60 h 2Ü / 30 h	Selbststudium 120 h	Gruppengröße 60 Studierende 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage ... <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Bereiche eines produzierenden Unternehmens, wie Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Materialwirtschaft, Fertigung, Montage und Qualitätssicherung zu erläutern • betriebliche Anwendungssysteme im Umfeld des Produktionsmanagements zu charakterisieren und einzuordnen • auch für komplexere Produkte die Bauteilstruktur bestehend aus Stücklisten und Erzeugnisstrukturdarstellung zu entwickeln • einen Arbeitsplan für einfache Produkte zu erstellen • ein angepasstes Fertigungslayout durch Beschreibung der Fertigungsart, -ablaufart und -struktur inkl. der Beschreibung geeigneter Fertigungseinrichtungen zu entwickeln 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Produktion, Produktionsmanagement, Produktionssysteme (Abgrenzung, Begriffe, Definitionen) • Grundlagen und Prinzipien der Fertigungsgestaltung • Produktplanung und Konstruktion (Grundlagen, Inhalte, Strategien) • Grundlagen Technologie-, Fertigungs- und Montageplanung • Materialwirtschaft • Arbeitsvorbereitung und -planung, Zeitwirtschaft in der Produktion • Grundlagen und Prinzipien der Produktionsplanung und -steuerung • Betriebliche Anwendungssysteme im Umfeld des Produktionsmanagements 				
4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				

6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit; wahlweise auch mündliche Prüfungen oder Kombinationsprüfungen
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,44 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Lisa Gunnemann hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Lisa Gunnemann
11	Literaturempfehlungen Vorlesung: Skript des Lehrenden Westkämper, E.: Einführung in die Organisation der Produktion; Springer Verlag, Berlin 2006 Schuh, G., Schmidt C. (Hrsg.): Produktionsmanagement (VDI-Buch). Springer Verlag; Auflage: 2, Berlin 2014 Fritz, A. Herbert, Schulze, Günter: Fertigungstechnik (VDI-Buch). Springer Verlag; Auflage: 12, Berlin 2018

Qualitätsmanagement					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
QUM	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Qualitätsmanagement		Kontaktzeit 3SV / 45 h 1Ü / 15 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage ... <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und die Organisation eines Qualitätsmanagementsystems zu erklären • die Grundsätze der Qualitätsmanagementnorm DIN EN ISO 9000:2015 wiederzugeben • Verfahren und Maßnahmen zur Absicherung des Produktrealisierungsprozesses anhand von Beispielen zu erläutern • ausgewählte Methoden der Produktentwicklung zur Erfassung und Analyse von Kundenbedürfnissen anzuwenden und die Ergebnisse auszuwerten • die Fehler-Möglichkeiten-und-Einfluss-Analyse (FMEA) anhand eines Beispiels zu durchzuführen • die Prozessleistung im Rahmen der Produktherstellung anhand vorliegender Daten zu untersuchen • mithilfe der Weibull-Analyse auf Basis ermittelter Ausfalldaten vorliegende Ausfallmechanismen bzw. die Zuverlässigkeit eines betrachteten Produkts zu ermitteln • die Bedeutung und Auswirkungen der digitalen Transformation von Produktions- und Logistikprozessen für die Qualitätssicherung zu benennen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsverständnis, Total Quality Management (TQM) • Qualitätsmanagementsysteme, Normung DIN EN ISO 9000:2015 • Qualitätsmanagement im Produktrealisierungsprozess • Präventive Methoden des Qualitätsmanagements (Kano Modell, QFD, FMEA) • Methoden im Problemlöseprozess (Fokus Weibull-Analyse) • Statistische Methoden im Qualitätsmanagement (Statistische Prozessregelung (SPC); Prozessstabilität und -fähigkeit) • Einführung Six Sigma • Bedeutung von Industrie 4.0 für das Qualitätsmanagement 				
4	Lehrformen Seminaristischem Unterricht und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				

6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit; wahlweise auch mündliche Prüfungen oder Kombinationsprüfungen
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Lisa Gunnemann hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Lisa Gunnemann
11	Literaturempfehlungen Pfeifer, T.; R. Schmitt, R. (Hrsg.): Qualitätsmanagement: Strategien – Methoden – Techniken, 5. Auflage, Hanser Verlag, München 2015 Pfeifer, T.; R. Schmitt, R. (Hrsg.): Masing Handbuch Qualitätsmanagement, 6. Auflage, Hanser Verlag, München 2014 Brüggemann, H., Bremer, P.: Grundlagen Qualitätsmanagement, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2020 Benes, G. M. E.; Groh, P. E.: Grundlagen des Qualitätsmanagements, 3. Auflage, Hanser Verlag, Berlin 2014

Hightech Metalle					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
HTM	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Hightech Metalle		Kontaktzeit 2V / 45 h 2P / 15 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Kennen die grundsätzlichen Eigenschaften der Metalle, im Speziellen von Stählen, Titan- und Magnesium-basierten Werkstoffen • Können mit den zugrundeliegenden Verformungsmechanismen und dem kristallografischen Aufbau die mechanischen Eigenschaften eines Metalles erläutern, • Leiten aus Phasendiagrammen die Gefügezusammensetzung ab, • Können aus Korrosionsanforderungen die richtigen metallischen Werkstoffe auswählen, • erklären und beurteilen grundsätzliches Wissen zu korrespondierenden-analytischen Untersuchungsmethoden, • können technische Sachverhalte wissenschaftlich formulieren. 				
3	Inhalte Eigenschaften und chemische Zusammensetzungen von Edelfstählen und Titan-Legierungen, Werkstoffgruppen, Herstellungsverfahren, Normen, Einsatzgebiete, analytische Grundlagen, wissenschaftliches Schreiben				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Exkurs				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit und semesterbegleitende Prüfungsleistungen. Hierzu gehört die Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung von etwa 1 – 2 Seiten aus den Themengebieten des Moduls.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung und semesterbegleitende Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: N.N. hauptamtlich Lehrende/r: N.N.
11	Literaturempfehlungen Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

PFLICHTMODULE STUDIENSCHWERPUNKT PRODUKTENTWICKLUNG UND SIMULATION

- Pflichtmodul 1: [Bewegungs- und Kraftübertragung](#)
Pflichtmodul 2: [CAD II](#)
Pflichtmodul 3: [CFD / TFD](#)
Pflichtmodul 4: [Finite Elemente Methoden \(FEM\)](#)

Bewegungs- und Kraftübertragung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
BKÜ	210 h	7 ECTS	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Bewegungs- und Kraftübertragung		3V / 45 h 2Ü / 30 h 1P/ 15 h	120 h	60 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen / Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden definieren, beschreiben und wenden die Gesetzmäßigkeiten von Aufbau und Funktionsweise viergliedriger Koppelmechanismen an. Dies gilt auch für die darauf aufbauenden mehrgliedrigen Getriebebauformen. Weiterführende Synthesevorschriften, insbesondere die in der Praxis bedeutsame Umkehrlagensynthese kann von ihnen zielsicher zur Lösung entsprechender Bewegungsaufgaben angewendet werden.</p> <p>Zur Bewegungsanalyse können sie klassische grafische und moderne vektorielle Verfahren einsetzen. Sie können im Rahmen der Entwicklung die modulare Getriebeanalyse anwenden. Pole höherer Ordnung können von den Studierenden zur zielgerichteten Sicherstellung kinematischer Geradföhrungs- oder Rasteigenschaften der Mechanismen eingesetzt werden. Zusätzlich zu bekannten Kraftanalysemethoden ist ihnen nunmehr die Vorgehensweise bei der Ermittlung von Gleichgewichtslagen bekannt und kann ausgeführt werden.</p> <p>Die Grundlagen zur geometrischen und kinematischen Analyse gleichmäßig und ungleichmäßig übersetzender Seilmechanismen versetzen die Studierenden in die Lage, seil- und riemenbasierte Getriebe zu untersuchen und zu gestalten.</p> <p>Die Vorgabe geeigneter Übertragungsfunktionen besitzt einen hohen Stellenwert beim Bewegungsdesign. Die hierzu notwendigen Entwurfsprinzipien mit den entsprechenden VDI-Richtlinien können zielsicher angewendet werden.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik und Anwendungsgebiete mehrgliedriger Koppelmechanismen. • Weiterführende Systematik und Auslegung viergliedriger Koppelgetriebe mittels Maßsynthese. • Totlagensynthese nach Alt bzw. Richtlinie VDI 2130. • Vektorielle kinematische Analyse zur Gestaltung von Geradföhrungs- und Rastkoppelgetrieben. Bressesche Kreise 1. und 2. Ordnung, Ball'scher Punkt. • Modulare Getriebeanalyse. Richtlinie VDI 2729. • Kinetische Analyse, Massen- und Gewichtsausgleich ebener Mechanismen. Ermittlung von Gleichgewichtslagen. • Aufbau und Grundlagen ebener Seilmechanismen. • Grundlagen und Anwendungsgebiete ebener und räumlicher Riemengetriebe. • Generierung von Übertragungsfunktionen – insbesondere unter dem Aspekt der Ruckfreiheit. • Grundlagen und Entwurfsprinzipien ebener Kurvengetriebe. Richtlinie VDI 2142. • Lösung von Bewegungsaufgaben. Anwendungsbeispiele Mechanismen. Richtlinie VDI 2727. 				

4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung, Übung, Gruppenarbeit
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Statik, Festigkeitslehre, Dynamik
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,44 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: N.N. hauptamtlich Lehrende/r: N.N.
11	Literaturempfehlungen Gössner: Getriebelehre – Vektorielle Analyse ebener Mechanismen, Logos Verlag. Luck, Modeler: Getriebetechnik, Springer Verlag Kerle, Corves, Hüsing: Getriebetechnik, Vieweg+Teubner Verlag.

CAD II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
CAD2	210 h	7 ECTS	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	CAD II		4V / 60 h 2Ü / 30 h	120 h	60 Studierende 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden sollen das in der Lehrveranstaltung CAD I erlangte Wissen vertiefen und eine Methodenkompetenz entwickeln, um eine praxisnahe, effektive Arbeitsweise an 3D-CAD-Systemen im Zusammenhang mit einem Produktentstehungsprozesses einsetzen zu können.</p> <p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau digitaler Versuchsmodelle • die Erstellung von Regel- und einfachen Freiformflächen • komplexere Bauteile durch Volumenkörper und Blechteilkomponenten zu modellieren • Braugruppenkonstruktionen allein und im Team durchzuführen 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung und Ergänzung zu den Baugruppen <ul style="list-style-type: none"> ○ Sicherungsverwaltung ○ Kollisionsprüfungen ○ Umgang mit großen Baugruppen ○ Erweiterte systemspezifische Baugruppenbefehle • Blechteile <ul style="list-style-type: none"> ○ Systemspezifische Befehle zur Modellierung von Blechteilen ○ Abwicklungen und Zuschnittsermittlung • Einstieg in die Flächenmodellierung • Übungen zur normgerechten Zeichnungsableitung von Baugruppen und Einzelteilen 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit begleitender Übung und Laborpraktikum. In der Vorlesung werden die theoretischen Inhalte vermittelt. Die theoretischen Inhalte werden anschließend zeitnah in seminaristischer Form in den Übungen am CAD-System praktisch angewendet.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal:	keine			
	Inhaltlich:	CAD I, Technisches Zeichnen			

6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit; wahlweise auch mündliche Prüfungen, praktische Prüfung am CAD-System oder Kombinationsprüfungen
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,44 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Strassmann hauptamtlich Lehrende/r: Carsten Krause, M.Sc.
11	Literaturempfehlungen 3D-Konstruktion mit Pro/ENGINEER-Wildfire, Verlag Europa-Lehrmittel, ISBN-13 978-3-8085-8947-2 Alle für das Praktikum notwendigen Informationen in Form von technischen Zeichnungen und Beschreibungen werden zugänglich gemacht.

CFD / TFD					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
CFD	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	CFD / TFD		3SV / 45 h 1Ü / 15 h	90 h	60 Studierende 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden besitzen die Grundkenntnisse der Strömungsmechanik. Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Grundprinzipien der Strömungsmechanik, der zugrundeliegenden Theorie sowie der Anwendung der entsprechenden Berechnungsgleichungen. Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanische Grundlagen auf maschinenbautechnische Aufgabenstellungen anzuwenden. • Berechnungsunterlagen und –methoden der Strömungsmechanik sowie entsprechende Modelle nach wissenschaftlichen Kriterien auswählen und bewerten zu können. 				
3	Inhalte				
	<p>Hydrostatik: freie Oberflächen; hydrostatische Druck (kommunizierende Gefäße; hydraulische Presse; Manometer; Barometer); Auftriebskraft.</p> <p>Inkompressible Strömungen (reibungsfrei): Kontinuitätsgleichung; Bernoulli-Gleichung; (hydrodynamisches Paradoxon; Ausfluss aus offenen Gefäßen und Druckbehältern; Tragflügel; Venturi-Düse; Druckänderung senkrecht zur Strömungsrichtung; Druckmessung); Impulssatz (Rückstoßkraft); Drallsatz; Ähnlichkeitsgesetze (Reynolds-Zahl; Froude-Zahl).</p> <p>Inkompressible Strömungen mit innerer Reibung: laminare Strömung (Stokesches Gesetz; Volumenstrom); turbulente Strömung (Geschwindigkeitsverteilung; Druckabfall);</p> <p>Umströmung von Körpern: Strömungsbilder; Kraftwirkung; Reibungswiderstand</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.</p> <p>Im Rahmen eines Praktikums werden die vermittelten Grundlagen der Strömungsmechanik mittels CFD-Simulation anhand einer Karosserieumströmung als virtueller Windkanalversuch vertieft. Die Ergebnisse werden in einem Bericht aufgearbeitet. Innerhalb des Semesters werden zur Kontrolle des Selbststudiums zwei strömungsmechanische Aufgaben mit Hilfe von Tabellenkalkulations-Tools bearbeitet und vorgelegt. Semesterbegleitende Prüfungsleistungen sind drei Testatklausuren, die lediglich mit bestanden (be) oder nicht bestanden (ne) beurteilt werden, sowie die oben beschriebenen zwei Aufgaben und der Praktikumsbericht.</p> <p>Die Relevanz für die Vergabe von ECTS Punkten wird dazu aktuell bekannt gegeben.</p>				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Thermodynamik
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit oder semesterbegleitende Prüfungsleistung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung oder semesterbegleitende Prüfungsleistung müssen bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak
11	Literaturempfehlungen W. Bohl: "Technische Strömungslehre"; Vogel-Buchverlag, Würzburg VDI-Wärmeatlas Vorlesungsskript

Finite Elemente Methoden (FEM)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
FEM	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Finite Elemente Methoden (FEM)		Kontaktzeit 2SV / 30 h 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der FEM-Theorie. Das Prinzip vom Minimum der potenziellen Energie können Sie wiedergeben. Sie leiten Elementsteifigkeitsmatrizen für Stab-, Balken- und Schalenelemente her, integrieren diese in Gesamtgleichungssysteme und lösen sie anschließend. Basierend auf diesen Grundlagen verstehen sie den Aufbau und den Ablauf eines FEM-Systems und können es anwenden. Die Studierende setzen ein kommerzielles FEM-System ein und beherrschen die wichtigsten Anwendungsfälle der FEM. Sie kennen die praktischen Vorgehensweisen und berechnen Bauteile bezüglich des Festigkeits-, Schwingungs- und Stabilitätsverhaltens. Die Studierende übertragen CAD-Daten von Maschinen- und Fahrzeugkomponenten in FEM-Systeme und analysieren diese. Sie kontrollieren kritisch die FEM-Ergebnisse und vergleichen diese mit analytischen Näherungslösungen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundgedanke der FEM • Anwendung der FEM auf Fachwerke • Herleitung der FEM mit Hilfe des Prinzips vom Minimum der potentiellen Energie • Anwendung der FEM auf Rahmentragwerke • FEM in der ebenen Elastizitätstheorie • Hinweise zur Erstellung von FE-Modellen • Schwingungen • Knicken und Beulen • Berechnung von Volumenbauteilen • CAD-/FEM-Kopplung 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen/Laborpraktika zeitnah behandelt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Statik, Festigkeitslehre, Dynamik, CAD, Mathematik				

6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Bachelor Fahrzeugentwicklung
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Wilfried Fischer hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Wilfried Fischer
11	Literaturempfehlungen Bathe: Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag Fröhlich: FEM-Anwendungspraxis, Vieweg-Verlag Groth: FEM-Anwendungen, Springer-Verlag Klein: FEM, Vieweg-Verlag Knothe / Wessels: Finite Elemente, Springer-Verlag Mayr / Thalsofer: Numerische Lösungsverfahren in der Praxis, Hanser-Verlag Steinbuch: Simulation im konstruktiven Maschinenbau, Fachbuchverlag Steinke: Finite-Elemente-Methode, Springer-Verlag Zienkiewicz: Methode der finiten Elemente, Hanser-Verlag

PFLICHTMODULE STUDIENSCHWERPUNKT MASCHINEN-, ENERGIE- UND UMWELTTECHNIK

- Pflichtmodul 1: [Energietechnik I](#)
Pflichtmodul 2: [Umwelttechnik](#)
Pflichtmodul 3: [CFD / TFD](#)
Pflichtmodul 4: [Anlagentechnik](#)

Energietechnik I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
ET1	210 h	7 ECTS	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Energietechnik I		4V / 60 h 2Ü / 30 h	120 h	40 Studierende 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden erkennen die grundlegenden Zusammenhänge der Energieentstehung, Energieumwandlung und Energiespeicherung.</p> <p>Sie erkennen den Energietransport durch Strahlung und dessen Anwendung auf das System Sonne-Erde unter Beachtung der Vorgänge in der Erdatmosphäre.</p> <p>Die Studierenden differenzieren die globalen Energiekreisläufe der Erde und die Wechselwirkungen zwischen Energie und Umwelt.</p> <p>Die Studierenden zeigen die von der solaren Strahlung abgeleiteten regenerativen Energieformen, vergleichen deren grundsätzlichen Potentiale und können diese Energieformen bezüglich ihrer Eignung zur Deckung des Weltenergiebedarfs beurteilen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Begriffe und Kenngrößen der Energiewirtschaft.</p> <p>Für die Energiewandlungsverfahren regenerativer Energieträger verfügen die Studierenden über die grundsätzlichen Berechnungsverfahren, für die thermische Energienutzung und können diese im Detail anwenden.</p> <p>Die Studierenden zeigen die Methodik von Wirtschaftlichkeitsberechnungen auf.</p> <p>Die Studierenden analysieren, unterscheiden und beurteilen die verschiedenen Erscheinungsformen fossiler Brennstoffe, ihre Ressourcen und Reichweiten zur Weltenergiebedarfsdeckung.</p> <p>Sie können die Verbrennungsrechnungen zur Ermittlung von Luftbedarf, Abgaszusammensetzung, thermischer Energie und Verbrennungstemperaturen durchführen.</p> <p>Die Studierenden benennen die grundsätzlichen Abläufe des Kernspaltungsprozesses.</p>				

3	<p>Inhalte</p> <p>Die Lehrveranstaltung befasst sich mit den Erscheinungsformen von Energie, deren Ressourcen und der Beurteilung ihres Potentials.</p> <p>Von der zentralen Energiequelle „Sonne“ ausgehend, werden zunächst die dort ablaufenden Kernfusionsprozesse selbst und anschließend der Energietransport zur Erde aufgezeigt.</p> <p>In einer ganzheitlichen Betrachtung wird die Energiebilanz der Erde analysiert.</p> <p>Die von der Solarstrahlung direkt herrührenden und die von ihr - in vielfältiger Form - abgeleiteten regenerativen Energieformen werden sowohl hinsichtlich ihres theoretischen Potentials als auch bezüglich ihrer technischen Nutzbarkeit sowie ihrer Wirtschaftlichkeit hin untersucht.</p> <p>Anhand einschlägiger Kennzahlen werden die Grundzüge der Energiewirtschaft dargelegt.</p> <p>Berechnungsverfahren für solarthermische Systeme werden anhand von Solarkollektoren exemplarisch angewendet.</p> <p>Allgemeine Berechnungsansätze für Wasser- und Windenergieanlagen werden hergeleitet.</p> <p>Die verschiedenen Erscheinungsformen der fossilen Brennstoffe, deren Ressourcen und weltweite Verbreitung sowie deren Potentiale und Reichweite werden aufgezeigt.</p> <p>Im Mittelpunkt der Betrachtung der fossilen Brennstoffe steht die Verbrennungsrechnung zur Ermittlung von Verbrennungsluftmengen, Abgaszusammensetzung, freiwerdender thermischer Energie und Verbrennungstemperaturen.</p> <p>Die grundsätzlichen Abläufe der Kernspaltungsprozesse und des Brennstoffkreislaufs der Kernkraftwerke runden das Thema der Energieressourcen ab.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung und Übung. Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte, anhand typischer Aufgabenstellungen werden in den entsprechenden Übungen praktische Anwendungen zeitnah behandelt und berechnet.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Thermodynamik</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</p> <p>Bachelor Fahrzeugentwicklung</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,44 % (vgl. StgPO)</p>

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Ruth Kaesemann hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Ruth Kaesemann
11	Literaturempfehlungen Zahoransky, Allelein, Bollin, Oehler, Schelling, Schwarz: Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf; Springer Vieweg; Bernd Diekmann, Eberhard Rosenthal: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung; Springer Spektrum Lehrbuch Günter Cerbe; Gernot Willems: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage : 17. , Kugeler, Philippen: Energietechnik, Springer Verlag Holger Watter : Regenerative Energiesysteme, Vieweg + Teubner Verlag

Umwelttechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
UWT	210 h	7 ECTS	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Umwelttechnik		3SV / 45 h 2Ü / 30 h 1P / 15 h	120 h	60 Studierende 20 Studierende 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • listen die Indikatorsysteme zur Bewertung der Umweltproblematik auf • beschreiben die Rechtsquellen des Umweltrechts und einschlägige gesetzliche Regelungen, wie z.B. das Wasserhaushaltsgesetz, das Bundesimmissionsschutzgesetz, die EU-Ökoaudit-Verordnung, das Bundesbodenschutzgesetz, das Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht • Präsentieren die Praxis des betrieblichen Umweltschutzes (Ökobilanz, Umweltmanagementsysteme) • besitzen fundierte Kenntnisse über Verfahren zur Reinigung kommunaler und industrieller Abwässer sowie zur Aufbereitung von Trinkwasser, zur Abgasreinigung, Staubabscheidung und zur Abfallaufbereitung und können dieses Wissen anwenden • verstehen und unterscheiden Strategien zu Lärmschutz und -vermeidung • erlernen das Arbeiten im Team und sind in der Lage ein Gruppenergebnis zu präsentieren 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Definitionen, Begriffe, Umweltproblematik • Umweltrecht • Ökobilanz, Umweltmanagementsysteme • Risikoabschätzung und Grenzwerte • Schadstoffe, Bodenbelastung, Altlastensanierung • Wasserverschmutzung, Abwasserreinigungsverfahren • Trinkwasseraufbereitung • Luftverschmutzung, Staubabscheidung • Abgasreinigung • Abfall und Aufbereitung • Lärm, Lärmschutz und -vermeidung 				
4	Lehrformen				
	Seminaristische Vorlesung, Laborpraktika und Übung, Rechnung und Diskussion von praxisbezogenen Beispielaufgaben. Die Ergebnisse werden von den Studierenden erarbeitet und präsentiert. Exkursion zu Industriebetrieben.				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Physik, Chemie, Thermodynamik
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit und semesterbegleitende Prüfungsleistungen, die bis zu 25% der Modulnote betragen kann.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,44% (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Dr. Johannes Etzkorn hauptamtlich Lehrende/r: Dr. Johannes Etzkorn
11	Literaturempfehlungen Schwister, K.: Taschenbuch der Umwelttechnik, Hanser Verlag 2. Auflage

CFD / TFD					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
CFD	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	CFD / TFD		3SV / 45 h 1Ü / 15 h	90 h	60 Studierende 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden besitzen die Grundkenntnisse der Strömungsmechanik. Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Grundprinzipien der Strömungsmechanik, der zugrundeliegenden Theorie sowie der Anwendung der entsprechenden Berechnungsgleichungen. Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanische Grundlagen auf maschinenbautechnische Aufgabenstellungen anzuwenden. • Berechnungsunterlagen und –methoden der Strömungsmechanik sowie entsprechende Modelle nach wissenschaftlichen Kriterien auswählen und bewerten zu können. 				
3	Inhalte				
	<p>Hydrostatik: freie Oberflächen; hydrostatische Druck (kommunizierende Gefäße; hydraulische Presse; Manometer; Barometer); Auftriebskraft.</p> <p>Inkompressible Strömungen (reibungsfrei): Kontinuitätsgleichung; Bernoulli-Gleichung; (hydrodynamisches Paradoxon; Ausfluss aus offenen Gefäßen und Druckbehältern; Tragflügel; Venturi-Düse; Druckänderung senkrecht zur Strömungsrichtung; Druckmessung); Impulssatz (Rückstoßkraft); Drallsatz; Ähnlichkeitsgesetze (Reynolds-Zahl; Froude-Zahl).</p> <p>Inkompressible Strömungen mit innerer Reibung: laminare Strömung (Stokesches Gesetz; Volumenstrom); turbulente Strömung (Geschwindigkeitsverteilung; Druckabfall);</p> <p>Umströmung von Körpern: Strömungsbilder; Kraftwirkung; Reibungswiderstand</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.</p> <p>Im Rahmen eines Praktikums werden die vermittelten Grundlagen der Strömungsmechanik mittels CFD-Simulation anhand einer Karosserieumströmung als virtueller Windkanalversuch vertieft. Die Ergebnisse werden in einem Bericht aufgearbeitet. Innerhalb des Semesters werden zur Kontrolle des Selbststudiums zwei strömungsmechanische Aufgaben mit Hilfe von Tabellenkalkulations-Tools bearbeitet und vorgelegt. Semesterbegleitende Prüfungsleistungen sind drei Testatklausuren, die lediglich mit bestanden (be) oder nicht bestanden (ne) beurteilt werden, sowie die oben beschriebenen zwei Aufgaben und der Praktikumsbericht.</p> <p>Die Relevanz für die Vergabe von ECTS Punkten wird dazu aktuell bekannt gegeben.</p>				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Thermodynamik
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit oder semesterbegleitende Prüfungsleistung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung oder semesterbegleitende Prüfungsleistung müssen bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak
11	Literaturempfehlungen W. Bohl: "Technische Strömungslehre"; Vogel-Buchverlag, Würzburg VDI-Wärmeatlas Vorlesungsskript

Anlagentechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
ANT	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Anlagentechnik		4SV / 60 h	90 h	60 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Das Modul Anlagentechnik vermittelt den Studierenden das Grundwissen auf dem Gebiet der Planung und Projektierung</p> <p>verfahrenstechnischer Anlagen. Es werden Bereiche aus verschiedenen Fachthemen wie der Verfahrenstechnik, Energietechnik, Rohrleitungs- und Aufstellungsplanung behandelt. Eine interdisziplinäre Gruppenarbeit fördert die Kommunikation und den Wissensaustausch. Die Studierenden erarbeiten in Gruppen mehrere Engineering-Phasen.</p> <p>Die Studierenden sollen durch die erworbenen Kenntnisse in der Lage sein, in ausgewählten Bereichen Maschinen, Apparate und Rohrleitungen wirtschaftlich zu Anlagen zusammenzufassen und die Anlagen optimal zu gestalten. Sie sind mit wesentlichen Methoden und Werkzeugen zu Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen vertraut und können wesentliche Methoden zur Festlegung des Prozessablaufs und der verfahrenstechnischen Konzeption anwenden.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt überwiegend:</p> <p>Fachkompetenz 50% Methodenkompetenz 20% Systemkompetenz 20% Sozialkompetenz 10%</p>				
3	Inhalte				
	<p>Aufbau verfahrenstechnischer Anlagen: Erstellung von Verfahrensfliessbildern, R&I-Fliessbildern, MSR-Schemata und Aufstellungsplanungen</p> <p>Verfahrenstechnische Grundlagen der Anlagentechnik: Thermophysikalische und sicherheitsrelevante Daten</p> <p>Bilanzierungsmodelle und Gesamtanlagenbilanzierung, Prozessintegration der Wärme über die Pinch-Methode</p> <p>Rechtliche Grundlagen und Projektorganisation: Genehmigungsverfahren, Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Anlagenprojektierung</p> <p>Anlagenplanung: Vorplanung, Anlagenentwurf (Basic Design), Ausführungsplanung (Detailed Engineering)</p>				
4	Lehrformen				
	Seminaristischem Unterricht und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal:	keine			
	Inhaltlich:	keine			

6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: N.N. hauptamtlich Lehrende/r: N.N.
11	Literaturempfehlungen Walter Wagner: Planung im Anlagenbau, Kamprath-Reihe, 2018 Klaus H. Weber: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen, Springer, 2016 Manfred Nitsche: Planung und Berechnung verfahrenstechnischer Anlagen, Springer 2020

WAHLPFLICHTMODULE STUDIENSCHWERPUNKT PRODUKTIONSTECHNIK

[Additive Fertigung](#)

[Akustik](#)

[Automatisierungstechnik](#)

[CAD/CAM-Anwendungen](#)

[Fügetechnik](#)

[Instandhaltungsmanagement](#)

[Kunststofftechnik](#)

[Logistik](#)

[Management- und interkulturelle Kompetenzen](#)

[Robotik](#)

[Sondergebiete des Maschinenbaus PT](#)

Additive Fertigung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
AF1	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Additive Fertigung		Kontaktzeit 2SV / 45 h 2P / 15 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierende besitzen die Grundkenntnisse der Additiven Fertigung und sind mit den Begrifflichkeiten vertraut. Sie kennen die Funktionsweise der wesentlichen 3D-Druck-Verfahren und können diese nach wissenschaftlichen Kriterien bewerten, gegenüberstellen und auswählen. Sie beherrschen die grundlegende Prozesskette für 3D-gedruckte Bauteile. Die Studierenden können diese Prozesskette praktisch umsetzen und sind in der Lage, Objekte 3D-Druck-gerecht zu konstruieren und zu fertigen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Begriffsdefinitionen und historischer Kontext • 3D-Druck-Verfahren (kunststoff- und metallbasierte Verfahren): Besprechung der wesentlichen 3D-Druck-Verfahren, Definition und Abgrenzung der Verfahren, Vor- und Nachteile, Anwendungsfelder • Prozesskette des 3D-Drucks: 3D-Scannen, 3D-Druck-gerechtes Konstruieren, Topologieoptimierung, Datenaufbereitung, Bauteilnachbearbeitung • Praktisches Arbeiten mit verschiedenen 3D-Druck-Systemen • Wirtschaftlichkeit, Bauteilqualität und Anwendungsfälle in der Industrie • Markttrends und aktuelle Entwicklung 				
4	Lehrformen Seminar und Laborpraktikum. Im Rahmen des Seminars werden die oben genannten Inhalte mit den Studierenden erarbeitet. Im Rahmen des Laborpraktikums bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen eine praxisrelevante, individuelle Fragestellung. Aufgabe ist es, basierend auf einem Lastenheft eine 3D-Druck-gerechte Konstruktion zu erstellen, diese selbstständig auf den zur Verfügung stehenden Systemen zu drucken und die gewonnenen Ergebnisse anschließend im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer Präsentation vorzustellen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Technisches Zeichnen und CAD, Konstruktionselemente I und II				

6	Prüfungsformen Semesterbegleitende Prüfungsleistung. Diese umfasst eine praktische Arbeit, eine schriftliche Ausarbeitung sowie eine abschließende Präsentation.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Semesterbegleitende Prüfungsleistung muss bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thorsten Sinnemann hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Thorsten Sinnemann, M. Eng. Matthias Krause, M. Eng. Enno Ebel
11	Literaturempfehlungen Gebhardt, A.: Additive Fertigungsverfahren. Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling –Produktion. München: Hanser-Verlag, 2016

Technische Akustik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
TAK	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Technische Akustik (AK)		Kontaktzeit 2SV / 30 h 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen von akustischen Wirkprinzipien im Bereich der Schallentstehung und Schallausbreitung von technischen Systemen. In diesem Zusammenhang können die Studierenden wichtige Kenngrößen der Akustik bestimmen und berechnen. Weiterhin erwerben sie Wissen hinsichtlich der Geräuschemission und Geräuschimmission sowie der zugrunde liegenden Messvorschriften.</p> <p>Anhand von praktischen Beispielen und Versuchen lernen die Studierenden messtechnische Methoden anzuwenden und akustische Analysen, wie z.B. eine Pegelberechnung oder eine Frequenzanalyse durchzuführen. Auf diese Weise sind die Studierenden in der Lage, typische Aufgabenstellungen im Bereich der Technischen Akustik zu lösen und somit technische Systeme / Maschinen hinsichtlich der abgestrahlten Geräusche zu bewerten und zu optimieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Schallentstehung und Schallausbreitung:</u> Grundlagen zu Luft- und Körperschall, Wellenausbreitung in verschiedenen Übertragungsmedien • <u>Akustische Kenngrößen und Rechnen mit Pegeln:</u> Bestimmung von zentralen akustischen Größen, wie z.B. Schalldruck, Schallschnelle, Impedanz, Schalleistung, Schallintensität und Pegelberechnung aus linearen Werten • <u>Physiologische und psychologische Grundlagen:</u> Schalleinwirkung auf den Menschen, psychoakustische Grundlagen, Frequenzbewertung des Gehörs, Lautheit • <u>Akustische Messtechnik und Messverfahren:</u> Datenakquisition, Sensorik und Datenanalyse; praktische Versuche im Akustiklabor und Anwendung von zentralen Analyse- und Messmethoden mit der Software HEAD ArtemiS • <u>Gesetzgebung, Messvorschriften und Grenzwerte:</u> Anforderungen an Schallemissionen und Schallimmissionen, Bestimmung der Geräuschemissionen von Maschinen, Messverfahren für Außengeräusche von Kraftfahrzeugen • <u>Dämmung und Dämpfung von Schall:</u> Schallreduzierung mit Hilfe von Absorption und Isolation • <u>Raumakustik:</u> Akustische Beschreibung von Räumen, Wellenausbreitung in Räumen, Nachhallzeit • <u>Digitale Signalverarbeitung in der Technischen Akustik:</u> Am Beispiel der aktiven Akustik (Aktive Geräuschanreicherung und aktive Geräuschreduzierung) werden praktische Beispiele der digitalen Signalanalyse und Filterung mit Matlab behandelt 				

4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung, Übungen und Praktika im Akustiklabor
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Alessandro Fortino Lehrbeauftragte/r: Prof. Dr. Alessandro Fortino
11	Literaturempfehlungen Henn/Sinambari/Fallen: Ingenieurakustik, Vieweg+Teubner Verlag, 2008. Lerch, Sessler, Wolf: Technische Akustik, Springer Verlag, 2009 Maute: Technische Akustik und Lärmschutz, Hanser Verlag, 2006 Rossing, e.a.: Handbook of Acoustics, Springer Verlag, 2013

Automatisierungstechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
AUT	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Automatisierungstechnik		Kontaktzeit 2V / 30 h 2P/ 30 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 16 Studierende 16 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) /Kompetenzen/ Schlüsselqualifikationen Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Konzepte und Methoden der Automatisierungstechnik. Sie verfügen über die Fähigkeit zur Analyse und Beschreibung sowie zur Modellbildung und Simulation einfacher Automatisierungssysteme. Die Studierenden können Lösungen zu konkreten Fragestellungen der Automatisierungstechnik erarbeiten und beurteilen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe, Grundlagen und Konzepte der Automatisierungstechnik • Modellbildung und Simulation von automatisierten Prozessen (Octave, Scilab, Matlab, Simulink) • Analyse und Entwurf einfacher Automatisierungssysteme • Aktuelle Themen und Entwicklungen der Automatisierungstechnik 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Praktikum. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen /Praktika zeitnah behandelt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik				
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit oder mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Dennis Ziegler hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Dennis Ziegler
11	Literaturempfehlungen Lunze, J.: Automatisierungstechnik, Berlin/Boston: DeGruyter Oldenbourg Heinrich, B.; Linke, P.; Glöckler, M.: Grundlagen Automatisierung, Wiesbaden: Springer Vieweg Thuselt, F.; Gennrich, F. P.: Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave; Springer Spektrum

CAD/CAM-Anwendungen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
CCA	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen CAD / CAM-Anwendungen		Kontaktzeit 4P / 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 20 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Fertigungsprozesse selbständig zu planen, auszulegen und in modernen CAD/CAM-Systemen umzusetzen. Im Rahmen der Praktika haben sich die Teilnehmer die Kompetenz zur Vorauslegung von Fertigungsprozessen auf der Basis technischer Zeichnungen erarbeitet. Sie sind in der Lage, NC-Programme für die spanende Fertigung rechnerunterstützt als direkte Bahnprogrammierung, werkstatorientierte Dialogprogrammierung und moderner 3D-CAD/CAM-Software zu erstellen. Die Möglichkeit der Simulation und der experimentellen Verifizierung von NC-Programmen ist bekannt und wurde anhand eines Musterbauteils praxisorientiert durchgeführt.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Inhalte der Vorlesungen und Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Spanender Fertigungsprozesse (Spanbildung, Spanformen und -arten, ISO-Anwendungsgruppen, Schneidstoffe und Beschichtungen) • Werkzeug- und Schnittwertermittlung (Werkzeuggestaltung und Eingriffsparameter von Dreh-, Bohr- und Fräsprozessen) • NC-Programmoptimierung (maschinengerechte Programmierung, Bearbeitungsstrategien, Vorschubanpassung) • CAM-Grundlagen (Begriffe, Arten der CAM-Programmierung, Parametrierung von Spanprozessen) • Simulationstechniken (Abtrags-/Eingriffssimulation, Maschinenkinematik, Prozesssimulation) <p>Das Praktikum umfasst die schrittweise Erarbeitung des vollständigen spanenden Herstellprozesses eines Musterbauteils inkl. Halbzeug-, Werkzeug-, Fertigungs- und Betriebsmittelplanung. Basierend auf einem 3D-Modell des Bauteils generieren die Studierenden mit unterschiedlichen Programmier-strategien ein lauffähiges NC-Programm. Die Verifizierung des Bearbeitungsprogrammes erfolgt mittels Maschinensimulation sowie über die Herstellung des Bauteils auf vorhandenen Laboreinrichtungen.</p>				

4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Projektpraktika auf der Basis realer Produkte, ggf. Ergänzung durch Exkursion und Gastvortrag aus der Industrie
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Werkstoff- und Fertigungstechnik I+II, CAD
6	Prüfungsformen Projektarbeit in kleinen Projektteams und Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Projektarbeit und die schriftliche Klausurarbeit müssen bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Fahrzeugentwicklung
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Stefan Hesterberg hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Stefan Hesterberg
11	Literaturempfehlungen Vorlesung: Skript im Downloadbereich des Lehrenden. Praktikum: Arbeits- und Verfahrensanweisungen sowie Infoschriften im Downloadbereich des Lehrenden. Kief, H. B.; Roschiwal, H. A.; Schwarz, C.: CNC-Handbuch. Carl Hanser Verlag, München (2017) Hehenberger, P.: Computerunterstützte Fertigung. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg (2011) N.N.: Konstruieren und Fertigen mit SolidWorks und SolidCAM. VDW-Nachwuchsstiftung, Stuttgart (2012)

Fügetechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
FÜT	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Füge- und Beschichtungstechnik		2V / 30 h	90 h	60 Studierende
	1. Schweißtechnik (ST)		2P / 30 h		15 Studierende
	2. Oberflächentechnik (OT)				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden können die wichtigsten Beschichtungsprozesse definieren. Sie verfügen über Grundkenntnisse der Verfahrensschritte und können diese unterscheiden. Sie sind in der Lage die dazugehörigen Prozesse zu identifizieren und können die entsprechenden physikalischen Vorgänge erläutern, zusammenfassen und beurteilen. Die Studierenden sind befähigt selbständig auf Basis gegebener Bauteilanforderungen Beschichtungsverfahren auszuwählen und gezielt anzuwenden. Sie können eine Beurteilung des Korrosionsverhaltens unterschiedlicher Metalle an Hand von Stromdichte-Potenzial-Kurven vornehmen und daraus Schlüsse auf deren Einsatzmöglichkeiten ziehen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Element ST:</p> <p>Das Element ST beinhaltet drei Themenkomplexe: Das Schweißen, das Lötens und das Kleben metallischer Werkstoffe. Der Schwerpunkt liegt auf dem Schweißen von Stahl. Elemente der Vorlesung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht Schweißverfahren • Beeinflussung des Grundwerkstoffes durch das Schweißen • Beurteilung der Schweißeignung von Stählen+ • Prüfung von Schweißverbindungen • Grundlagen des Lötens • Grundlagen des Klebens <p>Das Praktikum umfasst die Schweißverfahren Autogenschweißen, WIG-, MIG/MAG-Schweißen, Lichtbogenschweißen, Kleben von Metallen</p> <p>Element OT:</p> <p>Das Element OT befasst sich mit der Einteilung oberflächentechnischer Verfahren, der Oberflächenbearbeitung und Beschichtung sowie mit Korrosionserscheinungen und entsprechenden elektrochemischen Untersuchungsmethoden. Veranschaulicht werden in den Praktikumsversuchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Oberflächenvorbehandlung • das Emaillieren • das Schmelztauchen • das Galvanisieren • die Erzeugung von Konversionsschichten • das thermische Spritzen • die Aufnahme von Stromdichte-Potenzial-Kurven 				

4	<p>Lehrformen</p> <p>Element ST: Vorlesung und Praktikum. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Im Praktikum werden Fügeverfahren vorgeführt und unter Anleitung von den Studierenden praktiziert.</p> <p>Element OT: Vorlesung und Praktikum. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Im Praktikum werden anhand von Experimenten ausgewählte Beschichtungsverfahren vorgeführt.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Grundkenntnisse in Werkstofftechnik, Physik und Chemie</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,45 % (vgl. StgPO)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Joachim Lueg</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Joachim Lueg</p>
11	<p>Literaturempfehlungen</p> <p>Für das Element ST: Vorlesungsdatei „WuF III“, Prof. Dr. Lueg Flimm: "Spanlose Fertigung", Carl Hanser Verlag König, Klocke: "Fertigungsverfahren Bd 1 - 5", Springer Verlag</p> <p>Für das Element OT: Hansgeorg Hofmann/Jürgen Spindler, Verfahren der Oberflächentechnik, 2. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-22228-6 Nasser Kanani, Galvanotechnik, Verlag Hanser, ISBN 978-3-446-41738-0 Bargel/Schulze, Werkstoffkunde, Verlag Springer (erscheint fast jährlich in aktualisierter Auflage) Wolfgang Bergmann, Werkstofftechnik 1 und 2, Verlag Hanser, ISBN 3-446-22576-5 James F. Shackelford, Werkstofftechnologie für Ingenieure, Verlag Pearson, 6. Auflage, ISBN 3-8273-7159-7 Charles E. Mortimer, Ulrich Müller, Chemie, Verlag Thieme (erscheint fast jährlich in aktualisierter Auflage)</p>

Instandhaltungsmanagement					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
IHM	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Instandhaltungsmanagement		Kontaktzeit 3V / 45 h 1Ü / 15 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/ Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse zur Instandhaltung, zu den verschiedenen Instandhaltungsstrategien und zum Instandhaltungsmanagement und können diese benennen, beschreiben sowie beurteilen. Sie sind in der Lage unter Berücksichtigung von Risikoaspekten und Zuverlässigkeitsanforderungen an die Produktionsanlagen, die angemessenen Strategien gezielt auswählen und anwenden, unter Benutzung spezifischer Werkzeuge und Techniken, zur Unterstützung der Instandhaltung.</p> <p>Sie sind ferner imstande, Lebenszykluskosten für instandzuhaltende Produktionsanlagen zu ermitteln und gezielt zu beeinflussen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ursachen und Bedeutung der Instandhaltung • Ziele, Aufgaben und Grundmaßnahmen der Instandhaltung • Definitionen, Begriffe und Kennzahlen zur Instandhaltung • Instandhaltungsstrategien • Zuverlässigkeitsorientierte oder risikobasierte Auswahl von Instandhaltungsstrategien • Ersatzteilstrategien • Von der Instandhaltung zum Asset Management: Die Sicht der Lebenszyklus-Kosten • Techniken, Werkzeuge und Hilfsmittel zur Unterstützung der Instandhaltung <ul style="list-style-type: none"> ○ Technische Diagnostik ○ Maschinendiagnose, Betriebsmessungen ○ Schadensuntersuchung und Schwachstellenanalyse ○ Instandhaltungsplanungs- und -steuerungssysteme 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung und Übungen</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit</p>				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Gerhard Bandow hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Gerhard Bandow
11	Literaturempfehlungen Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Kunststofftechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
KST	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Kunststofftechnik		Kontaktzeit 4SV / 45 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden wissen wie Kunststoffe hergestellt und technisch verarbeitet werden. Sie sind in der Lage, unter Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Aspekten, das geeignetste Verarbeitungsverfahren zur Herstellung von Kunststoffbauteilen auszuwählen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einteilung und Grundlagen der Kunststoffe • Struktureller Aufbau von Kunststoffen • Grundlagen der Verarbeitung von Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren. • Spritzgießen von Thermoplasten. • Prozessüberwachung und -optimierung. • Werkzeuge in der Spritzgießtechnik. • Fehlererkennung an Formteilen. 				
4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann hauptamtlich Lehrende/r: N.N.				

11	Literaturempfehlungen Menges: Werkstoffkunde Kunststoffe; Hanser-Verlag Domininghaus: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften; Springer-Verlag Gnauck, Fründt: Einstieg in die Kunststoffchemie; Hanser-Verlag
-----------	---

Logistik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
LOG	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Logistik		2V / 30 h 2P / 30 h	90 h	45 Studierende 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/ Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen, dass in der Logistik der Systemgedanke und die Vernetzung von Anlagen, von Informationen und Materialflüssen inner- und überbetrieblich einen hohen Stellenwert haben und können dieses Wissen wiedergeben. • kennen die wesentlichen Begriffe der Logistik, die sie erklären und zuordnen können. • kennen grundlegende Ziele, Elemente und Wirkungsmechanismen von Logistiksystemen und sind in der Lage diese zu beurteilen • verstehen und erklären Logistik als Querschnittsfunktion und erfassen die hohe Vernetzung der Systeme, Prozesse, Methoden und Instrumente. • kennen und beurteilen unterschiedliche Logistikkonzepte sowie deren Vor- und Nachteile. • können Konzepte zur Analyse, Planung und optimalen Gestaltung von Logistiksystemen auswählen und beurteilen. • sind in der Lage, selbstständig verschiedene Logistiksysteme und ihre Komponenten zu identifizieren, zu analysieren und zu bewerten sowie deren Stärken und Schwächen zu erkennen. 				
3	Inhalte				
	<p>Die Logistik bildet für produzierende Unternehmen einen entscheidenden Faktor zur Erreichung des Unternehmenserfolges. Die Entwicklung und Umsetzung logistischer Konzepte erfordert geeignete organisatorische und planerische Maßnahmen. Im Mittelpunkt stehen die Material- und Informationsflüsse im Wertschöpfungsnetzwerk, die bei der Realisierung des Wertschöpfungsprozesses wesentlich sind.</p> <p>Das Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses über die Themen- und Aufgabengebiete der Logistik. Die Veranstaltung will ein ganzheitliches Verständnis der Logistik fördern und Wissen über Prozesse, Systeme und Technik erreichen. Dazu werden insbesondere die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Logistik • Kernprozesse der Logistik • Beschaffungslogistik • Produktionslogistik • Distributionslogistik • Entsorgungslogistik 				

4	Lehrformen Vorlesung und begleitendes Laborpraktikum. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt. Zur Vertiefung und Anwendung der Vorlesungsinhalte werden von den Studierenden Projektaufgaben in Gruppenarbeit bearbeitet und präsentiert.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Gerhard Bandow hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Gerhard Bandow
11	Literaturempfehlungen <ul style="list-style-type: none"> • Folienskript, Übungsaufgaben • Arnold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.; Tempelmeier, H.; Furmans, K. (Hrsg.): Handbuch Logistik, 3., neu bearbeitete Auflage, Berlin: Springer, 2008 • Koether, R. (Hrsg.): Taschenbuch der Logistik, 4., aktualisierte Auflage, München: Hanser, 2011 • Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 8., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage, Berlin: Springer, 2010

Management- und interkulturelle Kompetenzen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
MIK	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Management- und interkulturelle Kompetenzen		Kontaktzeit 2V / 30 h 2Ü / 30 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen / Schlüsselqualifikationen Die Studierenden organisieren selbstständig ihren Berufseinstieg und sind in der Lage die darauf aufbauenden Schritte darzulegen. Sie beschreiben dazu die entsprechenden Managementwerkzeuge und Managementkompetenzen. Die Studierenden können die verschiedenen Arten von Unternehmenskulturen unterscheiden und deren Vor- und Nachteile benennen. Die äußeren Einflüsse auf ein Unternehmen können eingeschätzt und beurteilt werden. Die im Zuge der Globalisierung notwendigen interkulturellen Kompetenzen werden erkannt und können erklärt werden. Nonverbale Kommunikation und modernes Führungsverhalten kann benannt und anschaulich dargestellt werden.				
3	Inhalte Karriereplanung und Berufseinstieg. Management und seine Kompetenzen. Unternehmenskulturen und äußere Einflüsse auf ein Unternehmen. Interkulturelle Kompetenzen. Führung und nonverbale Kommunikation. Postkorbübung, Eignungstests, Assesment Center. Planspiele mit Themen wie: Aufbau eines internationalen Vertriebs, Erschließung neuer Märkte, SWOT Analyse und Wertschöpfungsverlagerung.				
4	Lehrformen Vorlesung und Übungen mit Assesment Center und interaktiver Einbindung der Studierenden. Besuch von 2 Unternehmen mit internationaler Ausrichtung.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Hausarbeit zu einem komplexen Vertriebsthema mit Präsentation und Fachgespräch				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann hauptamtlich Lehrende/r: N.N.
11	Literaturempfehlungen Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Robotik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
ROB	150 h	5 ECTS	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Robotik		2V / 30 h 2P / 30 h	90 h	20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Arten und Formen von Robotern und Robotersystemen und ordnen sie ein. Sie können den mechanischen Aufbau sowie die Funktionsweise von Robotern und deren Systemkomponenten beschreiben. Die Studierenden sind befähigt einfache Bewegungen und Bewegungsbahnen zu berechnen.</p> <p>Die Studierenden können die wichtigsten Grundlagen der Robotersteuerung und –Programmierung ausführen. Außerdem können sie einfache Bewegungsabläufe simulieren.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Definition Roboter und Robotersysteme • Anwendungen und Einsatzbedingungen • Roboterarten, kinematische Aufbauten und Antriebssysteme • Koordinatensysteme und Koordinatentransformationen • Robotersteuerung und -Regelung • Aktorik, Sensorik und Messtechnik • Programmierung und Simulation von Robotern • Sicherheitsaspekte beim Einsatz von Robotern 				
4	Lehrformen				
	Seminaristische Vorlesung mit begleitender Übung.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal:	keine			
	Inhaltlich:	keine			
6	Prüfungsformen				
	Schriftliche Klausurarbeit (Teilnahmevoraussetzung semesterbegleitende Wissensstandprüfung)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
	optional				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann Lehrbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann
11	Literaturempfehlungen Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Sondergebiete des Maschinenbaus PT					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
SMP	150 h	5 ECTS	5. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Sondergebiete des Maschinenbaus		Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 40-80 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden erlangen in dieser Veranstaltung einen Überblick über aktuelle Themen aus dem Maschinenbau und der Produktionstechnik, sowie neuartige Technologien. Die Studierenden können qualifizierte Präsentationen vorbereiten und die ausgewählten Inhalte und Informationen strukturiert und selbstsicher vermitteln.				
3	Inhalte Wechselnde Inhalte je nach Veranstaltungsangebot				
4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen/Praktika zeitnah behandelt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Wird je nach Veranstaltungsangebot vom Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann hauptamtlich Lehrende/r: N.N.				
11	Literaturempfehlungen Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

WAHLPFLICHTMODULE STUDIENSCHWERPUNKT PRODUKTENTWICKLUNG UND SIMULATION

[Additive Fertigung](#)

[Akustik](#)

[Betriebswirtschaft II](#)

[CAD III – Produktvisualisierung](#)

[Hightech Metalle](#)

[Management- und interkulturelle Kompetenzen](#)

[Matlab & Simulink](#)

[Multiphysics Simulation](#)

[Strömungsmaschinen](#)

[Turbomaschinen](#)

[Sondergebiete des Maschinenbaus PES](#)

Additive Fertigung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
AF1	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Additive Fertigung		Kontaktzeit 2SV / 45 h 2P / 15 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierende besitzen die Grundkenntnisse der Additiven Fertigung und sind mit den Begrifflichkeiten vertraut. Sie kennen die Funktionsweise der wesentlichen 3D-Druck-Verfahren und können diese nach wissenschaftlichen Kriterien bewerten, gegenüberstellen und auswählen. Sie beherrschen die grundlegende Prozesskette für 3D-gedruckte Bauteile. Die Studierenden können diese Prozesskette praktisch umsetzen und sind in der Lage, Objekte 3D-Druck-gerecht zu konstruieren und zu fertigen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Begriffsdefinitionen und historischer Kontext • 3D-Druck-Verfahren (kunststoff- und metallbasierte Verfahren): Besprechung der wesentlichen 3D-Druck-Verfahren, Definition und Abgrenzung der Verfahren, Vor- und Nachteile, Anwendungsfelder • Prozesskette des 3D-Drucks: 3D-Scannen, 3D-Druck-gerechtes Konstruieren, Topologieoptimierung, Datenaufbereitung, Bauteilnachbearbeitung • Praktisches Arbeiten mit verschiedenen 3D-Druck-Systemen • Wirtschaftlichkeit, Bauteilqualität und Anwendungsfälle in der Industrie • Markttrends und aktuelle Entwicklung 				
4	Lehrformen Seminar und Laborpraktikum. Im Rahmen des Seminars werden die oben genannten Inhalte mit den Studierenden erarbeitet. Im Rahmen des Laborpraktikums bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen eine praxisrelevante, individuelle Fragestellung. Aufgabe ist es, basierend auf einem Lastenheft eine 3D-Druck-gerechte Konstruktion zu erstellen, diese selbstständig auf den zur Verfügung stehenden Systemen zu drucken und die gewonnenen Ergebnisse anschließend im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer Präsentation vorzustellen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Technisches Zeichnen und CAD, Konstruktionselemente I und II				

6	Prüfungsformen Semesterbegleitende Prüfungsleistung. Diese umfasst eine praktische Arbeit, eine schriftliche Ausarbeitung sowie eine abschließende Präsentation.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Semesterbegleitende Prüfungsleistung muss bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thorsten Sinnemann hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Thorsten Sinnemann, M. Eng. Matthias Krause, M. Eng. Enno Ebel
11	Literaturempfehlungen Gebhardt, A.: Additive Fertigungsverfahren. Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling –Produktion. München: Hanser-Verlag, 2016

Technische Akustik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
TAK	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Technische Akustik		Kontaktzeit 2SV / 30 h 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen von akustischen Wirkprinzipien im Bereich der Schallentstehung und Schallausbreitung von technischen Systemen. In diesem Zusammenhang können die Studierenden wichtige Kenngrößen der Akustik bestimmen und berechnen. Weiterhin erwerben sie Wissen hinsichtlich der Geräuschemission und Geräuschimmission sowie der zugrunde liegenden Messvorschriften.</p> <p>Anhand von praktischen Beispielen und Versuchen lernen die Studierenden messtechnische Methoden anzuwenden und akustische Analysen, wie z.B. eine Pegelberechnung oder eine Frequenzanalyse durchzuführen. Auf diese Weise sind die Studierenden in der Lage, typische Aufgabenstellungen im Bereich der Technischen Akustik zu lösen und somit technische Systeme / Maschinen hinsichtlich der abgestrahlten Geräusche zu bewerten und zu optimieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Schallentstehung und Schallausbreitung:</u> Grundlagen zu Luft- und Körperschall, Wellenausbreitung in verschiedenen Übertragungsmedien • <u>Akustische Kenngrößen und Rechnen mit Pegeln:</u> Bestimmung von zentralen akustischen Größen, wie z.B. Schalldruck, Schallschnelle, Impedanz, Schalleistung, Schallintensität und Pegelberechnung aus linearen Werten • <u>Physiologische und psychologische Grundlagen:</u> Schalleinwirkung auf den Menschen, psychoakustische Grundlagen, Frequenzbewertung des Gehörs, Lautheit • <u>Akustische Messtechnik und Messverfahren:</u> Datenakquisition, Sensorik und Datenanalyse; praktische Versuche im Akustiklabor und Anwendung von zentralen Analyse- und Messmethoden mit der Software HEAD ArtemiS • <u>Gesetzgebung, Messvorschriften und Grenzwerte:</u> Anforderungen an Schallemissionen und Schallimmissionen, Bestimmung der Geräuschemissionen von Maschinen, Messverfahren für Außengeräusche von Kraftfahrzeugen • <u>Dämmung und Dämpfung von Schall:</u> Schallreduzierung mit Hilfe von Absorption und Isolation • <u>Raumakustik:</u> Akustische Beschreibung von Räumen, Wellenausbreitung in Räumen, Nachhallzeit • <u>Digitale Signalverarbeitung in der Technischen Akustik:</u> Am Beispiel der aktiven Akustik (Aktive Geräuschanreicherung und aktive Geräuschreduzierung) werden praktische Beispiele der digitalen Signalanalyse und Filterung mit Matlab behandelt 				

4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung, Übungen und Praktika im Akustiklabor
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Alessandro Fortino Lehrbeauftragte/r: Prof. Dr. Alessandro Fortino
11	Literaturempfehlungen Henn/Sinambari/Fallen: Ingenieurakustik, Vieweg+Teubner Verlag, 2008. Lerch, Sessler, Wolf: Technische Akustik, Springer Verlag, 2009 Maute: Technische Akustik und Lärmschutz, Hanser Verlag, 2006 Rossing, e.a.: Handbook of Acoustics, Springer Verlag, 2013

Betriebswirtschaft II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
BW2	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Betriebswirtschaftslehre und -organisation II		Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 30 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Formen der Aufbauorganisation, Rechtsformen und Führungssysteme in Industriebetrieben bzgl. Vor- und Nachteile beurteilen. • wesentliche Kennzahlen exemplarisch anwenden, um Wirtschaftlichkeit und Produktivität zu bestimmen. • Beurteilen wie sich logistische Vorgänge auf die Elemente des Rechnungswesens auswirken. Die Studierenden kennen: <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Kernprozesse von Industrieunternehmen • den Aufbau einer mehrstufigen, integrierte Unternehmensplanung und können diese exemplarisch von der Absatz- bis zur Ergebnisplanung durchführen. • den prinzipiellen Aufbau der Kostenrechnung und die wesentlichen Kalkulationsarten für Industrieunternehmen. • die Verfahren der Investitionsrechnung und können diese exemplarisch anwenden. • die Methoden des Geschäftsprozessmanagements, sind in der Lage Abläufe im Unternehmen mit geeigneten Methoden zu modellieren und über relevanten Kennzahlen hinsichtlich ihrer Leistungsfähig zu beurteilen. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wirtschaft • Aufbau- und Ablauf-Organisation von Industrieunternehmen • Rechtsformen • Führungssysteme • wichtige Geschäftsprozesse <ul style="list-style-type: none"> ○ Unternehmensplanung ○ Produktentwicklung ○ Arbeitsplanung ○ Auftragsabwicklungsprozess • Kosten- und Investitionsrechnung • Grundzüge des Rechnungswesens • Methoden des Prozessmanagements 				
4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung, Übung				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit; wahlweise auch mündliche Prüfungen oder Kombinationsprüfungen
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann hauptamtlich Lehrende/r: Dr. Cindy Konen
11	Literaturempfehlungen Wiendahl: Betriebsorganisation für Ingenieure, Hanser-Verlag, ISBN 3-446-18776- Tschätsch: Praktische Betriebslehre, Vieweg, ISBN 3-528-13829-7 Wenzel et al.: Industriebetriebslehre, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21343 Steven: BWL für Ingenieure, Oldenbourg-Verlag, ISBN: 3-486-25774-9 A. Daum: BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen; Vieweg Verlag 2009

CAD III - Produktvisualisierung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
PRV	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	CAD III - Produktvisualisierung		4 P / 60 h	90 h	30 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/ Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Studierenden lernen die Möglichkeiten der Weiterverarbeitung konstruktiver Ergebnisse aus dem CAD kennen. Sie zeigen auf, dass die Technische Dokumentation von entscheidender Bedeutung für das Produkt ist. Sie geben die Rolle und Verantwortung der Konstrukteure/-innen dabei wieder. Insbesondere kennen, erklären und bewerten die Studierenden die folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinenrichtlinie • Risikoanalyse • Betriebsanleitung <p>Die Studierenden lernen an praktischen Beispielen auf Basis der Software 3DVIA Composer, wie 3D CAD für die weitere Kommunikation im Unternehmen aufbereitet werden können.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Der Prozess der Produktentwicklung</p> <p>Maschinenrichtlinie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entstehungsgeschichte • Aufbau und Inhalte • Anwendungsbereiche • Begriffsbestimmungen • Kennzeichnungen <p>Risikobeurteilung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau • Beispiel einer Risikobeurteilung • Softwaretools <p>Aufbau und Anwendung von 3DVIA Composer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau User-Interface • Ansichten • Arbeiten mit Akteuren • CAD Daten importieren • Explosionsansichten • Stücklisten & Vektorausgaben • Texturen & Beleuchtungen • Animationen – Grundlagen • Interaktive Inhalte • Bewegungsanimationen 				

4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit und Teilnahmenachweis für Laborpraktikum
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss bestanden und der Teilnahmenachweis (TN) muss erbracht sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann Lehrbeauftragter: Dipl.-Ing. Dirk Rautenberg
11	Literaturempfehlungen ce-2006-42-eg-maschinenrichtlinie Maschinen_98_37_EG_Merkblatt_Byr.Stmt_2005 Merkblatt_CE-Kennzeichnung-Betriebsmittel, IHK München Merkblatt_CE-Kennzeichnung-Maschinen, IHK München Merkblatt_CE-Richtlinien, IHK München Risikoanalyse_nach_der_Maschinenrichtlinie, Armin Bojahr

Hightech Metalle					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
HTM	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Hightech Metalle		Kontaktzeit 2V / 45 h 2P / 15 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Kennen die grundsätzlichen Eigenschaften der Metalle, im Speziellen von Stählen, Titan- und Magnesium-basierten Werkstoffen • Können mit den zugrundeliegenden Verformungsmechanismen und dem kristallografischen Aufbau die mechanischen Eigenschaften eines Metalles erläutern, • Leiten aus Phasendiagrammen die Gefügezusammensetzung ab, • Können aus Korrosionsanforderungen die richtigen metallischen Werkstoffe auswählen, • erklären und beurteilen grundsätzliches Wissen zu korrespondierenden-analytischen Untersuchungsmethoden, • können technische Sachverhalte wissenschaftlich formulieren. 				
3	Inhalte Eigenschaften und chemische Zusammensetzungen von Edeltählen und Titan-Legierungen, Werkstoffgruppen, Herstellungsverfahren, Normen, Einsatzgebiete, analytische Grundlagen, wissenschaftliches Schreiben				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Exkurs				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit und semesterbegleitende Prüfungsleistungen. Hierzu gehört die Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung von etwa 1 – 2 Seiten aus den Themengebieten des Moduls.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung und semesterbegleitende Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: N.N. hauptamtlich Lehrende/r: N.N.
11	Literaturempfehlungen Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Management- und interkulturelle Kompetenzen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
MIK	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Management- und interkulturelle Kompetenzen		Kontaktzeit 2V / 30 h 2Ü / 30 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen / Schlüsselqualifikationen Die Studierenden organisieren selbstständig ihren Berufseinstieg und sind in der Lage die darauf aufbauenden Schritte darzulegen. Sie beschreiben dazu die entsprechenden Managementwerkzeuge und Managementkompetenzen. Die Studierenden können die verschiedenen Arten von Unternehmenskulturen unterscheiden und deren Vor- und Nachteile benennen. Die äußeren Einflüsse auf ein Unternehmen können eingeschätzt und beurteilt werden. Die im Zuge der Globalisierung notwendigen interkulturellen Kompetenzen werden erkannt und können erklärt werden. Nonverbale Kommunikation und modernes Führungsverhalten kann benannt und anschaulich dargestellt werden.				
3	Inhalte Karriereplanung und Berufseinstieg. Management und seine Kompetenzen. Unternehmenskulturen und äußere Einflüsse auf ein Unternehmen. Interkulturelle Kompetenzen. Führung und nonverbale Kommunikation. Postkorbübung, Eignungstests, Assesment Center. Planspiele mit Themen wie: Aufbau eines internationalen Vertriebs, Erschließung neuer Märkte, SWOT Analyse und Wertschöpfungsverlagerung.				
4	Lehrformen Vorlesung und Übungen mit Assesment Center und interaktiver Einbindung der Studierenden. Besuch von 2 Unternehmen mit internationaler Ausrichtung.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Hausarbeit zu einem komplexen Vertriebsthema mit Präsentation und Fachgespräch				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann hauptamtlich Lehrende/r: N.N.
11	Literaturempfehlungen Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Matlab & Simulink					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
MUS	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Matlab & Simulink		Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die Syntax grundlegender Funktionen und Strukturen angeben, • die Funktionsweise von vorhandenen Matlab-Programmen erfassen, interpretieren und modifizieren, • eigene Programme und Modelle entwickeln, • mithilfe von Matlab/Simulink mathematische Probleme numerisch zu lösen (Gleichungen/Gleichungssysteme, Interpolation, Integration, Differentialgleichungen, dynamische Systeme, Datenanalyse, Erstellen von Grafiken/Diagramme) • die Software-Dokumentation zur Erweiterung der eigenen Kenntnisse nutzen. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe • Matrizenrechnung • Datenstrukturen, Grafik • Logische Verknüpfungen • Elemente der Programmierung, Schleifen und Funktionen • Mathematische Funktionen in Matlab zur Anwendung in der Analysis, Linearen Algebra, Interpolation, Statistik, Differentialgleichungen • Simulation dynamischer Systeme mit Matlab-Simulink 				
4	Lehrformen Seminaristische Vorlesungen und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: N.N. hauptamtlich Lehrende/r: N.N.
11	Literaturempfehlungen Matlab Dokumentation https://de.mathworks.com/help/matlab/ Hahn B.; Valentine D.: Essential MATLAB for Engineers and Scientists. Elsevier, Amsterdam 2019

Multiphysics Simulation					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
MPS	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Multiphysics Simulation		Kontaktzeit 4V / 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden können verschiedene physikalische Phänomene (z.B. aus den Bereichen Strukturmechanik, Wärmeübertragung, Elektrodynamik, Akustik, ...) mit Hilfe von Differentialgleichungen beschreiben und die Kopplungsterme bei multiphysikalischen Fragestellungen identifizieren. Sie können freie und kommerzielle Simulationssoftware zur Lösung multiphysikalischer Fragestellungen zielführend anwenden.				
3	Inhalte Definition von Multiphysik über Differentialgleichungen Behandlung typischer Kopplungen (z.B. elektro-thermische WW, fluidthermische WW, Fluid-Struktur-Interaktion usw.) und ihre Anwendungen in der Praxis Numerische Lösungsverfahren (insbesondere FEM) „Best Practice“ bei der Modellierung (CAD für die Simulation, geeignete Diskretisierungen, Gebiets- und Randbedingungen, Entwicklung von Lösungsstrategien usw.) Modellierung und Simulation mit Hilfe freier und kommerzieller Simulationssoftware Anwendungsbeispiele				
4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung mit Übung am Rechner				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematik II				
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit; wahlweise auch mündliche Prüfungen oder Kombinationsprüfungen				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Vinod Rajamani hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Vinod Rajamani
11	Literaturempfehlungen Skript des Lehrenden Sonstige Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Strömungsmaschinen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
SMA	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Strömungsmaschinen		Kontaktzeit 2V / 30 h 1Ü / 15 h 1P / 15 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende 12 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Studierenden erweitern Ihre Kenntnisse der inkompressiblen Strömungen, um das Funktionieren der Hauptkomponenten von Strömungsmaschinen – Tragflügel und Diffusor- zu verstehen. Außerdem werden die dazu benötigten Grundlagen der kompressiblen Strömungen erläutert.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanische Grundlagen auf maschinenbautechnische Aufgabenstellungen anzuwenden • Berechnungsunterlagen und Methoden der Strömungsmechanik sowie entsprechende Modelle nach wissenschaftlichen Kriterien auszuwählen und bewerten zu können 				
3	<p>Inhalte</p> <p><u>Auftrieb:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirbelfreie (Potential) Strömungen • Zirkulation – Stokes Satz • Umströmung eines Kreiszyllinders • Magnus-Effekt (Theorie und Anwendungen in Sport und Technik) • Kutta-Joukowsky Satz • Tragflügel: Profile, Auftriebs- und Widerstandskoeffizient, Anstellwinkel, Polardiagramm <p><u>Diffusion:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Grenzschicht mit Druckgradienten • Laminare und turbulente Grenzschicht • Transition • Ablösung der Grenzschicht • Leistung von Diffusoren (Theorie und praktische Beispiele) <p><u>Kompressible Strömungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schallgeschwindigkeit • Mach-Zahl • Totaldruck, Totaltemperatur und isentropische Änderungen • Diffusoren und Düsen für subsonische und supersonische Strömungen 				

4	Lehrformen Vorlesung, Übungen und Praktika. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Strömungsmechanik, Thermodynamik
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit; wahlweise auch semesterbegleitende Prüfungsleistung oder Kombinationsprüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung und semesterbegleitende Prüfungsleistung müssen bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak
11	Literaturempfehlungen H. Schade, E. Kunz, F. Kameier, C.O. Paschereit, „Strömungslehre“; De Gruyter D. Surek, S. Stempin, „Angewandte Strömungsmechanik“; Vieweg + Teubner Vorlesungsskript

Turbomaschinen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
SMA	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Turbomaschinen		2V / 30 h	90 h	60 Studierende
			1Ü / 15 h		12 Studierende
			1P / 15 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis bzgl. des strömungsmechanischen Funktionierens aller Komponenten einer Turbomaschine (kompressible und inkompressible Fluide).</p> <p>Außerdem wird insbesondere die Tatsache hervorgehoben, dass die Auslegung einer Turbomaschine ein breites Spektrum an Ingenieurfähigkeiten zum Zuge kommen lässt. Die Studierenden verstehen dadurch bereits im Studium, die Wichtigkeit von fächerübergreifenden Kompetenzen einzuschätzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanische Auslegekriterien zu verstehen und zu anwenden • Die Verscheidende Arten von Turbomaschinen zu erkennen und ein optimales Einsatzgebiet zu definieren. 				
3	Inhalte				
	<p><u>Grundlagen und Bauarten von Turbomaschinen:</u> Pumpe – Verdichter / Turbinen; Leitrad und Laufrad; Radial-, Diagonal- und Axialmaschinen</p> <p><u>Radialpumpe und Kompressoren:</u> Absolut und Relativgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsdreiecke, Eulergleichung der Turbomaschinen, Entstehung von Verlusten</p> <p><u>Axialpumpe und Kompressoren:</u> Geschwindigkeitsdreiecke, Lauf- und Leiträder</p> <p><u>Turbinen:</u> Impulse und Reaktion, Axial- und Radialturbine, Geschwindigkeitsdreiecke</p> <p><u>Kennzahlen:</u> Radial-, Diagonal- und Axialverdichter, Axial- und Radialturbinen, Cordier-Diagramm.</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung, Übungen und Praktika. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.</p>				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Strömungsmechanik, Strömungsmaschinen
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit; wahlweise auch semesterbegleitende Prüfungsleistung oder Kombinationsprüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung und semesterbegleitende Prüfungsleistung müssen bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak
11	Literaturempfehlungen D. Surek, S. Stempin, „Angewandte Strömungsmechanik“; Vieweg + Teubner E. Dick, „Fundamental of Turbomachines“; Springer Vorlesungskript

Sondergebiete des Maschinenbaus PES					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
SMS	150 h	5 ECTS	5. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Sondergebiete des Maschinenbaus		Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 40-80 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden erlangen in dieser Veranstaltung einen Überblick über aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Produktentwicklung, Simulation, sowie neuartige Technologien. Die Studierenden können qualifizierte Präsentationen vorbereiten und die ausgewählten Inhalte und Informationen strukturiert und selbstsicher vermitteln.				
3	Inhalte Wechselnde Inhalte je nach Veranstaltungsangebot				
4	Lehrformen Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen/Praktika zeitnah behandelt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Wird je nach Veranstaltungsangebot vom Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann hauptamtlich Lehrende/r: N.N.				
11	Literaturempfehlungen Bekanntgabe in den einzelnen Veranstaltungen				

WAHLPFLICHTMODULE STUDIENSCHWERPUNKT MASCHINEN-, ENERGIE- UND UMWELTTECHNIK

[Akustik](#)

[Elektrische Maschinen im Maschinenbau](#)

[Energietechnik II](#)

[Klima- und Kältetechnik](#)

[Kolbenmaschinen](#)

[Management- und interkulturelle Kompetenzen](#)

[Matlab & Simulink](#)

[Strömungsmaschinen](#)

[Turbomaschinen](#)

[Verfahrenstechnik](#)

[Sondergebiete des Maschinenbaus MEU](#)

Technische Akustik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
TAK	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Technische Akustik		Kontaktzeit 2SV / 30 h 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen von akustischen Wirkprinzipien im Bereich der Schallentstehung und Schallausbreitung von technischen Systemen. In diesem Zusammenhang können die Studierenden wichtige Kenngrößen der Akustik bestimmen und berechnen. Weiterhin erwerben sie Wissen hinsichtlich der Geräuschemission und Geräuschimmission sowie der zugrunde liegenden Messvorschriften.</p> <p>Anhand von praktischen Beispielen und Versuchen lernen die Studierenden messtechnische Methoden anzuwenden und akustische Analysen, wie z.B. eine Pegelberechnung oder eine Frequenzanalyse durchzuführen. Auf diese Weise sind die Studierenden in der Lage, typische Aufgabenstellungen im Bereich der Technischen Akustik zu lösen und somit technische Systeme / Maschinen hinsichtlich der abgestrahlten Geräusche zu bewerten und zu optimieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Schallentstehung und Schallausbreitung:</u> Grundlagen zu Luft- und Körperschall, Wellenausbreitung in verschiedenen Übertragungsmedien • <u>Akustische Kenngrößen und Rechnen mit Pegeln:</u> Bestimmung von zentralen akustischen Größen, wie z.B. Schalldruck, Schallschnelle, Impedanz, Schalleistung, Schallintensität und Pegelberechnung aus linearen Werten • <u>Physiologische und psychologische Grundlagen:</u> Schalleinwirkung auf den Menschen, psychoakustische Grundlagen, Frequenzbewertung des Gehörs, Lautheit • <u>Akustische Messtechnik und Messverfahren:</u> Datenakquisition, Sensorik und Datenanalyse; praktische Versuche im Akustiklabor und Anwendung von zentralen Analyse- und Messmethoden mit der Software HEAD ArtemiS • <u>Gesetzgebung, Messvorschriften und Grenzwerte:</u> Anforderungen an Schallemissionen und Schallimmissionen, Bestimmung der Geräuschemissionen von Maschinen, Messverfahren für Außengeräusche von Kraftfahrzeugen • <u>Dämmung und Dämpfung von Schall:</u> Schallreduzierung mit Hilfe von Absorption und Isolation • <u>Raumakustik:</u> Akustische Beschreibung von Räumen, Wellenausbreitung in Räumen, Nachhallzeit • <u>Digitale Signalverarbeitung in der Technischen Akustik:</u> Am Beispiel der aktiven Akustik (Aktive Geräuschanreicherung und aktive Geräuschreduzierung) werden praktische Beispiele der digitalen Signalanalyse und Filterung mit Matlab behandelt 				

4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung, Übungen und Praktika im Akustiklabor
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Alessandro Fortino Lehrbeauftragte/r: Prof. Dr. Alessandro Fortino
11	Literaturempfehlungen Henn/Sinambari/Fallen: Ingenieurakustik, Vieweg+Teubner Verlag, 2008. Lerch, Sessler, Wolf: Technische Akustik, Springer Verlag, 2009 Maute: Technische Akustik und Lärmschutz, Hanser Verlag, 2006 Rossing, e.a.: Handbook of Acoustics, Springer Verlag, 2013

Elektrische Maschinen im Maschinenbau					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
EMM	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Elektrische Maschinen im Maschinenbau		Kontaktzeit 2V / 30 h 2Ü / 30 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen / Schlüsselqualifikationen Die Studierenden benennen und erklären: <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Unterschiede elektrischer Maschinen • die Hauptkomponenten und deren Funktion • die Grundlagen der konstruktiven Auslegungsmerkmale 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeiner Aufbau und Wirkungsweise elektrischer Maschinen / Generatoren • Hauptkomponenten von schnell laufenden luftgekühlten Synchrongeneratoren und deren Aufbau • Unterschiedliche Bauformen, Schutzarten und Kühlsysteme • Isolationssysteme • Grundlagen mechanischer und thermischer Auslegung • Aufbau von modernen Generatoren 				
4	Lehrformen Vorlesung und Übungen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen von Physik, Elektrotechnik und Konstruktionselementen				
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Markus Thoben Lehrbeauftragte/r: Dipl.-Ing. Andreas Sonntag
11	Literaturempfehlungen Aktuelle Informationen in der Veranstaltung

Energietechnik II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
ET2	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Energietechnik II		Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 30 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Studierenden verfügen über die Kenntnis der Verbrennungsrechnung und können sie für alle natürliche und künstliche Brennstoffe anwenden. Sie kennen die verschiedenen Feuerungsverfahren und Brennersysteme und können sie hinsichtlich ihrer Energie- und Umweltrelevanz beurteilen.</p> <p>Die Studierenden kennen den Dampfkraftprozess mit seinen verschiedenen Kreisprozessmodifikationen, sie können ihn unter Verwendung der Wasserdampf tafeln energetisch berechnen und bewerten.</p> <p>Die Studierenden kennen und beschreiben die Stoff- und Energieströme eines Wärmekraftwerks und haben eine Vorstellung von den hier relevanten technischen Daten. Sie können den Aufbau eines Kraftwerks und Grundkenntnisse zu den verschiedenen Systemkomponenten, wie Kessel und Turbinen wiedergeben. Sie können die umwelttechnische Relevanz eines Kraftwerks beurteilen.</p> <p>Die erarbeiteten grundsätzlichen Kraftwerkskenntnisse können die Studierenden auch auf Gasturbinenkraftwerke und solarthermische Kraftwerke anwenden.</p> <p>Die Studierenden zeigen und erklären die verschiedenen Ausführungsformen von Kernkraftwerken und deren grundsätzlichen Aufbau. Sicherheitstechnische Fragestellungen und Umweltrelevanz von Kernkraftwerken können sie beurteilen. Sie kennen und benennen die Grundproblematik der Kernenergie.</p> <p>Die Studierenden verfügen über die Kenntnis des grundsätzlichen Aufbaus einer Wasserkraftanlage und den Einsatz der verschiedenen Wasserturbinenbauarten und können dies erläutern. Sie präsentieren und unterscheiden die Vielfalt der Ausführungsformen von Wasserkraftanlagen und deren Komponenten. Einen Einblick in die Wasserbautechnik können die Studierenden zusammenfassen. Ökologische Maßnahmen zur Durchgängigkeit der Fließgewässer sind ihnen bekannt und man kann ihnen einen Wert beimessen.</p>				

<p>3</p>	<p>Inhalte</p> <p>Die Lehrveranstaltung befasst sich mit den Energiewandlungsverfahren und der Kraftwerkstechnik. Zum Verständnis der Verbrennungsverfahren wird die Verbrennungsrechnung für die verschiedenen Brennstoffe dargelegt und anhand von Beispielen durchgerechnet. Die Feuerungs- und Brennersysteme für die verschiedenen Brennstoffe werden - nach Brennstoffkategorien unterteilt - dargestellt und bewertet. Im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung steht der Dampfkraftprozess mit seinen unterschiedlichen Modifikationen. Die Berechnung des Prozesses beruht auf den Energiebilanzgleichungen und den Stoffeigenschaften von Wasser und Wasserdampf. Die Stoff- und Energieströme von Wärmekraftwerken werden aufgezeigt und anhand verschiedener Ausführungsformen werden technische Daten und konstruktive Details von Kraftwerken dargelegt. Schadstoffemissionen von Kraftwerken und Umweltschutzmaßnahmen zu ihrer Verringerung werden aufgezeigt. Die energetische Optimierung von Wärmekraftwerken durch die Wärme-Kraft-Koppelung und durch die Kombination von Dampfkraft- und Gasturbinenprozesse sowie die Behandlung von solarthermischen Kraftwerken runden das Thema ab. Die Energiewandlung in Dampfturbinen mittels der Strömungslehre (Geschwindigkeitsdreiecke) wird dargelegt und einige Ausführungsformen werden besprochen. Die verschiedenen Ausführungsformen von Kernkraftwerken (Leichtwasser-, Schwerwasser- und gasgekühlte Reaktoren) sowie die Besonderheiten des nachgeschalteten Dampfkreislaufes werden aufgezeigt. Eine kritische Betrachtung zur Sicherheit von Kernkraftwerken schließt das Thema ein. Zum Thema Wasserkraftwerke werden die vielfältigen Ausführungsformen und konstruktive Details sowie die Wasserbautechnik und die eingesetzten Wasserturbinenbauarten aufgezeigt.</p>
<p>4</p>	<p>Lehrformen</p> <p>Integrierte Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übungen ohne zeitliche Trennung. Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte, anhand typischer Aufgabenstellungen werden in den entsprechenden Übungen praktische Anwendungen zeitnah behandelt und berechnet.</p> <p>Kraftwerksexkursionen runden das Verständnis bezüglich Größendimensionen und Aufbau eines Kraftwerks anschaulich ab.</p>
<p>5</p>	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Thermodynamik, Energietechnik I</p>
<p>6</p>	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit</p>
<p>7</p>	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein.</p>
<p>8</p>	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
<p>9</p>	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,45 % (vgl. StgPO)</p>

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Ruth Kaesemann hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Ruth Kaesemann
11	Literaturempfehlungen Zahoransky, Allelein, Bollin, Oehler, Schelling, Schwarz: Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf; Springer Vieweg; Bernd Diekmann, Eberhard Rosenthal: Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung; Springer Spektrum Lehrbuch „Günter Cerbe; Gernot Wilhelms: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 17., Kugeler, Phlippen: Energietechnik, Springer Verlag Holger Watter: Regenerative Energiesysteme, Vieweg + Teubner Verlag

Klima- und Kältetechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
KKT	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Klima- und Kältetechnik		Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 20 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen</p> <p><u>Klimatechnik:</u></p> <p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften „feuchter“ Luft und deren Darstellung im h,x-Diagramm und sind in der Lage diese wiederzugeben. Sie können die verschiedenen Zustandsänderungen feuchter Luft (Luftbehandlungsverfahren: Erwärmen, Abkühlen, Mischen, Befeuchten, Entfeuchten) im h,x-Diagramm darstellen und berechnen. Die Studierenden können den anlagentechnischen Plan einer Klimaanlage lesen bzw. selbst erstellen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über die Kenntnis der physiologischen Grundlagen des Menschen (Wärmehaushalt) und können die Kriterien eines behaglichen Raumklimas beurteilen.</p> <p>Die Studierenden kennen und erklären die meteorologischen Grundlagen der Klimatechnik.</p> <p>Die Studierenden kennen und beschreiben die Grundlagen der Kältetechnik, die Berechnung des Kälteprozesses mittels des log p,h-Diagramms und deren klimatechnische Anwendung.</p> <p>Die Studierenden kennen und beurteilen die schalltechnischen Grundlagen und die Anwendung des Schall-Dezibelsystems.</p> <p>Die Studierenden kennen und erklären die einzelnen Bauelemente einer Klimaanlage, insbesondere die Ventilatoren und die Wärmeübertrager, deren konstruktiven Aufbau und Betriebsverhalten. Sie sind in der Lage, die einzelnen Bauelemente in klimatechnischer Hinsicht zu berechnen. Sie können die einschlägigen Ventilatorendiagramme anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Berechnungsverfahren für Wärmeübertrager und können diese Kenntnisse für die Auslegung derselben einsetzen.</p> <p>Sie kennen die verschiedenen Wärmerückgewinnungssysteme in lufttechnischen Anlagen und können diese in energetischer Hinsicht beurteilen.</p> <p><u>Kältetechnik:</u></p> <p>Die Studierenden benennen und beschreiben die verschiedenen Kälteprozesse und berechnen die Prozesse mittels des log p,h-Diagramms und des h,ξ-Diagramms. Sie generieren die Kenntnisse über den Kaltdampf-Kompressionsprozess und den Kaltdampf-Absortionsprozess.</p> <p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften der Kältemittel und sind in der Lage, eine Bewertung ihres thermo-dynamischen und umwelttechnischen Verhaltens durchzuführen.</p> <p>Die Studierenden beurteilen die einzelnen Bauelemente einer Kälteanlage, deren konstruktiven Aufbau und ihr Betriebsverhalten. Sie sind in der Lage, die einzelnen Bauelemente in kältetechnischer Hinsicht zu berechnen. Sie können mit den einschlägigen Kältemittelverdichterdiagrammen umgehen und diese</p>				

	<p>interpretieren.</p> <p>Die Studierenden können eine Kälteanlage mit allen wesentlichen Bauelementen auslegen und im Detail berechnen.</p> <p>Über den Grundprozess hinaus können die Studierenden auch mehrstufige Kälteprozesse berechnen.</p> <p>Sie kennen die verschiedenen Verfahren zur Leistungsregulierung von Kälteanlagen und können deren energetische Effizienz beurteilen.</p> <p>Die Studierenden kennen und erklären die Kälteverfahren zur Erzeugung tiefer Temperaturen und die Besonderheiten der Eigenschaften der Stoffe für tiefe Temperaturen.</p>
<p>3</p>	<p>Inhalte</p> <p><u>Klimatechnik:</u></p> <p>Die Lehrveranstaltung befasst sich mit den klimatechnisch relevanten Eigenschaften „feuchter Luft“ und deren Darstellung im h,x-Diagramm. Die einzelnen Zustandsänderungen der Luftbehandlung wie Erwärmen, Abkühlen, Mischen, Ent- und Befeuchten werden im h.x-Diagramm dargestellt und berechnet.</p> <p>Mittels von Schaltsymbolen werden anlagentechnische Pläne aufgezeigt.</p> <p>Der Wärmehaushalt des Menschen wird in seinen Grundzügen dargestellt und für Kriterien eines behaglichen Raumklimas herangezogen. Die meteorologischen Grundlagen zeigen den Einfluss klimatischer Faktoren auf.</p> <p>Anhand des Kaltdampf-Kompressionsprozesses werden die Grundlagen der Kältetechnik dargelegt und für klimatechnische Berechnungen mittels des log p,h-Diagramms angewendet.</p> <p>Die schalltechnischen Grundlagen und das Schall-Dezibelsystem werden dargelegt.</p> <p>Die wesentlichen Bauelemente von Klimaanlage: Ventilatoren und Wärmeübertrager werden konstruktiv dargelegt und berechnet. Das Betriebsverhalten von Ventilatoren wird - von den Grundtatbeständen der Strömungsmechanik ausgehend - hergeleitet und im Zusammenspiel mit einer Klimaanlage aufgezeigt.</p> <p>Auf Basis der grundlegenden Wärmeübertragungsprinzipien werden numerische und graphische Berechnungsverfahren für verschiedene Wärmeübertrager eingesetzt.</p> <p>Unter Unterscheidung der verschiedenen Strömungsformen (laminar - turbulent) werden Strömungsdruckverluste in klimatechnischen Anlagen berechnet.</p> <p>Die gebäudetechnische Auslegung einer Klimaanlage (Heiz- / Kühllastberechnung) wird in ihren Grundzügen dargestellt.</p> <p>Die verschiedenen Wärmerückgewinnungssysteme der Klimatechnik werden einer eingehenden energetischen Beurteilung unterzogen.</p> <p>Im Klima-Kältetechniklabor werden die einzelnen Bauelemente, der Betrieb einer Klimaanlage und deren Komponenten, sowie verschiedene messtechnische Verfahren aufgezeigt und analysiert.</p> <p><u>Kältetechnik:</u></p> <p>Die Lehrveranstaltung befasst sich mit den verschiedenen Verfahren der Kälteerzeugung : Kaltdampf-Kompressionsprozess, Kaltgas(-luft)-Kompressionsprozess, Kaltdampf-Absorptionsprozess,</p>

	<p>Dampfstrahl-Kälteprozess, Thermoelektrischer Kälteprozess und deren prozesstechnischen Berechnung mit der schwerpunkt-mäßigen Behandlung der Kaltdampfprozesse unter Verwendung des log p,h-Diagramms, des log p,-1/T-Diagramms und des h,ξ-Diagramms.</p> <p>Die Kältemittel werden in Hinblick auf ihre thermophysikalischen und umweltrelevanten Eigenschaften systematisiert, klassifiziert und bewertet.</p> <p>Die wesentlichen Bauelemente von Kälteanlagen: Verdichter (Hubkolbenverdichter, Schraubenverdichter, Turboverdichter), Wärmeübertrager (Verdampfer, Kondensatoren), Expansionsorgane werden konstruktiv und prozesstechnisch dargelegt und berechnet.</p> <p>Die Auslegung und Berechnung einer Gesamtkälteanlage mit allen Bauelementen bildet den zentralen Kern der Lehrveranstaltung.</p> <p>Als ergänzende Elemente werden in der Lehrveranstaltung mehrstufige Kälteanlagen, die verschiedenen Möglichkeiten zur Leistungsregulierung sowie die Tieftemperaturtechnik (Kryotechnik) behandelt.</p> <p>Im Klima-Kältetechniklabor werden die einzelnen Bauelemente sowie der Betrieb einer Anlage aufgezeigt und messtechnisch analysiert.</p> <p>Hilfsmittel wie log p,h-Diagramme u.v.m. werden zur Verfügung gestellt.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen/Praktika zeitnah behandelt.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Thermodynamik</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,45 % (vgl. StgPO)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</p> <p>Modulbeauftragte/r: N.N.</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: N.N.</p>

11	Literaturempfehlungen <u>Klimatechnik:</u> Dozenten der Klimatechnik: Handbuch der Klimatechnik (3 Bd.) Recknagel, Sprenger, Hönnmann: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik VDI Wärmeatlas <u>Kältetechnik:</u> Jungnickel-Agsten-Krauss: Grundlagen der Kältetechnik Cube. u.a.: Lehrbuch der Kältetechnik (2 Bd.) Pohlmann: Taschenbuch der Kältetechnik (2 Bd.)
-----------	---

Kolbenmaschinen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
KOM	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Kolbenmaschinen		Kontaktzeit 2V / 30 h 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 120 Studierende 15 Studierende
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen</p> <p>Die Studierenden praktizieren Grundkenntnisse der Kolbenmaschinen. Sie können aufgrund der systematischen Darstellung der Einteilungsmerkmale von Kolbenmaschinen den Aufbau und die Arbeitsweise wiedergeben. Die Studierenden sind in der Lage das Betriebsverhalten eines Motors einzuschätzen und zu bewerten. Sie können eine Beurteilung der Einsetzbarkeit eines Verbrennungsmotors für stationäre und mobile Anwendungen vornehmen. Insbesondere können die Studierenden folgende Punkte erklären und das Wissen in der Praxis aktiv anwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsweisen der Verbrennungskraftmaschinen (2-Takt- und Viertaktverfahren), Zylinderdruckverlauf, Ladungswechsel, Art der Kolbenbewegung (Hubkolben- und Rotationskolbenmotor) • Thermodynamik der verschiedenen Arbeitsprozesse, Wirkungsgrade und Grenzen der Energieumwandlung, Energiebilanz • Kraftstoffe, Gemischbildung • Bedeutung von motorischen Kenngrößen (effektiver Mitteldruck, spez. Kraftstoffverbrauch, Gemischheizwert, Luftaufwand u.a.) und deren Berechnung • Schadstoffemissionen und Kennfelder 				
3	<p>Inhalte</p> <p>Die Vorlesung befasst sich mit den verschiedenen Prinzipien der Umwandlung von Brennstoffenergie und den Grundlagen von Verbrennungskraft- sowie Kolbenarbeitsmaschinen. Anhand von Vergleichsprozessen werden die thermodynamischen Zusammenhänge des Motorprozesses aufgezeigt. Es wird auf die Definition der unterschiedlichen Wirkungsgrade eingegangen. Die Anwendung dieser Zusammenhänge erfolgt bei der Behandlung wichtiger Kenngrößen aus dem Verbrennungsmotorenbau. Eine Einteilung der Verbrennungsmotoren nach unterschiedlichen Merkmalen, nach der Art des Prozesses, dem Ablauf der Verbrennung, der Art der Zündung und der Kinematik führt zur Behandlung ausgewählter Aspekte der Motorentechnik. Aufgrund der zunehmenden Umweltproblematik erfolgt eine kurze Einführung in die Entstehung von Schadstoffen beim Otto- und Dieselmotor, die in der weiterführenden Wahlpflichtveranstaltung „Verbrennungskraftmaschinen“ vertieft wird.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Übungen und Praktika. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen und einem zeitnah behandelt.</p>				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Konstruktionselemente I+II, Thermodynamik
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Yves Rosefort hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Yves Rosefort
11	Literaturempfehlungen Pischinger, S.: Umdruck Verbrennungsmotoren Bd. I+II, Lehrstuhl f. Verbrennungsmotoren der RWTH Aachen; Küttner: Kolbenmaschinen – Kolbenpumpen, Kolbenverdichter, Brennkraftmaschinen, 7. Auflage, Verlag Vieweg+Teubner Köhler, E, Flierl, R.: Verbrennungsmotoren - Motormechanik, Berechnung und Auslegung des Hubkolbenmotors, 5. Auflage Vieweg+Teubner Basshuysen, R. van, Schäfer, F. (Hrsg.): Handbuch Verbrennungsmotor, Grundlagen, Komponenten, Systeme, Perspektiven. 5. Auflage 2010, Vieweg+Teubner Heywood, J. B.: Internal Combustion Engine Fundamentals; Motortechnische Zeitschrift (MTZ)

Management- und interkulturelle Kompetenzen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
MIK	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Management- und interkulturelle Kompetenzen		Kontaktzeit 2V / 30 h 2Ü / 30 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen / Schlüsselqualifikationen Die Studierenden organisieren selbstständig ihren Berufseinstieg und sind in der Lage die darauf aufbauenden Schritte darzulegen. Sie beschreiben dazu die entsprechenden Managementwerkzeuge und Managementkompetenzen. Die Studierenden können die verschiedenen Arten von Unternehmenskulturen unterscheiden und deren Vor- und Nachteile benennen. Die äußeren Einflüsse auf ein Unternehmen können eingeschätzt und beurteilt werden. Die im Zuge der Globalisierung notwendigen interkulturellen Kompetenzen werden erkannt und können erklärt werden. Nonverbale Kommunikation und modernes Führungsverhalten kann benannt und anschaulich dargestellt werden.				
3	Inhalte Karriereplanung und Berufseinstieg. Management und seine Kompetenzen. Unternehmenskulturen und äußere Einflüsse auf ein Unternehmen. Interkulturelle Kompetenzen. Führung und nonverbale Kommunikation. Postkorbübung, Eignungstests, Assesment Center. Planspiele mit Themen wie: Aufbau eines internationalen Vertriebs, Erschließung neuer Märkte, SWOT Analyse und Wertschöpfungsverlagerung.				
4	Lehrformen Vorlesung und Übungen mit Assesment Center und interaktiver Einbindung der Studierenden. Besuch von 2 Unternehmen mit internationaler Ausrichtung.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Hausarbeit zu einem komplexen Vertriebsthema mit Präsentation und Fachgespräch				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann hauptamtlich Lehrende/r: N.N.
11	Literaturempfehlungen Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Matlab & Simulink					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
MUS	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Matlab & Simulink		Kontaktzeit 3SV / 45 h 1P / 15 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die Syntax grundlegender Funktionen und Strukturen angeben, • die Funktionsweise von vorhandenen Matlab-Programmen erfassen, interpretieren und modifizieren, • eigene Programme und Modelle entwickeln, • mithilfe von Matlab/Simulink mathematische Probleme numerisch zu lösen (Gleichungen/Gleichungssysteme, Interpolation, Integration, Differentialgleichungen, dynamische Systeme, Datenanalyse, Erstellen von Grafiken/Diagramme) • die Software-Dokumentation zur Erweiterung der eigenen Kenntnisse nutzen. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe • Matrizenrechnung • Datenstrukturen, Grafik • Logische Verknüpfungen • Elemente der Programmierung, Schleifen und Funktionen • Mathematische Funktionen in Matlab zur Anwendung in der Analysis, Linearen Algebra, Interpolation, Statistik, Differentialgleichungen • Simulation dynamischer Systeme mit Matlab-Simulink 				
4	Lehrformen Seminaristische Vorlesungen und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: N.N. hauptamtlich Lehrende/r: N.N.
11	Literaturempfehlungen Matlab Dokumentation https://de.mathworks.com/help/matlab/ Hahn B.; Valentine D.: Essential MATLAB for Engineers and Scientists. Elsevier, Amsterdam 2019

Strömungsmaschinen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
SMA	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Strömungsmaschinen		Kontaktzeit 2V / 30 h 1Ü / 15 h 1P / 15 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 60 Studierende 12 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen <p>Die Studierenden erweitern Ihre Kenntnisse der inkompressiblen Strömungen, um das Funktionieren der Hauptkomponenten von Strömungsmaschinen – Tragflügel und Diffusor- zu verstehen. Außerdem werden die dazu benötigten Grundlagen der kompressiblen Strömungen erläutert.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanische Grundlagen auf maschinenbautechnische Aufgabenstellungen anzuwenden • Berechnungsunterlagen und Methoden der Strömungsmechanik sowie entsprechende Modelle nach wissenschaftlichen Kriterien auszuwählen und bewerten zu können 				
3	Inhalte <u>Auftrieb:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Wirbelfreie (Potential) Strömungen • Zirkulation – Stokes Satz • Umströmung eines Kreiszyllinders • Magnus-Effekt (Theorie und Anwendungen in Sport und Technik) • Kutta-Joukowsky Satz • Tragflügel: Profile, Auftriebs- und Widerstandskoeffizient, Anstellwinkel, Polardiagramm <u>Diffusion:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Grenzschicht mit Druckgradienten • Laminare und turbulente Grenzschicht • Transition • Ablösung der Grenzschicht • Leistung von Diffusoren (Theorie und praktische Beispiele) <u>Kompressible Strömungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Schallgeschwindigkeit • Mach-Zahl • Totaldruck, Totaltemperatur und isentropische Änderungen • Diffusoren und Düsen für subsonische und supersonische Strömungen 				

4	Lehrformen Vorlesung, Übungen und Praktika. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Strömungsmechanik, Thermodynamik
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit; wahlweise auch semesterbegleitende Prüfungsleistung oder Kombinationsprüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung und semesterbegleitende Prüfungsleistung müssen bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak
11	Literaturempfehlungen H. Schade, E. Kunz, F. Kameier, C.O. Paschereit, „Strömungslehre“; De Gruyter D. Surek, S. Stempin, „Angewandte Strömungsmechanik“; Vieweg + Teubner Vorlesungsskript

Turbomaschinen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
SMA	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	Turbomaschinen		2V / 30 h	90 h	60 Studierende
			1Ü / 15 h		12 Studierende
			1P / 15 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen				
	<p>Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis bzgl. des strömungsmechanischen Funktionierens aller Komponenten einer Turbomaschine (kompressible und inkompressible Fluide).</p> <p>Außerdem wird insbesondere die Tatsache hervorgehoben, dass die Auslegung einer Turbomaschine ein breites Spektrum an Ingenieurfähigkeiten zum Zuge kommen lässt. Die Studierenden verstehen dadurch bereits im Studium, die Wichtigkeit von fächerübergreifenden Kompetenzen einzuschätzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanische Auslegekriterien zu verstehen und zu anwenden • Die Verscheidende Arten von Turbomaschinen zu erkennen und ein optimales Einsatzgebiet zu definieren. 				
3	Inhalte				
	<p><u>Grundlagen und Bauarten von Turbomaschinen:</u> Pumpe – Verdichter / Turbinen; Leitrad und Laufrad; Radial-, Diagonal- und Axialmaschinen</p> <p><u>Radialpumpe und Kompressoren:</u> Absolut und Relativgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsdreiecke, Eulergleichung der Turbomaschinen, Entstehung von Verlusten</p> <p><u>Axialpumpe und Kompressoren:</u> Geschwindigkeitsdreiecke, Lauf- und Leiträder</p> <p><u>Turbinen:</u> Impulse und Reaktion, Axial- und Radialturbine, Geschwindigkeitsdreiecke</p> <p><u>Kennzahlen:</u> Radial-, Diagonal- und Axialverdichter, Axial- und Radialturbinen, Cordier-Diagramm.</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung, Übungen und Praktika. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.</p>				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Strömungsmechanik, Strömungsmaschinen
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit; wahlweise auch semesterbegleitende Prüfungsleistung oder Kombinationsprüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung und semesterbegleitende Prüfungsleistung müssen bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Vincent Marciniak
11	Literaturempfehlungen D. Surek, S. Stempin, „Angewandte Strömungsmechanik“; Vieweg + Teubner E. Dick, „Fundamental of Turbomachines“; Springer Vorlesungskript

Verfahrenstechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
VT1	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Verfahrenstechnik		Kontaktzeit 2 V / 30 h 2 P / 30 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen / Schlüsselqualifikationen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen und erklären das Prinzip der mechanischen Rühr- und Mischtechnik, der mechanischen Trenntechnik als Teilgebiet der mechanischen Verfahrenstechnik (MVT), der thermischen Stofftrennung als Teilgebiet der thermischen Verfahrenstechnik (TVT). • Beherrschen und beschreiben die besprochenen Methoden zur Dimensionierung von statischen Mischern und Rührkesseln, Apparaten und Anlagen zur Partikelabscheidung, Trennapparaten zur Rektifikation, Absorption/Desorption. • lernen die Wahl geeigneter Apparate, ebenso die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Verfahren und können diese beurteilen. • Beherrschen und bewerten die Bilanzierung (Mengen- und Energiebilanz) an Apparaten- und Anlagenkomponenten der Rühr- und Mischtechnik, Partikelabscheidung und der thermischen Stofftrennung (MVT, TVT). • erweitern ihre Anwendungs- und Systemkompetenz, mit der sie argumentieren können. 				
3	Inhalte Mechanische Verfahrenstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Rühren und Mischen • Sedimentation, Schwerkraft- und Fliehkraftabscheider • Partikelabscheidung aus Gasen und Flüssigkeiten • Mechanische Flüssigkeitsabtrennung Thermischen Verfahrenstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Analogie zwischen Wärmeübertragung und Stofftransport • Verdampfung und Kondensation (Wasserhauttheorie) • Phasengleichgewichte bei idealen und realen Gemischen • Azeotrope, Siede- und Gleichgewichtsdiagramm, offene Blasendestillation • Kontinuierliche Rektifikation: Bodenzahl nach McCabe-Thiele, Fenske/Underwood/Gilliland • Wahl des Rücklaufverhältnisses, Mengen- und Wärmebilanz, Bodenwirkungsgrad • Ausführung und Dimensionierung von Bodenkolonnen, Füllkörper- und Packungskolonnen (HTU-NTU-Methode) • Kontinuierliche physikalische Absorption: Bestimmung der Trennstufenzahl, Ausführung und Dimensionierung von Absorptionskolonnen zur Gasreinigung 				

4	Lehrformen Vorlesung und Übungen, Rechnung und Diskussion von praxisbezogenen Beispielaufgaben. Die Ergebnisse werden von den Studierenden erarbeitet und präsentiert.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematik, Physik, Chemie, Strömungsmechanik, Thermodynamik (Wärmeübertragung)
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit und semesterbegleitende Prüfungsleistungen, die bis zu 25% der Modulnote und Workloadanteil betragen kann.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung und semesterbegleitende Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Ruth Kaesemann hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Ruth Kaesemann
11	Literaturempfehlungen <ul style="list-style-type: none"> • Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2, Springer Verlag • Kraume, M.: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer Verlag • Christen, D.: Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, Springer Verlag • Schönbacher, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Verlag • Sattler, K., Adrian, T.: Thermische Trennverfahren, Wiley-VCH Verlag

Sondergebiete des Maschinenbaus MEU					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
SEU	150 h	5 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Sondergebiete des Maschinenbaus MEU		Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße 40-80 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen/Schlüsselqualifikationen Die Studierenden erlangen in dieser Veranstaltung einen Überblick über aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Maschinen-, Energie- und Umwelttechnik sowie neuartige Technologien. Die Studierenden können qualifizierte Präsentationen vorbereiten und die ausgewählten Inhalte und Informationen strukturiert und selbstsicher vermitteln.				
3	Inhalte Wechselnde Inhalte je nach Veranstaltungsangebot				
4	Lehrformen Vorlesung und Übungen. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen/Praktika zeitnah behandelt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Wird je nach Veranstaltungsangebot vom Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann hauptamtlich Lehrende/r: N.N.				
11	Literaturempfehlungen Bekanntgabe in den einzelnen Veranstaltungen				

WAHLPFLICHTMODULE BLENDED LEARNING

[Numerische Verfahren](#)

[Grundlagen der Team- und Budgetverantwortung](#)

Numerische Verfahren					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
BNV	150 h	5 ECTS	6. und 7. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Numerische Verfahren		Kontaktzeit 6 h Präsenz	Selbststudium 144 h eLearning	Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen / Schlüsselqualifikationen Die Studierenden verstehen die Idee und die mathematischen Grundlagen numerischer Methoden und können dieses Wissen anwenden. Die Studierenden beherrschen die rechnerische Durchführung von Algorithmen und sind in der Lage die Ergebnisse wiederzugeben, zu analysieren und zu beurteilen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerfortpflanzung • Lineare Gleichungssysteme • Eigenwertprobleme • Fixpunktiteration • Mehrdimensionales Newtonverfahren, • Polynominterpolation, • Splines • Bézier-Kurven • Numerische Integration • Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differentialgleichungen 				
4	Lehrformen Blended Learning: Multimedial aufbereitete Studienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallellaufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u.a.) sowie Präsenzphasen Präsenz-Zeit: 6 h				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein.				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Flavius Guías hauptamtlich Lehrende/r: Prof. Dr. Flavius Guías
11	Literaturempfehlungen F. Weller: "Numerische Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler" Vieweg G. Engeln-Müllges / F. Reutter: "Numerik-Algorithmen" VDI-Verlag

Grundlagen der Team- und Budgetverantwortung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit	Dauer
GTB	150 h	5 ECTS	6. und 7. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Grundlagen der Team- und Budgetverantwortung		Kontaktzeit 6 h Präsenz	Selbststudium 144 h eLearning	Gruppengröße 40 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen / Schlüsselqualifikationen Die Studierenden sind auf den betriebswirtschaftlichen Part einer Team- oder Projektleiterposition vorbereitet und haben ein Verständnis für die Notwendigkeit und den Ablauf betriebswirtschaftlicher Organisations-, Controlling- und Führungsprozesse.				
3	Inhalte Die Veranstaltung vermittelt die drei Themenblöcke „Führung und Personalmanagement“, „Organisationgestaltung und Organisationsentwicklung“ und „Controlling“, die in voneinander abgeschlossenen Lerneinheiten hintereinander erlernt werden, jedoch inhaltlich teilweise aufeinander aufbauen. Inhalte „Personal und Führung“ <ul style="list-style-type: none"> • Führung (Führungsstile, Managementprinzipien, Machtbasen, Promotorenkonzeptionen) • Personalbedarf und –bestand • Personalveränderung (Beschaffung, Entwicklung, Freisetzung) • Personaleinsatz • Personalkosten • Personalbeurteilung Inhalte „Organisationgestaltung und -entwicklung“ <ul style="list-style-type: none"> • Organisationsanalyse und -synthese • Aufbauorganisation (primärorganisatorische Konzepte, sekundärorganisatorische Konzepte) • Prozessorganisation • Change-Management (Arten des Wandels, Erfolgs- und Misserfolgskonzepte, Phasen von Veränderungsprozessen, Instrumente des Veränderungsmanagements) Inhalte „Controlling“ <ul style="list-style-type: none"> • Controllingziele, -aufgaben und -konzeption • Kennzahlensysteme • Break-even-Point-Analyse 				

4	<p>Lehrformen</p> <p>Das Wahlpflichtmodul setzt sich aus den drei Komponenten „Präsenzveranstaltung“, „(Online-)Sprechstunden“ und „Eigenarbeit im E-Learning-Format“ zusammen.</p> <p>Präsenz-Zeit: 8 SWS</p> <p>Die Themenblöcke werden durch eine Präsenzveranstaltung eingeleitet und anschließend jeweils über mehrere Wochen durch Eigenarbeit im E-Learning-Format vertieft. Die Inhalte werden nach einer Aufbereitung der allgemeinen Theorie durch die Umsetzung in Instrumente konkretisiert. Die Überprüfung des Lernfortschritts erfolgt durch Zwischentests und die Bearbeitung einer fortlaufenden Fallstudie. Die semesterbegleitenden Sprechstunden ermöglichen die Reflexion der Fallstudieninhalte.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Semesterbegleitende Prüfungsleistungen in Form von Einsendeaufgaben und Onlinetests; wahlweise auch schriftliche Klausurarbeit oder Kombinationsprüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Alle semesterbegleitenden Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</p> <p>Bachelor Fahrzeugentwicklung</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,45 % (vgl. StgPO)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</p> <p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Straßmann</p> <p>hauptamtlich Lehrende/r: Dr. Cindy Konen</p>

11 Literaturrempfehlungen

- Becker, Jörg; Kugeler, Martin, Rosemann, Michael (2012): Prozessmanagement: Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung, 7. Auflage, Springer Gabler Verlag
- French, John R.P. Jr.; Raven, Bertram (1959): The Bases of Social Power; in Ann Arbor (Hrsg.) Studies of Social Power, Research Center for Group Dynamics, Institute for Social Research, University of Michigan; S. 259-269
- Hauschildt, Jürgen; Salomo, Sören (2011): Innovationsmanagement, 5. Aufl., Verlag Franz Vahlen
- Kaplan, Robert S.; Norton, David P. (2004): Strategy Maps: Der Weg von immateriellen Werten zu materiellen Erfolg; Schäffer-Poeschel Verlag
- Küpper; Hans-Ulrich, Friedl, Gunther; Hofmann, Christian (2013): Controlling: Konzeption, Aufgaben, Instrumente, 6. Aufl., Schäffer-Poeschel Verlag
- Möller, Klaus; Menninger, Jutta; Robers, Diane (2011): Innovationscontrolling: Erfolgreiche Steuerung und Bewertung von Innovationen, Schäffer-Poeschel Verlag
- Reichmann, Thomas (2011): Controlling mit Kennzahlen: Die systemgestützte Controlling-Konzeption mit Analyse- und Reportinginstrumenten; 8. Auflage, Verlag Franz Vahlen
- Robbins, S. P. et. al. (2011). Fundamentals of Management, Upper Saddle River: Pearson
- Rowold, Jens (2015): Human Resource Management: Lehrbuch für Bachelor und Master, Springer Gabler Verlag, 2. Auflage
- Scholz, Christian (2014): Personalmanagement: Informationsorientierte und verhaltenstheoretische Grundlagen, Verlag Franz Vahlen, 6. Auflage
- Schreyögg, Georg (2016): Organisation –Grundlagen moderner Organisationsgestaltung; 6. Auflage, Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler
- Schulte-Zurhausen, Manfred (2014): Organisation; 6. Auflage, Verlag Franz Vahlen
- Tannenbaum, Robert; Schmidt, Warren H. (1973): How to choose a leadership pattern: Should a manager be democratic or autocratic –or something in between; in: Havard Business Review (HBR Classics), May-June 1973; S. 162-180
- Vahs, Dietmar (2015): Organisation –Ein Lehr- und Managementbuch; 9. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag
- Vahs, Dietmar; Brem, Alexander (2013): Innovationsmanagement: Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung, 4. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag
- Vahs, Dietmar; Schäfer-Kunz, Jan (2015): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre; 7. Auflage, Schäfer-Poeschel Verlag
- Vahs, Dietmar; Weiland, Achim (2010): Workbook Change-Management: Methoden und Techniken, Schäffer-Poeschel Verlag
- Wöhe, Günther (2010): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Franz Vahlen, 24. Auflage