

MODULHANDBUCH

für den Studiengang

Bachelor Maschinenbau mit Praxissemester

(Prüfungsordnungsversion 2021)

INHALTSVERZEICHNIS

Thesis und Kolloquium.....	4
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen.....	6
Physik I.....	9
Mathematik I.....	12
Statik.....	14
Grundlagen der Ingenieurinformatik.....	16
Konstruktionsprojekt I.....	18
Fertigungstechnik I.....	21
Sprache und Rhetorik.....	23
Physik II.....	26
Mathematik II.....	28
Festigkeitslehre.....	30
Ingenieurinformatik.....	32
Konstruktionsprojekt II.....	35
Betriebswirtschaft I.....	38
Elektrotechnik.....	40
Strömungsmechanik.....	42
Dynamik.....	44
Nachhaltigkeit und Ethik im Maschinenbau.....	46
Konstruktionsprojekt III.....	48
Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik.....	50
Thermodynamik.....	52
Konstruktionsprojekt IV.....	54
Fertigungstechnik II.....	56
Fabrikorganisation.....	58
Qualitätsmanagement.....	60
Hightech-Metalle.....	62
Bewegungs- und Kraftübertragung.....	64
CAD II.....	66
CFD/TFD.....	68
Finite Elemente Methoden.....	70
Energietechnik I.....	72
Umwelttechnik.....	74
CFD/TFD.....	76
Anlagentechnik.....	78
Studienarbeit / Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten.....	80
Praxissemester/ Auslandsemester.....	82
Ingenieurmäßiges Arbeiten.....	84
Additive Fertigung.....	86
Technische Akustik.....	88
Automatisierungstechnik.....	90
Betriebswirtschaftslehre II.....	92
Brennstoffzellen.....	94
CAD/CAM-Anwendungen.....	96

CAD III -Produktvisualisierung.....	98
Elektrische Maschinen im Maschinenbau.....	100
Energietechnik II.....	102
Fügetechnik.....	105
Grundlage der Team- und Budgetverantwortung.....	108
Hightech-Metalle.....	111
Instandhaltungsmanagement.....	113
Klima- und Kältetechnik.....	115
Kolbenmaschinen.....	118
Kunststofftechnik.....	120
Logistik.....	122
Management- und interkulturelle Kompetenzen.....	124
Matlab und Simulink.....	126
Multiphysics Simulation.....	128
Numerische Verfahren.....	130
Python für Ingenieure.....	132
Robotik.....	134
Sondergebiete der Maschinen-, Energie- und Umwelttechnik.....	136
Sondergebiete des Maschinenbaus PES.....	138
Sondergebiete des Maschinenbaus PT.....	140
Strömungsmaschinen.....	142
Turbomaschinen.....	144
Verfahrenstechnik.....	146

Thesis und Kolloquium						
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS
	deutsch	12 Wochen	7		Findet in jedem Semester statt	15
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung Pflichtfach	geplante Gruppengröße 1	Workload Kontaktzeit -	SWS 0
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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 Bachelor-Arbeit: 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. Kolloquium: Zu Beginn des Kolloquiums stellt der Studierende das Ergebnis seiner Bachelor-Arbeit thesenartig in Form einer Präsentation vor. Daran schließt sich ein Prüfungsgespräch an.					
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 <u>Formal:</u>					

	<p>Um an der Bachelor-Thesis sowie am Kolloquium teilnehmen zu können, müssen mindestens 180 ECTS-Leistungspunkte erworben sein. Weitere Zulassungsvoraussetzungen siehe §29 der StgPO Maschinenbau (2021).</p> <p><u>Inhaltlich:</u> 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 Die Bachelorprüfung ist bestanden, wenn alle vorgeschriebenen Modulprüfungen, die Thesis und das Kolloquium jeweils mindestens mit „ausreichend“ (4,0) oder mit „bestanden“ bewertet worden sind.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote 15 % Thesis; 5 % Kolloquium
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann
11	Literatur Basisliteratur: <ul style="list-style-type: none">• Lindenlauf, Frank: Wissenschaftliche Arbeiten in den Ingenieur- und Naturwissenschaften: Ein praxisorientierter Leitfaden für Semester- und Abschlussarbeiten. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2022• Hirsch-Weber, Andreas; Scherer, Stefan: Wissenschaftliches Schreiben und Abschlussarbeit in Natur- und Ingenieurwissenschaften: Grundlagen – Praxisbeispiele – Übungen. Stuttgart: Utb Verlag, 2016 Weitere Literatur: In Abhängigkeit des zu vergebenden Themas wird ein erster Literaturhinweis gegeben. Grundsätzlich gehört zur Bachelor-Thesis eine eigenständige Literaturrecherche.

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
53100	deutsch	ein Semester	1		Findet nur im Wintersemester statt	6	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung Pflichtfach	geplante Gruppengröße 150	Workload		SWS 6
	- Chemie - Werkstofftechnik				Kontaktzeit CH: 2V / 30 h, 1Ü / 15 h; WT: 2V / 30 h, 1P / 15 h	Selbststudium CH: 45 h; WT: 45 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Das Modul setzt sich aus den Lehrveranstaltungen "Chemie (CH)" und "Werkstofftechnik (WT)" zusammen.						
	Während das Teilmodul "Chemie" (CH) wissenschaftliche Grundlagen vermittelt, ist das Modul "Werkstofftechnik" (WT) den technischen Grundlagen zuzuordnen. In Werkstofftechnik erlangen die Studierenden Kenntnisse die in den Stücklisten aufgeführten Werkstoffe zu identifizieren. Um deren Eigenschaften, Herstellungs- und Verarbeitungsmöglichkeiten zu ermitteln, bedarf es an Grundlagenwissen der Chemie: Reduktions- und Oxidationsvorgänge etwas bei der Metallherstellung und den Korrosionsvorgängen, atomarer Aufbau von Werkstoffen, atomare Bindungstypen usw.						
	Die Absolventinnen und Absolventen können Grundlagenwissen der Chemie und der Werkstofftechnik cross functional identifizieren, anwenden und dies auch im Team kommunizieren.						
3	Inhalte						
	Chemie (CH):						
	Grundlagenbegriffe der Chemie werden erläutert und aufgefrischt. Die Studierenden erarbeiten die Begriffe Stoff, Stoffmengen, 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.						
	Weitere Inhalte der Veranstaltung:						
	<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 						
	Werkstofftechnik (WT):						

	<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.</p> <p>Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none">• Konverter und UHP-Lichtbogenofen• Gießverfahren: Blockguß, Stranggießen, Brammegießen, 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> <ul style="list-style-type: none">• Vorlesung• Übungen• Laborpraktika <p>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><u>Formal:</u> keine</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Die Modulprüfung setzt sich aus zwei Modulteilprüfungen zusammen.</p> <p><u>Chemie (CH):</u> Im Rahmen der Lehrveranstaltung Chemie (CH) besteht die Teilprüfung aus einer schriftlichen Klausurarbeit sowie einer semesterbegleitenden Prüfungsleistung. Die semesterbegleitende Prüfungsleistung besteht aus zwei Online-Teilprüfungen, die zu einem max. Anteil von 10 % auf die Teilnote angerechnet werden können. Die Teilleistung der Lehrveranstaltung Chemie (CH) fließt zu 50 % in die Gesamtnote des Moduls ein.</p> <p>Dauer: 60 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none">• Periodensystem (Blume)• nicht programmierbarer Taschenrechner• Formelsammlung wird gestellt <p><u>Werkstofftechnik (WT):</u> Die zweite Teilleistung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit im Rahmen der Lehrveranstaltung Werkstofftechnik (WT), die mit 50 % in die Gesamtnote des Moduls einfließt.</p> <p>Dauer: 60 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none">• nicht programmierbarer Taschenrechner

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung (inklusive aller Teilleistungen) muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden. In der Lehrveranstaltung Werkstofftechnik muss ein Teilnahmenachweis (TN) erworben werden, um sich zur Modulteilprüfung; anmelden zu können. Den Teilnahmenachweis erwerben die Studierenden im Rahmen des Laborpraktikums Werkstofftechnik.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,94 % (vgl. STgPO) Chemie (CH): $2,94 \% * 3/6 = 1,47 \%$ Werkstofftechnik (WT): $2,94 \% * 3/6 = 1,47 \%$
10	Modulbeauftragte/r Dr. Johannes Etzkorn Prof. Dr.-Ing. Joachim Lueg
11	Literatur Chemie: <ul style="list-style-type: none">• Vinke, A.: Chemie für Ingenieure, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage, 2013• Mortimer, C., Müller, U.: Das Basiswissen der Chemie, Thieme, 13. Auflage, 2019• Hoinkis, J., Lindner, E.: Chemie für Ingenieure, Wiley-VCH, 13. Auflage, 2007 Werkstofftechnik: <ul style="list-style-type: none">• Bargel, H-J., Schulze, G.: Werkstoffkunde (VDI), Springer, 10. Auflage, 2008• Shackelford, J.F.: Werkstofftechnologie für Ingenieure, Pearson Studium, 6. Auflage, 2005

Physik I							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
53300	deutsch	ein Semester	1		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Physik I - Ingenieur Tätigkeiten im Überblick		Pflichtfach	150	Kontaktzeit PHY: 2V / 30 h, 1Ü / 15 h; ITÜ 2SV / 30 h	Selbststudium PHY: 45 h; ITÜ 30 h	5
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Das Modul setzt sich aus den Lehrveranstaltungen "Physik I" und "Ingenieur Tätigkeiten im Überblick" zusammen.						
	Physik I (PHY)						
	Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Physik, ausgerichtet auf mechanische Systeme. Die Studierenden können bei Problemstellungen, die in Form von Textaufgaben vorliegen,						
	<ul style="list-style-type: none"> • die zugrunde liegenden physikalischen Gesetze erkennen und anwenden • die Probleme unter Verwendung von Gleichungssystemen formulieren und lösen. 						
	Ingenieur Tätigkeiten im Überblick (ITÜ)						
	Die Studierenden...						
	<ul style="list-style-type: none"> • identifizieren und unterscheiden die Methoden und Werkzeuge für die Erstellung von Berichten der Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen. • wählen diese aus und können die erlernten Techniken formulieren und anwenden. • beherrschen dieser Methoden ist Basis für die erfolgreiche Durchführung von Praktika und Projektarbeiten der nachfolgenden Semester. 						
3	Inhalte						
	Physik I (PHY)						
	<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 						
	Ingenieur Tätigkeiten im Überblick (ITÜ)						
	<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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung 						

	<ul style="list-style-type: none"> • Seminare • Übungen <p>Die Vorlesungen und Seminare vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p><u>Formal:</u> keine</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Die Modulprüfung setzt sich aus zwei Modulteilprüfungen zusammen.</p> <p>Physik I (PHY):</p> <p>Die Modulteilprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit, die mit einem Anteil von 60 % in die Gesamtmodulnote einfließt.</p> <p>Dauer: 75 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formelsammlung • KEIN Taschenrechner <p>Ingenieurtätigkeiten im Überblick (ITÜ):</p> <p>Die Modulteilprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit, die mit 40 % in die Gesamtmodulnote einfließt.</p> <p>Dauer: 60 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taschenrechner • A4- Blatt doppelseitig beschrieben
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulteilprüfungen Physik I und Ingenieurtätigkeiten im Überblick müssen mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,45 % (vgl. StgPO)</p> <p>Physik I (PHY): $2,45 \% \cdot 3/5 = 1,47 \%$</p> <p>Ingenieurtätigkeiten im Überblick (ITÜ): $2,45 \% \cdot 2/5 = 0,98 \%$</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof.Dr. Thorsten Sinnemann</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Physik I (PHY):</p>

- Giancoli, D.: Physik Lehr- und Übungsbuch, Pearson-Verlag, 3. Auflage, 2009

Ingenieurtätigkeiten im Überblick (ITÜ):

- Eden, K., Gebhard. H.: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Vieweg/Springer Verlag, 2011
- Franck, N.: Fit fürs Studium: Erfolgreich reden, lesen, schreiben, dtv Verlag, 10. Auflage, 1998
- Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit, Vahlen, 18. Auflage, 2021
- Hart, H., Lotze W., Woschni E.-G.: Meßgenauigkeit, Oldenbourg, 1997
- Eichler, H. J., Kronfeldt, H.-D., Sahm, J.: Das neue Physikalische Grundpraktikum, Springer, 3. Auflage, 2016
- Walcher, W.: Praktikum der Physik, Vieweg + Teubner Verlag, 8. Auflage, 2013

Mathematik I							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
53410	deutsch	ein Semester	1		Findet nur im Wintersemester statt	7	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Mathematik I		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 4V / 60 h, 2Ü / 30 h	Selbststudium 120 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> haben grundlegende fachliche und methodische Kenntnisse in Mathematik zum Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Methoden. beherrschen die An- und Auswertung von wesentlichen Funktionen einer Variablen. sind sicher im Berechnen und Analysieren von linearen Gleichungssystemen. verstehen die Grundgedanken und Methoden der Vektoralgebra einschließlich ihrer Anwendungen zur Lösung von Aufgaben aus der Geometrie und Mechanik. lösen die Aufgaben mit den wesentlichen Ableitungsregeln und Verfahren. erkennen bestimmte und unbestimmte Integrale und können Konvergenzeigenschaften von Folgen ermitteln. <p>Die vermittelten Grundlagen der Ingenieurmathematik können die Absolventinnen und Absolventen zur Lösung von ingenieurmäßigen Aufgabenstellungen nutzen.</p>						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe der Mengenlehre binomischer Satz Determinanten lineare Gleichungssysteme Vektoralgebra endliche Folgen und Reihen unendliche Folgen (Konvergenz) Funktionen einer Variablen (Eigenschaften, ganz-rational, gebrochen-rational, transzendente, Parameter- und Polarkoordinatendarstellung) Differentialrechnung (Ableitungsregeln, Extremwertaufgaben, Regeln von de l'Hospital) Integralrechnung (Substitutionsverfahren, Anwendung im Maschinenbau) 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung Übungen 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u> keine</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.</p> <p>Dauer: 120 Minuten</p>						

	Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• Formelsammlung (z.B. Papula)• Wertetabelle trigonometrische Funktionen (Mathe 1 - Skript)• KEIN Taschenrechner
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,44 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof.Dr. Franz Vogler
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Papula, L.: Mathematische Formelsammlung. Für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Fachmedien, 12. Auflage, 2017

Statik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
53510	deutsch	ein Semester	1		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Statik		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2Ü / 30 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 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 Ersatzsystembildung, Bernoulli'sches Koordinatensystem, Lagerreaktionen, Definition der Schnittgrößen, ihre funktionale Bestimmung und graphische Darstellung, differentielle Beziehungen zwischen den Schnittgrößen, Bestimmung der Schnittgrößenextrema, Ermittlung der Schnittgrößen kontinuierlicher 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						
	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung Übungen <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u> keine</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						

6	Prüfungsformen Das Modul wird meiner schriftlichen Klausurarbeit abgeschlossen. Dauer: 120 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">keine Einschränkung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof.Dr. Andrea Schütze
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik 1, Springer Vieweg, 13. Auflage, 2016Holzmann, G., Meyer, H., Schumpich, G.: Technische Mechanik. Teil 1: Statik. Vieweg + Teubner, 9. Auflage, 2000Bronstein, I. N., Semendjajew, K.A., Musiol, G., Mühling, H.: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch, 2000

Grundlagen der Ingenieurinformatik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
53610	deutsch	ein Semester	1		Findet nur im Wintersemester statt	3	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Grundlagen der Ingenieurinformatik		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 1SV / 15 h, 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Absolventinnen und Absolventen 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 grafische 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 und Absolventinnen 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	Inhalte						
	<p>Programmieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung einer Entwicklungsumgebung • Variablen und Datentypen; Operatoren • Verzweigungen • Schleifen • Arrays • Methoden; Parameterübergabe • Stringverarbeitung <p>Tabellenkalkulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bezüge und Funktionen • X-Y-Diagramme; Lineare Regression • Sortieren und Filtern; Eingabehilfen, Zell- und Blattschutz 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Laborpraktika 						

	Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Typische Aufgabenstellungen werden in den entsprechenden Laborpraktika zeitnah behandelt.
5	Teilnahmevoraussetzungen <u>Formal:</u> keine <u>Inhaltlich:</u> keine
6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit. Dauer: 120 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• beliebige Unterlagen in Papierform• Taschenrechner
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden. In der Lehrveranstaltung muss ein Teilnahmenachweis (TN) erworben werden, um sich zur Prüfung anmelden zu können. Den Teilnahmenachweis erwerben die Studierenden im Rahmen des Praktikums Ingenieurinformatik I.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,47 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof.Dr. Thorsten Sinnemann
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Theis, T.: Einstieg in Visual C# mit Visual Studio 2017, Rheinwerk Verlag, 2017• Mössenböck, H.: Sprechen Sie Java?, dpunkt.verlag, 2014

Konstruktionsprojekt I							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
58500	deutsch	ein Semester	1		Findet nur im Wintersemester statt	4	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Technisches Zeichnen - Projektmanagement		Pflichtfach	30	Kontaktzeit TNZ: 2SV / 30 h; PMM: 2SV / 30 h	Selbststudium 30 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Das Modul setzt sich aus den Lehrveranstaltungen "Technisches Zeichnen" und "Projektmanagement" zusammen.						
	Technisches Zeichnen (TNZ)						
	Die Studierenden...						
	<ul style="list-style-type: none"> kennen die Grundlagen der orthogonalen Parallelprojektion, Darstellungsarten, Bemaßungsregeln, Toleranzen und technische Oberflächen und deren Darstellung und Verwendung in technischen Zeichnungen. sind in der Lage, einfache Einzelteilzeichnungen normgerecht zu erstellen und Zusammenstellungszeichnungen und Stücklisten zu erstellen und Sinn erfassend zu lesen. 						
	Projektmanagement (PMM)						
	Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage...						
	<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						
	Technisches Zeichnen (TNZ)						
	<ul style="list-style-type: none"> Zeichnungsarten, Projektionsarten, Formblätter Darstellungsarten, Linienarten und deren Verwendung Ansichten, Schnitte, Teilschnitte und Einzelheiten Bemaßungsarten und Bemaßung Toleranz und Oberflächenangaben Zusammenstellungszeichnungen und Stücklisten spezielle Darstellungsnormen 						
	Projektmanagement (PMM)						

	<ul style="list-style-type: none"> • Projekte und Projektmanagement: Bedeutung und Abgrenzung • Projektbeteiligte, Projektorganisation (Rollen, Verantwortungen und Zusammenspiel) • Projektphasen: Grundlage: Kontextanalyse, Projektauftrag und 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>Technisches Zeichnen (TZ):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Veranstaltung <p>Die seminaristische Veranstaltung fasst die Lehrstoffvermittlung und Übung zusammen.</p> <p>Projektmanagement (PMM):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Veranstaltung
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p><u>Formal:</u> keine</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Die Modulprüfung setzt sich aus zwei Modultelleistungen zusammen, die jeweils mit einem Anteil von 50 % in die Modulgesamtnote einfließen.</p> <p>Technisches Zeichnen (TNZ)</p> <p>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 (PMM)</p> <p>Das Teilmodul wird mit einer schriftlichen Klausurarbeit abgeschlossen.</p> <p>Dauer: 60 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineal • Taschenrechner
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Alle Modulteilprüfungen (TNZ und PMM) und semesterbegleitende Prüfungsleistungen müssen mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>1,96 % (vgl. StgPO)</p> <p>Technisches Zeichnen (TNZ):</p>

	<p>$1,96 \% * 2/4 = 0,98 \%$</p> <p>Projektmanagement (PMM):</p> <p>$1,96 \% * 2/4 = 0,98 \%$</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Ing. Lisa Gunnemann Prof. Dr.-Ing. Andreas Kleinschnittger</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Technisches Zeichnen (TNZ)</p> <ul style="list-style-type: none">• Labisch, S., Weber, C.: Technisches Zeichnen. Selbstständig lernen und effektiv üben, Springer Vieweg Wiesbaden, 4. Auflage, 2014• Fritz, A., Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Cornelsen, 34. Auflage, 2014• Kurz, U., Wittel, H.: Böttcher / Forberg Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normung, Darstellende Geometrie und Übungen, Vieweg + Teubner Verlag, 25. Auflage, 2010• Jordan, W., Schütte, W.: Form- und Lagetoleranzen. Handbuch für Studium und Praxis, Carl Hanser Verlag GmbH und Co. KG, 9. Auflage, 2017• Labisch, S., Weber, C., Otto, P.: Technisches Zeichnen Grundkurs, Vieweg + Teubner Verlag, 1997• Viebahn, U.: Technisches Freihandzeichnen. Lehr- und Übungsbuch, Springer Vieweg, 9. Auflage, 2017 <p>Projektmanagement (PMM)</p> <ul style="list-style-type: none">• Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure. Ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg, Springer Vieweg Wiesbaden, 3. Auflage, 2015• Bruno, J.: Projektmanagement. Das Wissen für eine erfolgreiche Karriere, Vdf Hochschulverlag, 9. Auflage, 2023• Andler, N.: Tools für Projektmanagement, Workshop und Consulting. Kompendium der wichtigsten Techniken und Methoden, Publicis Erlangen, 6. Auflage, 2015• Schelle, H.: Projekte zum Erfolg führen. Projektmanagement systematisch und kompakt, DTV-Beck, 6. Auflage, 2010

Fertigungstechnik I							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
53710	deutsch	ein Semester	2		Findet nur im Sommersemester statt	4	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Fertigungstechnik I		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 2V / 30 h, 1P / 15 h	Selbststudium 75 h	3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<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 zur Verfügung gestellt, um diese 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> <p>1. Einführung Begriffe, Fertigungskosten, Produkt- und Prozessqualität</p> <p>2. Urformtechnik Metallguss, Pulvermetallurgie, Additive Fertigung</p> <p>3. Umformtechnik Grundlagen (Verfahrensklassifizierung, Kalt-/Warmumformung, Plastizitätstheorie), Blechumformung und Massivumformung (Verfahrensprinzipie, Betriebsmittel, Kennwerte)</p> <p>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)</p> <p>5. Produktionsorganisation Produktionsformen, Automatisierung, Materialflüsse, Informationssysteme</p>						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • 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 <u>Formal:</u> keine <u>Inhaltlich:</u> Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Werkstofftechnik auf. Eine erfolgte Teilnahme an der Lehrveranstaltung Werkstofftechnik wird daher empfohlen.
6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit. Dauer: 90 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">keine Einschränkungen außer digitale Endgeräte
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden. In der Lehrveranstaltung muss ein Teilnahmenachweis (TN) erworben werden, um sich zur Prüfung anmelden zu können. Den Teilnahmenachweis erwerben die Studierenden im Rahmen des Laborpraktikums Fertigungstechnik I.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,96 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof.Dr.-Ing. Stefan Hesterberg
11	Literatur Vorlesung <ul style="list-style-type: none">Skript im Downloadbereich des Lehrenden Praktikum <ul style="list-style-type: none">Arbeits- und Verfahrensanweisungen sowie Infoschriften im Downloadbereich des Lehrenden.DIN 8580:2003-09: Fertigungsverfahren - Begriffe, Einteilung, Beuth-Verlag, 2003Brehmel, M. et al.: Industrielle Fertigung: Fertigungsverfahren, Mess- und Prüftechnik. Europa-Lehrmittel, 8. Auflage, 2019Fritz, A. F.: Fertigungstechnik, Springer Vieweg, 12. Auflage, 2018Westkämper, E., Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik, Vieweg + Teubner Verlag, 8. Auflage, 2010

Sprache und Rhetorik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
54500	deutsch	ein Semester	2		Findet nur im Sommersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Technisches Englisch - Seminarvortrag / Rhetorik		Pflichtfach	40	Kontaktzeit TEN: 2SV / 30 h; SVR: 2SV / 30 h	Selbststudium TEN: 60 h / SVR: 30 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Das Modul setzt sich aus den Lehrveranstaltungen "Technisches Englisch" und "Seminarvortrag/Rhetorik" zusammen.						
	Technisches Englisch (TEN):						
	Die Studierenden...						
	<ul style="list-style-type: none"> • verstehen und beherrschen englische Fachbegriffe aus der Technik. • haben Grundkenntnisse des technischen Englisch in Bezug auf den Maschinenbau und der allgemeinen Wirtschaft. • 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. 						
	Seminarvortrag / Rhetorik (SVR):						
	Die Studierenden...						
	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Rhetorik und Präsentationstechnik. • sind in der Lage qualifizierte Präsentationen zu planen, vorzutragen und können die ausgewählten Inhalte und Informationen strukturiert und selbstsicher vermitteln. • beherrschen die zielgruppenadäquate Auswahl von Informationen und Medien sowie den effektiven Einsatz gestalterischer Mittel. 						
	Die Studierenden erarbeiten eine komplexe Thematik im Team (max. 5 Teilnehmende). Sie können Instrumente des Zeit-, Selbst- und Projektmanagements anwenden. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage erlernte Präsentationstechniken anzuwenden.						
3	Inhalte						
	Technisches Englisch (TEN):						
	Die Grundkenntnisse werden erweitert. Die englischen Begriffe für die technischen Grundlagen des Maschinenbaus werden erarbeitet. Die Studierenden lernen betriebliche Kommunikation in Englisch durchzuführen.						
	Seminarvortrag / Rhetorik (SVR):						
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung, • Grundbegriffe der Rhetorik und • Präsentationstechnik. 						

	<p>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.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Gruppenarbeit • Präsentationen • Berufsnaher Szenarien
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p><u>Formal:</u> keine</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Modulteilprüfungen.</p> <p>Technisches Englisch (TEN):</p> <p>Die Modulteilprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.</p> <p>Dauer: 60 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wörterbuch Deutsch / Englisch, Englisch / Deutsch <p>Seminarvortrag / Rhetorik (SVR):</p> <p>Die Modulteilprüfung findet in Form von Vorträgen statt.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Alle Modulteilprüfungen müssen bestanden sein. Der Teilnahmenachweis in Seminarvortrag / Rhetorik muss erbracht sein.</p> <p>Seminarvortrag / Rhetorik (SVR):</p> <p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung muss ein Teilnahmenachweis erbracht werden. Relevant für die Leistungsbeurteilung der Studierenden sind die erarbeiteten und vorgetragenen Präsentationen, die Ergebnisse verschiedener Gruppenarbeiten sowie für den Themenbereich Kommunikation - Führungskompetenzen eine Hausarbeit.</p> <p>Maßgeblich sind dabei insbesondere folgende Kriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktive Mitarbeit und Selbstreflexion • Fähigkeit zur Teamarbeit • Umsetzung der erlernten theoretischen Aspekte (u.A. Struktur des Vortrages, Medieneinsatz, Folien-gestaltung, Dramaturgie der Präsentation) • Umsetzung der erlernten theoretischen Aspekte und Transfer in die konkrete Vortragssituation <p>Technisches Englisch:</p> <p>In der Lehrveranstaltung Technisches Englisch wird ein Einstufungstest durchgeführt, um die Studierenden entsprechend ihrer Vorkenntnisse in entsprechende Übungsgruppen einordnen zu können.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>

9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO) Technisches Englisch (TEN): $2,45 \% * 3/5 = 1,47 \%$ Seminarvortrag / Rhetorik (SVR): $2,45 \% * 2/5 = 0,98 \%$
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Andreas Kleinschnittger
11	Literatur Technisches Englisch (TEN): Keine formale Literaturempfehlung, sondern: 1. alle relevanten Internet-Ressourcen, von Wikipedia über wissenschaftliche Online-Zeitschriften (z.B. New Scientist, Nature, BBC World Service, u.a.) bis zu wirtschaftlichen Publikationen (z.B. The Economist, FT, etc.). 2. Maßgeschneiderte Szenarien für Studierende im Maschinenbau Seminarvortrag / Rhetorik (SVR): <ul style="list-style-type: none">• Feuerbacher, B.: Professionell präsentieren in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, Wiley-VCH, 2. Auflage, 2013• Hey, B.: Präsentieren in Wissenschaft und Forschung; Springer Gabler, 2. Auflage, 2019• Leopold-Wildburger, U., Schütze, J.: Verfassen und Vortragen, Springer, 2002

Physik II							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
53321	deutsch	ein Semester	2		Findet nur im Sommersemester statt	3	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Physik II		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 2V / 30 h; 1P / 15 h	Selbststudium 45 h	3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<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 selbstständig im Team zur Bewältigung von Aufgabenstellungen angewendet.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Vorlesungsinhalte:</p> <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 • Statische Auswertungen • Fehlerfortpflanzung • Grafische Auswertung; Lineare Regression; Linearisierung <p>Inhalte des Laborpraktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fadenpendel, Federpendel, Physisches Pendel • Bestimmung des Massenträgheitsmomentes • Schubmodell (dynamisch) • Gedämpfte mechanische Schwingung • Bestimmung des Adiabatenexponenten nach Flammersfeld • Bestimmung des Adiabatenexponenten nach Rüchardt und/oder andere Experimente 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übung • 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 <u>Formal:</u> keine <u>Inhaltlich:</u> Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Physik I auf. Eine erfolgte Teilnahme an der Lehrveranstaltung wird daher empfohlen.
6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit. Dauer: 90 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• Formelsammlung• Spiegel / Löffel• KEIN Taschenrechner
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden. In der Lehrveranstaltung Physik II muss ein Teilnahmenachweis (TN) erworben werden, um sich zur Modulprüfung anmelden zu können. Den Teilnahmenachweis erwerben die Studierenden im Rahmen des Laborpraktikums.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,47 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof.Dr. Thorsten Sinnemann
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Giancoli, D.: Physik Lehr- und Übungsbuch, Pearson-Verlag, 3. Auflage, 2009.

Mathematik II							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
54010	deutsch	ein Semester	2		Findet nur im Sommersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Mathematik II		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 2V / 30 h; 2Ü / 30h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. sind mit den verschiedenen Darstellungsformen komplexer Zahlen vertraut und beherrschen neben den Grundrechenarten auch das Berechnen von Wurzeln. kennen die wichtigsten Konvergenzkriterien für Reihen und können insbesondere den Konvergenzbereich von Potenzreihen bestimmen. verstehen die Funktionsapproximation durch Taylorpolynome und können diese auf der Basis bekannter Potenzreihenentwicklungen berechnen. sind sicher im Umgang mit Funktionen mehrerer Veränderlicher insbesondere deren Integration und Differentiation. haben die Grundgedanken zur Behandlung gewöhnlicher Differentialgleichungen verstanden und können sie auf einfache dynamische Vorgänge (z.B. Schwingungen) anwenden. 						
3	Inhalte						
	<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 konstante Koeffizienten). 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesungen Übungen 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u> keine</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Mathematik I auf. Eine erfolgte Teilnahme an der Lehrveranstaltung wird daher empfohlen.</p>						
6	Prüfungsformen						
	Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.						

	Dauer: 120 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• Formelsammlung (z.B. Papula)• KEIN Taschenrechner
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. rer. nat. Sabine Weidauer
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Papula, L.: Mathematische Formelsammlung: für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, 10. Auflage, 2013

Festigkeitslehre							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
54110	deutsch	ein Semester	2		Findet nur im Sommersemester statt	4	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Festigkeitslehre		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 2V / 30 h; 2Ü / 30 h	Selbststudium 60 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	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 Absolventinnen und 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 Torsionsbeanspruchungen • 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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u> keine</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Statik und Mathematik I auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.</p> <p>Dauer: 120 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Einschränkung, außer digitale Endgeräte 						

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,96 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof.Dr.-Ing. Thomas Borchert
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Groos, D. et al.: Technische Mechanik 2. Elastostatik, Springer Vieweg, 13. Auflage, 2017• Holzmann, G., Meyer, M., Schumpich, G.: Technische Mechanik. Festigkeitslehre, Vieweg + Teubner, 10. Auflage, 2012• Bronstein, I. N. et al.: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch, 2000

Ingenieurinformatik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
58520	deutsch	zwei Semester	3		Findet in jedem Semester statt	6	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Ingenieurinformatik II - Ingenieurinformatik III		Pflichtfach	40	Kontaktzeit IN2: 2SV / 30 h, 2P / 30 h; IN3: 2SV / 30 h	Selbststudium IN2: 60 h; IN3: 30 h	6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Das Modul "Ingenieurinformatik" setzt sich aus den Lehrveranstaltungen "Ingenieurinformatik II" (2. Semester) und "Ingenieurinformatik III" (3. Semester) zusammen.						
	Ingenieurinformatik II (IN2):						
	Die Studierenden...						
	<ul style="list-style-type: none"> • kennen den Aufbau von einfachen Programmen. • verstehen die grundlegenden Begriffe der prozeduralen Programmierung wie lokale und globale Variablen, Hauptprogramm, Kontrollstrukturen zur Ablaufsteuerung von Programmen und kennen Funktionen. • verwenden Kontrollstrukturen und Funktionen bei der Programmierung von einfachen Aufgaben in der Fahrzeugentwicklung (z.B. Steuerungen über analoge bzw. digitale Eingangssignale, Ansteuerung einfacher Aktoren). • überprüfen Ihre Programmentwürfe für konkrete Aufgabenstellungen und sind in der Lage, Fehler bzw. Programmschwächen eigenständig zu erkennen und zu beseitigen. 						
	Ingenieurinformatik III (IN3):						
	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.						
3	Inhalte						
	Ingenieurinformatik II (IN2):						
	<ul style="list-style-type: none"> • prozedurale Programmierung • Grundprinzipien der Programmierung am Beispiel einer für den Maschinenbau und der Fahrzeugentwicklung üblichen Programmiersprache (z.B. C++) • Einführung in die Programmiersprache "C": Programmaufbau, Ein- und AusgabeprozEDUREN, Ausdrücke und Operatoren, Nutzung von Kontrollstrukturen, Zusammengesetzte Datentypen ("Structs"), Zeiger • Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung ("IDE", z.B. Visual Studio) aus PC-Basis 						
	Ingenieurinformatik III (IN3):						
	<ul style="list-style-type: none"> • Realisation logischer Verknüpfungen, Logikfamilien, Kippschaltungen 						

	<ul style="list-style-type: none">• Vertiefung der Programmiersprache "C", Dokumentation, Modularisierung großer Software-Systeme, Erzeugung von Bibliotheken• Realisation anspruchsvollerer Aufgaben unter Verwendung des Microcontroller-Experimental-Boards (z.B. Datenkommunikation, Puls-Weiten-Modulation, Umgang mit analogen Messwerten, Aktuator Ansteuerung, zeitsynchroner Steuerungen)• Fehlersuche (Debugging) von Programmen• Stacküberwachung und Interruptsteuerung• Erweiterung der Programmiersprache "C" in Richtung objektorientierter Programmierung "C++"
4	Lehrformen Ingenieurinformatik II (IN2): <ul style="list-style-type: none">• Vorlesung• praktische Programmier-Übungen Ingenieurinformatik III (IN3): <ul style="list-style-type: none">• Seminaristische Vorlesung• praktische Programmier-Übungen
5	Teilnahmevoraussetzungen <u>Formal:</u> Um zur Modulabschlussprüfung im Teilmodul "Ingenieurinformatik III" zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 35 ECTS aus dem ersten und zweiten Semester erworben sein. <u>Inhaltlich:</u> Im Sinne des inhaltlichen und strukturellen Aufbaus der Module "Grundlagen der Informatik" sowie "Ingenieurinformatik" wird dringend empfohlen das Modul "Grundlagen der Informatik" vor dem Besuch dieses Moduls erfolgreich abzuschließen.
6	Prüfungsformen Die Modulprüfung setzt sich aus zwei Modulteilprüfungen zusammen. Ingenieurinformatik II (IN2): Die erste Teilprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit im Rahmen der Lehrveranstaltung Ingenieurinformatik II (IN2), in der die Studierenden grundlegende Kenntnisse der prozeduralen Programmierung anrufen und erinnern sollen. Hierbei werden die Fähigkeiten in der prozeduralen Programmierung für die Programmierung von Beispielen anzuwenden sein. Die Teilprüfung fließt mit 66,66 % in die Gesamtnote ein. Dauer: 60 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• Buch zur Programmierung mit C++ Ingenieurinformatik III (IN3): Die zweite Teilprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit im Rahmen der Lehrveranstaltung Ingenieurinformatik III (IN3), welche zu 33,33 % in die Gesamtnote einfließt. Dauer: 90 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• keine

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung (inklusive aller Teilleistungen) muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden. In der Lehrveranstaltung "Ingenieurinformatik II" muss ein Teilnahmenachweis (TN) erworben werden, um sich zur Teilmodulprüfung anmelden zu können. Den Teilnahmenachweis erwerben die Studierenden im Rahmen der Übungen im Rahmen der Lehrveranstaltung Ingenieurinformatik II.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,94 % (vgl. StgPO) Ingenieurinformatik II (IN2): $2,94 \% * 4/6 = 1,96 \%$ Ingenieurinformatik III (IN3): $2,94 \% * 2/6 = 0,98 \%$
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Ing. Alessandro Fortino Dr. rer. Nat. Dr. Wolfgang Zacharias
11	Literatur Alle vorlesungsbegleitenden Unterlagen werden über das ILIAS-System der Fachhochschule Sortmund den Studierenden zum Download bereitgestellt. Weitere Quellen: <ul style="list-style-type: none">• Kernighan, B. W., Ritchie, D.M.: Programmieren in C: mit dem Reference-Manual in deutscher Sprache, Hanser Fachbuchverlag, 1983• Tondo, C., Gimpel, S.: Das C-Lösungsbuch zu 'Kernighan/Ritchie', Hanser Fachbuchverlag, 1989• Zeiner, K.: Programmieren lernen mit C, Hanser Fachbuchverlag, 3. Auflage, 1998• Herrmann, D.: Effektiv programmieren mit C und C++. Eine aktuelle Einführung mit Beispielen aus Mathematik, Naturwissenschaft und Technik, Vieweg, 4. Auflage, 1999• Wiegelmann, J.: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren, Hüthig Verlag, 1996• Wöstenkühler, G.W.: Grundlagen der Digitaltechnik. Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen, Hanser Fachbuchverlag, 2. Auflage, 2016

Konstruktionsprojekt II										
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS				
58530	deutsch	ein Semester	2		Findet nur im Sommersemester statt	5				
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS			
	<ul style="list-style-type: none"> - CAD / CAD I - Konstruktionssystematik 		Pflichtfach	40	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CAD1: 3P / 45 h; KSY: 2SV / 30 h</td> <td>CAD1: 45 h; KSY: 30 h</td> </tr> </tbody> </table>	Kontaktzeit	Selbststudium	CAD1: 3P / 45 h; KSY: 2SV / 30 h	CAD1: 45 h; KSY: 30 h	5
Kontaktzeit	Selbststudium									
CAD1: 3P / 45 h; KSY: 2SV / 30 h	CAD1: 45 h; KSY: 30 h									
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen									
<p>Das Modul setzt sich aus den Lehrveranstaltungen "CAD I" und "Konstruktionssystematik" zusammen.</p> <p>CAD I (CAD1):</p> <p>Die Absolventinnen und Absolventen...</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Fähigkeit mit komplexen technischen Systemen, systematisch vorzugehen und diese anzuwenden. • verstehen den Umgang mit 3D-CAD-Systemen und entwickeln maschinenbaurelevante Teile. • können selbstständig Konstruktionsarbeiten im Festkörperbereich (solid design) durchführen und bewerten. • können die Erstellung eines Zeichnungssatzes/CAD-Datensatzes vornehmen. • sind in der Lage technische Gebilde in Dokumentationen einzufügen. <p>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>Konstruktionssystematik (KSY):</p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen die Grundlagen methodischen Konstruierens. • beherrschen Methoden und Werkzeuge einzelner Konstruktionsphasen. • können Aufgabenstellungen analysieren und lösen. • sind befähigt ein Konstruktionsprojekt systematisch zu planen. <p>Kenntnisse zu Baureihen und Baukastensystemen versetzen die Studierenden in die Lage wirtschaftlich und marktgerecht zu Konstruieren.</p>										
3	Inhalte									
<p>CAD I (CAD1):</p> <p>Die Studierenden beherrschen das featurebasierte Modellieren von Bauteilen mit dem CAD-System Pro/ENGINEER. Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extrudieren und Rotieren von 2D-Schnitten • Benutzung des Intent-Managers • Fasen und Verrunden • Bohren und Spiegeln • Erzeugung von bemaßungsgesteuerten und rotatorischen Mustern 										

	<ul style="list-style-type: none"> • Ableiten von technischen Zeichnungen • Projektion von Ansichten • Schnittansichten <p>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 Baugruppenbezeichnung enthält neben Standardansichten eine Explosionsansicht und eine generische Stückliste.</p> <p>Konstruktionssystematik (KSY):</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>CAD I (CAD1):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Vorlesung • Laborpraktikum am Rechnersystem <p>Konstruktionssystematik (KSY):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Vorlesung
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p><u>Formal:</u> keine</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Technisches Zeichnen auf. Eine erfolgte Teilnahme an der genannten Lehrveranstaltung wird daher empfohlen.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Modulteilprüfungen.</p> <p>CAD I (CAD1):</p> <p>Die Modulteilprüfung im Rahmen der Lehrveranstaltung CAD I besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.</p> <p>Dauer: 60 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel: keine</p> <p>Konstruktionssystematik (KSY):</p> <p>Die Modulteilprüfung im Rahmen der Lehrveranstaltung Konstruktionssystematik besteht aus einer unbenoteten semesterbegleitenden Prüfungsleistung.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulteilprüfung der Lehrveranstaltung CAD I muss mit mindestens ausreichend (4,0) bestanden sein. Die unbenotete Modulteilprüfung der Lehrveranstaltung Konstruktionssystematik muss bestanden sein.</p>

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,47 % (vgl StgPO) CAD I (CAD1): 1,47 % Konstruktionssystematik (KSY): unbenotet
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Andreas Kleinschnittger
11	Literatur CAD I (CAD1): Alle für das Praktikum notwendigen Informationen in Form von technischen Zeichnungen und Beschreibungen werden zur Verfügung gestellt. <ul style="list-style-type: none">• Wyndorps, T.: 3D-Konstruktionen mit Pro/Engineer-Wildfire. Computerpraxis Schritt für Schritt, Europa-Lehrmittel, 2. Auflage, 2004 Konstruktionssystematik (KSY): <ul style="list-style-type: none">• Pahl, G., Beitz, W.: Konstruktionselemente. Methoden und Anwendung, Springer Verlag, 8. Auflage, 2013• Ehrlenspiel, K., Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung, Hanser Fachbuch, 5. Auflage, 2013• VDI 2222 Bl. 1: Konstruktionsmethodik. Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien, Beuth Verlag, 1997• Conrad, K.-J.: Grundlagen der Konstruktionlehre, Hanser Fachbuch, 6. Auflage, 2013

Betriebswirtschaft I							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
55000	deutsch	ein Semester	3		Findet nur im Wintersemester statt	4	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Betriebswirtschaftslehre und -organisation/BWL		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2Ü / 30 h	Selbststudium 60 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Betriebsorganisation:</p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die Grundzüge des Wirtschaftssystems, interpretieren und beurteilen betriebswirtschaftliche Kostenrechnungen. bewerten ökonomische Risiken. unterscheiden die Studierenden die betrieblichen Abläufe in Produktion und Verwaltung. <p>Betriebswirtschaftslehre:</p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> können ingenieurgemäß und wirtschaftlich argumentieren, planen und handeln. verfahren ziel-, kosten- und kundenorientiert. 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						
	<p>Betriebsorganisation:</p> <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 						

	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenartenrechnung • Kostenstellenrechnung • Betriebsabrechnungsbogen • Kostenträgerrechnung, Kostenartenrechnung • Vor- und Nachkalkulation • Betriebsergebnis • Deckungsbeitragsrechnung
4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen <p>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><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 35 ECTS aus dem ersten und zweiten Semester erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.</p> <p>Dauer: 60 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nicht programmierbarer Taschenrechner • Zeichengerät
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) bestanden sein.</p>
8	<p>Verwendbarkeit 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</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann</p>
11	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiendahl, H.-P., Wiendahl, H.-H.: Betriebsorganisation für Ingenieure, Hanser Fachbuch, 9. Auflage, 2019 • Tschätsch, H.: Praktische Betriebslehre. Vieweg + Teubner, 2. Auflage, 1996 • Wenzel, R. et al.: Industriebetriebslehre. Das Management des Produktionsbetriebs, Fachbuchverlag Leipzig, 2001 • Steven, M.: BWL für Ingenieure, De Gruyter Oldenbourg, 2012 • Daum, A.: BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen. Was man über Betriebswirtschaft wissen sollte, Vieweg + Teubner, 2009

Elektrotechnik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
54400	deutsch	ein Semester	3		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Grundlagen der Elektrotechnik		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2Ü / 30 h, 1P / 15 h	Selbststudium 75 h	5
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die notwendigen elektrotechnischen und physikalischen Grundlagen wiedergeben. • sind in der Lage elektrische Vorgänge in Geräten, Anlagen und Maschinen zu erkennen, aufzuzeigen und zu untersuchen. • können mit der Fähigkeit grundlegende elektrotechnische Berechnungen durchzuführen, 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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen • Übungen • Laborpraktikum <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen zeitnah behandelt. Das Lehrangebot wird durch ein Laborpraktikum (TN) ergänzt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 35 ECTS aus dem ersten und zweiten Semester erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Mathematik I sowie Physik I + II auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.</p>						
6	Prüfungsformen						
	Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.						

	<p>Dauer: 120 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none">keine Einschränkung außer technische Geräte und Internetnutzung
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden. In der Lehrveranstaltung muss ein Teilnahmenachweis (TN) erworben werden, um sich zur Prüfung anmelden zu können. Den Teilnahmenachweis erwerben die Studierenden im Rahmen des Laborpraktikums Elektrotechnik.</p>
8	<p>Verwendbarkeit 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</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Dennis Ziegler</p>
11	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik. Mit Mirco-Cap und MATLAB, Hanser Fachbuch, 3. Auflage, 2020Flegel, G., Birnstiel, K., Nerreter, W.: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik, Hanser Fachbuch, 10. Auflage, 2016Führer, A., Heidemann, K., Nerreter W.: Grundgebiete der Elektrotechnik. Band 1: Stationäre Vorgänge, Hanser Fachbuch, 10. Auflage, 2019Albach, M.: Elektrotechnik, Pearson Studium, 2011Kories, R. R., Schmidt-Walter, H.: Taschenbuch der Elektrotechnik. Grundlagen und Elektronik, Deutsch Harri GmbH, 9. Auflage, 2010

Strömungsmechanik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
54300	deutsch	ein Semester	3		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Strömungsmechanik		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 3V / 45 h, 2Ü / 30 h	Selbststudium 75 h	5
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<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	Inhalte						
	<p>Grundlagen: Dimensionsanalyse, Unterschied Gase - Flüssigkeiten, Kontinuumhypothese, Viskosität</p> <p>Statik: 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>Kinematik: Lagrange- und Eulerdarstellungen, Beschleunigung, Stromlinien, Strömungsvisualisierung in technischen und medizinischen Bereichen</p> <p>Dynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporttheorem, Kontinuitätsgleichung, inkompressible Strömungen • Reibungsfreie Strömungen (Euler-Gleichung und Bernoulli-Gleichung): Venturi-Effekt, Pilot-Rohr • Reibungsbehaftete Strömungen (Newtonsche und nicht-newtonsche Fluide, Navier-Stokes Gleichung): laminare und turbulente Grenzschicht, Umströmung von Körpern, Rohrhydraulik • Beispiele aus der Technik und Medizin <p>Makroskopische Bilanz: Massebilanz, Impuls- und Drallsätze</p> <p>Ähnlichkeitsgesetze: Pi-Theorem, Dynamische Ähnlichkeiten (Reynolds- Ähnlichkeit)</p>						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen 						

	Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.
5	Teilnahmevoraussetzungen <u>Formal:</u> Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 35 ECTS aus dem ersten und zweiten Semester erworben sein. <u>Inhaltlich:</u> Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Mathematik I, Physik I und Thermodynamik auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher dringend empfohlen.
6	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer schriftlichen Klausurarbeit abgeschlossen. Dauer: 90 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• nicht programmierbarer Taschenrechner Je nach Gruppengröße sind wahlweise auch eine semesterbegleitende Prüfungsleistung oder Kombinationsprüfung möglich.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Ing. Vincent Marciniak
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Schade, H. et al.: Strömungslehre, De Gruyter, 4. Auflage, 2013• Batchelor, G.K.: An Introduction to Fluid Dynamics, Cambridge University Press, 2012• Skript zur Vorlesung

Dynamik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots		ECTS
54700	deutsch	ein Semester	3		Findet nur im Wintersemester statt		5
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Dynamik		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2Ü / 30 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die mechanische Modellbildung bewegter Maschinen und seiner Komponenten. • 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 Massenpunkte- und Starrkörperbewegung • Aufstellen und Lösen der Bewegungsgleichungen nach d'Alembert • Schwingungen mechanischer Systeme mit einem Freiheitsgrad • Bestimmung der Eigenfrequenz • Resonanzbetrachtungen 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 35 ECTS aus dem ersten und zweiten Semester erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Statik auf. Eine erfolgte Teilnahme an der Lehrveranstaltung Statik wird daher empfohlen.</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.</p> <p>Dauer: 60 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Einschränkung, außer technische Geräte und Internetnutzung 						

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof.Dr.-Ing. Thomas Borchert
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Assmann, B., Selke, P.: Aufgaben zur Kinematik und Kinetik, Oldenbourg Verlag, 2008• Richard, H. A., Sander, M.: Technische Mechanik. Dynamik, Vieweg + Teubner, 2007• Groos, D. et al.: Technische Mechanik 3. Kinetik, Springer Vieweg, 14. Auflage, 2019

Nachhaltigkeit und Ethik im Maschinenbau							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
58540	deutsch	ein Semester	3		Findet nur im Wintersemester statt	4	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Nachhaltigkeit und Ethik im Maschinenbau		Pflichtfach	30	Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 60 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<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 und 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 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 die technischen, ökologischen, ökonomischen und ethischen Aspekte diskutiert und bewertet. Eine Optimierung der einzelnen Kenngrößen bei unterschiedlichen Randbedingungen zeigt 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						
	<ul style="list-style-type: none"> Seminaristische Veranstaltung 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 35 ECTS aus dem ersten und zweiten Semester erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						

6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit. Dauer: 60 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• nicht programmierbarer Taschenrechner• Lineal Gegebenenfalls kann die Prüfungsform zum Modulabschluss in Form einer mündlichen Prüfung oder einer Kombinationsprüfung stattfinden.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,96 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Sönke Gößling
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Corsten, H., Roth, S.: Nachhaltigkeit. Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung, Gabler Verlag, 2012• Mai, D.: Nachhaltigkeit und Ressourcennutzung, In: Stockmann, R., Gaebe, W. (Hrsg.): Hilft die Entwicklungshilfe langfristig?, VS Verlag für Sozialwissenschaften, 1993• Bringezu, S.: Ressourcennutzung in Wirtschaftsräumen. Stoffstromanalysen für eine nachhaltige Raumentwicklung, Springer Berlin, 2000• Wellbrock, W., Ludin, D.: Nachhaltiges Beschaffungsmanagement. Strategie - Praxisbeispiele - Digitalisierung, Gabler Verlag, 2019

Konstruktionsprojekt III							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
54200	deutsch	ein Semester	3		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Konstruktionselemente I		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 2V / 30h; 2Ü / 30h	Selbststudium V: 150 / Ü: 40	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden besitzen die Kenntnisse über</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konstruktionstechniken sowie • Einsatz und Auslegung der gebräuchlichsten Maschinenelemente. <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitsberechnung, Festigkeitsnachweis statisch und dynamisch, • Schraubenverbindungen, Bewegungsschrauben • Welle-Nabe-Verbindungen 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt. Die Lösungen werden einzeln und im Team erarbeitet und präsentiert.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p>Formal:</p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 35 ECTS aus dem ersten und zweiten Semester erworben sein.</p> <p>Inhaltlich:</p> <p>Kenntnisse auf den Modulen Statik und Mathematik I werden dringend empfohlen.</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Das Modul schließt mit einer schriftlichen Klausurarbeit ab.</p> <p>Dauer: 60 Minuten</p>						

	<p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none">• Teil 1: keine• Teil 2: Roloff / Matek (Lehrbuch und Tabellenbuch), nicht-programmierbarer Taschenrechner <p>Zusätzlich können Bonuspunkte (bis zu 33% der zum Bestehen der Prüfung erforderlichen Punkte) für semesterbegleitende schriftliche bzw. im E-Learning-System (LIAS) organisierte Studienleistungen in Form von bewerteten Übungsaufgaben bzw. sonstigen Tests angerechnet werden. Zu Beginn des Semesters werden die während des Semesters durchzuführenden Tests beschrieben.</p>
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45% (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• 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							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
54910	deutsch	ein Semester	4		Findet nur im Sommersemester statt	6	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2Ü / 30 h, 1P / 15 h	Selbststudium 105 h	5
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über das Basiswissen zur Entwicklung logischer Schaltungen und zur Bearbeitung einfacher SPS-Programmieraufgaben. • besitzen die Fähigkeiten, 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 der Regelkreises, Aufbau und Wirkungsweise von Regelungen, Signalflussplan / Wirkungsplan, Dynamisches Verhalten von Regelstrecken und Standardregelkreisen, Auswahl und Dimensionierung von Reglern, Stabilitätsbetrachtungen 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen • Grundlagenpraktikum <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen zeitnah behandelt. Das Lehrangebot wird durch ein Grundlagenpraktikum (mit Teilnahmenachweis) ergänzt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<u>Formal:</u> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 50 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <u>Inhaltlich:</u> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Mathematik I, Physik I + II sowie Grundlagen der Elektrotechnik auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltung wird daher empfohlen.</p>						

6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit. Dauer: 120 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">keine Einschränkung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden. In der Lehrveranstaltung Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik muss ein Teilnahmenachweis (TN) erworben werden, um sich zur Modulprüfung anmelden zu können. Den Teilnahmenachweis erwerben die Studierenden im Rahmen des Laborpraktikums.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,94 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Dennis Ziegler
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">Föllinger, O.: Regelungstechnik, VDE Verlag, 13. überarbeitete Auflage, 2022Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer-Verlag, 10. Auflage, 2014Lutz, H., Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch, 6. Auflage, 2005Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis. Programmieren mit STEP 7 und CoDeSys, 6. Auflage, 2015

Thermodynamik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
53800	deutsch	ein Semester	4		Findet nur im Sommersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Thermodynamik		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 3V / 45 h, 2Ü / 30 h	Selbststudium 75 h	5
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über energietechnische Grundkenntnisse sowie der relevanten thermophysikalischen Stoffeigenschaften, die sie auseinanderhalten und wiedergeben können.</p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> haben ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien der Thermodynamik, der zugrundeliegenden Theorie, sowie der entsprechenden Berechnungsgleichungen, die sie anwenden können. sind in der Lage, die theoretisch-thermodynamischen Grundlagen zu analysieren und in maschinenbautechnische Aufgabenstellungen zu analysieren, anzuwenden und zu beurteilen. können die technische und gesellschaftliche Bedeutung von Energie und deren Wandlungsprozesse beurteilen und ihre einen Stellenwert beimessen. <p>Aufgaben und Problemstellungen, die ihnen im Rahmen dieser Lehrveranstaltung gestellt werden, werden im Team analysiert und strukturierte Lösungsansätze erarbeitet.</p>						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> Methodik der Thermodynamik, Grundbegriffe der Thermodynamik Ideales Gas, thermische Zustandsgleichung, kalorische Zustandsgleichung Hauptsatz für geschlossene und offene Systeme, 2. Hauptsatz Wärme-Kraft- und Kraft-Wärme-Prozesse: Carnot-Prozess, Joule-Prozess, Ericsson-Prozess, Kältemaschinenprozesse, Wärmepumpen Gasgemische und deren Stoffeigenschaften Aggregatzustände und Phasenwechsel von Wasser, Dampfungstände und Kondensation, Clausius-Rankine-Prozess Feuchte Luft, Mollier-Diagramm und Klimatisierungsprozesse Wärmeübertragung, Wärmeleitung, Wärmedurchgang Wärmeübertragarten und Strömungsform, Konvektion, Wärmestrahlung 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung mit anschließender Diskussion Übungen mit Praxisbezug <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte, das Prozessverständnis und die Herleitung der Berechnungsgleichungen. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen diskutiert und berechnet. Die Themen werden in Interaktion mit den Studierenden erarbeitet.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<u>Formal:</u>						

	<p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 50 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Mathematik I, Physik I sowie Strömungsmechanik auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit, in der die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Thermodynamik abrufen und anwenden sollen. Darüber hinaus sollen sie in der Lage sein, diese Kenntnisse auf Fragestellungen aus der Praxis zu übertragen und über Berechnungsaufgaben anzuwenden.</p> <p>Dauer: 120 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none">• nicht programmierbarer Taschenrechner• eine Formelsammlung wird gestellt
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Vorgelagerte Module: Mathematik 1, Physik 1, Strömungsmechanik</p> <p>Nachgelagerte Module: Energietechnik 1, Energietechnik 2</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,45 % (vgl. StgPO)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Ing. Ruth Kaesemann</p>
11	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Cerbe, G., Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Hanser Fachbuch, 19. Auflage, 2021

Konstruktionsprojekt IV							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots		ECTS
54800	deutsch	ein Semester	4		Findet nur im Sommersemester statt		5
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Konstruktionselemente II		Pflichtfach	150	Kontaktzeit 3V / 45 h, 2Ü / 30 h	Selbststudium 75 h	5
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden beherrschen und bewerten...</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konstruktionstechniken, • Einsatz und Auslegung der gebräuchlichsten Maschinenelemente. <p>Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Gestaltungsrichtlinien sowie die wesentlichen Auslegungsgrundlagen anzuwenden, • die dafür erforderlichen Informationen (Kennwerte, geometrischen Daten, etc.) aus den, dem Stand der Technik entsprechenden, verfügbaren Quellen zu beschaffen. 						
3	Inhalte						
	<p>Das in Konstruktionselemente I erlernte Wissen wird vertieft und erweitert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dichtungen • Achsen und Wellen • Wälzlager, Gleitlager • elastische Federn • Sicherungselemente • Kupplungen und Bremsen • Getriebe 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen sowie Praktika zeitnah behandelt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 50 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Konstruktionselemente I auf. Eine erfolgte Teilnahme an der Lehrveranstaltung wird daher empfohlen.</p>						
6	Prüfungsformen						
	Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.						

	<p>Dauer: Insgesamt 90 Minuten, Teil 1 - 30 Minuten, Teil 2 - 60 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none">• Teil 1: keine• Teil 2: Roloff / Matek (Lehrbuch und Tabellenbuch) <p>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) organisierten Studienleistungen in Form von bewerteten Übungsaufgaben bzw. sonstigen Tests angerechnet werden. Zu Beginn des Semesters werden die während des Semesters durchzuführenden Tests beschrieben.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.</p>
8	<p>Verwendbarkeit 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</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Andreas Kleinschnittger</p>
11	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Wittel, H. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente. Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer Vieweg, 21. Auflage, 2013• Wittel, H. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente, Normung, Berechnung, Gestaltung - Lehrbuch und Tabellenbuch, Vieweg + Teubner, 20. Auflage, 2011• Schlecht, B.: Maschinenelemente 1. Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen, Pearson Studium, 2. Auflage, 2015• Schlecht, B.: Maschinenelemente 2. Getriebe, Verzahnungen und Lagerungen, Pearson Studium, 2. Auflage, 2009• Schlecht, B.: Maschinenelemente. Tabellen und Formelsammlung, Pearson Studium, 2011• Gasser, A.: Konstruktionslehre - rechnergestützt. Lehrbuch des Maschinenbaus mit DVD, Verlag Handwerk und Technik, 2011

Fertigungstechnik II							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
57301	deutsch	ein Semester	4		Findet nur im Sommersemester statt	7	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Fertigungstechnik II		Pflichtfach	40	Kontaktzeit 4SV / 60 h, 1Ü / 15 h, 1P / 15 h	Selbststudium 120 h	6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<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 modernen Werkzeugmaschinen (mechanische und thermische Lasten) zu berechnen.</p> <p>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, Koordinationssysteme, 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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übung • Laborpraktikum 						

	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	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 50 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Fertigungstechnik I auf. Eine erfolgte Teilnahme an der Lehrveranstaltung Fertigungstechnik I wird daher empfohlen.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.</p> <p>Dauer: 90 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> keine Einschränkungen außer digitale Endgeräte
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden. In der Lehrveranstaltung muss ein Teilnahmenachweis (TN) erworben werden, um sich zur Prüfung anmelden zu können. Den Teilnahmenachweis erwerben die Studierenden im Rahmen des Laborpraktikums Fertigungstechnik II.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,44 % (vgl. StgPO)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof.Dr.-Ing. Stefan Hesterberg</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Skript im Downloadbereich des Lehrenden. <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> Arbeits- und Verfahrensanweisungen sowie Infoschriften im Downloadbereich des Lehrenden. Demmel, P. et al.: Werkzeugmaschinen: Aufbau, Konstruktion und Systemverhalten, Verlag Europa-Lehrmittel, 2017 Weck, M.: Werkzeugmaschinen 1 - Maschinenarten und Anwendungsbereiche. Springer-Vieweg-Verlag, 2013 Hirsch, A.: Werkzeugmaschinen: Anforderungen, Auslegung, Ausführungsbeispiele, Springer-Vieweg-Verlag, 2017 Kief, H.B. et al.: CNC-Handbuch. Carl Hanser Verlag, 2017

Fabrikorganisation							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
58901	deutsch	ein Semester	4		Findet nur im Sommersemester statt	7	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Fabrikorganisation 1				Pflichtfach	60	
					4SV / 60 h, 2Ü / 30 h	120 h	6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind Studierende in der Lage...</p> <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						
	<ul style="list-style-type: none"> Seminaristische Vorlesung Übungen 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 50 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung.</p> <p>Gegebenenfalls können auch eine schriftliche Klausurarbeit oder Kombinationsprüfungen als Modulprüfung durchgeführt werden.</p>						

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,44 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Ing. Lisa Gunnemann
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Vorlesung: Skript des Lehrenden• Westkämper, E.: Einführung in die Organisation der Produktion, Springer Verlag, 2006• Schuh, G., Schmidt C. (Hrsg.): Produktionsmanagement (VDI-Buch), Springer Verlag, 2. Auflage, 2014• Fritz, A. H., Schulze, G.: Fertigungstechnik (VDI-Buch) Springer Verlag, 12. Auflage, 2018

Qualitätsmanagement							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
59221	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Qualitäts- und Projektmanagement Qualitätsmanagement		Pflichtfach	60	Kontaktzeit 3SV / 45 h, 1Ü / 15 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage...</p> <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 durchzuführen • die Prozessleistung im Rahmen der Produktherstellung anhand vorliegender Daten zu untersuchen • mithilfe der Weibull-Analyse aus 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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übungen 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						
6	Prüfungsformen						
	Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.						

	<p>Dauer: 60 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none">• Taschenrechner• Lineal <p>Gegebenenfalls kann die Prüfungsform zum Modulabschluss in Form einer mündlichen Prüfung oder einer Kombinationsprüfung stattfinden.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.</p>
8	<p>Verwendbarkeit 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</p> <p>Prof. Dr. Ing. Lisa Gunnemann</p>
11	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Pfeifer, T., Schmitt, R. (Hrsg.): Qualitätsmanagement: Strategien - Methoden - Techniken, 5. Auflage, Hanser Verlag, 2015• Pfeifer, T., Schmitt, R. (Hrsg.): Masing Handbuch Qualitätsmanagement, 6. Auflage, Hanser Verlag, 2014• Brüggemann, H., Brehmer, P.: Grundlagen Qualitätsmanagement, 3. Auflage, Springer Verlag, 2020• Benes, G.M.E., Groh, P.E.: Grundlagen des Qualitätsmanagements, 3. Auflage, Hanser Verlag, 2014

Hightech-Metalle							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
57740	deutsch	ein Semester	4		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- High-Tech-Metalle				Pflichtfach	60	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden..						
	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von innovativen Hightech Werkstoffen wie Metallen. • erlangen fundiertes Wissen über die physikalischen Grundlagen, phänomenologische Effekte sowie über die Anwendung und den Nutzen bis hin zur Herstellung, Charakterisierung und Analyse von Hightech Werkstoffen. • können die mechanischen Eigenschaften von Hightech Werkstoffen anhand der Verformungsmechanismen und des kristallografischen Aufbaus erläutern. • verstehen die Veränderung von Materialeigenschaften entlang der Größenskala. • lernen die Existenz und Nutzung von Skalierungseffekten zur Herstellung neuer, leistungsfähiger Werkstoffe und innovativer Anwendungen kennen. • können aus einem Anforderungsprofil die richtigen Hightech Werkstoffe auswählen. • bekommen einen Überblick über korrespondierende analytische Untersuchungsmethoden. • können technische Sachverhalte wissenschaftlich formulieren. • 						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften und chemische Zusammensetzungen von Hightech Werkstoffen • Werkstoffgruppen • Herstellungsverfahren • Normen und Gesetzmäßigkeiten • Einsatzgebiete • analytische Grundlagen • wissenschaftliches Schreiben 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übungen in Einzel- / Gruppenarbeit • Exkursion • Optional: Studentische Abschlussarbeiten 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<u>Formal:</u>						
	Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.						
	<u>Inhaltlich:</u> keine						

6	Prüfungsformen <p>Die Modulprüfung setzt sich aus zwei Teilleistungen zusammen. Die erste Teilleistung (semesterbegleitende Prüfungsleistung) umfasst drei Multiple-Choice-Tests (Dauer jeweils ca. 30 Minuten) verteilt über das Semester, die die Studierenden über die Vorlesungsinhalte schreiben. Bei Bestehen eines Tests (unabhängig von der erreichten Punktzahl) erhalten die Studierenden jeweils 5 Punkte. Wenn alle drei Tests bestanden sind, können insgesamt bis zu 15 Punkte erzielt werden. Diese Punkte werden dem Ergebnis der Klausur (sofern diese ebenfalls bestanden ist) hinzugerechnet. Die Teilnahme an den semesterbegleitenden Prüfungsleistungen ist keine verpflichtende Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur. Die zweite Teilleistung besteht aus einer schriftlichen Multiple-Choice Klausur am Ende der Lehrveranstaltung.</p> <p>Dauer: 90 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none">• Schreib- bzw. Zeichenutensilien• nicht programmierbarer Taschenrechner
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <p>Die Modulprüfung (inklusive aller Teilleistungen) muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden. Die Punkte der semesterbegleitenden Prüfungsleistungen (bis zu drei Tests) werden nur angerechnet, wenn diese bestanden wurden.</p>
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r
11	Literatur Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Bewegungs- und Kraftübertragung							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
58120	deutsch	ein Semester	4		Findet nur im Sommersemester statt	7	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Bewegungs- und Kraftübertragung		Pflichtfach	60	Kontaktzeit 3V / 45 h, 2Ü / 30 h, 1P / 15 h	Selbststudium 120 h	6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<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 bedeutungsvolle 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 Resteigenschaften 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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Vorlesung • Übung • Gruppenarbeit 						

5	Teilnahmevoraussetzungen <u>Formal:</u> Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 50 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein. <u>Inhaltlich:</u> Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Statik, Festigkeitslehre und Dynamik auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.
6	Prüfungsformen Die Modulabschlussprüfung findet in Form einer mündlichen Prüfung statt.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) bestanden sein.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,44 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Vinod Rajamani
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Gössner, S.: Getriebelehre: Vektorielle Analyse ebener Mechanismen, Logos Verlag, 2012• Luck, K., Modler, K.-H.: Getriebetechnik: Analyse Synthese Optimieren, Springer, 1990• Kerle, H., Corves, B. Hüsung, M.: Getriebetechnik: Grundlagen, Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe, 4. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2011

CAD II							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots		ECTS
58871	deutsch	ein Semester	4		Findet nur im Sommersemester statt		7
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- CAD II		Pflichtfach	60	Kontaktzeit 4V / 60 h, 2Ü / 30 h	Selbststudium 120 h	6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<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 Bleichteilkomponenten zu modellieren • Baugruppenkonstruktionen 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 Zuschnittsermittlungen • Einstieg in die Flächenmodellierung • Übungen zur normgerechten Zeichnungsableitung von Baugruppen und Einzelteilen 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen • Laborpraktikum <p>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.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 50 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen CAD I und Technisches Zeichnen auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.</p>						

6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit. Dauer: 90 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• keine Gegebenfalls kann die Prüfungsform zum Modulabschluss in Form einer mündlichen Prüfung, einer praktischen Prüfung am CAD-System oder einer Kombinationsprüfung stattfinden.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) bestanden sein.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,44 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Paul Wyndorps: 3D.Konstruktionen mit Pro/engineer Wildfire. Computerpraxis Schritt für Schritt. 4. Auflage, Europa-Lehrmittel /2008 Alle für das Praktikum notwendigen Informationen in Form von technischen Zeichnungen und Beschreibungen werden zugänglich gemacht.

CFD/TFD							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
58911	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- CFD/TFD		Pflichtfach	60	Kontaktzeit 3SV / 45 h, 1Ü / 15 h	Selbststudium 90 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<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.</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 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; (hydro-dynamisches 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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übung • Praktikum <p>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 Testalklausuren, die lediglich mit bestanden (be) oder nicht bestanden (ne) beurteilt werden sowie die oben beschriebenen zwei Aufgaben und der Praktikumsbericht.</p>						

5	Teilnahmevoraussetzungen <u>Formal:</u> Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein. <u>Inhaltlich:</u> Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Thermodynamik auf. Eine erfolgte Teilnahme an der Lehrveranstaltung Thermodynamik wird daher empfohlen.
6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit. Dauer: 90 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• Taschenrechner ohne Hilfsmittel Gegebenfalls kann die Prüfungsform zum Modulabschluss in Form einer semesterbegleitenden Prüfungsleistung erbracht werden.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) bestanden sein.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Ing. Vincent Marciniak
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• W. Bohl: Technische Strömungslehre. 15. Auflage. Würzburg: Vogel-Buchverlag, 2014• VDI Wärmeatlas• Vorlesungsskript

Finite Elemente Methoden							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
57390	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Finite Elemente Methoden/FEM		Pflichtfach	60	Kontaktzeit 2SV / 30 h, 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>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 die den Aufbau und den Ablauf eines FEM-Systems und können es anwenden. Die Studierenden setzen ein kommerzielles FEM-System ein und beherrschen die wichtigsten Anwendungsfälle der FEM. Sie kennen die praktischen Vorgehensweisen und berechnen Bauteile des Festigkeits-, Schwingungs- und Stabilitätsverhaltens. Die Studierenden 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.</p>						
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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übungen <p>Im seminaristischen Unterricht werden die theoretischen Inhalte vermittelt. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen zeitnah behandelt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Statik, Festigkeitslehre, Dynamik, CAD und Mathematik I + II auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.</p>						

6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer schriftliche Klausurarbeit, die sich aus einem theoretischen und einem praktischen Teil zusammensetzt. Dauer: 90 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• Theorieteil: keine• Praxisteil: keine Einschränkung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Fahrzeugentwicklung
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof.Dr. Andrea Schütze
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Bathe, K.J.: Finite-Elemente-Methoden. 2. Auflage, Springer-Verlag, 2001• Fröhlich, P.: FEM- Anwendungspraxis. Einstieg in die Finite Elemente Analyse. Wiesbaden: Vieweg +Teubner Verlag, 2015• Groth, P.: FEM- Anwendungen. Statik-, Dynamik- und Potenzialprobleme mit professioneller Software lösen. Heidelberg: Springer Berlin, 2011• Klein, B.: FEM. Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2007• Mayr, M, Thalufner, U.: Numerische Lösungsverfahren in der Praxis. FEM - BEM - FDM. 8. Auflage, München/Wien Carl Hanser Verlag, 1993• Steinbuch, R.: Simulation im konstruktiven Maschinenbau. Anwendung von FEM- und verwandten Systemen in der Konstruktion. Leipzig: Carl Hanser Verlag, 2004• Steinke, P.: Finite-Elemente-Methoden. Rechnergestützte Einführung. 5. Auflage, Heidelberg/Berlin: Springer Vieweg, 2015• Zienkiewicz, O.C.: Methoden der finiten Elemente. 2. Auflage. Leipzig: Fachbuchverlag, 1983

Energietechnik I							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
57380	deutsch	ein Semester	4		Findet nur im Sommersemester statt	7	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Energietechnik I		Pflichtfach	40	Kontaktzeit 4V / 60 h, 2Ü / 30 h	Selbststudium 120 h	6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die grundlegenden Zusammenhänge der Energieentstehung, Energieumwandlung und Energiespeicherung. • erkennen den Energietransport durch Strahlung und dessen Anwendung auf das System Sonne-Erde unter Beachtung der Vorgänge in der Erdatmosphäre. • differenzieren die globalen Energiekreisläufe der Erde und die Wechselwirkungen zwischen Energie und Umwelt. • 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. • kennen die Begriffe und Kenngrößen der Energiewirtschaft. • können die von der Solarstrahlung direkt herrührenden und die von ihr - in vielfältiger Form - abgeleiteten regenerativen Energieformen sowohl hinsichtlich ihres theoretischen Potentials als auch bezüglich ihrer technischen Nutzbarkeit sowie ihrer Wirtschaftlichkeit hin untersuchen. • verfügen über die grundsätzlichen Berechnungsverfahren der thermischen Energienutzung sowie Energiewandlungsverfahren regenerativer Energieträger und können diese im Detail anwenden. • zeigen die Methodik von Wirtschaftlichkeitsberechnungen. • analysieren, unterscheiden und beurteilen die verschiedenen Erscheinungsformen fossiler Brennstoffe, ihre Ressourcen und Reichweiten zur Weltenergiebedarfsdeckung. • können anhand einschlägiger Kennzahlen die Grundzüge der Energiewirtschaft dargelegen. • sind in der Lage Berechnungsverfahren für solarthermische Systeme anhand von Solarkollektoren exemplarisch anzuwenden. • können allgemeine Berechnungssätze für Wasser- und Windenergieanlagen herleiten. • benennen die grundsätzlichen Abläufe des Kernspaltungs- und fusionsprozesses. 						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> • Energieformen und regenerative Energiequellen • Sonnenenergie, Stromnetz • Energiespeicher • Brennstoffzellen • Kernspaltung und Kernfusion • Geothermie • Biogas und Biomasse • Wasserkraft und Windkraft • Solarthermie • Erdwärme und Wärmepumpe • Biokraftstoffe 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit anschließender Diskussion 						

	<ul style="list-style-type: none"> • Übungen mit Praxisbezug • vorlesungsbegleitende Projektarbeit: Vorstellung selbstständig bearbeiteter Themen durch die Studierenden unter Einübung von Formen der Präsentation <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte, das Prozessverständnis und die Herleitung der Berechnungsgleichungen. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen diskutiert und berechnet. Die Themen werden in Interaktion mit den Studierenden erarbeitet.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung mind. 50 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Thermodynamik auf. Eine erfolgte Teilnahme an der Lehrveranstaltung Thermodynamik wird daher empfohlen.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit, in der die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Energietechnik abrufen und anwenden sollen. Darüber hinaus sollen sie in der Lage sein, diese Kenntnisse auf Fragestellungen aus der Praxis zu übertragen und über Berechnungsaufgaben anzuwenden.</p> <p>Dauer (als Pflichtmodul des Studienschwerpunkts Maschinen-, Energie- und Umwelttechnik): 120 Minuten Dauer (als Wahlpflichtmodul): 90 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nicht programmierbarer Taschenrechner • 1 DIN A4 Blatt zweiseitig selbstgeschriebene Formelsammlung
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Vorgelagertes Modul: Thermodynamik</p> <p>Nachgelagertes Modul: Energietechnik 2</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,44 % (vgl. StgPO)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Ing. Ruth Kaesemann</p>
11	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahoransky; Allelein; Bollin; Oehler; Schelling; Schwarz: Energietechnik, Springer Vieweg, 5. Auflage, 2010 • Lehrbuch Cerbe; Willems: Technische Thermodynamik, Hanser Fachbuchverlag, 19. Auflage, 2021 • Watter: Regenerative Energiesysteme, Springer Vieweg, 6. Auflage, 2022

Umwelttechnik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
57770	deutsch	ein Semester	4		Findet nur im Sommersemester statt	7	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Umwelttechnik		Pflichtfach	60	Kontaktzeit 3SV / 45 h, 2Ü / 30 h, 1P / 15 h	Selbststudium 120 h	6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • listen die Indikatorsysteme zur Bewertung der Umweltproblematik auf. • beschreiben die Rechtsquellen des Umweltschutzes und einschlägige gesetzliche Regelungen, wie z.B. das Wasserhaushaltsgesetz, das Bundesimmissionschutzgesetz, 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 • Absaugreinigung • Abfall und Aufbereitung • Lärm, Lärmschutz und -vermeidung 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Vorlesung • Laborpraktikum • Übung • Rechnung und Diskussion von praxisbezogenen Beispielaufgaben <p>Die Ergebnisse werden von den Studierenden erarbeitet und präsentiert. Exkursion zu Industriebetrieben.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<u>Formal:</u> keine						

	<p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Physik, Chemie sowie Thermodynamik auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Das Modul wird mit einer schriftlichen Klausurarbeit abgeschlossen.</p> <p>Dauer: 90 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none">• nicht programmierbarer Taschenrechner• Formelsammlung wird gestellt <p>Zusätzlich wird eine semesterbegleitende Prüfungsleistung durchgeführt, die bis zu 25 % der Modulgesamtnote betragen kann.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>optional</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,44 % (vgl. StgPO)</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Dr. Johannes Etzkorn</p>
11	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Schwister, Karl: Taschenbuch der Umwelttechnik. 2. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2009

CFD/TFD							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
58911	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- CFD/TFD		Pflichtfach	60	Kontaktzeit 3SV / 45 h, 1Ü / 15 h	Selbststudium 90 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<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.</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 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; (hydro-dynamisches 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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übung • Praktikum <p>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 Testalklausuren, die lediglich mit bestanden (be) oder nicht bestanden (ne) beurteilt werden sowie die oben beschriebenen zwei Aufgaben und der Praktikumsbericht.</p>						

5	Teilnahmevoraussetzungen <u>Formal:</u> Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein. <u>Inhaltlich:</u> Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Thermodynamik auf. Eine erfolgte Teilnahme an der Lehrveranstaltung Thermodynamik wird daher empfohlen.
6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit. Dauer: 90 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• Taschenrechner ohne Hilfsmittel Gegebenfalls kann die Prüfungsform zum Modulabschluss in Form einer semesterbegleitenden Prüfungsleistung erbracht werden.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) bestanden sein.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Ing. Vincent Marciniak
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• W. Bohl: Technische Strömungslehre. 15. Auflage. Würzburg: Vogel-Buchverlag, 2014• VDI Wärmeatlas• Vorlesungsskript

Anlagentechnik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
58921	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Anlagentechnik		Pflichtfach	60	Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> wirtschaftlich Maschinen, Apparate und Rohrleitungen zu Anlagen zusammenzufassen und diese Anlagen optimal zu gestalten. wesentliche Methoden und Werkzeuge zur Planung, Errichtung und zum Betrieb von verfahrenstechnischen Anlagen anzuwenden. den Prozessablauf festzulegen und die verfahrenstechnische Konzeption einer Anlage durchzuführen. <p>Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> Verfahrensfließbilder, R&I-Fließbilder und Stromlaufpläne erstellen. typische und wiederkehrende Komponenten von Anlagen berechnen und auslegen. Simulationen von Anlagen erstellen, um diese hiermit zu analysieren und zu optimieren. 						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> Verfahrenstechnische Anlagen (Haber-Bosch-Verfahren, Elektrolyse) Rohrleitungen und Wärmeübertrager Verfahrensfließbilder, R&I-Fließbilder und Stromlaufplänen QElectroTech zum Erstellen von Verfahrensfließbildern und Stromlaufplänen Simulationen in Matlab/Simulink/Simscape 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> Seminaristischer Unterricht <p>Erstellen eigener Verfahrensfließbildern und MSR-Schemata in QElectroTech sowie Simulationsaufgabe mit Matlab/Simulink/Simscape zur vertiefenden Betrachtung in Einzelarbeit; gegenseitige Unterstützung sowie Austausch zwischen den Studierenden ist gewünscht; Analyse eines Elektrolyseurs im Labor</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um an der Modulabschlussprüfung teilnehmen zu können, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Bei > 4 Teilnehmenden wird eine 75-minütige Klausur erbracht. In der Klausur werden die allgemeinen Kenntnisse zu den diskutierten Anlagen abgefragt sowie die Fähigkeit Verfahrensfließbildern und Stromlaufplänen zu lesen bzw. zu bearbeiten. Die Klausur fließt mit 100 % in die Gesamtnote ein.</p>						

	Bei ≤ 4 Teilnehmenden wird eine 45-minütige mündliche Prüfung erbracht, die im Rahmen eines Fachgesprächs stattfindet. Die Studierenden beweisen ihre allgemeinen Kenntnisse zu den diskutierten Anlagen sowie die Fähigkeit Verfahrensfließbilder und Stromlaufpläne zu lesen bzw. zu bearbeiten. Das Fachgespräch fließt mit 100 % in die Gesamtnote ein.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Sönke Gößling
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Behr, Arno: Einführung in die Technische Chemie. 2. Auflage. Heidelberg: Springer Spektrum, 2016• Junge, Gerd: Einführung in die Technische Strömungslehre. 2. Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2011• Horlacher, Hans-Burkhard; Helbig, Ulf: Rohrleitungen 2. Einsatz, Verlegung, Berechnung, Rehabilitation. 3. Auflage. Heidelberg: Springer Berlin, 2023• Simscape Onramp

Studienarbeit / Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
55310	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Studienarbeit / Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten		Pflichtfach	20	Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h (praktische Tätigkeit)	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> sind fähig ihre erworbenen Kompetenzen praktisch anzuwenden und ein komplexes Thema selbstständig zu erarbeiten. können die Planung des zeitlichen Ablaufes, der Recherche, Auswertung und Strukturierung durchführen und erstellen eine Dokumentation zur Darstellung eines technischen Sachverhaltes. 						
3	Inhalte						
	Zwischen Dozierenden 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 Dozierenden.						
4	Lehrformen						
	Seminaristische Veranstaltung, projektbezogene Arbeit						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<u>Formal:</u> Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.						
	<u>Inhaltlich:</u> keine						
6	Prüfungsformen						
	Projektbezogene Arbeit						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	optional						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
	2,45 % (vgl. StgPO)						

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann
11	Literatur

Praxissemester/ Auslandsemester							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
55400	deutsch	ein Semester	6		Findet in jedem Semester statt	30	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	breites Angebot an Veranstaltungen siehe Studienportal		Pflichtfach	20	Kontaktzeit 2SV / 30 h	Selbststudium 870 h (Praxistätigkeit)	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anwenden. • sind in der Lage, an praktischen, ingenieurnahen Themen im Team mitzuarbeiten und ihre Erfahrungen und Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren. • können Gespräche und Vorträge mit ingenieurwissenschaftlichem Hintergrund fachgerecht führen und die entsprechenden Methoden und Techniken in der strategischen Kommunikation anwenden. • werden in die Lage versetzt, eine gedanklich überzeugende und sprachlich einprägsame Rede- und Gesprächsführung zu beherrschen, Medien für eine Präsentation gezielt zu nutzen. • beherrschen das Erstellen visueller und multimedialer Hilfsmittel bei Präsentationen in deutscher und englischer Sprache. • können ihre Körpersprache, ihren Sprachstil und die Sprachtechnik an die Anforderungen der verschiedenen Zielgruppen anpassen. 						
3	Inhalte						
	<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 heranführen. 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	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Praktische Anleitung in Gruppen in einer seminaristischen Form mit Vorträgen durch die Studierenden mit Ergebnisreflexion 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<u>Formal:</u>						

	<p>Um am Praxissemester teilnehmen zu können, müssen alle 90 ECTS-Leistungspunkte der ersten drei Semester sowie zusätzliche 15 ECTS-Leistungspunkte aus dem vierten und/oder fünften Semester erworben sein. Falls alle ECTS-Leistungspunkte des vierten Semesters vorliegen, wird auch zugelassen werden, wer nur noch eine Modulteilprüfung oder eine Modulprüfung, zu der es keine Teilprüfung gibt, aus dem ersten bis dritten Semester nicht bestanden hat.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>
6	Prüfungsformen Projektbezogene schriftlichen und mündlichen Ausarbeitungen (unbenotet).
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten 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.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote keiner (unbenotet)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Andreas Kleinschnittger
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• A. Feuerbacher, "Professionell Präsentieren in den Natur- und Ingenieurwissenschaften", 2. Auflage, Wiley-VCH

Ingenieurmäßiges Arbeiten							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
55510	deutsch	ein Semester	7		Findet nur im Wintersemester statt	10	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Ingenieurmäßiges Arbeiten		Pflichtfach	5	Kontaktzeit 6SV / 90 h	Selbststudium 210 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen wissenschaftliche Methoden zur Bearbeitung von verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellungen unter praktischen Randbedingungen einzusetzen. • sind fähig ein komplexes Thema selbstständig zu erarbeiten und führen die Planung des zeitlichen Ablaufes, der Recherche, Auswertung und Strukturierung durch. • 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 bzw. einer betreuenden Ingenieurin.						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Ingenieurmäßigen Arbeit zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Kenntnisse über die Lehrinhalte der Semester 1 bis 5 werden dringend empfohlen.</p>						
6	Prüfungsformen						
	Projektbezogenen Arbeit, Vortrag oder mündliche Prüfung						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	optional						

9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,91 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Andreas Kleinschnittger
11	Literatur Nach Angabe des betreuenden Professors oder des Industriebetreuers. Grundsätzlich gehört zum Ingenieurmäßigen Arbeiten eine eigenständige Literaturrecherche.

Additive Fertigung							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots		ECTS
K2 PT PES MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt		5
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Additive Fertigung		Wahlpflichtfach	20	Kontaktzeit 2SV / 45 h, 2P / 15 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden...						
	<ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Grundkenntnisse der Additiven Fertigung und sind mit den Begrifflichkeiten vertraut. • kennen die Funktionsweise der wesentlichen 3D-Druck-Verfahren und können diese nach wissenschaftlichen Kriterien bewerten, gegenüberstellen und auswählen. • beherrschen die grundlegende Prozesskette für 3D-gedruckte Bauteile. • 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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar • Laborpraktikum <p>Im Rahmen des Seminars werden die oben genannten Inhalte mit den Studierenden erarbeitet.</p> <p>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.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um an der Modulabschlussprüfung teilnehmen zu können, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p>						

	Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Technisches Zeichnen, CAD sowie Konstruktionselemente I und II auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.
6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer semesterbegleitende Prüfungsleistung in Form einer Projektarbeit. Diese umfasst eine praktische Arbeit, eine schriftliche Ausarbeitung sowie eine abschließende Präsentation.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die semesterbegleitende Prüfungsleistung muss mit mindestens ausreichend (4,0) bestanden sein.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof.Dr. Thorsten Sinnemann
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">Gebhardt, A.: Additive Fertigungsverfahren. Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling- Produktion. München: Hanser-Verlag, 2016.

Technische Akustik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PT PES MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Technische Akustik		Wahlpflichtfach	60	Kontaktzeit 2SV / 30 h, 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<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	Inhalte						
<p>Schallentstehung und Schallausbreitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen zu Luft- und Körperschall, Wellenausbreitung in verschiedenen Übertragungsmedien <p>Akustische Kenngrößen und Rechnen mit Pegeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bestimmung von zentralen akustischen Größen, wie z.B. Schalldruck, Schallschnelle, Impedanz, Schalleistung, Schallintensität und Pegelberechnung aus linearen Werten <p>Physiologische und psychologische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Schalleinwirkung auf den Menschen, psychoakustische Grundlagen, Frequenzbewertung des Gehörs, Lautheit <p>Akustische Messtechnik und Messverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> Datenakquisition, Sensorik und Datenanalyse; praktische Versuche im Akustiklabor und Anwendung von zentralen Analyse- und Messmethoden mit der Software HEAD ArtemiS <p>Gesetzgebung, Messvorschriften und Grenzwerte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Anforderungen an Schallemissionen und Schallimmissionen, Bestimmung der Geräuschemissionen von Maschinen, Messverfahren für Außengeräusche von Kraftfahrzeugen <p>Dämmung und Dämpfung von Schall:</p> <ul style="list-style-type: none"> Schallreduzierung mit Hilfe von Absorption und Isolation <p>Raumakustik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Akustische Beschreibung von Räumen, Wellenausbreitung in Räumen, Nachhallzeit <p>Digitale Signalverarbeitung in der Technischen Akustik:</p>							

	<ul style="list-style-type: none"> • Am Beispiel der aktiven Akustik (aktive Geräuschanreicherung und aktive Geräuschreduzierung) werden praktische Beispiele der digitalen Signalanalyse und Filterung mit Matlab behandelt
4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Vorlesung • Übungen • Praktika im Akustiklabor
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Das Modul wird mit einer schriftlichen Klausurarbeit abgeschlossen.</p> <p>Dauer: 120 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taschenrechner • DIN A4 Blatt einseitig selbstgeschriebene Formelsammlung
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.</p>
8	<p>Verwendbarkeit 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</p> <p>Prof. Dr. Ing. Alessandro Fortino</p>
11	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Henn, H., Reza Sinamبارi, Gh., Fallen, M.: Ingenieurakustik. Physikalische Grundlagen und Anwendungsbeispiele. 4. Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2009 • Lerch, R., Sessler, G., Wolf, D.: Technische Akustik. Grundlagen und Anwendungen. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin, 2009 • Maute, D.: Technische Akustik und Lärmschutz. München: Hanser Verlag, 2006 • Rossing, T.D.: Springer Handbook of Acoustics. 2. Auflage. New York: Springer, 2015

Automatisierungstechnik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
			Wahlpflichtfach	16	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Konzepte und Methoden der Automatisierungstechnik. • verfügen über die Fähigkeit zur Analyse und Beschreibung sowie zur Modellbildung und Simulation einfacher Automatisierungssysteme. • 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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • mit begleitendem Praktikum <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen/Praktika zeitnah behandelt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Grundlagen der Elektrotechnik sowie Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.</p>						
6	Prüfungsformen						
	Schriftliche Klausurarbeit oder mündliche Prüfung						

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Dennis Ziegler
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Lunze, J.: Automatisierungstechnik. Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme. Berlin/Boston: DeGruyter Oldenbourg, 2020• Heinrich, B., Linke, P., Glöckler, M.: Grundlagen Automatisierung. Sensorik, Regelung, Steuerung. 2.Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2017• Thuselt, F., Gennrich, F.P.: Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave. Für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Heidelberg: Springer Spektrum, 2013

Betriebswirtschaftslehre II							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots		ECTS
K2 PES	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt		5
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Betriebswirtschaftslehre II		Wahlpflichtfach	25	Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden...						
	<ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Unternehmen als ganzheitliche und vernetzte Systeme zu erfassen und deren komplexe Strukturen zu verstehen. • können Unternehmensentscheidungen unter Berücksichtigung von Unsicherheit und Zeitdruck fundiert abwägen und treffen. • verstehen die Leistungserstellung als Prozess und können den Wertschöpfungsprozess im Hinblick auf die Erreichung von Unternehmenszielen optimieren. • sind befähigt, den Einfluss und das Zusammenspiel von Marketingaktivitäten auf verschiedene Absatzstrategien zu bewerten. • können situationsgerechte strategische Stoßrichtungen entwickeln und deren Potenzial zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen beurteilen. • sind in der Lage, Informationen prägnant, zielgruppengerecht und fachlich angemessen zu präsentieren, insbesondere durch die Erstellung und Präsentation von Postern. 						
3	Inhalte						
	Unternehmerischer Strategie- und Zielbildungsprozess						
	<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen grundsätzlicher strategischer Stoßrichtungen (Preisführer, Differenzierer, Hybrid) • Ableitung von Zielen und Maßnahmen auf Basis von strategischen Stoßrichtungen • Smarte Zielformulierung 						
	In- und externes Rechnungswesen sowie Kennzahlen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Bilanz • Gewinn- und Verlustrechnung • Kapitalflussrechnung • Deckungsbeitragsrechnung • Personalkostenrechnung • Kapazitätsplanung • Kennzahlen 						
	Marketingmix						
	<ul style="list-style-type: none"> • Preispolitik • Produktpolitik • Kommunikationspolitik • Distributionspolitik 						
4	Lehrformen						
	Das Wahlpflichtmodul findet im Blended Learning-Format statt. Den Auftakt bildet eine Einführungsveranstaltung, die im Plenum stattfindet. Sie legt die fachlichen Grundlagen und macht die Studierenden mit dem Konzept eines Planspiels vertraut. Anschließend spielen die Studierenden eigenorganisiert						

	<p>und kompetitiv in Kleingruppen das Planspiel und lernen dabei ein Unternehmen strategisch und kennzahlenbasiert zu steuern. Dabei findet pro Planspielperiode für jede Gruppe ein individuelles (Online-)Coaching durch die Lehrende statt. Die Veranstaltung schließt mit einer Abschlussveranstaltung ab, die im Plenum stattfindet. Im Rahmen dieser Abschlussveranstaltung stellen die Studierenden mittels Posterpräsentationen ihre Planspielziele und -ergebnisse vor.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Das Modul "Betriebswirtschaftslehre" bzw. "Betriebswirtschaftslehre und Organisation" sollte vor Veranstaltungsbeginn absolviert sein.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Das Modul schließt mit einer Posterpräsentation ab.</p> <p>Dauer: 60 Minuten</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) bestanden sein.</p>
8	<p>Verwendbarkeit 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</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann</p>
11	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modultexte im ILIAS-Kurs • Breidenbach, K.; Währisch, M.: Buchhaltung und Jahresabschluss kompakt, 4. München: Oldenbourg: 2017 • Reichmann, T., Kißler, M., Baumöl, U.: Controlling mit Kennzahlen: Die systemgestützte Controlling-Konzeption. München: Vahlen: 2017 • Vahs, D.; Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2015 • Wöhe, G.; Döring, U., Brössel, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Vahlen, 2020

Brennstoffzellen							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 MEU			4 alternative 5		Findet in jedem Semester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung Wahlpflichtfach	geplante Gruppengröße	Workload		SWS 4
	- Brennstoffzellen				Kontaktzeit 4 SV / 60 h	Selbststudium 90h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden...						
	<ul style="list-style-type: none"> • kennen alle Komponenten für ein Brennstoffzellensystem und verstehen ihre Funktionsumfänge. • erkennen und begründen die wichtigsten Brennstoffzellenkonzepte. • beschreiben die konstruktive Auslegung wichtiger Bauteile. • stellen Funktionsgruppen und deren Einfluss dar. • verstehen Energiewandlungsprozesse im Brennstoffzellensystem im Detail. • kennen und verstehen chemische, elektrische und thermische Vorgänge in der Brennstoffzelle. • verstehen die Regelung von Brennstoffzellen im Fahrzeug. 						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise Brennstoffzelle • Aufbau Brennstoffzellensystem • Elektrik • Brennstoffzellenstapel • Kathodenpfad • Anodenpfad • Kühlmittelpfad • Betriebsweise / Regelung • Auslegung eines Brennstoffzellensystems 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Veranstaltung 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<u>Formal:</u>						
	Belegung des Moduls im vierten Semester: Um an der Modulabschlussprüfung teilnehmen zu können, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung 50 ECTS aus dem ersten und zweiten Semester erworben sein.						
	Belegung des Moduls im fünften Semester: Um an der Modulabschlussprüfung teilnehmen zu können, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung die vollen 90 ECTS der ersten drei Semester erworben sein.						
	<u>Inhaltlich:</u>						
	Kenntnisse aus dem Modul Thermodynamik werden dringend empfohlen						

6	Prüfungsformen In der Regel schließt das Modul mit einer schriftlichen Klausurarbeit ab. Dauer: 60 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• nicht programmierbarer Taschenrechner Bei einer kleinen Teilnehmendenzahl kann der Modulabschluss auch durch eine mündliche Prüfung oder einer Kombinationsprüfung erfolgen. Die genauen Modalitäten zur Modulprüfung erhalten die Studierenden im Rahmen der ersten Lehrveranstaltung.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,63 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Sönke Gößling
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Kurzweil, Peter: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Materialien, Anwendungen, Gaserzeugung. 3. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2016• Klell, Manfred; Eichlseder, Helmut; Trattner, Alexander: Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik: Erzeugung, Speicherung, Anwendung. 4. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018

CAD/CAM-Anwendungen							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PT	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- CAD/CAM-Anwendungen CAD / CAM		Wahlpflichtfach	20	Kontaktzeit 4P / 60 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Fertigungsprozesse selbstständig zu planen, auszulegen und in modernen CAD/CAM-Systemen umzusetzen. Im Rahmen der Praktika haben sich die Teilnehmenden 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	Inhalte						
	<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 Programmierstrategien ein lauffähiges NC-Programm. Die Verifizierung des Bearbeitungsprogrammes erfolgt mittels Maschinensimulation sowie über die Herstellung des Bauteils auf vorhandenen Laboreinrichtungen.</p>						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • mit begleitenden Übungen • Projektpraktika auf der Basis realer Produkte • ggf. Ergänzung durch Exkursion und Gastvortrag aus der Industrie 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p>						

	Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Werkstoff- und Fertigungstechnik I + II und CAD auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.
6	Prüfungsformen Die Modulprüfung setzt sich aus einer Projektarbeit in kleinen Projektteams sowie einer schriftlichen Klausurarbeit zusammen. Dauer: 90 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: keine
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Projektarbeit und die schriftliche Klausurarbeit müssen mit mindestens ausreichend (4,0) bestanden sein.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Fahrzeugentwicklung
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof.Dr.-Ing. Stefan Hesterberg
11	Literatur Vorlesung: <ul style="list-style-type: none">• Skript im Downloadbereich des Lehrenden Praktikum: <ul style="list-style-type: none">• Arbeits- und Verfahrensanweisungen sowie Infoschriften im Downloadbereich des Lehrenden.• Kief, H.B., Roschiwal, H.A., Schwarz, K.: CNC-Handbuch. München: Carl Hanser Verlag, 2017• Hehenberger, P.: Computergestützte Fertigung. Eine kompakte Einführung. Berlin / Heidelberg: Springer-Verlag, 2011• N.N.: Konstruieren und Fertigen mit SolidWorks und SolidCAM. Stuttgart: VDW Nachwuchsstiftung, 2012

CAD III -Produktvisualisierung							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PES	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- CAD-Produktvisualisierung		Wahlpflichtfach	30	Kontaktzeit 4P / 60 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<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 Konstrukteurinnen und Konstrukteure 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	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> • Der Prozess der Produktentwicklung • Maschinenrichtlinie: Entstehungsgeschichte, Aufbau und Inhalte, Anwendungsbereiche, Begriffsbestimmungen, Kennzeichnungen • Risikobeurteilung: Aufbau, Beispiel einer Risikobeurteilung, Softwaretools • Aufbau und Anwendung von 3DVIA Composer: Aufbau User-Interface, Ansichten, Arbeiten mit Akteuren, CAD Daten importieren, Explosionsansichten, Stücklisten und Vektorausgaben, Texturen und Beleuchtungen, Animationen - Grundlagen, Interaktive Inhalte, Bewegungsanimationen 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.</p> <p>Dauer: 90 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine 						

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden. In der Lehrveranstaltung muss ein Teilnahmenachweis (TN) erworben werden, um sich zur Prüfung anmelden zu können. Den Teilnahmenachweis erwerben die Studierenden im Rahmen des Laborpraktikums.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• 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-Richtlinie, IHK München• Risikoanalyse nach der Maschinenrichtlinie, Achim Bojahr

Elektrische Maschinen im Maschinenbau							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Elektrische Maschinen im Maschinenbau		Wahlpflichtfach	40	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2Ü / 30 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden benennen und erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> die wesentlichen Unterschiede elektrischer Maschinen. die Hauptkomponente 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						
	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung Übungen 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Grundlagen von Physik, Elektrotechnik und Konstruktionselemente auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.</p> <p>Dauer: 90 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> Taschenrechner Formelsammlung 						

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Ing. Markus Thoben
11	Literatur Aktuelle Informationen in der Veranstaltung

Energietechnik II							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Energietechnik II		Wahlpflichtfach	30	Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über die Kenntnisse der Verbrennungsrechnung und können sie für alle natürliche und künstliche Brennstoffe anwenden. • kennen die verschiedenen Feuerungsverfahren und Brennersysteme und können sie hinsichtlich ihrer Energie- und Umweltrelevanz beurteilen. • kennen den Dampfkraftprozess mit seinen verschiedenen Kreisprozessmodifikationen, sie können ihn unter Verwendung der Wasserdampfafeln energetisch berechnen und bewerten. • kennen und beschreiben die Stoff- und Energieströme eines Wärmekraftwerks und haben eine Vorstellung von den hier relevanten technischen Daten. • können den Aufbau eines Kraftwerks und Grundkenntnisse zu den verschiedenen Systemkomponenten, wie Kessel und Turbinen wiedergeben. • können die umwelttechnische Relevanz eines Kraftwerks beurteilen. • können die erarbeiteten grundsätzlichen Kraftwerkkenntnisse auch auf Gasturbinenkraftwerke und solarthermische Kraftwerke anwenden. • zeigen und erklären die verschiedenen Ausführungsformen von Kernkraftwerken und deren grundsätzlichen Aufbau. • sind in der Lage sicherheitstechnische Fragestellungen und Umweltrelevanz von Kernkraftwerken zu beurteilen. • kennen und benennen die Grundproblematik der Kernenergie. • verfügen über die Kenntnis des grundsätzlichen Aufbaus einer Wasserkraftanlage und den Einsatz der verschiedenen Wasserturbinenbauarten und können dies erläutern. • präsentieren und unterscheiden die Vielfalt der Ausführungsformen von Wasserkraftanlagen und deren Komponenten. • können einen Einblick in die Wasserbautechnik zusammenfassen. • kennen ökologische Maßnahmen zur Durchgängigkeit der Fließgewässer und sind in der Lage ihnen einen Wert beizumessen. 						
3	Inhalte						
	<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 Energie-</p>						

	wandlung 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.
4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrierte Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übungen ohne zeitliche Trennung. <p>Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden in den entsprechenden Übungen praktische Anwendungen zeitnah behandelt und berechnet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraftwerksexkursionen runden das Verständnis bezüglich Größendimensionen und Aufbau eines Kraftwerks anschaulich ab.
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Thermodynamik sowie Energietechnik I auf. Eine erfolgte Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Thermodynamik sowie Energietechnik I wird daher empfohlen.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.</p> <p>Dauer: 90 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nicht programmierbarer Taschenrechner • 1 DIN A4 blatt beidseitig selbstgeschriebene Formelsammlung
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.</p>
8	<p>Verwendbarkeit 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</p> <p>Prof. Dr. Ing. Ruth Kaesemann</p>
11	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahoransky, R. et al.: Energietechnik. Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. 6. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013 • Diekmann, B., Rosenthal, E.: Energie. Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung. 3. Auflage, Wiesbaden: Springer Spektrum, 2013

- Cerbe, G., Wilhelms, G. : Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. 19. Auflage, Hanser Fachbuch, 2021
- Kugeler, K., Phlippen, P.-W.: Energietechnik. Technische, ökonomische und ökologische Grundlagen. 3. Auflage, Berlin: Springer Lehrbuch, 2021
- Watter, H.: Regenerative Energiesysteme. Grundlagen, Systemtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Praxis. 4. Auflage, Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2015

Fügetechnik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PT	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Fügetechnik		Wahlpflichtfach	60	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die wichtigsten Beschichtungsprozesse definieren. • verfügen über Grundkenntnisse der Verfahrensschritte und können diese unterscheiden. • sind in der Lage die dazugehörigen Prozesse zu identifizieren und können die entsprechenden physikalischen Vorgänge erläutern, zusammenfassen und beurteilen. • sind befähigt selbständig auf Basis gegebener Bauteilanforderungen Beschichtungsverfahren auszuwählen und gezielt anzuwenden. • können eine Beurteilung des Korrosionsverhaltens unterschiedlicher Metalle an Hand von Stromdichte-Potenzial-Kurven vornehmen und daraus Schlüsse auf deren Einsatzmöglichkeiten ziehen. 						
3	Inhalte						
	<p>Die Lehrveranstaltung setzt sich aus den Elementen Schweißtechnik (ST) sowie Oberflächentechnik (OT) zusammen.</p> <p>Element ST: Das Element ST beinhaltet drei Themenkomplexe: Das Schweißen, das Lötens und das Kleben metallischer Werkstoffe. Der Schwerpunkt liegt auf dem Schweißen von Stahl.</p> <p>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: Das Element OT befasst sich mit der Einteilung oberflächentechnischer Verfahren, der Oberflächenbearbeitung und Beschichtung sowie mit Korrosionserscheinungen und entsprechenden elektrochemischen Untersuchungsmethoden.</p> <p>Veranschaulicht werden in den Praktikumsversuchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Oberflächenvorbehandlung • das Emaillieren • das Schmelztauchen 						

	<ul style="list-style-type: none">• das Galvanisieren• die Erzeugung von Konversionsschichten• das thermische Spritzen• die Aufnahme von Stromdichte-Potenzial-Kurven
4	Lehrformen Element ST: Vorlesung und Praktikum. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Im Praktikum werden Fügeverfahren vorgeführt und unter Anleitung von den Studierenden praktiziert. Element OT: Vorlesung und Praktikum. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Im Praktikum werden anhand von Experimenten ausgewählte Beschichtungsverfahren vorgeführt.
5	Teilnahmevoraussetzungen <u>Formal:</u> Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein. <u>Inhaltlich:</u> Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Werkstofftechnik, Physik und Chemie auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.
6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit. Dauer: 90 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• nicht programmierbarer Taschenrechner
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Joachim Lueg
11	Literatur Für das Element ST: <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsdatei "WuF III", Prof. Dr. Lueg• Flimm: "Spanlose Fertigung", Carl Hanser Verlag• König, Klocke: "Fertigungsverfahren Bd 1 - 5", Springer Verlag

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)

Grundlage der Team- und Budgetverantwortung							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
BL	deutsch	ein Semester	5		Findet in jedem Semester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- SMBL - Grundlagen der Team- und Budgetverantwortung		Wahlpflichtfach	40	Kontaktzeit 6 h Präsenz	Selbststudium 144 h E-Learning	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	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.						
	<p>Inhalte "Personal und Führung"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Führung (Führungsstile, Managementprinzipien, Machtbasen, Promotorenkonzeptionen) • Personalbedarf und –bestand • Personalveränderung (Beschaffung, Entwicklung, Freisetzung) • Personaleinsatz • Personalkosten • Personalbeurteilung <p>Inhalte "Organisationsgestaltung und -entwicklung"</p> <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) <p>Inhalte "Controlling"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controllingziele, -aufgaben und -konzeption • Kennzahlensysteme • Break-even-Point-Analyse 						
4	Lehrformen						
	Das Wahlpflichtmodul setzt sich aus den drei Komponenten "Präsenzveranstaltung", "(Online-)Sprechstunden" und "Eigenarbeit im E-Learning-Format" zusammen.						
	Präsenz-Zeit: 8 SWS						
	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.						

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> 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>Die semesterbegleitenden Prüfungsleistungen müssen mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.</p>
8	<p>Verwendbarkeit 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</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann</p>
11	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: Harvard 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

Hightech-Metalle							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PES	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- High-Tech-Metalle		Wahlpflichtfach	60	Kontaktzeit 2V / 45 h, 2P / 15h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden..</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von innovativen Hightech Werkstoffen wie Metallen. • erlangen fundiertes Wissen über die physikalischen Grundlagen, phänomenologische Effekte sowie über die Anwendung und den Nutzen bis hin zur Herstellung, Charakterisierung und Analyse von Hightech Werkstoffen. • können die mechanischen Eigenschaften von Hightech Werkstoffen anhand der Verformungsmechanismen und des kristallografischen Aufbaus erläutern. • verstehen die Veränderung von Materialeigenschaften entlang der Größenskala. • lernen die Existenz und Nutzung von Skalierungseffekten zur Herstellung neuer, leistungsfähiger Werkstoffe und innovativer Anwendungen kennen. • können aus einem Anforderungsprofil die richtigen Hightech Werkstoffe auswählen. • bekommen einen Überblick über korrespondierende analytische Untersuchungsmethoden. • können technische Sachverhalte wissenschaftlich formulieren. 						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften und chemische Zusammensetzungen von Hightech Werkstoffen • Werkstoffgruppen • Herstellungsverfahren • Normen und Gesetzmäßigkeiten • Einsatzgebiete • analytische Grundlagen • wissenschaftliches Schreiben 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übungen in Einzel- / Gruppenarbeit • Exkursion • Optional: Studentische Abschlussarbeiten 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						

6	Prüfungsformen <p>Die Modulprüfung setzt sich aus zwei Teilleistungen zusammen. Die erste Teilleistung (semesterbegleitende Prüfungsleistung) umfasst drei Multiple-Choice-Tests (Dauer jeweils ca. 30 Minuten) verteilt über das Semester, die die Studierenden über die Vorlesungsinhalte schreiben. Bei Bestehen eines Tests (unabhängig von der erreichten Punktzahl) erhalten die Studierenden jeweils 5 Punkte. Wenn alle drei Tests bestanden sind, können insgesamt bis zu 15 Punkte erzielt werden. Diese Punkte werden dem Ergebnis der Klausur (sofern diese ebenfalls bestanden ist) hinzugerechnet. Die Teilnahme an den semesterbegleitenden Prüfungsleistungen ist keine verpflichtende Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur. Die zweite Teilleistung besteht aus einer schriftlichen Multiple-Choice Klausur am Ende der Lehrveranstaltung.</p> <p>Dauer: 90 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none">• Schreib- bzw. Zeichenutensilien• nicht programmierbarer Taschenrechner
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <p>Die Modulprüfung (inklusive aller Teilleistungen) muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden. Die Punkte der semesterbegleitenden Prüfungsleistungen (bis zu drei Tests) werden nur angerechnet, wenn diese bestanden wurden.</p>
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r
11	Literatur Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Instandhaltungsmanagement							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PT	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Instandhaltungsmanagement		Wahlpflichtfach	60	Kontaktzeit 3V / 45 h, 1Ü / 15 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen Grundkenntnisse zur Instandhaltung, zu den verschiedenen Instandhaltungsstrategien und zum Instandhaltungsmanagement und können diese benennen, beschreiben sowie beurteilen. • 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. • sind ferner imstande, Lebenszykluskosten für instandzuhaltende Produktionsanlagen zu ermitteln und gezielt zu beeinflussen. 						
3	Inhalte						
	<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	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>keine</p>						
6	Prüfungsformen						
	Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.						

	Dauer: 120 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• ein Blatt DIN A4 (beidseitig) mit Formeln• nicht programmierbarer Taschenrechner
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mindestens mit ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Gerhard Bandow
11	Literatur Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Klima- und Kältetechnik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
			Wahlpflichtfach	20	Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<u>Klimatechnik:</u>						
	Die Studierenden...						
	<ul style="list-style-type: none"> kennen die Eigenschaften "feuchter" Luft und deren Darstellung im h,x-Diagramm und sind in der Lage diese wiederzugeben. können die verschiedenen Zustandsänderungen feuchter Luft (Luftbehandlungsverfahren: Erwärmen, Abkühlen, Mischen, Befeuchten, Entfeuchten) im h,x-Diagramm darstellen und berechnen. können den anlagentechnischen Plan einer Klimaanlage lesen bzw. selbst erstellen. verfügen über die Kenntnis der physiologischen Grundlagen des Menschen (Wärmehaushalt) und können die Kriterien eines behaglichen Raumklimas beurteilen. kennen und erklären die meteorologischen Grundlagen der Klimatechnik. kennen und beschreiben die Grundlagen der Kältetechnik, die Berechnung des Kälteprozesses mittels des log p,h-Diagramms und deren klimatechnische Anwendung. kennen und beurteilen die schalltechnischen Grundlagen und die Anwendung des Schall-Dezibelsystems. kennen und erklären die einzelnen Bauelemente einer Klimaanlage, insbesondere die Ventilatoren und die Wärmeübertrager, deren konstruktiven Aufbau und Betriebsverhalten. sind in der Lage, die einzelnen Bauelemente in klimatechnischer Hinsicht zu berechnen. können die einschlägigen Ventilatorendiagramme anwenden. kennen die Berechnungsverfahren für Wärmeübertrager und können diese Kenntnisse für die Auslegung derselben einsetzen. kennen die verschiedenen Wärmerückgewinnungssysteme in lufttechnischen Anlagen und können diese in energetischer Hinsicht beurteilen. 						
	<u>Kältetechnik:</u>						
	Die Studierenden...						
	<ul style="list-style-type: none"> benennen und beschreiben die verschiedenen Kälteprozesse und berechnen die Prozesse mittels des log p,h-Diagramms und des h,ξ-Diagramms. generieren die Kenntnisse über den Kaltdampf-Kompressionsprozess und den Kaltdampf-Absortionsprozess. kennen die Eigenschaften der Kältemittel und sind in der Lage, eine Bewertung ihres thermodynamischen und umwelttechnischen Verhaltens durchzuführen. beurteilen die einzelnen Bauelemente einer Kälteanlage, deren konstruktiven Aufbau und ihr Betriebsverhalten. sind in der Lage, die einzelnen Bauelemente in kältetechnischer Hinsicht zu berechnen. können mit den einschlägigen Kältemittelverdichterdiagrammen umgehen und diese interpretieren. können eine Kälteanlage mit allen wesentlichen Bauelementen auslegen und im Detail berechnen. können, über den Grundprozess hinaus, auch mehrstufige Kälteprozesse berechnen. 						

	<ul style="list-style-type: none">• kennen die verschiedenen Verfahren zur Leistungsregulierung von Kälteanlagen und können deren energetische Effizienz beurteilen.• kennen und erklären die Kälteverfahren zur Erzeugung tiefer Temperaturen und die Besonderheiten der Eigenschaften der Stoffe für tiefe Temperaturen.
3	Inhalte Klimatechnik: <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. Mittels von Schaltsymbolen werden anlagentechnische Pläne aufgezeigt. 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. 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. Die wesentlichen Bauelemente von Klimaanlage: Ventilatoren und Wärmeübertrager werden konstruktiv dargestellt und berechnet. Das Betriebsverhalten von Ventilatoren wird - von den Grundtatbeständen der Strömungsmechanik ausgehend - hergeleitet und im Zusammenspiel mit einer Klimaanlage aufgezeigt. Auf Basis der grundlegenden Wärmeübertragungsprinzipien werden numerische und graphische Berechnungsverfahren für verschiedene Wärmeübertrager eingesetzt. Unter Unterscheidung der verschiedenen Strömungsformen (laminar - turbulent) werden Strömungsdruckverluste in klimatechnischen Anlagen berechnet. Die gebäudetechnische Auslegung einer Klimaanlage (Heiz- / Kühllastberechnung) wird in ihren Grundzügen dargestellt. Die verschiedenen Wärmerückgewinnungssysteme der Klimatechnik werden einer eingehenden energetischen Beurteilung unterzogen. Im Klima-Kältetechniklabor werden die einzelnen Bauelemente, der Betrieb einer Klimaanlage und deren Komponenten, sowie verschiedene messtechnische Verfahren aufgezeigt und analysiert.</p> Kältetechnik: <p>Die Lehrveranstaltung befasst sich mit den verschiedenen Verfahren der Kälteerzeugung : Kaltdampf-Kompressionsprozess, Kaltgas(-luft)-Kompressionsprozess, Kaltdampf-Absorptionsprozess, 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. Die Kältemittel werden in Hinblick auf ihre thermophysikalischen und umweltrelevanten Eigenschaften systematisiert, klassifiziert und bewertet. Die wesentlichen Bauelemente von Kälteanlagen: Verdichter (Hubkolbenverdichter, Schraubenverdichter, Turboverdichter), Wärmeübertrager (Verdampfer, Kondensatoren), Expansionsorgane werden konstruktiv und prozesstechnisch dargelegt und berechnet. Die Auslegung und Berechnung einer Gesamtkälteanlage mit allen Bauelementen bildet den zentralen Kern der Lehrveranstaltung. Als ergänzende Elemente werden in der Lehrveranstaltung mehrstufige Kälteanlagen, die verschiedenen Möglichkeiten zur Leistungsregulierung sowie die Tieftemperaturtechnik (Kryotechnik) behandelt. Im Klima-Kältetechniklabor werden die einzelnen Bauelemente sowie der Betrieb einer Anlage aufgezeigt und messtechnisch analysiert. Hilfsmittel wie log p,h-Diagramme u.v.m. werden zur Verfügung gestellt.</p>
4	Lehrformen Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen/Praktika zeitnah behandelt.
5	Teilnahmevoraussetzungen <u>Formal:</u> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <u>Inhaltlich:</u>

	Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Thermodynamik auf. Eine erfolgte Teilnahme an der Lehrveranstaltung Thermodynamik wird daher empfohlen.
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) bestanden sein.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r
11	Literatur Klimatechnik: <ul style="list-style-type: none">• Dozenten der Klimatechnik: Handbuch der Klimatechnik (3 Bd.)• Recknagel, Sprenger, Hönnmann: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik• VDI Wärmeatlas Kältetechnik: <ul style="list-style-type: none">• Jungnickel-Agsten-Krauss: Grundlagen der Kältetechnik• Cube. u.a.: Lehrbuch der Kältetechnik (2 Bd.)• Pohlmann: Taschenbuch der Kältetechnik (2 Bd.)

Kolbenmaschinen							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
			Wahlpflichtfach	120	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • praktizieren Grundkenntnisse der Kolbenmaschinen. • können aufgrund der systematischen Darstellung der Einteilungsmerkmale von Kolbenmaschinen den Aufbau und die Arbeitsweise wiedergeben. • sind in der Lage das Betriebsverhalten eines Motors einzuschätzen und zu bewerten. • können eine Beurteilung der Einsetzbarkeit eines Verbrennungsmotors für stationäre und mobile Anwendungen vornehmen. <p>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	Inhalte						
	<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	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen • Praktika <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen und einem zeitnah behandelt.</p>						

5	Teilnahmevoraussetzungen <u>Formal:</u> Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein. <u>Inhaltlich:</u> keine
6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit. Dauer: 90 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• nicht programmierbarer Taschenrechner• Formelsammlung wird gestellt
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Yves Rosefort
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• 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 - Motormechnik, 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)

Kunststofftechnik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots		ECTS
K2 PT	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt		5
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
			Wahlpflichtfach	60	Kontaktzeit 4SV / 45 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> wissen wie Kunststoffe hergestellt und technisch verarbeitet werden. 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						
	<ul style="list-style-type: none"> Seminaristische Vorlesung Übungen 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						
6	Prüfungsformen						
	Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	optional						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
	2,45 % (vgl. StgPO)						

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Menges: Werkstoffkunde Kunststoffe; Hanser-Verlag• Domininghaus: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften; Springer-Verlag• Gnauck, Fründt: Einstieg in die Kunststoffchemie; Hanser-Verlag

Logistik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PT	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Logistik		Wahlpflichtfach	45	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • begleitendes Laborpraktikum <p>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.</p>						

5	Teilnahmevoraussetzungen <u>Formal:</u> Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein. <u>Inhaltlich:</u> keine
6	Prüfungsformen Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit. Dauer: 120 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• ein Blatt DIN A4 (beidseitig) mit Formeln• nicht programmierbarer Taschenrechner
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Gerhard Bandow
11	Literatur <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							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PT PES MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
			Wahlpflichtfach	40	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2Ü / 30 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • organisieren selbstständig ihren Berufseinstieg und sind in der Lage die darauf aufbauenden Schritte darzulegen. • beschreiben dazu die entsprechenden Managementwerkzeuge und Managementkompetenzen. • können die verschiedenen Arten von Unternehmenskulturen unterscheiden und deren Vor- und Nachteile benennen. • können die äußeren Einflüsse auf ein Unternehmen einschätzen und beurteilen. • erkennen die im Zuge der Globalisierung notwendigen interkulturellen Kompetenzen und können diese erklären. • können nonverbale Kommunikation und modernes Führungsverhalten benennen und anschaulich darstellen. 						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> • 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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen mit Assesment Center und interaktiver Einbindung der Studierenden • Exkursion mit Besuch von 2 Unternehmen mit internationaler Ausrichtung 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Hausarbeit zu einem komplexen Vertriebsthema mit Präsentation und Fachgespräch.</p>						

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann
11	Literatur Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Matlab und Simulink							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PES MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Matlab und Simulink		Wahlpflichtfach	60	Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden sind in der Lage...</p> <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 zu 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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Vorlesungen • Übungen 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Das Modul wird mit einer schriftlichen Klausurarbeit abgeschlossen.</p> <p>Dauer: 90 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liste mit Matlab-Befehlen • ein beliebiges Matlab-Buch • Taschenrechner 						

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. rer. nat. Flavius Guias
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Matlab Dokumentation https://de.mathworks.com/help/matlab/• Hahn B.; Valentine D.: Essential MATLAB for Engineers and Scientists. Elsevier, Amsterdam 2019

Multiphysics Simulation							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PES	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
			Wahlpflichtfach	60	Kontaktzeit 4V / 60 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. können freie und kommerzielle Simulationssoftware zur Lösung multiphysikalischer Fragestellungen zielführend anwenden. 						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> 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						
	<ul style="list-style-type: none"> Seminaristische Vorlesung mit Übung am Rechner 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u></p> <p>Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltung Mathematik I auf. Eine erfolgte Teilnahme an der Lehrveranstaltung wird daher empfohlen.</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.</p> <p>Gegebenenfalls kann die Prüfungsform zum Modulabschluss in Form einer mündlichen Prüfung oder einer Kombinationsprüfung stattfinden.</p>						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	<p>Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.</p>						

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Vinod Rajamani
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Skript der Lehrperson.• Sonstige Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Numerische Verfahren							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
BL	deutsch	ein Semester	5		Findet in jedem Semester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Numerische Verfahren - Blended Learning		Wahlpflichtfach	40	Kontaktzeit 6 h Präsenz	Selbststudium 144 h E-Learning	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen die Idee und die mathematischen Grundlagen numerischer Methoden und können dieses Wissen anwenden. 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						
	<p>Blended Learning: Multimedial aufbereitete Studienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallellaufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u.a.) sowie Präsenzphasen</p> <p>Präsenz-Zeit: 6 h</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.</p> <p>Dauer: 90 Minuten</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p> <ul style="list-style-type: none"> Skript nicht programmierbarer Taschenrechner 						

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. rer. nat. Flavius Guias
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• F. Weller: "Numerische Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler" Vieweg• G. Engeln-Müllges / F. Reutter: "Numerik-Algorithmen" VDI-Verlag

Python für Ingenieure							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PT PES MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
			Wahlpflichtfach	40	Kontaktzeit 4 SV / 60 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Datentypen und deren Bearbeitungsmethoden in Python. • verstehen den Umgang mit bedingten Anweisungen, Schleifen und Funktionen. Problemstellungen können sie analysieren / zerlegen und eine Lösung in einem Programm implementieren. • verfügen über Kenntnisse numerischer Berechnungen, Methoden der Datenanalyse sowie Möglichkeiten der grafischen Aufarbeitung mit Python. 						
3	Inhalte						
	<p>Teil I - Grundlagen: Variablen und Operatoren, Zahlentypen und Zeichenketten, Datentypen, Kontrollstrukturen und Funktionen in Python.</p> <p>Teil II - Module: Einführung in die Python-Module NumPy, Matplotlib, SymPy und SciPy.</p> <p>Teil III: Aspekte der funktionalen und objektorientierten Programmierung.</p>						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Veranstaltung 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal</u>:</p> <p>Belegung des Moduls im vierten Semester: Um an der Modulabschlussprüfung teilnehmen zu können, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung 50 ECTS aus dem ersten und zweiten Semester erworben sein.</p> <p>Belegung des Moduls im fünften Semester: Um an der Modulabschlussprüfung teilnehmen zu können, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung die vollen 90 ECTS der ersten drei Semester erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich</u>:</p> <p>Kenntnisse aus den Modulen Mathematik I und Mathematik II werden dringend empfohlen.</p>						
6	Prüfungsformen						
	<p>Das Modul schließt mit einer schriftlichen Klausurarbeit ab.</p> <p>Dauer: 90 Minuten.</p> <p>Erlaubte Hilfsmittel:</p>						

	<ul style="list-style-type: none">• alles erlaubt, außer technische Geräte und Internet
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof.Dr. Franz Vogler
11	Literatur Die Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Robotik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots		ECTS
K2 PT	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt		5
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Robotik		Wahlpflichtfach	20	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die unterschiedlichen Arten und Formen von Robotern und Robotersystemen und ordnen sie ein. • können den mechanischen Aufbau sowie die Funktionsweise von Robotern und deren Systemkomponenten beschreiben. • sind befähigt einfache Bewegungen und Bewegungsbahnen zu berechnen. • können die wichtigsten Grundlagen der Robotersteuerung und –Programmierung ausführen. • können einfache Bewegungsabläufe simulieren. 						
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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Vorlesung mit begleitender Übung. 						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						
6	Prüfungsformen						
	Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausurarbeit.						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	optional						

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

Sondergebiete der Maschinen-, Energie- und Umwelttechnik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet unregelmäßig statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Sondergebiete der Maschinen-, Energie- und Umwelttechnik - Brennstoffzellensysteme		Wahlpflichtfach	80	Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • erlangen in dieser Veranstaltung einen Überblick über aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Maschinen-, Energie- und Umwelttechnik sowie neuartige Technologien. • können qualifizierte Präsentationen vorbereiten und die ausgewählten Inhalte und Informationen strukturiert und selbstsicher vermitteln. 						
3	Inhalte						
	Wechselnde Inhalte je nach Veranstaltungsangebot						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen. <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen/Praktika zeitnah behandelt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<u>Formal:</u> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <u>Inhaltlich:</u> keine						
6	Prüfungsformen						
	Wird je nach Veranstaltungsangebot vom Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	optional						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
	2,45 % (vgl. StgPO)						

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann
11	Literatur Bekanntgabe in den einzelnen Veranstaltungen

Sondergebiete des Maschinenbaus PES							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PES	deutsch	ein Semester	5		Findet unregelmäßig statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Sondergebiete des Maschinenbaus PES		Wahlpflichtfach	80	Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlangen in dieser Veranstaltung einen Überblick über aktuelle Themen aus dem Maschinenbau, der Produktentwicklung, Simulation, sowie neuartige Technologien. • können qualifizierte Präsentationen vorbereiten und die ausgewählten Inhalte und Informationen strukturiert und selbstsicher vermitteln. 						
3	Inhalte						
	Wechselnde Inhalte je nach Veranstaltungsangebot						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen/Praktika zeitnah behandelt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <p><u>Inhaltlich:</u> keine</p>						
6	Prüfungsformen						
	Wird je nach Veranstaltungsangebot vom Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	optional						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
	2,45 % (vgl. StgPO)						

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann
11	Literatur Bekanntgabe in den einzelnen Veranstaltungen

Sondergebiete des Maschinenbaus PT							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PT	deutsch	ein Semester	5		Findet unregelmäßig statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Sondergebiete des Maschinenbaus PT - Enterprise Resource Planning		Wahlpflichtfach	80	Kontaktzeit 4SV / 60 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • erlangen in dieser Veranstaltung einen Überblick über aktuelle Themen aus dem Maschinenbau und der Produktionstechnik, sowie neuartige Technologien. • können qualifizierte Präsentationen vorbereiten und die ausgewählten Inhalte und Informationen strukturiert und selbstsicher vermitteln. 						
3	Inhalte						
	Wechselnde Inhalte je nach Veranstaltungsangebot						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Vorlesung • Übungen <p>Die seminaristischen Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in Übungen/Praktika zeitnah behandelt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<u>Formal:</u> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p> <u>Inhaltlich:</u> keine						
6	Prüfungsformen						
	Wird je nach Veranstaltungsangebot vom Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	optional						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
	2,45 % (vgl. StgPO)						

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Thomas Straßmann
11	Literatur Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Strömungsmaschinen							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PES MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
			Wahlpflichtfach	60	Kontaktzeit 2V / 30 h, 1Ü / 15 h, 1P / 15 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<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						
	<p>Auftrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirbelfreie (Potential) Strömungen • Zirkulation – Stokes Satz • Umströmung eines Kreiszyinders • Magnus-Effekt (Theorie und Anwendungen in Sport und Technik) • Kutta-Joukowski Satz • Tragflügel: Profile, Auftriebs- und Widerstandskoeffizient, Anstellwinkel, Polardiagramm <p>Diffusion:</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>Kompressible Strömungen:</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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen • Praktika 						

	Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.
5	Teilnahmevoraussetzungen <u>Formal:</u> Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein. <u>Inhaltlich:</u> Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Strömungsmechanik und Thermodynamik auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit; wahlweise auch semesterbegleitende Prüfungsleistung oder Kombinationsprüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden. Die semesterbegleitende Prüfungsleistung muss bestanden sein.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Ing. Vincent Marciniak
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• H. Schade, E. Kunz, F. Kameier, C.O. Paschereit, "Strömungslehre"; De Gruyter• D. Surek, S. Stempin, "Angewandte Strömungsmechanik"; Vieweg + Teubner• Vorlesungsskript

Turbomaschinen							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 PES MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
			Wahlpflichtfach	60	Kontaktzeit 2V / 30 h, 1Ü / 15 h, 1P / 15 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis bzgl. des strömungsmechanischen Funktionierens aller Komponenten einer Turbomaschine (kompressible und inkompressible Fluide). 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						
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Bauarten von Turbomaschinen: <ul style="list-style-type: none"> • Pumpe – Verdichter / Turbinen; Leitrad und Laufrad; Radial-, Diagonal- und Axialmaschinen • Radialpumpe und Kompressoren: <ul style="list-style-type: none"> • Absolut und Relativgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsdreiecke, Eulergleichung der Turbomaschinen, Entstehung von Verlusten • Axialpumpe und Kompressoren: <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeitsdreiecke, Lauf- und Leiträder • Turbinen: <ul style="list-style-type: none"> • Impulse und Reaktion, Axial- und Radialturbine, Geschwindigkeitsdreiecke • Kennzahlen: <ul style="list-style-type: none"> • Radial-, Diagonal- und Axialverdichter, Axial- und Radialturbinen, Cordier-Diagramm. 						
4	Lehrformen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen • Praktika <p>Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden praktische Problemstellungen in den entsprechenden Übungen zeitnah behandelt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p><u>Formal:</u></p> <p>Um zur Modulabschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen zum Zeitpunkt der Prüfungsanmeldung alle 90 ECTS aus den ersten drei Semestern erworben sein.</p>						

	<u>Inhaltlich:</u> keine
6	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer schriftlichen Klausurarbeit abgeschlossen. Je nach Gruppengröße kann das Modul auch mit einer semesterbegleitenden Prüfungsleistung oder einer Kombinationsprüfung abgeschlossen werden.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Ing. Vincent Marciniak
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">• D. Surek, S. Stempin, "Angewandte Strömungsmechanik"; Vieweg + Teubner• E. Dick, "Fundamental of Turbomachines"; Springer• Vorlesungskript

Verfahrenstechnik							
Nummer	Sprache	Dauer	Studiensemester		Häufigkeit des Angebots	ECTS	
K2 MEU	deutsch	ein Semester	5		Findet nur im Wintersemester statt	5	
1	Veranstaltungen		Art der Veranstaltung	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
	- Verfahrenstechnik		Wahlpflichtfach	20	Kontaktzeit 2V / 30 h, 2P / 30 h	Selbststudium 90 h	4
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden...</p> <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						
	<p>Mechanische Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> Rühren und Mischen Sedimentation, Schwerkraft- und Fliehkraftabscheider Partikelabscheidung aus Gasen und Flüssigkeiten Mechanische Flüssigkeitsabtrennung <p>Thermischen Verfahrenstechnik</p> <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						
	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung Übungen, Rechnung und Diskussion von praxisbezogenen Beispielaufgaben. <p>Die Ergebnisse werden von den Studierenden erarbeitet und präsentiert.</p>						

5	Teilnahmevoraussetzungen <u>Formal:</u> keine <u>Inhaltlich:</u> Dieses Modul baut auf den Lehrinhalten der Lehrveranstaltungen Mathematik, Physik, Chemie, Strömungsmechanik sowie Thermodynamik (Wärmeübertragung) auf. Eine erfolgte Teilnahme an den genannten Lehrveranstaltungen wird daher empfohlen.
6	Prüfungsformen Das Modul wird mit einer schriftlichen Klausurarbeit abgeschlossen. Dauer: 90 Minuten Erlaubte Hilfsmittel: <ul style="list-style-type: none">• ein DIN A4 Blatt beidseitig selbstgeschriebene Formelsammlung• nicht programmierbarer Taschenrechner
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Modulprüfung muss mit mindestens ausreichend (4,0) abgeschlossen werden.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) optional
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,45 % (vgl. StgPO)
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Ing. Ruth Kaesemann
11	Literatur <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