

Modulhandbuch

Sustainable Engineering – Nachhaltige Produkte und Prozesse StuPO 21.2

Fakultät Engineering

(Version 14.03.2025)



Bitte beachten Sie: Die rechtsverbindliche Gültigkeit bezüglich Umfangs und Durchführung der Lehrveranstaltungen im Studiengang „Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse“ ist ausschließlich durch die Studien- und Prüfungsordnung 21.2 der Hochschule Albstadt-Sigmaringen gegeben. Die aktuelle Studien- und Prüfungsordnung (kurz StuPo) finden Sie unter:

https://www.hs-albsig.de/fileadmin/user_upload/hsas/stupo-links.pdf

Dieses Modulhandbuch erhebt keinen Anspruch auf eine rechtsverbindliche Gültigkeit.

Hinweise zum Verständnis des Modulhandbuchs

ECTS ist die Abkürzung für „European Credit Transfer System“. Leistungspunkte (= Credit Points) werden im Europäischen Hochschulraum als ECTS-Punkte vergeben. Das grundlegende Ziel von ECTS ist, Studierenden den Wechsel zwischen Hochschulen zu erleichtern – insbesondere auch international, indem die erbrachten Studienleistungen anerkannt werden können.

ECTS-Punkte sind keine Leistungsbewertungen, sondern ein Zusatz zu den Noten, der über die zeitliche Gesamtbelastung des Studierenden informiert. Dieser umfasst sowohl den unmittelbaren Unterricht – im Folgenden als **Kontaktstunden** bezeichnet – als auch die gesammelten Zeiten für das Selbststudium. Das **Selbststudium** umfasst die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, ggf. Praktika und Haus- oder Laborarbeiten und die Prüfungsvorbereitung.

Für einen Leistungspunkt, d.h. 1 ECTS wird eine Arbeitsbelastung des Studierenden – im Folgenden als Workload bezeichnet – von 30 Stunden angenommen.

Im Bachelor-Studiengang Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse kann sowohl zum Sommer- als auch zum Wintersemester das Studium begonnen werden, jedoch werden die Fächer nur jedes zweite Semester angeboten.

Nachholklausuren werden bei Bedarf in der Regel jedes Semester angeboten.

Die Gruppengrößen hängen von der Veranstaltungsart ab. Referate, Hausarbeiten und Laborarbeiten sind in der Regel während des Semesters zu erbringen. Prüfungen finden in der Regel im Prüfungszeitraum statt.

Bei den Literaturhinweisen handelt es sich um Tipps zu Literatur, die ergänzend zum Skript des Lehrenden zu verstehen sind. Sie können in der Veranstaltung um weitere Literaturangaben, aktuelle Berichte, Fallstudien, Internet-Quellen etc. ergänzt werden.

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird jeweils nur die männliche Form der Bezeichnung von Personen verwendet. Wir weisen deshalb darauf hin, dass die Verwendung der männlichen Form explizit als geschlechtsunabhängig verstanden werden soll.

Inhaltsverzeichnis

Verlaufsplan - Sustainable Engineering nicht fachspezifisch	6
Studiengangs - Kompetenzmatrix	7
Qualifikationsziele des Studiengangs	8
Umsetzung der Qualifikationsziele	9
Modul: Sustainability 1 - Nachhaltigkeit 1	10
Modul: Environmental Technologies - Umwelttechnologien	13
Modul: Fremdsprache 1	15
Modul: Informationstechnik	17
Modul: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 1	19
Modul: Accounting / Circular Economy 1 - Bilanzierung/Kreislaufwirtschaft 1	22
Modul: Fremdsprache 2	27
Modul: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 2	29
Modul: Chemie	33
Modul: Accounting / Circular Economy 2 – Bilanzierung / Kreislaufwirtschaft 2	35
Modul: Wirtschaftliche Grundlagen	39
Modul: Sustainability 2 - Nachhaltigkeit 2	42
Modul: Praxissemester	46
Modul: Industrieprojekt	49
Verlaufsplan - Sustainable Engineering – Vertiefung Maschinenbau	51
Umsetzung der Qualifikationsziele	52
Modul: Konstruktion 1	53
Modul: Werkstofftechnik	56
Modul: Konstruktion 2	58
Modul: Produktion 1	61
Modul: Steuerungs-, Mess-, Regelungstechnik	63
Modul: Konstruktion 3	65
Modul: Konstruktionsmethodik	67
Modul: Leichtbauwerkstoffe	68
Verlaufsplan - Sustainable Engineering – Vertiefung Textil- und Bekleidungstechnologie	70
Umsetzung der Qualifikationsziele	71
Modul: Fertigungstechnologie	72
Modul: Materialtechnologie 1	74
Modul: Textile Prüfverfahren	77

Modul: Produktgestaltung	80
Modul: Materialtechnologie 2.....	82
Modul: Veredlung und Nachhaltigkeit	84
Modul: Produktentwicklung	87
Modul: Fertigungstechnologie 2.....	90
Modul: Bachelorthesis	93
Verlaufsplan - Sustainable Engineering – Vertiefung Werkstoff- und Prozesstechnik	95
Umsetzung der Qualifikationsziele	96
Modul: Werkstoff- und Prozesstechnik 1.....	97
Modul: Fertigungstechnik 1.....	100
Modul: Werkstoff- und Prozesstechnik 2.....	102
Modul: Werkstoffprüfung	105
Modul: Oberflächentechnik	107
Modul: Fertigungstechnik 2.....	109
Modul: Werkstoff- und Prozesstechnik 3.....	111
Modul: Werkstoff- und Prozesstechnik 4.....	113
Modul: Fertigungstechnik 3.....	116

Verlaufsplan - Sustainable Engineering nicht fachspezifisch

Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse (XX)																												
SWS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
Semester 7	WPF2 7,5 ECTS										Wissenschaftliches Publizieren 5-6 ECTS		Thesis 12 ECTS															
Semester 6	WPF1 7,5 ECTS						Industrieprojekt 11 ECTS																					
Semester 5	Praxissemester, vor- und nachbereitende Blockveranstaltung																											
Semester 4	Enviromental Risk Management & Sustainable Quality Management 3 ECTS	Sustainable Business Models 2 ECTS	Produkt- und Projekt- MGMT 2 ECTS																									
Semester 3	Life Cycle Assessment 2 5 ECTS			Circular Economy 2 3 ECTS	BWL, Betriebsorganisation 5 ECTS			Chemie 2 3 ECTS																				
Semester 2	Life Cycle Assessment 1 5 ECTS			Circular Economy 1 3 ECTS	Technology Assessment 3 ECTS	Chemie 1 5 ECTS			Mathematik 2 2 ECTS		Statistik 2 ECTS		Physik 2 5 ECTS			Sprachkurs (ENG / DE) 5 ECTS												
Semester 1	Environmental Technologies 5 ECTS			Environmental Guidelines & Standards Environmental Policy 3 ECTS	Social Aspects and Ethics 2 ECTS	Informationstechnik 5 ECTS			Mathematik 1 5 ECTS		Physik 1 5 ECTS				Sprachkurs (ENG / DE) 5 ECTS													

Nachhaltigkeitsmodule
Basiswissen
Fachspezifisches Wissen

Studiengangs - Kompetenzmatrix

Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse StuPo 21.2

Kompetenzen

Ausprägung	Fachkompetenz					Personale Kompetenz					Selbständigkeit		
	Wissen		Fertigkeiten			Sozialkompetenz							
	Tiefe	Breite	Instrumentelle Fertigkeiten	systemische Fertigkeiten	Beurteilungsfähigkeit	Team-/Führungs-fähigkeit	Mitgestaltung	Kommunikation	Eigenständigkeit/Verantwortung	Reflexivität	Lernkompetenz		
Sustainability 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6		
Sustainability 2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Sustainability 3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Environmental Technologies	6	6	5	6	6	5	5	5	6	6	6		
Fremdsprache 1	5	5	0	5	0	0	0	0	5	6	6		
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 1	5	5	5	5	5	0	0	0	5	6	6		
Chemie	5	6	5	5	5	0	0	0	6	6	6		
Fremdsprache 2	6	6	0	6	0	0	0	0	5	6	6		
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 2	5	6	5	5	5	0	0	0	6	6	6		
Accounting/Circular Economy 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6		
Accounting/Circular Economy 2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Informationstechnik	6	6	6	6	6	5	5	5	5	6	6		
Wirtschaftliche Grundlagen	6	6	6	6	6	5	5	5	5	6	6		
Praxissemester	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Wahlblock A	5/6	5/6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Industrieprojekt	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Wahlblock B	5/6	5/6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Bachelor Thesis	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		

Niveau des Studiengangs

99-101 101-103 90 102 91 73 73 73 73 101 108 108

Qualifikationsziele des Studiengangs

Der Studiengang Sustainable Engineering (STE) befasst sich mit dem Thema Nachhaltigkeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Die Kombination von Nachhaltigkeitswissen und ingenieurtechnischen Fachkenntnissen ermöglicht eine ganzheitliche Sichtweise auf den Entwicklungsprozess von Produkten. Die Absolventinnen und Absolventen kennen globale Zusammenhänge und verfügen über interkulturelle Kompetenzen. Sie können ökologische, ökonomische, technische und soziale Aspekte ganzheitlich betrachten, miteinander in Einklang bringen und im industriellen Umfeld umsetzen. Sie verfügen über ingenieurwissenschaftliche und wirtschaftliche Grundkenntnisse und können damit ihr Wissen bei technischen Problemstellungen anwenden.

In den drei Schwerpunkten erlangen die Studierenden die notwendigen Fachkenntnisse, um ihr Wissen bei konkreten Anwendungen fundiert einsetzen zu können. Beim engen Kontakt zu Studierenden unterschiedlicher Studiengänge wird interdisziplinäre Zusammenarbeit praktiziert. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über sehr gute englische Sprachkenntnisse auf dem Niveau C1.

Haupttätigkeitsfelder der Absolventinnen und Absolventen

Umweltverträgliche Produkte können nur entstehen, wenn der gesamte Entwicklungs- und Produktionsprozess den Aspekt der Nachhaltigkeit von Beginn an berücksichtigt. Dies ist eine Aufgabe für die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs STE. Sie sind z.B. tätig in der Produktentwicklung, im Produktmanagement, in der Projektleitung, im Qualitätsmanagement, im technischen Marketing und Vertrieb, in der Zertifizierung, in der Unternehmensberatung oder in der Forschung und Entwicklung. Sie können in globalen Konzernen, mittelständischen Unternehmen, Start Ups, Unternehmensberatungen, Forschungsinstituten, Umweltbehörden, Umweltverbänden oder Umweltorganisationen arbeiten.

Umsetzung der Qualifikationsziele

Studiengang: Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse

Stand: 01.02.2021

SPO-Version: StuPo 21.2

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

Modul-Nr.	Modulbezeichnung	Summe der Unterstützungspunkte	Ingenieur- und naturwissenschaftliche Grundlagen	Systemanalyse, Transformationswissen	Nachhaltige Produkt- und Prozessentwicklung	Qualitätsmanagement und Nachhaltigkeit	Ingenieurswissenschaftliche Fachkenntnisse umsetzen unter Berücksichtigung wirtschaftswissenschaftlicher Aspekte	Methoden- und Transferwissen, personale Kompetenz, interdisziplinäres wissenschaftliches Arbeiten
11000	Sustainability 1	7	0	1	1	2	1	2
11500	Environmental Technologies	7	1	1	2	1	1	1
12000	Fremdsprache 1	2	0	0	0	0	0	2
12500	Informationstechnik	5	2	1	1	0	0	1
13000	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 1	6	2	1	1	1	0	1
13500	Accounting/Circular Economy 1	11	2	2	2	2	2	1
14000	Fremdsprache 2	2	0	0	0	0	0	2
14500	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 2	7	2	1	1	1	1	1
15000	Chemie	6	2	1	1	1	0	1
21000	Accounting/Circular Economy 2	11	2	2	2	2	2	1
21500	Wirtschaftliche Grundlagen	7	1	1	1	1	2	1
23500	Sustainability 2	10	2	1	1	2	2	2
31000	Praxissemester	10	1	2	2	2	1	2
35000	Wahlblock A	1x	x	x	x	x		1
35500	Industrieprojekt	10	1	2	2	2	1	2
37000	Wahlblock B	1x	x	x	x	x		1

Modul: Sustainability 1 - Nachhaltigkeit 1						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
11000	150 h	Pflichtmodul	1	1	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Social Aspects and Ethics / soziale Aspekte und Ethik 11010 b. Environmental Guidelines & Standards, Environmental Policy / Umweltvorgaben & Normen, Umweltpolitik 11020	Sprache englisch	Kontakt-zeit a. 30 h b. 30 h	Selbst-studium a. 30 h b. 60 h	Credits (ECTS) a. 2 b. 3	
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 2					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
	<p><i>Kompetenz Wissen</i></p> <p>a. Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen im Bereich verantwortungsvolles ethisches Handeln. Das schließt auch vertieftes fachtheoretisches Wissen der Grundlagen der Ethik ein. Sie kennen den Umfang und Grenzen der nationalen und internationalen Richtlinien für moralisch angemessenes Handeln. <i>[Wissen, 5]</i></p> <p>b. Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen im Bereich der Umweltpolitik und der aktuellen Umweltvorgaben und Normen. Das schließt auch vertieftes fachtheoretisches Wissen ein. Sie kennen die landesspezifischen und europäischen Umweltvorgaben und Normen, können diese anwenden und interpretieren und beherrschen eine sichere Mitsprache in umweltpolitischen Themen. <i>[Wissen, 5]</i></p>					
	<p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i></p> <p>a. Die Studierenden verfügen über ein breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und Arbeitsergebnisse beurteilen unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen. Sie können umfassende Transferleistungen erbringen. Anhand der ethischen Grundlagen können gesellschaftliche und/oder Unternehmensprozesse und Verantwortlichkeiten analysiert werden und ethische Handlungsalternativen erarbeitet werden.</p> <p><i>[Instrumentelle Fertigkeiten, 5] [Systemische Fertigkeiten, 5]</i></p> <p><i>[Beurteilungsfähigkeit, 5]</i></p> <p>b. Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen. Sie können umfassende Transferleistungen erbringen. Die Studierenden entwickeln ein Problembewusstsein für ökologische, soziale, ökonomische und ästhetische Wechselwirkungen von Produktion und Konsumtion im globalen Kontext (Verständnis). Sie sind in der Lage, mittels der erlernten Gesetze und Pflichten entlang der gesamten Supplychain verantwortlich die Güte von Produktionsprozessen zu bewerten und notwendige Untersuchungsmethoden vorzugeben.</p> <p><i>[Instrumentelle Fertigkeiten, 5] [Systemische Fertigkeiten, 5] [Beurteilungsfähigkeit, 5]</i></p>					

	<p>Sozialkompetenz</p> <ol style="list-style-type: none"> Die Studierenden können Arbeitsprozesse kooperativ, auch in heterogenen Gruppen, planen und gestalten, andere anleiten und mit fundierter Lernberatung unterstützen. Auch fachübergreifend komplexe Sachverhalte strukturiert und zielgerichtet darstellen. Die Interessen und Bedarf von Adressaten werden vorausschauend berücksichtigt. [Team-/Führungsfähigkeit, 5] [Mitgestaltung, 5] [Kommunikation, 5] Die Studierenden sind in der Lage die Arbeit in einer Gruppe und deren Lern- oder Arbeitsumgebung mitzustalten und kontinuierlich Unterstützung anzubieten. Sie können Abläufe und Ergebnisse begründen und über Sachverhalte umfassend kommunizieren. Das macht sich dadurch bemerkbar, dass die Studierenden regelmäßig in Kleingruppenarbeit gemeinsam ökologische Problemlösungen in der gesamten Supply Chain erarbeiten und diese präsentieren. [Kompetenzausprägung wählen 5] [Team-/Führungsfähigkeit, 5] [Mitgestaltung, 5]
	<p>Selbstständigkeit</p> <ol style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage selbstständig eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele zu reflektieren, zu bewerten, selbstgesteuert zu verfolgen und zu verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team zu ziehen. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 5] [Reflexivität, 6] [Lernkompetenz, 6] Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten, sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Dies geschieht anhand von Aufgabenbearbeitung in Gruppenarbeiten in den Vorlesungsräumen. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 5] [Reflexivität, 6] [Lernkompetenz, 6]
4	<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> Im Rahmen dieser Veranstaltung werden zunächst die Grundlagen der Ethik (wie z.B. Richtlinien für moralisch angemessenes Handeln, Recht, Gerechtigkeit, Grundbedürfnisse und Menschenrechte) vorgestellt. Die Grundlagen beruhen u.a. auf den 17 UN- Nachhaltigkeitszielen der Agenda 2030. Im weiteren Verlauf wird eine aktuelle ethische Problemstellung aus Industrie oder Gesellschaft kritisch diskutiert und ein möglicher Handlungsverlauf skizziert. Nachhaltigkeit wird dabei als das Leitmotiv für ethisches Handeln angesehen. Hierbei werden drei Dimensionen unterschieden: die ökologische (Erhalt natürlicher Ressourcen), die ökonomische (nachhaltige Wirtschaft) und die soziale (Verteilungsgerechtigkeit zwischen Individuen und Generationen sowie die Weiterentwicklung von Solidaritätsprinzipien). <p>Folgende Bereiche können hierbei behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Technikethik (Handlungsethik mit Bezug zu neuen technologischen Entwicklungen z.B. Industrie 4.0, Internet der Dinge, Big Data, KI, E-Mobilität etc.) - Arbeitsethik (Arbeit im Wandel: Moderne Sklaverei, Fair Trade) - Unternehmensethik (Gerechtigkeit und soziale Verantwortung) Geschichtliches zur Umweltpolitik in Deutschland, Gründung des Umweltbundesamtes und dessen Aufgaben Themen: Klima und Energie, Gesundheit, Chemikalien, Verkehr/Lärm, Wirtschaft/Konsum, Abfall/Ressourcen, Luft, Wasser, Boden/Landwirtschaft, Nachhaltigkeit/Strategien -Immissionsschutzrecht -Naturschutzrecht -Bodenschutzrecht -Klimaschutzrecht -Gewässerschutzrecht -Abfallrecht -Umweltnormen: DIN EN ISO 14001 - Umweltmanagementsysteme & EMAS Zertifizierung -Umweltpolitik in und außerhalb Europas -Konventionen: Basel, Rotterdam, Stockholm -Überblick über Weltorganisationen und ihre Zuständigkeiten: Vereinte Nationen, WHO, EU Kommission & NGOs... -UN Sustainable Development Goals - The 2030 Agenda for Sustainable Development

	<p>-DIN EN ISO 14091 Anpassung an den Klimawandel - Vulnerabilität, Auswirkungen und Risikobewertung</p>
	<p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <p>b. DIN Normen Publikationen Umweltbundesamt UGB - Umweltgesetzbuch https://www.bmu.de/ministerium/ehronologie/reformprojekt-fuer-ein-neues-umweltrecht/ Bessere Gesetze durch mehr Transparenz der Gesetzesfolgen - https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/bessere-gesetze-durch-mehr-transparenz-der Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG) Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>a. Ha+R benotet b. Klausur 60 min</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Im Studiengang Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Marina Baum Prof. Matthias Kimmerle</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Environmental Technologies - Umwelttechnologien						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
11500	150 h	Pflichtmodul	1	1	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Environmental Technologies/ Umwelttechnologien 11510		Sprache englisch	Kontakt-zeit 60 h	Selbst-studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden haben ein Verständnis für die Grundlagen von Umwelttechnologien entwickelt (Verständnis) besitzen Kenntnisse über die verschiedenen Umwelttechnologien und deren Anwendung sowie die hierzu erforderlichen Einrichtungen (Wissen) erkennen Zusammenhänge und Randbedingungen für verschiedene Umwelttechnologien und können diese entsprechend den Anwendungszielen auswählen und zur Gestaltung nachhaltiger Prozesse einsetzen (Verständnis und Anwendungskompetenz) können Umwelttechnologien analysieren, beurteilen und gestalten (Beurteilungs- und Anwendungskompetenz)</p> <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Definition und Grundsätze von Nachhaltigkeit:</u> Bedeutung von Green Engineering • <u>Energie</u> <u>Energieerzeugung:</u> Verbrennung (fossil: Kohle, Öl, Gas), Bio-Kraftstoffe/-masse (Bio-/ethanol, - diesel, -gas, -masse, Holz, synthetische Kraftstoffe, CO2 Problematik, Atomstrom, Kernfusion, regenerative Energien: Wasserkraft, Windkraft, Solarstrahlung, Geothermie, H2-Technik <u>Energiespeicherung:</u> Wasserspeicher, Gasspeicher, Wärmespeicher, Batterietechnik <u>Energieverteilung/-netze:</u> zentrale/dezentrale Energieerzeugung, intelligente Energieverteilung, virtuelle Kraftwerke, Smart Grid <u>nachhaltige Energienutzung:</u> Isolation, Energierückgewinnung, Nutzung Abwärme, intelligente Steuerung der Energienutzung <u>nachhaltige Mobilität und Logistik:</u> Mobilitätskonzepte, E-Mobility, Logistikkonzepte • <u>Abfallentsorgung/ Recycling-Technologien (Boden/ Feststoffe)</u> Metallwerkstoff-, Kunststoff-Recycling, Produkt-/Teilewiederverwertung, Biologische Stoffe/Kompostierung, Grundlagen der Deponierung, mechan./biolog./therm. Abfallbehandlung, nachhaltige (umwelt-/ressourcenschonende) Nutzung von Boden und materiellen Ressourcen • <u>Wasserschutz/Wasseraufbereitungs-Technologien (Wasser)</u> Bestimmung des Verschmutzungsgrades (BSB, CSB, TOC), Grundfunktionen Kläranlagen, Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphor-Elimination, Klärschlammverwertung, Osmose/Umwehrsmose, Nachhaltige (umwelt-/ressourcenschonende) Nutzung des Wassers (Reduktion des Schadstoffeintrags, Brauchwasserverwendung, Meerwassernutzung, Wassersparen/Tröpfchenbewässerung, intelligente Nutzungssteuerung...) 					

	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Luftreinhaltung-Technologien (Luft)</u> Reduzieren/Eliminieren von Gasen, Rauch, Staub, Feinstaub (Nassabscheider, Elektrostatische Abscheider, Filternde Abscheider, Aerosolabscheider, Rauchgasabscheider, Lösungsmittelrückgewinnung, Katalysatoren, Nachhaltige (umwelt-/ressourcenschonende) Nutzung der Luft
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Schall/Schwingungen:</u> (z.B. Lärmschutz) • <u>Strahlung:</u> UV-, elektromagnetische-, Nuklearstrahlung
<p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Förstner, U.: Umweltschutztechnik. 9. Auflage, Springer, Berlin Heidelberg, 2018 • Hering E.: Umweltschutztechnik und Umweltmanagement, Springer 2018 • Schwister K.: Taschenbuch der Umwelttechnik 2. Auflage Hanser, 2009 • Blum U.: Energie-Grundlagen für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer 2020 • Zahoranski R.: Energietechnik, 8. Auflage, Springer 2019 • Unger J.: Alternative Energietechnik, 6. Auflage, Springer 2020 • Noussan M.: The Future of Transportation, Springer 2020 • Kampker A. Elektromobilität Grundlagen eine Zukunftstechnologie 2. Auflage Springer 2018 • Kranert M.: Einführung in die Abfallwirtschaft; Vieweg & Teubner • Scheffer/Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, Spektrum 2010
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen: Klausur 90 min</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Im Studiengang Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Maschinenbau, Werkstoff- und Prozesstechnik</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Vincenzo Forcillo</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Fremdsprache 1						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
12000	150 h	Pflichtmodul	1	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Englisch 1 12010 /12020		Sprache englisch	Kontakt-zeit 60 h	Selbst-Studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Seminar / 4 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> master the English vocabulary and grammar structures of level B2, as well as basic vocabulary from the field of sustainability. are confident in dealing with tenses and use them in everyday situations without any problems. write and speak grammatically correct sentences and can evaluate and improve grammar that has been read. have the knowledge to express themselves clearly and in detail on a wide range of academic topics (knowledge). are able to determine the main content of complex texts on abstract topics. discuss and converse spontaneously and fluently with native speakers about the content of daily life, current political events as well as the academic content of technical courses and in professional situations (business English). explain their own point of view and analyze the advantages and disadvantages of various options (application competence). prepare a presentation in English in which they introduce and explain procedures, methods, products or technologies (methodological competence). <p><i>Wissen Niveau 4, Fertigkeiten Niveau 4, Sozialkompetenz Niveau 4, Selbstständigkeit Niveau 4</i></p>					
4	<p>Learning contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> buildup and enhancement of a passive and active basic vocabulary in terms of words by means of subject specific - texts, audios and film material from various areas: sustainability, natural sciences, economic- and social development teaching speaking expression in a foreign language through questions and answers, problem investigation, discussions, presentations teaching written verbalism with regards to English language by means of wording/ phrasing and answering questions on dealt with texts in a foreign language as well as writing summaries, work processes, business letter teaching written expression in a foreign language through questions and answers, problem investigation, discussions 					

	<ul style="list-style-type: none"> teaching vocal expression in the English language by means of questions and answers, problem investigations, presentations in English, description of different types of processes teaching work-related assignments and responsibilities as an engineer, social smalltalk with regards to work context and grammar on an advanced level
5	<p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Caradonna, J. L. (2014). Sustainability: A History; Oxford University Press Farley, M. H.; Smith, Z.A. (2020). Sustainability: If It's Everything, Is It Nothing? (Critical Issues in Global Politics); Routledge Förster, L. et al. (2018). Business English: Alle wichtigen Vokabeln und Redewendungen für den Job; Haufe Hollett, V. (2008). TechTalk; Oxford University Press Hrdina, H.; Hrdina, R. (2009). Scientific English; Langenscheidt Mautner, G. (2019). Wissenschaftliches Englisch; UVK Verlag Murphy, R. (2018). English Grammar in Use; Cambridge University Press Murphy R. (2021). English Grammar in Use Book with Answers: A Self-Study Reference and Practice Book for Intermediate Learners of English; Cambridge Roche, M (2019). Business English Writing: Advanced Masterclass; idm business&law Weybrecht, G. (2015). The Sustainable MBA: A Business Guide to Sustainability; Wiley & Sons <p><i>Internetquellen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Alert F. (2012). https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/, online Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2020). https://www.bmu.de/themen/europa-internationales-nachhaltigkeit-digitalisierung/int-umweltpolitik/rio-plus-20/, online
6	Teilnahmevoraussetzungen: Grundkenntnisse Englisch (Schulniveau B1/B2)
7	Prüfungsformen: Klausur (60 min) benotet; Hausarbeit (Ha)
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur.
9	Verwendbarkeit des Moduls: Im Studiengang Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse
10	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Jörn Felix Lübben
11	Optionale Informationen:

Modul: Informationstechnik						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
12500	150 h	Pflichtmodul	1	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. 12510 Informationstechnik b. 12520 Praktikum Informationstechnik		Sprache deutsch	Kontakt-zeit a. 30 h b. 30 h	Selbst-studiu a. 60 h b. 30 h	Credits (ECTS) a. 3 b. 2
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung und Übung / 2 SWS b. Praktikum / 2 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>a. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen den Informationsbegriff in seiner technischen Bedeutung kennen • verfügen über integriertes Fachwissen zur Funktionsweise und zum Aufbau eines Computers • erlernen die prinzipielle Wirkungsweise von Computern und deren Peripherie • haben Kompetenzen zur Anwendung einer höheren Programmiersprache durch Betrachtungen anhand von Kontrollelementen, Pseudocode und allgemeinen Datenstrukturen • lernen Methoden der Softwareentwicklung kennen <p><i>Wissen Niveau 5, Fertigkeit Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p> <p>b. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen anhand von Übungsaufgaben den Umgang mit Android Studio kennen, einer freien integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) von Google zur Entwicklung von Applikationen für Geräte mit dem Android-Betriebssystem • erlernen die Entwicklung von Programmen unter Nutzung der imperativen Sprachkonzepte von Java • erlernen die Entwicklung von Programmen unter Nutzung von Klassen und Objekten • können mit Zeichenketten in Programmen umgehen • erlernen den Umgang mit Programmierfehlern • können erste Applikationen für Android-Geräte entwickeln <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					

4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Informationsverarbeitung • Aufbau und Funktionsprinzip eines Computers • Betriebssysteme (Aufgaben und Strukturen) • Algorithmen (Kontrollelemente, Blöcke, Rekursion, Datentypen) • Kontrollelemente, Pseudocode und allgemeine Datenstrukturen • Softwareentwicklung allgemein b. Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Android Studio kennenlernen • Programmierübungen zu imperativen Sprachkonzepten (Anweisungen, Datentypen, Ausdrücke, Operanden und Operatoren, bedingte Anweisungen, Schleifen, Methoden) • Programmierübungen zu Klassen und Objekten (Eigenschaften einer Klasse, Objekte erzeugen, Pakete, Imports, Kompilationseinheiten, Referenzen, Arrays) • Programmierübungen zu Zeichenketten • Programmierübungen zu Ausnahmen <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Empfohlene Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Herold, H. et al.: Grundlagen der Informatik (Praktisch - Technisch- Theoretisch), Pearson Studium-IT. Pearson Verlag • Boockmeyer, et al.: Fit fürs Studium Informatik. Rheinwerk Verlag • Ernst, H.: Grundkurs Informatik. Springer Vieweg Verlag b. Empfohlene Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Baltes-Götz, B.: Einführung in die Entwicklung von Apps für Android 8, ZIMK, Uni Trier (mit freundlicher Genehmigung) • Ullensboom, C.: Java ist auch eine Insel: http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel/
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Keine b. Zu empfehlen ist die parallel angebotene Vorlesung „Informationstechnik“
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Klausur (60 min) b. Laborarbeit (unbenotet)
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bestehen der Klausur. b. Teilnahme am Praktikum
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. In den Studiengängen Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Maschinenbau b. Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Maschinenbau
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Illgner Dozenten: Prof. Dr.-Ing. Nicolai Beisheim</p>
10	<p>Optionale Informationen</p>

Modul: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 1						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
13000	300 h	Pflichtmodul	1	1	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en)		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Credits (ECTS)
	a. 13010 Mathematik 1 b. 13020 Physik 1		deutsch	a. 60 h b. 60 h	a. 90 h b. 90 h	a. 5 b. 5
2	Lehrform(en) / SWS:					
	a. Vorlesung, Übung / 4 SWS b. Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
	<i>a. Kompetenz Wissen</i> Die Studierende beherrschen die wesentlichen Grundlagen der höheren Mathematik, die Grundbegriffe sowie die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten und Rechenverfahren. Sie kennen den Umfang und Grenzen der Lernbereiche Vektorrechnung, Komplexen Zahlen, Elementaren Funktionen, Folgen und Grenzwerten, Grenzwerten von Funktionen, Stetigkeit, Differentialrechnung, Integralrechnung. <i>Niveaustufe:</i> 5					
	<i>b. Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen im Lernbereich Mechanik. Das schließt auch vertieftes fachtheoretisches Wissen ein. Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe sowie die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten und Rechenverfahren der Kinematik, Statik und Kinetik. Des Weiteren beherrschen sie grundlegende Gesetzmäßigkeiten und Rechenverfahren und sind in der Lage Lösungsansätze bei Problemen zu erarbeiten sowie physikalische Grundgesetze auf Anwendungen zu übertragen. Sie kennen Umfang und Grenzen des Lernbereichs Kinematik, Statik und Kinetik. <i>[Wissen, 5]</i>					
	<i>a. Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie sind in der Lage Arbeitsprozesse übergreifend zu planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen zu beurteilen. Sie können die mathematischen Grundlagen auf ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen anwenden und Mathematik als Sprache zur präzisen Formulierung von Problemstellungen und deren Lösung einsetzen. Sie erbringen umfassende Transferleistungen im Bereich der wesentlichen Grundlagen der höheren Mathematik. <i>Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit</i> <i>Niveaustufe:</i> 5					
	<i>b. Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie sind in der Lage Arbeitsprozesse übergreifend zu planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen zu beurteilen. Sie können die					

	<p>physikalischen Grundlagen auf ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen anwenden und sie zur Lösung von Problemstellungen einsetzen. Sie können umfassende Transferleistungen erbringen. [Beurteilungsfähigkeit, 5]</p>
	<p>Sozialkompetenz</p> <p>a. n.a.</p> <p><i>Kompetenzausprägung: n.a.</i></p> <p><i>Niveaustufe: n.a.</i></p> <p>b. n.a.</p>
	<p>Selbstständigkeit</p> <p>a. Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten, sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Dies geschieht anhand von der Bearbeitung von Aufgaben in Lerngruppen und Mathematik Tutorium. <i>Kompetenzausprägung: Reflexivität</i> <i>Niveaustufe: 5</i></p> <p>b. Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten, sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Dies geschieht anhand von der Bearbeitung von Aufgaben in Lerngruppen, und im Tutorium. <i>[Reflexivität, 5]</i></p>
4	<p>Inhalte:</p> <p>a. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektorrechnung • Komplexe Zahlen • Elementare Funktionen • Folgen und Grenzwerte • Grenzwerte von Funktionen • Stetigkeit • Differentialrechnung • Integralrechnung <p>b. Inhalte Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik • Statik • Kinetik <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <p>a. <i>Empfohlene Literaturangaben</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausführliches Teilskript des lehrenden mit Übungsaufgaben und Übungsblättern. Papula, L. (2011) • Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 13. Auflage. Papula, L. (2009) • Mathematische Formelsammlung, Springer, 10. Auflage. Papula, L. (2012). • Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Anwendungsbeispiele; Springer, 6. Auflage • Hoever, G. (2013): Höhere Mathematik kompakt, Springer Grote, K.-H. (Hrsg.), (2014) • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Vieweg Hering, E.; Martin, R.; Stohrer, M., (2012) <p>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</p>

	<p>b. <i>Empfohlene Literaturangaben</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hering, E.; Martin, R.; Stohrer, M., (2012), Physik für Ingenieure, Springer • Dreyer, H.J., Eller, C., Holzmann, G., Meyer, H., Schumpich, G.: Technische Mechanik (Kinetik und Kinematik). Vieweg+Teubner-Verlag (2013) • Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G., (2012) Technische Mechanik Statik, bearb. Dreyer, H.-J.; Eller, C., Springer Vieweg • Kuchling, H., (2011), Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag • Tipler, P. A.; Mosca, G., (2004), Physik für Ingenieure und Wissenschaftler, Springer Spektrum
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>a. Keine</p> <p>b. Keine</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>a. Klausur 90 min</p> <p>b. Klausur 90 min</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p> <p>a. Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Textil- und Bekleidungstechnologie</p> <p>b. Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Textil- und Bekleidungstechnologie</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r):</p> <p>a. Prof. Dr.-Ing. Christian Kaiser</p> <p>b. Prof. Dr.-Ing. Ezzeddine Laourine</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Accounting / Circular Economy 1 - Bilanzierung/Kreislaufwirtschaft 1						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
13500	330 h	Pflichtmodul	F 2	1	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Circular Economy 1 - Kreislaufwirtschaft 1 13510 b. Life Cycle Assessment 1 (LCA) 13520 c. Technology Assessment/ Technologiefolgenabschätzung (TA) 13530	Sprache englisch	Kontaktzeit a. 30 h b. 60 h c. 30 h	Selbststudium a. 60 h b. 90 h c. 60 h	Credits (ECTS) a. 3 b. 5 c. 3	
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung mit integrierten Übungen/ 2 SWS b. Vorlesung und Laborarbeit/ 4 SWS c. Vorlesung und Übung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: <i>a. Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über ein breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen der Kreislaufwirtschaft in Bezug auf politische, legislative, ökologische, betriebswirtschaftliche und soziale Aspekte. Sie erwerben dabei einen fundierten und praxisbezogenen Einblick in die betrieblichen Abläufe. [Wissen, 6] <i>b. Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen von Life Cycle Assessment (LCA), können die ISO 14040/44 anwenden und interpretieren und besitzen Kenntnisse von methodischen Weiterentwicklungen und aktuellen wissenschaftlichen Diskussionen. [Wissen, 5] <i>c. Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden kennen die Anwendungsfelder von Technologiefolgenabschätzung (TA) und verstehen die Relevanz von TA für nachhaltige Entwicklung. Durch Vorträge bekommen sie einen Überblick über internationale politische, organisatorische und institutionelle Aspekte der TA. Sowie auch deren qualitative und quantitative Methoden. -... reflektieren über TA hinaus die Rolle von Meinungen und Werten unterschiedlicher Stakeholder für die Implementierung von Technologien. -... erkennen und verstehen Zusammenhänge von sozio-technologischen Transitionen. [Wissen, 5] <i>a. Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum kognitiver und praktischer Fertigkeiten und Methoden für eine kreislaufgerechte Produktentwicklung und berücksichtigen hierbei auch wirtschaftliche und legislative Rahmenbedingungen. [Instrumentelle Fertigkeiten, 5] <i>b. Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden können selbstständig Ökobilanzmodelle konzipieren und diese mit einer marktüblichen IT-Lösung umsetzen, analysieren und interpretieren. [Instrumentelle Fertigkeiten, 5]. Sie schätzen eigene ökobilanzielle Ergebnisse und deren Sensitivität/ Aussagekraft ab, [Beurteilungsfähigkeit, 5]					

Zudem hinterfragen die Studierenden bestehende andere Ökobilanzmodelle kritisch und zeigen Verbesserungs- beziehungsweise Neuerungspotentiale auf.
[Systemische Fertigkeiten, 5]

c. Kompetenz Fertigkeiten

Die Studierenden können selbstständig qualitative Methoden (Stakeholderanalyse, Interviewführung, Szenario-entwicklung, Einflussfaktorenanalyse) der TA umsetzen. *Instrumentelle Fertigkeiten, 5]*

Die Studierenden beurteilen den Einfluss unterschiedlicher Stakeholder auf eine Technologie sowie den Einfluss der Technologie auf Kriterien nachhaltiger Entwicklung *Beurteilungsfähigkeit, 6]*

Die Studierenden analysieren die Einflüsse der Technologie auf Faktoren nachhaltiger Entwicklung und erfassen systemische Zusammenhänge von Einflussfaktoren *[Systemische Fertigkeiten, 6]*

a. Sozialkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage Geschäfts- und Entwicklungsprozesse der Kreislaufwirtschaft in Unternehmen weiterzuentwickeln, fachbezogene Probleme und Lösungen in Expertenteams argumentativ zu vertreten sowie Gruppen oder Organisationen verantwortlich zu leiten.

[Team-/Führungsähigkeit, 6]

b. Sozialkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, die Arbeit in einer Gruppe und deren Lern- oder Arbeitsumgebung mitzustalten und kontinuierlich Unterstützung anzubieten. *[Mitgestaltung, 5]*

Sie können Abläufe und Ergebnisse begründen und über Sachverhalte umfassend kommunizieren. *[Kommunikation, 5]*

Teamverhalten und Durchsetzungsvermögen macht sich dadurch bemerkbar, dass die Studierenden regelmäßig in Kleingruppenarbeit gemeinsam Problemlösungen erörtern, Vorgehensweisen diskutieren und durchsetzen um präsentierbare Ergebnisse zu produzieren.
[Team-/Führungsähigkeit, 5]

c. Sozialkompetenz

Die Studierenden stellen sich spezifisch auf Interviews mit Stakeholdern ein und erfassen deren Meinungen bezüglich des Einsatzes einer Technologie. In der Lehrveranstaltung findet eine simulierte Podiumsdiskussion statt in der die Studierenden die Rolle von Stakeholdern einnehmen und somit unterschiedliche Kommunikationsstrategien bezüglich einer Technologie entwickeln. *[Kommunikation, 6]*

Die Studierenden arbeiten in Kleingruppen und strukturieren die Aufteilung Ihrer Arbeiten. Dabei finden Aushandlungsprozesse statt, es müssen gemeinsame Arbeiten erledigt werden und somit muss für Verantwortung für Teil-Aufgaben im Team übernommen werden.

[Team-/Führungsähigkeit, 5]

a. Selbstständigkeit

Die Studierenden können organisatorische und prozesstechnische Probleme beurteilen und mit Hilfe von theoretischem Grundwissen, Methoden und Techniken eigenständig lösen *[Reflexivität, 6]*

b. Selbstständigkeit

Die Studierenden können die im Rechenpraktikum gemachten praktischen Erfahrungen sowie eigene oder vorgegebene Lern- und Arbeitsziele reflektieren *[Reflexivität, 5]*

Sie bewerten, verfolgen und verantworten selbstständig die Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team.

[Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]

Aus den gemachten Erfahrungen sind die Studierenden in der Lage, Bilanzierungsmodelle im Rechenpraktikum zu modifizieren und für weitergehende

	<p>Betrachtungen sich erforderliche Kenntnisse anzueignen. [Lernkompetenz, 5]</p> <p>c. <i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden können die im Praktikum gemachten praktischen Erfahrungen sowie eigene oder vorgegebene Lern- und Arbeitsziele reflektieren. Sie sind gefordert die Meinungen unterschiedlicher Stakeholder zu reflektieren und deren Bezug zu nachhaltiger Entwicklung herzustellen. [Reflexivität, 5]</p> <p>Sie bewerten, verfolgen und verantworten selbstständig die Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]</p> <p>Die Studierenden erstellen ein Lernjournal. Diese individuelle Arbeit hilft in der Reflexion über das eigene gelernte, die eigenen Stärken und Schwächen, sowie die Rolle in der Gruppe. Darüber hinaus werden die TA relevanten Aspekte der Lehrveranstaltung nochmal miteinander in Zusammenhang gebracht und in eigenen Worten vermittelt. [Lernkompetenz, 6]</p>
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Kreislaufwirtschaft • Gesellschaft und Kreislaufwirtschaft (Umbruch von Linear- zur Kreislaufwirtschaft, ökologisches Bewusstsein, Co-Creation) • Politische Zielsetzung • Gesetzgebung (u.a. Kreislaufwirtschaftsgesetz, Abfallrecht) • Nachhaltige Produktentwicklung in einer Kreislaufwirtschaft (Kreislauftypen, Design- Prinzipien, Phasen der Produktentwicklung) • Geschäftsmodelle in einer Kreislaufwirtschaft b. Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Ökobilanzen/Life Cycle Assessment (LCA) • Denken in Produkt-/Prozesssystemen • Stufen und Begriffe der LCA laut ISO 14040/44 • Umgang mit Multifunktionalität • Umgang mit Datenknappheit • Modellierungsumgebung und Sachbilanz-Datenbanken • Attributional / Consequential LCA • Modelle der Folgenabschätzung • Interpretation der Ergebnisse der Ökobilanz • Möglichkeiten und Grenzen der Ökobilanzmethode • Weitere Methoden der Stoffstromanalyse <p>Modellierungen im Rechenpraktikum</p> <p>Im Praktikum setzen sich die Studierenden mit der Vielfalt modellierungstechnischer Ansätze im Ökobilanzkontext auseinander und erarbeiten sich das notwendige Fach- und Anwendungswissen, um in Praxis und Wissenschaft eigenverantwortlich einfache ökobilanzielle Modelle erstellen, bewerten und kritisch hinterfragen zu können. Dabei verschaffen sie sich einen Überblick über marktübliche Softwarelösungen und arbeiten sich in ein gängiges Produkt ein (z.B. GaBi,..). Auch Kostenaspekte und produktionssystembezogene Ansätze werden verfolgt und vertieft.</p> <p>c. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TA und nachhaltige Entwicklung • Sozio-technologische Transition • Bewertung von nachhaltiger Entwicklung und TA • Technologiefolgenabschätzung: Geschichte, Institutionen • Stakeholder-Analyse • Einflussfaktoren- Analyse • Szenariotechnik

- Rolle von Meinungen und Werten in der TA, Landscape of Opinions for Technology Assessment

In der Technikfolgenabschätzung (TA) geht es um das Spannungsverhältnis zwischen neuen Technikentwicklungen, Gesellschaft und Umwelt. Durch den Zeithorizont der Technologien ist TA zudem im Vorsorgeprinzip verankert und demzufolge der Leitidee der nachhaltigen Entwicklung sehr nahe. Die Gesellschaft steht heute grossen globalen Herausforderungen gegenüber, die es global und lokal zu lösen gilt. Technologien nehmen in der Umsetzung für nachhaltige Entwicklung eine Schlüsselposition ein, müssen aber kritisch bewertet werden, um deren Chancen für eine nachhaltige Entwicklung zu fördern und Risiken zu vermeiden.

Lehr-Methodik:

- Die Studierenden ...
- ... führen in Kleingruppen, am Beispiel von für Ihr Studienfach relevanten Technologien, TA Studien durch.
- ... wenden qualitative Methoden der TA an.
- ... reflektieren die Rolle von Werten und Meinungen unterschiedlicher Stakeholder für nachhaltige Entwicklung und die Implementierung von neuen Technologien.
- Die Studierenden simulieren gemeinsam eine Podiumsdiskussion in der Rolle unterschiedlicher Stakeholder.

a. *Empfohlene Literaturangaben:*

- D. Walcher, M. Leube, Kreislaufwirtschaft in Design und Produktmanagement - Co-Creation im
- Zentrum der zirkulären Wertschöpfung, Springer Gabler, 1. Auflage (2017)
- U. Förstner, S. Köster, Umweltschutztechnik, Springer Vieweg, 9. Auflage (2017)
- M. Kranert, Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Springer Vieweg, 5. Auflage (2017)
- P. Kurth, A. Oexle, M. Faulstich, Praxishandbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft, Springer
- Vieweg, 1. Auflage (2018)
- U. Scholz, S. Pastoors, J. Becker, D. Hofmann, R. van Dun, Praxishandbuch Nachhaltige
- Produktentwicklung, Springer Gabler (2018)

b. Empfohlene Literaturangabe

- Klöpffer, Grahl (2009) Ökobilanz. Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Wiley, Heidelberg. ISBN 978-3-527-32043-1
- DIN EN ISO 14040:2006: Environmental Management - Life cycle assessment - Principles and framework
- DIN EN ISO 14044:2006: Environmental Management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines

c. Empfohlene Literaturangaben:

- Grunwald, Armin, 2019. Technology Assessment in Practice and Theory, Routledge.
- TATuP. Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis, oekom. <https://www.tatup.de/index.php/tatup>
- Decker, M., Lindner, R., Ligner, St., Scherz, C., Sotoudeh, M., 2018.
- Grand Challenges meistern, der Beitrag der Technikfolgenabschätzung. Nomos.

5 **Teilnahmevoraussetzungen:**

- a. Keine
- b. Keine
- c. Keine

6	Prüfungsformen: a. Klausur 60 min b. Referat + Hausarbeit c. Hausarbeit + Referat benotet
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)
8	Verwendbarkeit des Moduls: a. Im Studiengang Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse b. Im Studiengang Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse c. Sustainable Engineering, Maschinenbau, Textil- und Bekleidungstechnologie
9	Modulverantwortliche(r): a. Prof. Matthias Kimmerle b. Prof. Dr. Jörn Felix Lübben c. Prof. Dr. Jörn Felix Lübben
10	Optionale Informationen: a. N.a. b. Grundlage für LCA II c. N.a.

Modul: Fremdsprache 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
14000	150 h	Pflichtmodul	2	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Englisch 2 14010 / 14020		Sprache englisch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Seminar/ 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> können eine Vielzahl von Ausdrücken verwenden, die es ihnen ermöglicht, ein breites Spektrum an Themengebieten im Alltags- und Arbeitsleben oder in akademischen Situationen abzudecken und beherrschen somit einen englischen Wortschatz und Grammatikstrukturen der Niveaustufe B2-Cl, des Weiteren Grundwortschatz aus dem Bereich technisches Englisch. (Wissen) <ul style="list-style-type: none"> können Redebeiträgen folgen und sie logisch nachvollziehen verfügen über spezifische Ausdrucksfähigkeiten im Bereich Business English, die es ihnen ermöglichen in berufsbezogenen Situationen adäquat zu kommunizieren können Sachtexte, Fachartikel und längere technische Anleitungen verstehen, auch wenn sie nicht unbedingt im eigenen Fachgebiet liegen (Verständnis) können die Sprache im gesellschaftlichen und beruflichen Leben wirksam und flexibel anwenden und Gedanken und Meinungen deutlich ausdrücken (Kommunikationskompetenz) sind in der Lage, sich schriftlich klar und gut strukturiert auszudrücken und ihre Ansicht deutlich darzustellen. (Anwendungskompetenz) können Briefe, längere Aufsätze oder Berichte über komplexe Sachverhalte schreiben und die wesentlichen Aspekte hervorheben 					
	<i>Wissen Niveau 5, Fertigkeiten Niveau 5, Sozialkompetenz Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 5</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> Weiterentwicklung und Festigung der sprachlichen Fähigkeiten im Bereich Business English auf fortgeschrittenem Niveau. Aufbau und Erweiterung eines passiven und aktiven Allgemein- und Fachvokabulars der englischen Wissenschaftssprache anhand von Texten aus verschiedenen Bereichen: Wissenschaft, Industrie und Handel, internationale Beziehungen, aktuelle Politik u.a.m. Schulung des schriftlichen Ausdrucks in der Fremdsprache durch Fragen und Antworten, Problemerörterungen, Diskussionen. Schulung des mündlichen Ausdrucks in der Fremdsprache durch Fragen und Antworten, Problemerörterungen, Diskussionen und Präsentationen. Erörterungen von interkulturellen und landeskundlichen Fragen in der Fremdsprache. Die DOs und DON'Ts im täglichen Umgang. Körpersprache und das Vermeiden von Missverständnissen im internationalen Umgang mit Kunden, Lieferanten, Kollegen usw. Abfassen von Geschäftskorrespondenz (Informationen einholen, Anfragen schreiben, Reklamationen verfassen, etc.) 					
	<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> Murphy, R.: English Grammar in Use. Cambridge: University Press, 2015. Lewis.Schätz, S. (2011). Großes Wörterbuch Business English. Rund 120.000 Angaben & 1.400 Formulierungen, Musterbriefe und Textbausteine; Compact Verlag 					

	Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • English I (angestrebtes Niveau: C1)
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>Klausur (60 min)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <p>Bestehen der Klausur</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p> <p>Im Studiengang Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r):</p> <p>Prof. Dr. Jörn Felix Lübben</p>
10	<p>Optionale Informationen</p>

Modul: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
14500	270 h	Pflichtmodul	2	1	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. 14510 Mathematik 2 b. 14520 Statistik c. 14530 Physik 2		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 30 h b. 30 h c. 60h	Selbststudium a. 30 h b. 30 h c. 90h	Credits (ECTS) a. 2 b. 2 c. 5
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung, Übung / 2 SWS b. Vorlesung, Übung / 2 SWS c. Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: <i>a. Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen im Lernbereich Mathematik. Das schließt auch vertieftes fachtheoretisches Wissen ein. Sie kennen den Umfang und Grenzen der Lernbereiche Vektorrechnung, Komplexen Zahlen, Elementaren Funktionen, Folgen und Grenzwerten, Grenzwerten von Funktionen, Stetigkeit, Differentialrechnung, Integralrechnung. <i>Niveaustufe: 5</i> <i>b. Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung des Fachgebietes Statistik sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden (entspr. Stufe 1 HQR). Sie besitzen Kenntnisse zur Weiterentwicklung dieses Fachgebietes und einschlägiges Wissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen. Die Studierenden kennen die Grundlagen sowohl der Wahrscheinlichkeitsrechnung als auch der beschreibenden und induktiven Statistik. [Wissen, 6] <i>c. Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung des Fachgebietes Physik sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden (entspr. Stufe 1 HQR). Sie besitzen Kenntnisse zur Weiterentwicklung dieses Fachgebietes und einschlägiges Wissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen. Die Studierenden beherrschen die physikalischen Grundbegriffe sowie grundlegende Gesetzmäßigkeiten und Rechenverfahren Thermodynamik und Elektrotechnik [Wissen, 5]					
	<i>a. Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie sind in der Lage Arbeitsprozesse übergreifend zu planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit					

benachbarten Bereichen zu beurteilen. Sie erbringen umfassende Transferleistungen bei den wesentlichen Grundlagen der höheren Mathematik.

Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit und Instrumentelle Fertigkeiten

Niveaustufe: 5

b. Kompetenz Fertigkeiten

Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen und umfassende Transferleistungen erbringen.

Die Studierenden können

- vorgegebene z.B. aus Versuchen erhaltenen Daten korrekt auswerten und für eigene Präsentationen, Berichte oder Publikationen graphisch aufbereiten
- statistische Fragestellungen analysieren, die geeigneten statistischen Prüfverfahren und Bewertungsmethoden auszuwählen und an die Erfordernisse anzupassen
- statistische Aussagen im Hinblick auf naturwissenschaftliche, ingenieurtechnische und wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen verstehen und korrekte Aussagen formulieren [Beurteilungsfähigkeit, 5]

c. Kompetenz Fertigkeiten

Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen und umfassende Transferleistungen erbringen.

Die Studierenden können

- Lösungsansätze bei thermodynamischen und elektrotechnischen Problemen anbieten
- physikalische Grundgesetze auf technische Problemstellungen übertragen
- Kreisprozesse, Wärmeübertragungsvorgänge und elektrische Schaltungen verstehen und berechnen [Beurteilungsfähigkeit, 5]

a. Sozialkompetenz n.a.

Kompetenzausprägung: n.a.

Niveaustufe: n.a.

b. Sozialkompetenz n.a.

Kompetenzausprägung: n.a.

Niveaustufe: n.a.

c. Sozialkompetenz n.a.

Kompetenzausprägung: n.a.

Niveaustufe: n.a.

a. Selbstständigkeit

Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Dies geschieht bei Aufgabestellungen zu grundlegenden mathematischen Problemen.

Kompetenzausprägung: Eigenständigkeit/Verantwortung und Lernkompetenz Niveaustufe: 5

b. Selbstständigkeit

Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen.

Die Studierenden sind in der Lage Daten mit geeigneten statistischen Methoden zu

	<p>bewerten und daraus Empfehlungen herzuleiten. [Reflexivität, 5]</p> <p>c. <i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Die Studierenden können die physikalischen Grundgesetze auf Problemstellungen übertragen. [Reflexivität, 6]</p>
4	<p>a. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektorrechnung • Komplexe Zahlen • Elementare Funktionen • Folgen und Grenzwerte • Grenzwerte von Funktionen • Stetigkeit • Differentialrechnung • Integralrechnung <p>Konstruktion von geometrischen Körpern</p> <p>b. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deskriptive Statistik • Grundbegriffe, statistische Analyse eines einzelnen Merkmals, mehrdimensionale Häufigkeitsverteilungen, zeitabhängige Daten, Maß- und Indexzahlen • Induktive Statistik • Einfache statistische Schätzverfahren, Parametertests (Vergleich zweier Mittelwerte, Vergleich zweier Varianzen, ...), ausgewählte weitere Verfahren (Vorzeichentest, Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest) • Wahrscheinlichkeitsrechnung, Kombinatorik • Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Additionsgesetze, Multiplikationssätze, • Verteilungen (Gleichverteilung, Binomialverteilung, Normalverteilung und andere...) <p>c. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik: Wärmeenergie, Phasenübergänge, 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Zustandsgleichung idealer Gase, Wärmeübertragung, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Kreisprozesse • Elektrotechnik: Grundlagen, Gleichstrom- und Wechselstromschaltungen
	<p>a. Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausführliches Teilskript des lehrenden mit Übungsaufgaben und Übungsblättern. • Papula, L. (2011). Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 13. Auflage. • Papula, L. (2009). Mathematische Formelsammlung, Springer, 10. Auflage. • Modulhandbuch TEX 14.2 • Stand WS 2017/2018 9197 • Papula, L. (2012). Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Anwendungsbeispiele; Springer, 6. Auflage. • Hoever, G. (2013): Höhere Mathematik kompakt, Springer. <p>b. Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urdan, Timothy C. (2010). Statistics in Plain English; Verlag Taylor & Francis. • Westover, Gerald; Smithers, Graham (2000). Statistics 1 & 2 & 3; Verlag: Collins (Advanced modular mathematics). • Schwarze, J. (2009). Grundlagen der Statistik 1: Beschreibende Verfahren; NWBVerlag Herne. • Schwarze, J. (2009). Grundlagen der Statistik 2: Wahrscheinlichkeitsrechnung und induktive Statistik; NWB Verlag Herne. • Oestreich, M., Ramberg, O. (2012). Keine Panik vor Statistik! Erfolg und Spaß im Horrorfach nichttechnischer Studiengänge; Springer Spektrum (Studium).

	<ul style="list-style-type: none"> • Sheldon M. Ross (2006). Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. MitCD; Spektrum Akademischer Verlag. <p>c. <i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuchling, H., (2011), Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser- Verlag • Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik (2 Bände). Pearson 2008 • Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Carl Hanser-Verlag 2017 • Tipler, P. A.; Mosca, G., (2004), Physik für Ingenieure und Wissenschaftler, Springer Spektrum
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Keine Keine Keine
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Klausur 90 min Klausur 60 min Klausur 90 min
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p> <ol style="list-style-type: none"> In den Studiengängen Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Textil- und Bekleidungstechnologie In den Studiengängen Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Textil- und Bekleidungstechnologie In den Studiengängen Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Textil- und Bekleidungstechnologie
9	<p>Modulverantwortliche(r):</p> <ol style="list-style-type: none"> Prof. Dr. rer. nat. Markus King Prof. Dr. Jörn Felix Lübben Prof. Dr. Jochen Rager
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Chemie						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
15000	150 Stunden	Pflichtmodul	2	1	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Chemie 1	Sprache deutsch	Kontakt-zeit 60 Stunden	Selbst-studium 90 Stunden	Credits (ECTS) 5	
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung/ 4					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: <i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung des Fachgebiets Chemie sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden. Die Studierenden beherrschen chemisches Basiswissen der anorganischen und der organischen Chemie. <i>Niveaustufe:</i> 6					
	<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen und umfassende Transferleistungen erbringen. Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none">• zahlreiche Beispiele für einfache chemische wissenschaftliche Anwendungen erklären• Probleme in einem neuen Zusammenhang lösen durch Anwenden des erworbenen Wissens					
	<i>Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit</i> <i>Niveaustufe:</i> 5					
	<i>Sozialkompetenz n.a.</i> <i>Kompetenzausprägung: n.a.</i> <i>Niveaustufe: n.a.</i>					
	<i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Sie können ihr chemisches Wissen selbstständig zur Lösung neuer Problemstellungen anwenden. <i>Kompetenzausprägung: Reflexivität und</i>					

	<i>Lernkompetenz Niveaustufe: 5</i>
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Chemie • Einführung in die Atommodelle • Periodensystem der Elemente • Chemische Bindungen • Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz • Säure-Base-Reaktionen • Redoxreaktionen • Wasserchemie • Chemie des Kohlenstoffs <p><i>Grundlagen der Organischen Chemie</i></p>
	<p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jeromin, Günter: Organische Chemie, 4. Auflage, Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten 2014 • Pfestorf, Roland: Chemie, Lehrbuch für Fachhochschulen, Europa-Lehrmittel, 9. korrigierte Auflage, Haan-Gruiten 2013 • Wawra, E.; Dolznig, H. + Müllner, E.: Chemie Verstehen, 4. aktual. Auflage, Facultas Wien, 2008 • Fromm, K.; Mayor, M.; Schwarz, M.; Zuberbühler, A.: Repetitorium Allgemeine Chemie, Orell Füssli Zürich, 2008 <p><i>Fromm, K.; Mayor, M.; Schwarz, M.; Zuberbühler, A.: Repetitorium Allgemeine Chemie, Orell Füssli Zürich, 2008</i></p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>keine</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>Klausur 90 min</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p> <p>Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Werkstoff- und Prozesstechnik, Textil- und Bekleidungstechnologie</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Jörn Lübben</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Accounting / Circular Economy 2 – Bilanzierung / Kreislaufwirtschaft 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
21000	330 h	Pflichtmodul	3	1	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en)		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Credits (ECTS)
	a. Circular Economy 2 - Kreislaufwirtschaft 2 21010 b. Life Cycle Assessment 2 (LCA) 21020 c. Chemie 2 21030		deutsch	a. 30 h b. 60 h c. 30 h	a. 90 h b. 90 h c. 60 h	a. 5 b. 5 c. 3
2	Lehrform(en) / SWS:					
	a. Vorlesung, Übung / 2 SWS b. Vorlesung und Laborarbeit / 4 SWS c. Vorlesung, Übung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
	a. <i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über ein breites und integriertes und ganzheitliches Wissen zu Stoffströmen und Ressourcenwirtschaft [Wissen, 6]					
	b. <i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden kennen die wichtigsten Umweltwirkungen, die für die Bewertung von Produkten und Prozesse verwendet werden. [Wissen, 6]					
	c. <i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung von Chemie sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Methoden. Sie beherrschen die chemischen Grundlagen von Tensiden, Farbmitteln, Kunststoffen und Textilfasern und erkennen die sich daraus ergebenden Zusammenhänge. Niveaustufe: 6					
	a. <i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis für den richtigen Umgang mit Rohstoffen, sind in der Lage abfallwirtschaftliche Zusammenhänge zu erfassen, in diesem Zusammenhang Probleme zu erkennen und neue Lösungen zu erarbeiten. [Beurteilungsfähigkeit, 6]					
	b. <i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden kennen professionelle LCA-Datenbanken und ihre Handhabung, [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]					
	Sie können die Datenbanken einsetzen und ihre Qualität beurteilen. [Beurteilungsfähigkeit,					

6]

Die Studierenden kennen verschiedene Ansätze zur Bewertung von Produkten und Prozessen, beherrschen die dazu erforderlichen Bewertungsmethoden, verstehen die Komplexität der Bewertung von Stoff- und Energiebilanzen, kennen methodische Herausforderungen bei der Bewertung von Produkten und Prozessen und berücksichtigen dies in ihren Lösungsansätzen. *[Systemische Fertigkeiten, 6]*

c. Kompetenz Fertigkeiten

Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen. Sie können umfassende Transferleistungen im Bereich Chemie erbringen. Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen der chemischen Struktur und der darauf basierenden Anwendung und können selbständig Rückschlüsse ziehen und darüber hinaus eigene Verknüpfungen herstellen. Sie sind in der Lage, dieses Wissen und Verständnis praktisch anzuwenden und zwar sowohl in den Textillaboren der Hochschule als auch in Textilbetrieben und Forschungsinstituten.

Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit

Niveaustufe: 5

a. Sozialkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage die ökonomischen und sozialen Aspekte der Abfall und Ressourcenwirtschaft abzuschätzen und in den Gesamtprozess eines Unternehmens einzuordnen und weiterzuentwickeln.

[Kommunikation, 6]

b. Sozialkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, die Arbeit in einer Gruppe und deren Lern- oder Arbeitsumgebung mitzugestalten und kontinuierlich Unterstützung anzubieten.

[Mitgestaltung, 6]

Sie können Abläufe und Ergebnisse begründen und über Sachverhalte umfassend kommunizieren.

[Kommunikation, 6]

Teamverhalten und Durchsetzungsvermögen macht sich dadurch bemerkbar, dass die Studierenden regelmäßig in Kleingruppenarbeit gemeinsam Problemlösungen erörtern, Vorgehensweisen diskutieren und durchsetzen um präsentierbare Ergebnisse zu produzieren.

[Team-/Führungsfähigkeit, 6]

c. Sozialkompetenz

n.a.

a. Selbstständigkeit

Studierende können Wertstoffkreisläufe selbständig entwickeln, gestalten, reflektieren und bewerten.

[Reflexivität, 6]

b. Selbstständigkeit

Die Studierenden können die im Rechenpraktikum gemachten praktischen Erfahrungen sowie eigene oder vorgegebene Lern- und Arbeitsziele reflektieren *[Reflexivität, 5]*

Sie bewerten, verfolgen und verantworten selbständig die Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team. *[Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]*

Aus den gemachten Erfahrungen sind die Studierenden in der Lage, Bilanzierungsmodelle im Rechenpraktikum zu modifizieren und für weitergehende Betrachtungen sich erforderliche Kenntnisse anzueignen.

[Lernkompetenz, 5]

	<p><i>c. Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten, sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Dies geschieht anhand von Aufgabenbearbeitung im Textilveredlungslabor oder in Gruppenarbeiten in den Vorlesungsräumen</p> <p><i>Kompetenzausprägung: Reflexivität</i></p> <p><i>Niveaustufe: 5</i></p>
4	<p>a. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffströme und Ressourcenwirtschaft • Managementsysteme (ISO 14001, ISO 50001) • Rohstoffwirtschaft und Rohstoffsicherheit • Abfallvermeidung • Abfallverwertung • Abfallzusammensetzung • Sammlung und Transport von Abfällen • Abfallaufbereitung (Glas, Altpapier, Kunststoffe • Verpackungen, Metalle, Produkte) Deponierung <p>b. Inhalte:</p> <p>Umweltwirkungen / Technikfolgenabschätzung</p> <p>Einzelne ökologische Wirkungskategorien und ihr wiss. Hintergrund Verschiedene Midpoint- und Endpoint-Methoden</p> <p>Prozess- und Impact-Datenbanken (Rechenpraktikum)</p> <p>Aufbau von Prozessdatenbanken, zentrale Begriffe und Funktionen Exemplarischer Einsatz einer professioneller Prozessdatenbank wie z.B. Ecoinvent Datenformate und Schnittstellen ILCD und ELCD</p> <p>Verknüpfung zu LCA-Software</p> <p>Bewertung von Produkten und Prozessen</p> <p>Konzeption von zwei oder mehr unterschiedlicher Produkte/ Prozesse bestehend aus mehreren Technologien gemeinsam mit den Studierenden</p> <p>Bewertung dieser Verfahren mittels unterschiedlicher Methoden: ökologische Bewertung (Carbon Footprint, Environmental Footprint, Berücksichtigung Flächenthematik...), energetische Bewertung (Exergetische Methode, Wirkungsgradmethode,...), ökonomische Bewertung (Investentscheidung, Einsatzentscheidung, Rückbauentscheidung...)</p> <p>c. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tenside • Aminosäuren • Proteine • Polyamide • Kohlenhydrate • Aromaten • Farbmittel • Kunststoffe und Textilfasern <p>Theorie und praktische Versuche.</p>
	<p>a. Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H. Martens, Recyclingtechnik: Fachbuch für Lehre und Praxis, Springer Vieweg, 2. Auflage (2016) • U. Förstner, S. Köster, Umweltschutztechnik, Springer Vieweg, 9. Auflage (2017) • M. Kranert, Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Springer Vieweg, 5. Auflage (2017) • P. Kurth, A. Oexle, M. Faulstich, Praxishandbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft,

	<p>Springer ieweg, 1. Auflage (2018)</p> <p><i>b. Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaltschmitt, Schebek (2015): Umweltbewertung für Ingenieure: Methoden und Verfahren, Springer. • Klöpffer, Grahl (2007): Ökobilanz (LCA), Wiley-VCH. • Muthu (2014): Assessment of Carbon Footprint in Different IndustrialSectors, Volume 1 (EcoProduction), Springer • IndustrialSectors, Volume 2 (EcoProduction), Springer • Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung, Zahoransky, Springer Vieweg, 2015 • Alternative Energietechnik, Unger, Hurtado; Vieweg+Teubner, 2011 • Umweltbewertung für Ingenieure: Methoden und Verfahren, Kaltschmitt; Berlin; Heidelberg : Springer Vieweg, 2015 <p><i>c. Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jeromin, Günter: Organische Chemie, 4. Auflage, Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten 2014 • Pfestorf, Roland: Chemie, Lehrbuch für Fachhochschulen, Europa-Lehrmittel, 9. korrigierte Auflage, Haan-Gruiten 2013 • Michaeli, W., Greif, H., Walters, L., Vossebürger, F.-J.: Technologie der Kunststoffe, 3. Auflage, Carl Hanser München, 2008 • Franck, A.: Kunststoff-Kompendium, 6. Auflage, Vogel Würzburg, 2005 • Heilwinkel, Dieter: Die systematische Nomenklatur der organischen Chemie: eine Gebrauchsanweisung, 4., erweiterte und ergänzte Auflage, Springer Berlin, 1998
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Keine Erfolgreicher Abschluss LCA I Keine
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Hausarbeit benotet Laborarbeit + Referat Klausur 60 min
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p> <ol style="list-style-type: none"> Im Studiengang Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse Sustainable Engineering -Nachhaltige Produkte und Prozesse Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Werkstoff- und Prozesstechnik, Textil- und Bekleidungstechnologie
9	<p>Modulverantwortliche(r):</p> <ol style="list-style-type: none"> Prof. Dr. Jörn Felix Lübben Prof. Dr. Jörn Felix Lübben Prof. Dr. Jörn Felix Lübben
10	<p>Optionale Informationen: Studiengangsspezifische, zusätzliche Informationen zum Modul</p>

Modul: Wirtschaftliche Grundlagen						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
21500	210 h	Pflichtmodul	a. 3 b. 4	1	WS und SS	
	Lehrveranstaltung(en)		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Credits (ECTS)
	a. 21510 Betriebswirtschaftslehre/ Betriebsorganisation b. 21520 Produkt- und Projektmanagement	deutsch	a. 60 h b. 30 h	a. 90 h b. 30 h	a. 5 b. 2	
3	<p>a. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die allgemeinen Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre mit einem fundierten und praxisbezogenen Einblick inkl. der betrieblichen Abläufe als Führungs- und Leitungsprozesse (Wissen und Verständnis) • besitzen Kenntnisse über die Entwicklung der Betriebswirtschaftslehre, ihrer Prozesse und Teilnehmer, über betriebswirtschaftliche Kennzahlen, die Arten und Bereiche der Unternehmen sowie die für die Unternehmen bedeutsamen wirtschaftsrechtlichen Rahmenbedingungen (Wissen) • haben ein Verständnis für die Entwicklung der Unternehmen von ihrer Gründung bis zu ihrer Liquidation, den Rechtsformen der Unternehmen, ihrer Organisation und den Zusammenschlüssen von Unternehmen entwickelt (Verständnis) • haben ein Verständnis für Problem- und Lösungsschwerpunkte der Organisationslehre entwickelt und können dies beim zukünftigen Einsatz im Unternehmen anwenden • können organisatorische Probleme beurteilen und mit Hilfe von theoretischem Grundwissen, Methoden und Techniken lösen (Verständnis und Anwendungskompetenz) <p>sind in der Lage, die Vorlesungskenntnisse zur Betriebsorganisation in der Praxis einzusetzen und gezielt an der Gestaltung von Organisationsformen im Unternehmen der Zukunft mitzuwirken (Anwendungskompetenz)</p> <p><i>Wissen Niveau 4-5, Fertigkeit Niveau 4-5, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p> <p>b. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i></p> <p>Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen und kennen die grundlegenden Begriffe des Produkt- und Projektmanagements, sowie dessen Aufgaben und Verantwortungsfelder. Sie sind im Stande, sich sinnvoll auf einen Messebesuch vorzubereiten und Material entsprechend eines Anforderungsprofils auszuwählen und ihre Idee zu einem Produkt weiterzuentwickeln. Sie können das Produkt aus unterschiedlichen Blickwinkeln beschreiben. Des weiteren erarbeiten Sie das Konzept eines neuen Produktes und bereiten diesen Prozess wissenschaftlich fundiert auf, dokumentieren und präsentieren ihn. Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis für Herausforderungen und Potentiale von internationalen Team- und Projektarbeiten.</p> <p><i>Niveaustufe: 5</i></p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i></p>					

	<p>Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen. Sie können umfassende Transferleistungen erbringen.</p> <p><i>Kompetenzausprägung: Systemische Fertigkeiten</i></p> <p><i>Niveaustufe: 5</i></p>
	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage in Expertenteams verantwortlich zu arbeiten und können Gruppen oder Organisationen verantwortlich leiten. Sie können die fachliche Entwicklung anderer anleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umgehen.</p> <p><i>Kompetenzausprägung: Kommunikation</i></p> <p><i>Niveaustufe: 6</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten, sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Dies geschieht anhand von Aufgabenbearbeitung in Gruppenarbeiten.</p> <p><i>Kompetenzausprägung: Eigenständigkeit/Verantwortung Niveaustufe: 5</i></p>
4	<p>Inhalte:</p> <p>a. Inhalt, Teil A:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebswirtschaftslehre als Wissenschaft • Betriebswirtschaftliche Ansätze und Abläufe in Unternehmen • Unternehmenskennzahlen, Bilanz und GuV • Grundlagen der Betriebsorganisation und Begriffsklärung • Organisation des Industrieunternehmens <ul style="list-style-type: none"> ◦ Formen der Organisation des Gesamtunternehmens ◦ Formen der Organisation in der Produktion ◦ Unternehmensplanung/Unternehmensführung • Produktentstehung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Produktlebenszyklus ◦ Organisation der Konstruktion • Grundlagen des betrieblichen Informationssystems <ul style="list-style-type: none"> ◦ Erzeugnisstruktur ◦ Zeichnungen ◦ Stücklisten ◦ Nummernsysteme ◦ Daten und Objekte • Arbeitsvorbereitung und Planung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Aufgabenbereiche der Arbeitsvorbereitung ◦ Arbeitsplanung ◦ Ausgewählte Einzelfragen der Betriebsorganisation <p>a. Inhalt, Teil B:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Kosten-/ und Leistungsrechnung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Grundlagen des Qualitätsmanagements <p>b. Inhalt</p> <p>Aufgaben, Verantwortungsbereiche, Werkzeuge und Rechte von Produktmanagern, Technikern und Qualitätsmanagern. Produktentwicklungsprozesse bis hin zur technischen</p>

	<p>Spezifikation und Dokumentation des Entwicklungsprozesses. Messebesuche (inkl. Vor- und Nachbereitung).</p> <p>Design Thinking, Interkulturelle Herausforderungen, Projekt- und Produktplanung.</p>
	<p>a. <i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peters, Brühl, Steeling: Betriebswirtschaftslehre. München 2005. • Olfert, Rahn: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Ludwigshafen 2003. • Grass: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Herne, Berlin 2003. • Adam: Planung und Entscheidung. Wiesbaden 1996. • Frese, E.: Grundlagen der Organisation. Wiesbaden 1995. • Olfert, K.; Steibuch, A.: Organisation, 13. Auflage, 2003; Kiel-Verlag • Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, 4. Auflage, 2004, Hanser-Verlag <p>b. <i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwin Matys - Praxishandbuch Produktmanagement Grundlagen und Instrumente - Campus Verlag • weitere Literatur wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.
5	Teilnahmevoraussetzungen: a. Keine b. Keine
6	Prüfungsformen: a. Klausur (60 min) b. Klausur (60 min)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)
8	Verwendbarkeit des Moduls: a. In den Studiengängen Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Werkstoff- und Prozesstechnik, Maschinenbau b. In den Studiengängen Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Textil- und Bekleidungstechnologie
9	Modulverantwortliche(r): a. Prof. Dr.-Ing. Vincenzo Forcillo b. Prof. Matthias Kimmerle
10	Optionale Informationen:

Modul: Sustainability 2 - Nachhaltigkeit 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
23500	150 h	Pflichtmodul	4	1	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Environmental Risk Management & Sustainable Quality Management/ Umweltrisiko- & nachhaltiges Qualitätsmanagement (QM) 23510 b. Sustainable Business Models/ Nachhaltige Geschäftsmodelle 23520	Sprache englisch	Kontaktzeit a. 30 h b. 30 h	Selbststudium a. 60 h b. 30 h		Credits (ECTS) a. 3 b. 2
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung, Übung / 2 b. Vorlesung, Übung / 2					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: <p><i>a. Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung des Fachgebiets Umweltrisiko- & nachhaltiges Qualitätsmanagement, sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden (entspr. Stufe 1 HQR). Sie besitzen Kenntnisse zur Weiterentwicklung dieses Fachgebiets. Die Studierende beherrschen chemisches Basiswissen und besitzen Kenntnisse über allgemeine Qualitätsmanagementsysteme. Sie verfügen über einschlägiges Wissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen. <i>[Wissen, 6]</i></p> <p><i>b. Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden sollen in der Lage sein, die Anforderungen an Geschäftsmodellen in der Werkstoff- und Prozessentwicklung analysieren und klassifizieren zu können. <i>[Wissen, 6]</i></p> <p><i>a. Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme in einem wissenschaftlichen Fach (entspr. Stufe 1 HQR), weiteren Lernbereich oder einem beruflichen Tätigkeitsfeld. Sie können neue Lösungen erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe beurteilen, auch bei sich häufig ändernden Anforderungen. Die Bereiche beinhalten die Anwendung von Risikobewertung- und QM-Tools und das Anwenden der einzelnen Schritte zur Sicherung der QM. <i>[Systemische Fertigkeiten, 6]</i></p> <p><i>b. Kompetenz Fertigkeiten</i> Darüber hinaus müssen die Studierenden die Fähigkeit besitzen, nachhaltige Geschäftsmodelle problemorientiert gestalten und anwendungsgerecht modellieren zu können <i>[Instrumentelle Fertigkeiten, 6]</i> Sie müssen fähig sein, die Merkmale und Eigenschaften von nachhaltigen Geschäftsmodellen hinsichtlich betriebswirtschaftlicher Faktoren einordnen zu können. <i>Beurteilungsfähigkeit, 6]</i> Die Simulation von Geschäftsmodellen hinsichtlich einer betriebswirtschaftlichen Bewertung erwünschter Merkmale muss durch die Studierenden beherrscht werden. <i>[Systemische Fertigkeiten, 6]</i></p>					

	<p>a. Sozialkompetenz Die Studierenden können Arbeitsprozesse kooperativ, auch in heterogenen Gruppen, planen und gestalten, andere anleiten und mit fundierter Lernberatung unterstützen. Auch fachübergreifend komplexe Sachverhalte können sie strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darstellen. Sie können die Interessen und den Bedarf von Adressaten vorausschauend berücksichtigen. In Expertenteams verantwortlich arbeiten oder Gruppen oder Organisationen verantwortlich leiten. Die fachliche Entwicklung anderer anleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umgehen. Komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen weiterentwickeln. [Mitgestaltung, 6]</p>
	<p>b. Sozialkompetenz Die Studierenden sind in der Lage, während einer Übung in einer Gruppe nachhaltige Geschäftsmodelle mitzustalten und dabei kontinuierlich Unterstützung anzubieten. [Mitgestaltung, 6] Sie können Abläufe und Ergebnisse begründen und über Sachverhalte umfassend kommunizieren. [Kommunikation, 6] Teamverhalten und Durchsetzungsvermögen äußern sich dadurch, dass die Studierenden regelmäßig in Kleingruppenarbeit gemeinsam Problemlösungen erörtern, Vorgehensweisen diskutieren und argumentativ durchsetzen, um präsentierbare Ergebnisse zu produzieren. [Team- Führungsfähigkeit, 6]</p>
	<p>a. Selbstständigkeit Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten, sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Dies geschieht anhand von Aufgabenbearbeitung in Gruppenarbeiten in den Vorlesungsräumen. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]</p> <p>b. Selbstständigkeit Die Studierenden können die in den Übungen gemachten praktischen Erfahrungen sowie eigene oder vorgegebene Lern- und Arbeitsziele reflektieren. [Reflexivität, 6] Sie bewerten, verfolgen und verantworten selbstständig die Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6] Aus den gemachten Erfahrungen sind die Studierenden in der Lage, nachhaltige Geschäftsmodelle zu modifizieren und für weitergehende nachhaltige betriebswirtschaftliche Bewertungen sich erforderliche Kenntnisse anzueignen. [Lernkompetenz, 5]</p>
4	<p>a. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrensschritte des betrieblichen Umweltrisiko managements • Umweltrisikoanalyse • Umweltrisikobewertung Umweltrisikobewältigung • Entwicklung einer RSL (restricted substances list) • Überblick (Aktualisierung vom ersten Semester) über die gängigen Normen, Prüfvorschriften, Zertifizierungen • Chemikalienverordnung REACH • Nachhaltiges Qualitätsmanagement • Umweltreporting <p>b. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Anforderungsanalyse • Aufbau und Struktur von Geschäftsmodellen • Klassifikationen von Geschäftsmodellen • Geschäftsmodelle für Nachhaltigkeit/nachhaltige Produkte und Prozesse (Leihmodelle, Pay per Use, Kooperations-

	<p>/Kollaborationsmodelle, Long-Life-Model, Hybrid-Model, Gap-Exploiter-Model, Access-Model, Performance- Model, Sharing Economy, Co-Creation, Rückführungsorientierte Anbieter, Recycling-Allianzen, Maker-Plattform-Betreiber, Zirkulationsplattformbetreiber,...)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuge und Methoden zur Simulation von Geschäftsmodellen • Risikobewertung in Geschäftsmodellen • Prognosemodelle und -verfahren • Fallstudien zum Aufbau, Modellierung und Bewertung von Geschäftsmodellen für nachhaltige Produkte und Prozesse • Nachhaltigkeit und Konsum-/ Wachstums-/ Gewinnorientierung
	<p>a. <i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • DIN Normen • Edeltraud Günther: Ökologieorientiertes Management. Lucius & Lucius, Stuttgart 2008, ISBN 978-3-8282-0415-7, S. 27/28. (UTB, 2008, ISBN 978-3-8252-83-83-4) • Edeltraud Günther, S. Kaulich (Hrsg.): Entwicklung einer Methodik eines integrierten Managementsystems von Umwelt-, Qualitäts- und Arbeitsschutzaspekten unter besonderer Betrachtung des Risikomanagements. In: Dresdner Beiträge zur Lehre der betrieblichen Umweltökonomie. ISSN 1611-9185, S. 65 f. • Robert Grasser: Betriebliches Umwelt-Risikomanagement. Kovac, Hamburg 2000, ISBN 3- 86064-928-0, s. 17 f. • F. L. Reinhardt: Down to Earth. Applying Business Principles to Environmental Management. Harvard Business School, Boston 2000, ISBN 1-57851-192-5. • UBA - https://www.umweltbundesamt.de/ Beispiele Gutachten Risikobewertung für Metalle unter REACH https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/forschungs-entwicklungsprojekte/reach/risikobewertung-fuer-metalle-unter-reach • Environmental Protection Agency https://www.epa.gov/laws-regulations • EMAS Audit & Reporting • Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. <p>b. <i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ahrend, Klaus-Michael (2016): Geschäftsmodell Nachhaltigkeit. ökologische und soziale Innovationen als unternehmerische Chance. 1. Aufl. 2016. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. • http://www.digital-innovation-playbook.de/ • Welzer, Harald; Wiegandt, Klaus (Eds.) (2011): Perspektiven einer nachhaltigen Entwicklung. Wie sieht die Welt im Jahr 2050 aus? Forum für Verantwortung. 1. Aufl. Frankfurt am Main: Fischer E-Books.
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine</p>

6	Prüfungsformen: a. Klausur 60 min b. Klausur 60 min
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)
8	Verwendbarkeit des Moduls: a. Im Studiengang Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse b. Im Studiengang Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse
9	Modulverantwortliche(r): a. Prof. Matthias Kimmerle b. Prof. Marina Baum
10	Optionale Informationen:

Modul: Praxissemester						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
31000	900 Stunden	Pflichtmodul	5	1	WS uns SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Vorbereitung Praxissemester 31010 b. Integriertes Praxissemester 31020 c. Nachbereitung Praxissemester 31030	Sprache deutsch	Kontakt-zeit 60 Stunden	Selbst-studium 840 Stunden	Credits (ECTS) 30	
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung/ 2 b. Praxissemester c. Vorlesung / 2					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: <i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen in einem Lernbereich oder über integriertes berufliches Wissen in einem Tätigkeitsfeld verfügen. Das schließt auch vertieftes fachtheoretisches Wissen ein. Umfang und Grenzen des Lernbereichs oder beruflichen Tätigkeitsfeld kennen. Dieser Bereich umfasst das Beherrschung der Grundsätze in der Ausarbeitung von wissenschaftlichen Texten, das Kennen der Anforderungen und Schnittstellen im Unternehmen und das Anwenden der bisherigen theoretischen Kenntnisse aus dem Studium in einem Unternehmen zum Themenschwerpunkt Nachhaltigkeit. Weiterhin das Tätigkeitsfeld und die Aufbauorganisation und Schnittstellen im Unternehmen sowie das Analysieren von Arbeitssituationen und Projektschritten im Unternehmen. <i>Niveaustufe:</i> 5					
	 <i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme in einem wissenschaftlichen Fach (entspr. Stufe 1 HQR), weiteren Lernbereich oder einem beruflichen Tätigkeitsfeld verfügen. Neue Lösungen erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe beurteilen, auch bei sich häufig ändernden Anforderungen. Diese Bereiche beinhalten das Analysieren von Arbeitssituationen und umfangreichen Themen sowie das Präsentieren ihre Ausarbeitung vor den Studierenden unter zu Hilfenahme verschiedener Methoden und Medien. Weitere Bereiche sind das situative Reagieren auf Anforderungen an die Arbeit sowie das Mitarbeiten im Tagesgeschäft oder das Mitglied eines Projektteams mit eigenen Aufgabenstellungen sein. <i>Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit</i> <i>Niveaustufe:</i> 6					
	 <i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in Expertenteams verantwortlich arbeiten oder Gruppen oder Organisationen verantwortlich leiten. Sie können die fachliche Entwicklung anderer anleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umgehen. Sie sind in der Lage, komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten und mit ihnen weiter zu entwickeln.					

	<p><i>Kompetenzausprägung: Team-/Führungsfähigkeit</i> <i>Niveaustufe:6</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse definieren, reflektieren und bewerten und Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig und nachhaltig gestalten.</p> <p><i>Kompetenzausprägung: Eigenständigkeit/Verantwortung Niveaustufe: 6</i></p>
4	<p>Inhalte:</p> <p>Grundlagen zur Erstellung des Praxisberichtes; Präsentationstechniken; Unternehmensorganisation; Die Einbindung in das Tagesgeschäft eines Unternehmens oder in ein Projekt schafft nicht nur die Möglichkeit, erworbene Fach- und Methodenwissen am konkreten Fall anzuwenden, zu hinterfragen und weiter zu entwickeln, sondern ist insbesondere geeignet, persönliche Kompetenzen des Studierenden im Miteinander eines Teams oder einer Abteilung zu entfalten. Produktionsprogramm, Zielgruppen; Produktionsstätten, Lieferanten; Kunden/Distribution; Aufbauorganisation, Prozessorganisation, Logistik, Beschaffungsorganisation, Qualitätsmanagement, Zahlen, Fakten, Überblick über eigene Tätigkeiten.</p>
	<p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Thiele, A: überzeugend präsentieren. Präsentationstechnik für Fach- und Führungskräfte. VDI- Verlag • Ruhleder, Rolf H.: Rhetorik und Dialektik. Verlag der deutschen Wirtschaft; Studien- und Prüfungsordnung: Leitfaden zum Praxissemester • Bekanntmachungen des Praktikantenamtes <p>Zur Einführung in die Präsentationssoftware: z. B.: Wagner, D.: Powerpoint, Visual Handbook zur SWOT-Analyse; Weis: Kompakttraining Marketing, Ludwigshafen 2001</p> <p>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>keine</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Referat (unbenotet) b. Praxissemesterbericht (unbenotet) c. Referat (unbenotet)
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>

8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): XX</p> <p><u>Dozenten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. TEX: Prof. Sven Gerhards b. MAB: Prof. Dr.-Ing. Hansjürg Stiele c. WPT: Prof. Dr.-Ing. Hansjürg Stiele
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Industrieprojekt						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
35500	330 Stunden	Pflichtmodul	6	1	WS uns SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Industrieprojekt	35510	Sprache Deutsch oder englisch	Kontaktzeit 120 Stunden	Selbst-studium 210 Stunden	Credits (ECTS) 11
2	Lehrform(en) / SWS: Seminar / 8					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i></p> <p>Die Studierenden beschäftigen sich selbstständig und intensiv mit einer Problemstellung eines Projektpartners (aus einem Betrieb oder einer Forschungseinrichtung) und erarbeiten Lösungsansätze, die wissenschaftlich fundiert aufbereitet, dokumentiert und präsentiert werden. Sie lernen die Werkzeuge des Projektmanagements kennen und wenden diese in ihrem Projekt an. Sie entwickeln ein tiefes Verständnis für Herausforderungen und Potentiale von Team- und Projektarbeiten.</p> <p>Zudem sind Sie in der Lage, Erfahrungen und Lösungsansätze aus diesem abgeschlossenen Projekt auf andere Projekte und Aufgabenstellungen zu übertragen.</p> <p><i>Niveaustufe:</i> 6</p> <hr/> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Themenfelder in Form von Projekten und sind in der Lage, Herausforderungen und Potentiale in einer globalisierten Branche zu bewerten. Weiterhin sind Sie in der Lage neue Lösungsansätze zu erarbeiten, diese wissenschaftlich zu dokumentieren, zu präsentieren und unter Berücksichtigung aktueller Anforderungen zu beurteilen.</p> <p><i>Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit</i></p> <p><i>Niveaustufe:</i> 6</p> <hr/> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Im Rahmen des Projektes arbeiten die Studierenden als Expertenteams eigenverantwortlich zusammen und nehmen unterschiedliche Rollen z.B. Teamleiter ein. Sie lernen die Herausforderungen heterogener Gruppen kennen und versuchen vorausschauend mit Problemen im Team umzugehen. Komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen weiterentwickeln.</p> <p><i>Kompetenzausprägung: Team-/ Führungsfähigkeit</i></p> <p><i>Niveaustufe:</i> 6</p> <hr/> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Im Rahmen des Projektes verantworten die Studierenden ihre Entwicklungen und Lösungsansätze gegenüber den Betreuern und dem Partnerunternehmen. Zudem sind Sie</p>					

	<p>für die Projektplanung zuständig. <i>Kompetenzausprägung: Eigenständigkeit/Verantwortung</i></p> <p><i>Niveaustufe:6</i></p>
--	--

4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Bearbeitung einer Projektaufgabe zu Themenfeldern aus den Bereichen Produktentwicklung, Forschung, Qualitätsmanagement oder eines firmenindividuellen Schwerpunktes. • Auftaktveranstaltung mit Vorstellung der Rahmenbedingungen, wichtiger Termine und der Erwartungen an die Studierenden, sowie Bildung von Gruppen. • Vorlesung zu fachlich relevanten Themen des Projektes und zum Projektmanagement. • Eigenständige Planung des Projektes und Ausarbeitung eines Projektplanes mit definierten Meilensteinen. • Selbständige Arbeit am Projekt (Recherche, praktische Ausarbeitung der Projektidee, Erstellung eines Produktes und Dokumentation). • Die Projektarbeit wird in einer wissenschaftlichen Arbeit (gedruckt und digital) dokumentiert und die Ergebnisse in einer öffentlichen Abschlusspräsentation vorgestellt.
	<p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jacoby, Walter (2010): Projektmanagement für Ingenieure: Ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg; Springer Verlag • Ramscheidt, Andrea (2013): Mission Impossible: Wie Sie unmögliche Projekte in Erfolge verwandeln • Andler, Nicolai (2013): Tools für Projektmanagement, Workshops und Consulting: Kompendium der wichtigsten Techniken • Fachliteratur entsprechend den Themen des Projektes (wird in der Veranstaltung besprochen)
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>keine</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>Hausarbeit + Referat benotet</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <p>bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p> <p>Im Studiengang Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): XX</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Verlaufsplan - Sustainable Engineering – Vertiefung Maschinenbau

Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse (STE/MAB)																																													
SWS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																					
Semester 7	WPF2 7,5 ECTS						Leichtbau-Werkstoffe 5 ECTS				Wissenschaftliches Publizieren 5 ECTS		Thesis 12 ECTS																																
Semester 6	WPF1 7,5 ECTS						Industrieprojekt 11 ECTS						Sicherheits-technik 2 ECTS		Maschinenelemente II 5 ECTS			Konstruktionsmethodik 5 ECTS																											
Semester 5	Praxissemester, vor- und nachbereitende Blockveranstaltung																																												
Semester 4	Enviromental Risk Management & Sustainable Quality Management 3 ECTS	Sustainable Business Models 2 ECTS	Produkt- und Projekt- MGMT 2 ECTS	Praktikum WK / FT 2 ECTS	Fertigungstechnik 5 ECTS			CAD 2 3 ECTS	Konstruktion 1 Übung 3 ECTS	Maschinenelemente I 5 ECTS			Mess-/Steuer-/ Regelungstechnik 5 ECTS																																
Semester 3	Life Cycle Assessment 2 5 ECTS			Circular Economy 2 3 ECTS	BWL, Betriebsorganisation 5 ECTS			Chemie 2 3 ECTS	Festigkeitslehre 2 ECTS	Grundlagen der Konstruktion und CAD 1 7 ECTS					Werkstofftechnik 5 ECTS																														
Semester 2	Life Cycle Assessment 1 5 ECTS			Circular Economy 1 3 ECTS	Technology Assessment 3 ECTS	Chemie 1 5 ECTS			Mathematik 2 2 ECTS	Statistik 2 ECTS	Physik 2 5 ECTS			Sprachkurs (ENG / DE) 5 ECTS																															
Semester 1	Environmental Technologies 5 ECTS			Environmental Guidelines & Standards Environmental Policy 3 ECTS	Social Aspects and Ethics 2 ECTS	Informationstechnik 5 ECTS			Mathematik 1 5 ECTS	Physik 1 5 ECTS			Sprachkurs (ENG / DE) 5 ECTS																																
Nachhaltigkeitsmodule Basiswissen Fachspezifisches Wissen (MAB)																																													

Umsetzung der Qualifikationsziele

Studiengang: Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse - Vertiefungsrichtung MAB

Stand: 06.01.2021

SPO-Version: StuPo 21.2

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

Modul-Nr.	Qualifikationsziel (QuZ) Modulbezeichnung	Summe der Unterstützungs punkte	Ingenieur- und naturwissenschaftliche Grundlagen	Systemanalyse, Transformationswissen	Nachhaltige Produkt- und Prozessentwicklung	Qualitätsmanagement und Nachhaltigkeit	Ingenieurswissenschaftliche Fachkenntnisse umsetzen unter Berücksichtigung wirtschaftswissenschaftlicher Aspekte	Methoden- und Transferwissen, personale Kompetenz, interdisziplinäres wissenschaftliches Arbeiten	Wissenschaftliche Qualifikation in den Kernkompetenzen des Maschinenbaus	Selbständige Anwendung fachlicher und wissenschaftlicher Erkenntnisse, Verfahren und Vorgehensweisen im Maschinenbau
25500	Werkstofftechnik	12	2	1	2	2	0	1	2	2
25000	Konstruktion 1	12	2	1	2	1	1	1	2	2
27000	Konstruktion 2	12	2	1	2	1	1	1	2	2
26500	Produktion 1	13	2	1	2	2	1	1	2	2
26000	Steuerungs-, Mess-, Regelungstechnik	11	2	2	1	1	0	1	2	2
37500	Konstruktion 3	13	2	2	2	1	1	1	2	2
38000	Konstruktionsmethodik	12	2	2	2	0	1	1	2	2
38500	Leichtbauwerkstoffe	12	2	1	2	2	0	1	2	2
Summe Unterstützung Q-Ziele		97	16	11	15	10	5	8	16	16

Modul: Konstruktion 1						
Kennnummer 25000	Workload 300 h	Modulart P	Studiensemester 3./4. Semester	Dauer 2 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 25010 Grundlagen der Konstruktion b. LV 25020 CAD-Labor I c. LV 25030 CAD-Labor II		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 60 h b. 30 h c. 30 h	Selbststudium a. 90 h b. 30 h c. 60 h	Credits (ECTS) a. 5 b. 2 c. 3
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung, Übung / 4 SWS b. Vorlesung, Übung, Praktikum / 2 SWS c. Vorlesung, Übung, Praktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: <i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden besitzen Kenntnisse über Regeln des Technischen Zeichnens in Maschinen- und Anlagenbau. Sie können technische Zeichnungen lesen und beurteilen und entwickeln ein räumliches Vorstellungsvermögen zum dargestellten Gegenstand. <i>[Wissen, 5]</i> <i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden können technische Zeichnungen manuell und mit CAD-Systemen anfertigen. Sie beherrschen die parametrische Modellierung von einfachen und komplexeren Teilen und den parametrischen Zusammenbau von Baugruppen mit statischen oder kinematischen Platzierungsbedingungen mit einem CAD-System. Sie sind in der Lage, fertigungsgerechte Technische Zeichnungen auf der Basis von 3D-Modellen abzuleiten (Einzelteile). Die Studierenden beherrschen außerdem die erweiterten Funktionalitäten eines Computer Aided Design (CAD)-Systems. Sie können ausgehend von einem generischen Modell Varianten über Familientabellen und benutzerdefinierte Konstruktionselemente ableiten und beherrschen den Aufbau von Modellen über die parametrische Flächenmodellierung. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, mithilfe eines CAD-Systems Konstruktionsstudien im Rahmen einer methodischen Konstruktion zu erzeugen. <i>[Instrumentelle Fertigkeiten, 5]</i> <i>Sozialkompetenz</i> k.A. <i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können ihre Arbeitsweise und -ziele reflektieren und bewerten. <i>[Reflexivität, 5]</i> Sie verfolgen selbstständig eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele und ziehen daraus Konsequenzen für ihre Arbeit im Team. <i>[Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]</i>					

4	<p>Inhalte Vorlesung Grundlagen der Konstruktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normung • Grundlagen der darstellenden Geometrie • Darstellung in technischen Zeichnungen • Maßeintrag • Toleranzen • Oberflächen • Normteile • Zeichnungsorganisation • Grundlagen der Produktentwicklung <p>Inhalte CAD I / II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung des CAD-Systems der Firma PTC • Allgemeine Einführung in das CAD-System (Benutzeroberfläche/Ansichtssteuerung/Dateiverwaltung) • Einführung in die Anwendung des 2D-Skizzierers als Grundlage für die 3D-Modellierung • Parametrischer Geometrieaufbau mit Basiskonstruktionselementen und Bezugselementen • Parametrischer Zusammenbau von Baugruppen nach dem „bottom-up“-Prinzip • Zeichnungsableitung (Einzelteilzeichnung) von 3D-Teilen mit Bemaßung und Symbolik • Zeichnungsableitung (Zusammenbauzeichnung) von 3D-Baugruppen mit Symbolik und Stücklisten • Erweiterte Erzeugung und Modifikation von Konstruktionselementen (Bezugs-, Flächen, Schalen und Zug-Verbund-KEs) • Erzeugung parametrischer Flächenmodelle über Skizzen- und Bezugsebenengerüste • Erzeugung von Konstruktionsstudien mit Optimierungskonstruktionselementen • Nutzung der Variantentechnik mit Familientabellen und benutzerdefinierten Konstruktionselementen (UDFs) • Erweiterte Baugruppenoperationen: „top-down“-Prinzip mit Skelettmodellen / Zusammenbau eines Mechanismus mit Kollisionsprüfung und Bewegungshülle
	<p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • DIN-Taschenbücher 1, 2: Technisches Zeichnen, Beuth-Verlag (2011) • Klein: Einführung in die DIN Normen, Beuth-Verlag (2008) • Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen (2013) • Bötcher; Forberg: Technisches Zeichnen, Springer Vieweg (2014) • Labisch: Technisches Zeichnen, Springer Vieweg (2014) • Viebahn: Technisches Freihandzeichnen, Springer Vieweg (2013) • DIN-Taschenbücher 1,2: Technisches Zeichnen. Beuth-Verlag 2011 • Klein: Einführung in die DIN Normen. Beuth-Verlag 2008 • Hoischen: Technisches Zeichnen. Cornelsen 2013 • Bötcher, Forberg: Technisches Zeichnen. Springer, Vieweg 2014 • Labisch: Technisches Zeichnen. Springer, Vieweg 2014 • Viebahn: Technisches Freihandzeichnen. Springer, Vieweg 2013
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Für CAD- Labor II: Kenntnisse im Fach CAD-Labor I werden vorausgesetzt.</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Hausarbeit (unbenotet) b. Testat CAD I (unbenotet) c. Testat CAD II (unbenotet)
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Hausarbeit (Testat der Zeichnungen, unbenotet) und Bestehen der beiden Testate.</p>

8	Verwendbarkeit des Moduls: - Vorlesung: Maschinenbau (Bachelor) - CAD I und II: Maschinenbau (Bachelor) und Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Illgner Lehrende: M. Eng. Markus Linde, M. Eng. Maximilian Kraus
10	Optionale Informationen:

StuPO-Version: MAB 21.2

Letzte Bearbeitung: 17.06.24

Modul: Werkstofftechnik						
Kennnummer 25500	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 3. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 25510 Werkstofftechnik		Sprache a. deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kenntnis der wesentlichen Fachbegriffe der Werkstoffwissenschaften sowie der Werkstofftechnik (Wissen) Fähigkeit, Werkstoffe von innen zu betrachten, d.h. vom Atom zum Gefüge (Verständnis) Zusammenhänge zwischen Werkstoffverhalten und äußerer Belastung herstellen (Anwendungskompetenz) Kenntnis der metallischen Konstruktionswerkstoffe, deren Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten (Wissen und Anwendungskompetenz) Kenntnis über die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung (Wissen und Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	<p>Inhalte Vorlesung: Einteilung der Werkstoffe - Atomaufbau und Bindungsformen kristalliner Stoffe - ideales Kristallgitter - Gitterfehler - Phasenumwandlungen - thermisch aktivierte Vorgänge - Legierungsbildung und Zustandsschaubilder - Werkstoffbeanspruchung - Zugbelastung und Zugversuch - Verfestigungsmechanismen - Druck- und Biegebeanspruchung - Bruchverhalten metallischer Werkstoffe - Eisen-Kohlenstoff-Schaubild - Begleit- und Legierungselemente - Wärmebehandlungen - Stahlgruppen - Eisengusswerkstoffe - Nichteisenmetalle - Kunststoffe.</p> <hr/> <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <p>Bargel, H.-J.; Schulze, G. (2018): Werkstoffkunde. 12. Auflage, Berlin, Springer Vieweg.</p> <p>Bergmann, W. (2013): Werkstoffkunde 1. 7. Auflage. Carl Hanser Verlag.</p>					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Grundkenntnisse in Physik und Chemie werden vorausgesetzt.</p>					
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Klausur, 60 min 					
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Grundkenntnisse in Physik und Chemie werden vorausgesetzt.</p>					

8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau - Wirtschaftsingenieurwesen - Sustainable Engineering – Vertiefungsrichtung Maschinenbau
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. H. Stiele</p>
10	<p>Optionale Informationen: Keine</p>

Modul: Konstruktion 2						
Kennnummer 27000		Workload 300 h	Modulart P	Studiensemester 3./4. Semester	Dauer 2 Semester	Häufigkeit WS und SS
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 27010 Festigkeitslehre (Elastostatik) b. LV 25020 CAD-Labor I c. LV 27030 Konstruktionsübung 1			Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 30 h b. 60 h c. 30 h	Selbststudium a. 30 h b. 90 h c. 60 h
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung mit integrierten Übungen / 2 SWS b. Vorlesung mit integrierten Übungen / 4 SWS c. Übung / 2 SWS					Credits (ECTS) d. 2 e. 5 f. 3
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>a. Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen die Grundzüge einfacher Festigkeitsrechnung beim Dimensionieren und beim Festigkeitsnachweis (Verständnis) können Berechnungen von Bauteilspannungen und -verformungen für elementare Lastfälle an einfachen Bauteilen durchführen (Anwendungskompetenz) verstehen bauteiltypische Belastungen und Einsatzfälle von Maschinenelementen und können diese beurteilen (Verständnis und Beurteilungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p> <p>b. Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die Gestaltungsgrundlagen, den typischen Einsatz sowie die jeweilige Beanspruchung von Verbindungselementen (Wissen und Verständnis) können die Kenntnisse aus der Technischen Mechanik auf Maschinenelemente anwenden (Anwendungskompetenz) haben eine ganzheitliche Sicht auf die behandelten Bauteilverbindungen unter Beachtung der Randbedingungen aus der Fertigungstechnik (Beurteilungsfähigkeit) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p> <p>c. Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> verfügen über Kenntnisse von Aufbau, Eigenschaften und Einsatzgebieten von Maschinenelementen (Wissen) beherrschen die Auslegung von Maschinenelementen (Methoden- und Anwendungskompetenz) haben ein Verständnis für erforderliche konstruktive Gestaltung des Umfeldes der Maschinenelemente entwickelt (Verständnis und Beurteilungsfähigkeit) <p><i>Wissen Niveau 5-6, Fertigkeit Niveau 5-6, Sozialkompetenz Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 5-6</i></p>					

4	<p>a. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungen, Dehnungen, Gleitungen, Hooke'sches Gesetz • Normalspannungen und Dehnungen aus Zug-Druck-Belastung; • Biegespannungen aus Biegemomenten am geraden Balken • Torsionsschubspannungen aus Torsionsmoment an runden Querschnitten • Vergleichsspannungshypothesen <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volker Läpple, Einführung in die Festigkeitslehre, Lehr- und Übungsbuch, 3., verbesserte und erweiterte Auflage, Vieweg Teubner, 2011, ISBN 978-3-8348-1605-4
5	<p>b. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionsprozess, Grundlagen der Gestaltung, Prinzipien, Richtlinien • Passungen und Toleranzen, technische Oberflächen • Gestaltung und Berechnung von Schweißverbindungen unter Berücksichtigung von Fertigung und Qualitätssicherung • Überblick über Kleb-, Bolzen- und Stiftverbindungen, axiale Sicherungselemente • Gestaltung und Berechnung von hochfesten vorgespannten Schraubenverbindungen • Gestaltung und Berechnung von Federn • Berechnung und Gestaltung von reib- und formschlüssigen Welle-Nabe-Verbindungen; Vorteile und Nachteile der einzelnen Bauarten • Einführung in die Tribologie <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roloff/Matek: Maschinenelemente; 23. Aufl., Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg 2017 • Decker, K.-H.: Maschinenelemente; 15. Aufl., München/Wien: Hanser 2001 • Grote, Karl-Heinrich, Feldhusen, Jörg: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau; 24. Aufl., Berlin/Heidelberg/NewYork: Springer 2014, ISBN 978-3-642-38890-3 • Waldemar Steinhilper, Bernd Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1 - Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von Maschinenelementen, 8. Auflage, Springer Vieweg, 2011, ISBN 978-3-642-24300-4, ISBN 978-3-642-24301-1 (eBook)
6	<p>c. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auslegen maßgebender Bauteile einer Baugruppe • Beanspruchungsgerechtes, fertigungsgerechtes, montagegerechtes und normgerechtes Gestalten von Komponenten und Strukturen. • Umsetzung in Einzelteil- und Gesamtzeichnungen inkl. Stückliste, Teilespezifikation, CAD <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roloff/Matek: Maschinenelemente; 23. Aufl., Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg 2017 • Decker, K.-H.: Maschinenelemente; 15. Aufl., München/Wien: Hanser 2001 • Grote, Karl-Heinrich, Feldhusen, Jörg: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau; 24. Aufl., Berlin/Heidelberg/NewYork: Springer 2014, ISBN 978-3-642-38890-3 • Waldemar Steinhilper, Bernd Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1 - Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von Maschinenelementen, 8. Auflage, Springer Vieweg, 2011, ISBN 978-3-642-24300-4, ISBN 978-3-642-24301-1 (eBook)
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Kenntnisse in Physik 1 (Statik) oder vergleichbarer Vorlesung Kenntnisse des technischen Zeichnens sind Voraussetzung für diese Veranstaltung. Kenntnisse des Technischen Zeichnens sowie der CAD sind Voraussetzung für die Teilnahme an dieser Veranstaltung
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Klausur 60 Min. Klausur 90 Min. benotet Hausarbeit, benotet

7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bestehen der Klausur Bestehen der Klausur Hausarbeit, benotet
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p> <ol style="list-style-type: none"> Studiengang Nachhaltigkeit (STE): Vertiefungen Werkstoff- und Prozesstechnik, Maschinenbau Bachelor Werkstoff- und Prozesstechnik Maschinenbau Bachelor – alle Vertiefungsrichtungen Sustainable Engineering – Vertiefungsrichtung Maschinenbau Maschinenbau Bachelor Sustainable Engineering – Vertiefungsrichtung Maschinenbau
9	<p>Modulverantwortliche(r):</p> <ol style="list-style-type: none"> Prof. Dr.-Ing. Günzel Lehrender: Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz/N:N: Prof. Dr.-Ing. Detlef Günzel Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Ezzeddine Laourine, Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz, Prof. Dr.-Ing. Detlef Günzel Prof. Dr.-Ing. Detlef Günzel Lehrender: N.N.
10	<p>Optionale Informationen:</p>

StuPO-Version: MAB 21.2

Letzte Bearbeitung: 17.06.24

Modul: Produktion 1						
Kennnummer 26500	Workload 210 h	Modulart P	Studiensemester 4. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 26510 Fertigungstechnik b. LV 26520 Praktikum Fertigungstechnik / Werkstofftechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 60 h b. 30 h	Selbststudium a. 90 h b. 30 h	Credits (ECTS) a. 5 b. 2
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung, Übung / 4 SWS b. Laborarbeit, Praktische Übung/ 2 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>a. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> verfügen über Kenntnisse der wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren in der Fertigungstechnik und der entsprechenden Maschinentechnik (CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen). sind in der Lage die Fertigungsverfahren für Produkte aufgrund von Qualitätskriterien zuzuordnen und anzuwenden. können ausgewählte Fertigungsprozesse entwickeln und gestalten (Programmierung und Arbeitsplangestaltung, Fertigung mit Werkzeugauswahl und Qualitätssicherung) und im Rahmen einer Projektarbeit anwenden. <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p> <p>b. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> verfügen über Kenntnisse der wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren in der Fertigungstechnik und der entsprechenden Maschinentechnik (CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen). sind in der Lage die Fertigungsverfahren für Produkte aufgrund von Qualitätskriterien zuzuordnen und anzuwenden. können ausgewählte Fertigungsprozesse entwickeln und gestalten (Programmierung und Arbeitsplangestaltung, Fertigung mit Werkzeugauswahl und Qualitätssicherung) und im Rahmen einer Projektarbeit anwenden. Kenntnis über die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung (Wissen und Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	<p>a. Inhalte:</p> <p>Vorlesung: Grundlagen der Fertigungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> Qualitätskriterien und wirtschaftliche Zusammenhänge Werkstoffe inkl. Verbundwerkstoffe Urformen (inkl. Generativer Verfahren) Umformen Trennen (Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Scherschneiden und Abtragen) Fügen Beschichten Stoffeigenschaft ändern <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Fertigungstechnik / Fritz, Alfred Herbert; Schulze, Günter: Springer Verlag Einführung in die Fertigungstechnik / Westkämper, Engelbert; Warnecke, Hans-Jürgen: 					

	<p>Springer Verlag</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handbuch für Technisches Produktdesign - Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure / Kalweit, A.; Paul, C.; Peters, S.; Wallbaum, R.: Springer Verlag • Fertigungsverfahren Band 1-5 VDI-Buch/ Klocke, Fritz; König, Wilfried: Springer Verlag
	<p>b. Inhalte Praktikum Fertigungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CNC-Werkzeugmaschinen und Steuerungen, Gießen, Drahterdieren, Schnittkraft- und Spannkraftmessung, Schnittleistung und Standzeituntersuchung. • Generative Fertigungsverfahren (Bauteilerstellung) <p>Inhalte Praktikum Werkstofftechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zugprüfung an metallischen Werkstoffen • Zugprüfung an Kunststoffen • Kerbschlagbiegeversuch <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigungstechnik / Fritz, Alfred Herbert; Schulze, Günter: Springer Verlag • Einführung in die Fertigungstechnik / Westkämper, Engelbert; Warnecke, Hans-Jürgen: Springer Verlag • Handbuch für Technisches Produktdesign - Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlagen für Designer und Ingenieure / Kalweit, A.; Paul, C.; Peters, S.; Wallbaum, R.: Springer Verlag • Fertigungsverfahren Band 1-5 VDI-Buch/ Klocke, Fritz; König, Wilfried: Springer Verlag • Bargel, H.-J.; Schulze, G. (2018): Werkstoffkunde. 12. Auflage, Berlin, Springer Vieweg. • Bergmann, W. (2013): Werkstoffkunde 1. 7. Auflage. Carl Hanser Verlag.
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, Festigkeitslehre und Werkstoffkunde werden vorausgesetzt.</p>

6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Klausur (90 min) Laborversuche + Projektarbeit inkl. Referat (unbenotet)
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bestehen der Klausur. Bestehen der Projektarbeit/des Referats
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoff- und Prozesstechnik • Maschinenbau • Sustainable Engineering – Vertiefungsrichtung Maschinenbau
9	<p>Modulverantwortliche(r):</p> <ol style="list-style-type: none"> Prof. Dr.-Ing. Vincenzo Forcillo Prof. Dr.-Ing. Vincenzo Forcillo, Prof. Dr.-Ing. Hansjürg Stiele, Dipl.-Ing. Karl-Dieter Luppold, B. Eng. Christian Lehr
10	<p>Optionale Informationen:</p>

StuPO-Version: MAB 21.2

Letzte Bearbeitung: 17.06.24

Modul: Steuerungs-, Mess-, Regelungstechnik						
Kennnummer 26000	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 4. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 26010 Mess-/Steuer-/Regelungstechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übungen / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • lernen die Methoden der Mess- und Regelungstechnik kennen. • verstehen die Funktion der einsetzbaren Gerätetechnik incl. der Messunsicherheiten • entwickeln die Fähigkeit, regelungstechnische Probleme zu erkennen und zu lösen. • eignen sich die Kompetenz an, einfachste Mess- und Regelungstechnische Aufgaben zu lösen <i>Wissen Niveau 5, Fertigkeit Niveau 5, Selbstständigkeit Niveau 5</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Messtechnik Messtechnische Grundbegriffe, Strukturen von Messsystemen, Sensoren, Messabweichungen/Messfehler/ Kalibrierung, Messverstärker (analog, digital), A/D-Wandlung, • Steuerungstechnik Grundbegriffe der Steuerungstechnik, Sensorik und Aktorik, Schaltnetze und Schaltwerke, Flussdiagramme und Struktogramme, SPS-Programmierung • Regelungstechnik Grundbegriffe, Beschreibung dynamischer Systeme im Frequenzbereich (Modelle, Verhalten, Übertragungsfunktionen), Regelstrecken/Regelkreis, Regler, Regelkreisverhalten (Regelfehler, Stabilitätskriterien, Einstellregeln) Empfohlene Literaturangaben: Mühl, T.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer Verlag Partier, R.: Messtechnik, Vieweg Verlag Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg + Teubner Verlag, Karaali, C.: Grundlagen der Steuerungstechnik, Springer Vieweg Verlag Regelungstechnik für Ingenieure, Reuter, M., Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004 Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Föllinger, O.: Regelungstechnik, VDE Verlag Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Springer Vieweg					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Physik 2 (Elektrotechnik)					

6	Prüfungsformen: Klausur (90 min)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur
8	Verwendbarkeit des Moduls: Wirtschaftsingenieurwesen Sustainable Engineering – Vertiefungsrichtung Maschinenbau
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Haydar Kayapinar
10	Optionale Informationen:

StuPO-Version: MAB 21.2

Letzte Bearbeitung: 17.06.24

Modul: Konstruktion 3						
Kennnummer 37500	Workload 210 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 37510 Maschinenelemente 2 b. LV 37520 Sicherheitstechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 60 h b. 30 h	Selbststudium a. 90 h b. 30 h	Credits (ECTS) a. 5 b. 2
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung, Übung / 4 SWS b. Vorlesung, Übung / 2 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>a. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> verfügen über Kenntnisse von Aufbau, Eigenschaften und Einsatzgebieten antriebstechnischer Maschinenelemente beherrschen die Auslegung antriebstechnischer Maschinenelemente haben ein Verständnis für erforderliche konstruktive Gestaltung des Umfeldes der Maschinenelemente entwickelt <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p> <p>b. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> Kennen die Zusammenhänge zwischen Richtlinien und sicherheitsrelevanten Normen Beherrschen die Einordnung der Pflichten eines Maschinenherstellers und Anwenders hinsichtlich der Arbeitssicherheit Sind in der Lage eine Risikoanalyse und Gefährdungsbeurteilung durchzuführen. Kennen die Vorgehensweise zum Sicherheitsgerechten Konstruierens. Können Gefährdungen beim Entwickeln und beim Umgang mit einer Maschine sowie deren Folgen selbstständig beurteilen und können Maßnahmen ableiten. <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	<p>a. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kupplungen und Bremsen Wälzlager und Gleitlager Riemen- und Kettengetriebe Zahnradgetriebe <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Roloff/Matek: Maschinenelemente. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg Verlag Decker: Maschinenelemente. München/Wien: Hanser Verlag <p>b. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verantwortung und Haftung bei Unfällen und Berufskrankheiten Risikobewertung und Gefährdungsbeurteilung Maschinenrichtlinie, Produktsicherheitsgesetz und Normen Sicherheitstechnik (Schutzeinrichtungen, Verriegelungen, Mittelbar/Unmittelbar) Gefährdung durch Emissionen und Elektrizität Sichere Steuerungstechnik Gefährdung bei Mensch-Roboter-Kollaborationen Grundlagen der Technische Dokumentation 					

	<p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren sicherheitsgerechter Produkte / Alfred Neudörfer: Springer Verlag • Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik / Marco Einhaus; Florian Lugauer; Christina Häußinger: Hanser Verlag • PILZ - Das Sicherheitskompendium, Pilz GmbH • DIN-Normen, EN-Normen, ISO-Normen, Beuth Verlag
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Kenntnisse in Technischer Mechanik werden vorausgesetzt. b. keine
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Klausur (75 min) b. Klausur (60 min)
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Sustainable Engineering – Vertiefungsrichtung Maschinenbau b. Maschinenbau (Bachelor) Sustainable Engineering – Vertiefungsrichtung Maschinenbau
9	<p>Modulverantwortliche(r):</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Prof. Dr.-Ing. Detlef Günzel b. Prof. Dr.-Ing. Vincenzo Forcillo
10	<p>Optionale Informationen:</p>

StuPO-Version: MAB 21.2

Letzte Bearbeitung: 17.06.24

Modul: Konstruktionsmethodik						
Kennnummer 38000	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 38010 Konstruktionsmethodik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Praktikum / 4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die systematische Vorgehensweise bei der Entwicklung von Produkten und besitzen Kenntnisse der Methoden zur Unterstützung der methodischen Vorgehensweise. • sind in der Lage, die Werkzeuge der Konstruktionsmethodik eigenständig zur Lösung komplexer Probleme einzusetzen und ihre Ergebnisse unter Beachtung von Alternativen zu beurteilen. • sind in der Lage, in heterogenen Gruppen zu planen und zu gestalten, andere anzuleiten und zu unterstützen. Sie können komplexe, fachbezogene Probleme und Lösungen argumentativ vertreten und weiterentwickeln. <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz Niveau 5-6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Produktplanung • Konzeptphase (Lösungssuche, Ideenfindungstechniken, Auswahl- und Bewertungsmethoden) • Gestalten/Entwerfen • Ausarbeiten • Technisch-wirtschaftliches Konstruieren • Baureihen Empfohlene Literaturangaben: <p>Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre – Methoden und Anwendung. Springer Verlag</p> <p>Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. Carl Hanser Verlag</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Grundkenntnisse in Technischer Mechanik und Maschinenelemente werden vorausgesetzt.					
6	Prüfungsformen: Klausur (60 min)(benotet), Praktikum/Projekt (unbenotet)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Teilnahme am Praktikum/Projekt und Bestehen der Klausur					
8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor), Sustainable Engineering – Vertiefungsrichtung Maschinenbau					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Detlef Günzel					
10	Optionale Informationen:					

StuPO-Version: MAB 21.2

Letzte Bearbeitung: 17.06.24

Modul: Leichtbauwerkstoffe						
Kennnummer 38500	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 7. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 38500 Leichtbauwerkstoffe		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung / 4 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kenntnis der wesentliche (Wissen) Auswahlkriterien für Leichtbauwerkstoffe Fähigkeit, Werkstoffe von innen zu betrachten, d.h. vom Atom zum Gefüge (Verständnis) Zusammenhänge zwischen Werkstoffverhalten und äußerer Belastung herstellen (Anwendungskompetenz) Kenntnis über Leichtbauwerkstoffe, deren Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten (Wissen und Anwendungskompetenz) Kenntnis über die wichtigsten Verfahren der Verarbeitung (Wissen und Anwendungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Strukturleichtbau Stoffleichtbau Auswahlkriterien für Leichtbauwerkstoffe Metallische Leichtbauwerkstoffe Nichtmetallische Leichtbauwerkstoffe Verbundwerkstoffe <hr/> <p>Empfohlene Literaturangaben: Henning, F., Moeller, E.: Handbuch Leichtbau: Methoden, Werkstoffe, Fertigung. Carl Hanser Verlag, 2019. Michael F. Ashby, David R H Jones: Engineering Materials 1. Butterworth-Heinemann Verlag, 2005 H.P.Degischer,S.Lüftl:Leichtbau,WILEY-VCH Verlag, 2009.</p>					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Kenntnisse in Werkstoffkunde und Konstruktion werden vorausgesetzt.</p>					
6	<p>Prüfungsformen: Klausur (60 min)</p>					
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Kenntnisse in Mathematik werden vorausgesetzt.</p>					

8	Verwendbarkeit des Moduls: Maschinenbau (Bachelor) Sustainable Engineering – Vertiefungsrichtung Maschinenbau
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. H. Stiele
10	Optionale Informationen:

Verlaufsplan - Sustainable Engineering – Vertiefung Textil- und Bekleidungstechnologie

Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse (STE/TEX)																										
SWS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Semester 7	WPF2 7,5 ECTS						Marketing 3 ECTS		Finish & Surface Technology 2 ECTS		Wissenschaftliches Publizieren 6 ECTS		Thesis 12 ECTS													
Semester 6	WPF1 7,5 ECTS						Industrieprojekt 11 ECTS						Alternative Füge- technologie 2 ECTS		Textilveredlung 4 ECTS			Digitale Konstruktion 2 5 ECTS								
Semester 5	Praxissemester, vor- und nachbereitende Blockveranstaltung																									
Semester 4	Enviromental Risk Management & Sustainable Quality Management 3 ECTS	Sustainable Business Models 2 ECTS	Produkt- und Projekt- MGMT 2 ECTS	Textilprüfung 3 ECTS		Gewebe und Gestricke 5 ECTS			Gewirke und Vliesstoffe 3 ECTS		Funktionsmaterialien 2 ECTS		Produktdesign 2 ECTS		Digitale Konstruktion 1 5 ECTS			Textile Ecology + Sustainability 3 ECTS								
Semester 3	Life Cycle Assessment 2 5 ECTS			Circular Economy 2 3 ECTS		BWL, Betriebsorganisation 5 ECTS			Chemie 2 3 ECTS		Wissenschaftliches Arbeiten 2 ECTS		Industrielle Fertigungstechnologie 1 4 ECTS			Fasern und Garne 3 ECTS		Konfektionsmaschinen 5 ECTS								
Semester 2	Life Cycle Assessment 1 5 ECTS			Circular Economy 1 3 ECTS		Technology Assessment 3 ECTS		Chemie 1 5 ECTS			Mathematik 2 2 ECTS		Statistik 2 ECTS		Physik 2 5 ECTS			Sprachkurs (ENG / DE) 5 ECTS								
Semester 1	Environmental Technologies 5 ECTS			Environmental Guidelines & Standards Environmental Policy 3 ECTS		Social Aspects and Ethics 2 ECTS		Informationstechnik 5 ECTS			Mathematik 1 5 ECTS			Physik 1 5 ECTS			Sprachkurs (ENG / DE) 5 ECTS									
Nachhaltigkeitsmodule							Basiswissen							Fachspezifisches Wissen (TEX)												

Umsetzung der Qualifikationsziele

Studiengang: Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse - Vertiefungsrichtung TEX

Stand: 14.01.2021

SPO-Version: StuPo 21.2

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

Modul-Nr.	Qualifikationsziel (QuZ)	Summe der Unterstützungspunkte	Ingenieur- und naturwissenschaftliche Grundlagen	Systemanalyse, Transformationswissen	Nachhaltige Produkt- und Prozessentwicklung	Qualitätsmanagement und Nachhaltigkeit	Ingenieurswissenschaftliche Fachkenntnisse umsetzen unter Berücksichtigung wirtschaftswissenschaftlicher Aspekte	Methoden- und Transferwissen, personale Kompetenz, interdisziplinäres wissenschaftliches Arbeiten	Konzeption, Konstruktion und CAD für textile Produkte	Materialkenntnisse, Textilveredlung und -prüfung
			Modulbezeichnung							
22000	Fertigungstechnologie	12	1	1	2	2	1	2	2	1
22500	Materialtechnologie 1	13	2	1	2	2	1	1	2	2
23000	Textile Prüfverfahren	13	2	2	1	2	1	2	1	2
24000	Produktgestaltung	12	1	1	2	1	1	2	2	2
24500	Materialtechnologie 2	13	2	1	1	2	1	2	2	2
30500	Veredelung und Nachhaltigkeit	14	2	1	2	2	1	2	2	2
36000	Produktentwicklung	12	1	1	1	1	2	2	2	2
36500	Fertigungstechnologie 2	14	2	1	2	2	1	2	2	2
		0								
	Summe Unterstützung Q-Ziele	103	13	9	13	14	9	15	15	15

Studiengang: Sustainable Engineering - Vertiefungsrichtung

Textil- und Bekleidungsstechnologie (STE/TEX)

StuPO-Version: 21.2

Modul: Fertigungstechnologie						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
22000	180 h	P	3. Semester	1 Semester	Jedes Semester	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Industrielle Fertigungstechnologie 1 22010 b. Konfektionsmaschinen 22020		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 60 h b. 60 h	Selbststudium a. 60 h b. 90 h	Credits (ECTS) a. 4 b. 5
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung, Übung Praktische Übung / 4 b. Vorlesung Praktische Übung / 4					
3	<p>a. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i></p> <p>Die Studierenden verfügen über verteiltes allgemeines Wissen in den Bereichen industrielle Bekleidungsfertigung, Nähmaschinen, Arbeitsplatzgestaltung, optimale Nähmethoden sowie Betriebsorganisation.</p> <p>Niveaustufe: 4</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden verfügen über ein breites Spektrum kognitiver und praktischer Fertigkeiten, sind selbstständig in Aufgabenbearbeitung und Problemlösung und können die Arbeitsergebnisse und -prozesse unter Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen wie Zuschnitt, Einrichtung, Bügelei beurteilen.</p> <p>Kompetenzausprägung: Instrumentelle Fertigkeiten</p> <p>Niveaustufe: 4</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Werkstücke sowie fertiges Endprodukt (Herrenhemd) nach zeitlicher Vorgabe selbst überwacht termingerecht abgeben.</p> <p>Kompetenzausprägung: Reflexivität</p> <p>Niveaustufe: 5</p> <p>b. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i></p> <p>Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen im Bereich Konfektionsmaschinen. Das schließt auch vertieftes fachtheoretisches Wissen ein. Die Studierende beherrschen die Grundbegriffe der Näh- und Fügetechnik. Sie sind in der Lage, Lösungsansätze bei Problemen mit Konfektionsmaschinen zu erarbeiten (Stichbildung). Sie entwickeln ein Verständnis für Herausforderungen und Potentiale im Bereich von Konfektionsmaschinen. Sie kennen den Umfang und Grenzen der Lernbereiche Konfektionstechnologie in der Bekleidungsindustrie, Konstruktion von geometrischen Körpern, komplexe Produktentwicklung am PC sowie virtuelle Nähprozesse.</p> <p>Niveaustufe: 5</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie sind in der Lage Arbeitsprozesse übergreifend zu planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen zu beurteilen. Sie erbringen umfassende Transferleistungen im Bereich der Konfektionstechnologie.</p> <p>Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit</p> <p>Niveaustufe: 5</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten, sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team</p>					

	<p>ziehen. Dies geschieht anhand von der Bearbeitung von Aufgaben in kleinen Teams in den Konfektionstechniklaboren. Kompetenzausprägung: Reflexivität Niveaustufe:5</p>
4	<p>a. Inhalte Optimale Nähmethoden, Vorgegebene Werkstücke, Individuelles Werkstück, Herrenhemd.</p> <p>b. Inhalte Teil A: Theorie Grundlagen Grundbegriffe der Nähtechnik - Stichbildung - Sticharten/ -typen - Nahtarten - Nähmaschinen Bauformen - Aufbau/Antriebsarten - Bewegungselemente - Nadelaufbau - Nähguttransport - Automatisierte Nähanlagen - Nähtechnische Problemfelder - Ökologie. Teil B: Industrie Maschinenhersteller, Kontakte, Stand der Technik, Innovationen</p> <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deseyve, Liekweg, Rademacher: Optimale Nähmethoden für die Konfektion, 1983 • Fachwissen Bekleidung Verlag Europa Lehrmittel, 9. Auflage ISBN 978-3-8085-6209-3 • Eberle Hannelore, Fachwissen Bekleidung, Europa Lehrmittelverlag 2013 • Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Keine b. Keine
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Laborarbeit (4) b. Klausur (90 min)
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Sustainable Engineering -Nachhaltige Produkte und Prozesse Textil- und Bekleidungstechnologie</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. S. Gerhards</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Studiengang: Sustainable Engineering - Vertiefungsrichtung

Textil- und Bekleidungsstechnologie (STE/TEX)

StuPO-Version: 21.2

Modul: Materialtechnologie 1						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
22500	240 h	P	3. Semester	1 Semester	Jedes Semester	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Fasern und Garne 22510 b. Gewebe und Gestricke 22520		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 30 h b. 60 h	Selbststudium a. 60 h b. 90 h	Credits (ECTS) a. 3 b. 5
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung / 2 b. Vorlesung / 4					
3	<p>a. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i></p> <p>Die Studierenden verfügen über ein breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung des Fachgebiets Fasern und Garne sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden (entspr. Stufe 1 HQR). Sie kennen:</p> <ul style="list-style-type: none">• die gängigen Natur- und Chemiefaserstoffe, deren morphologischen Aufbau, Eigenschaften und Einsatzgebiete (Wissen).• die Anbau- bzw. Erntemethoden der Naturfasern• die Herstell- und Modifikationsmethoden der Chemiefasern• die wesentlichen Fachbegriffe der Faserkunde und Primärspinnerei• Sie besitzen Kenntnisse zur Weiterentwicklung dieses Fachgebiets und verfügen über einschlägiges Wissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen <p>Niveaustufe: 6</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen und umfassende Transferleistungen erbringen.</p> <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none">• zahlreiche Beispiele für einfache chemische wissenschaftliche Anwendungen erklären• Probleme in einem neuen Zusammenhang lösen durch Anwenden des erworbenen Wissens• Garne, Gewebe und Einfadenmaschenwaren identifizieren• Garne, Gewebe und Einfadenmaschenwaren analysieren sowie den Fertigungstechniken zuzuordnen• mit Hilfe von vorhandenen Gewebe- und Strickmustern die Bindung erkennen und dokumentieren• Garne, Gewebe und Einfadenmaschenwaren produktiv auswählen und entsprechend dem Einsatz optimal anwenden• eine vollständige Bindungspatrone inkl. Bindungskurzzeichen, Schafteinzug, Blattstich zeichnen <p>Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit</p> <p>Niveaustufe: 5</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Sie können Faserwerkstoffe beurteilen und produkt- spezifisch auswählen.</p> <p>Kompetenzausprägung: Reflexivität</p> <p>Niveaustufe: 5</p> <p>b. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i></p> <p>Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung des Fachgebiets Gewebe und Maschenware sowie eines</p>					

	<p>kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden (entspr. Stufe 1 HQR). Sie besitzen Kenntnisse zur Weiterentwicklung dieses Fachgebiets. Die Studierenden besitzen Kenntnisse der Technologien zur Herstellung von Stapelfasergarnen, Geweben und Einfadenmaschenwaren im Hinblick auf den Einsatz im Bekleidungsbereich sowie im Bereich Technischer Textilien. Sie verfügen über einschlägiges Wissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen.</p> <p>Niveaustufe 6</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen und umfassende Transferleistungen erbringen.</p> <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garne, Gewebe und Einfadenmaschenwaren identifizieren • Garne, Gewebe und Einfadenmaschenwaren analysieren sowie den Fertigungstechniken zuordnen • mit Hilfe von vorhandenen Gewebe- und Strickmustern die Bindung erkennen und dokumentieren • Garne, Gewebe und Einfadenmaschenwaren produktivisch auswählen und entsprechend dem Einsatz optimal anwenden • eine vollständige Bindungspatrone inkl. Bindungskurzzeichen, Schafteinzug, Blattstich zeichnen <p>Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit</p> <p>Niveaustufe: 5</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Sie können ihr chemisches Wissen selbstständig zur Lösung neuer Problemstellungen anwenden sowie Garne, Gewebe und Einfadenmaschenwaren produktivisch auswählen und optimieren.</p> <p>Kompetenzausprägung: Reflexivität und Lernkompetenz</p> <p>Niveaustufe: 5</p>
4	<p>a. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die gängigen Faserrohstoffe auf natürlicher und synthetischer Basis und deren Verwendung. • Darstellung der gängigen Anbau- bzw. Herstellmethoden sowie der gängigen Modifikationsmethoden. • Aktueller Überblick über Erzeugerländer und länderspezifische bzw. weltweite Erzeugungsmengen der Faserwerkstoffe. • Überblick über Chemiefaserspinnverfahren, Texturierverfahren, Aufmachungsformen. • Diskussion der Problematik Ressourcen -Ökologie -Recycling von natürlichen und synthetischen Fasern. <p>b. Inhalte</p> <p>Teil Gewebe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellungsverfahren von Stapelfasergarnen. Schwerpunkte: Spinnereitechnik • Ringspinnerei (Baumwollspinnerei, Kammgarnspinnerei, Streichgarnspinnerei) und Open End Rotorspinnerei • Weitere Verfahren, wie Compact, Plyfil, Dref, Air Jet usw. • Spulen und Zwirnen, Effektgarne und -zwirne • Herstellung Gewebe: Webereivorbereitung (Kettbaumherstellung, Schlichten, Vorrichten) Schaftheaderei und Jacquardweberei • Schusseintragsverfahren • Herstellung von Geweben mit mehr als zwei Fadensystemen (z.B. Samt, Cord) • Bindungstechnik Gewebe: Grundbindungsarten, Erweiterungen und Ableitungen, typische bindungsabhängige Farbmusterungen (z.B. Pepita) inkl. Gewebebezeichnungen <p>Teil Gestricke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Maschentechnik (Geschichte, Einteilung, Einsatzgebiete, Bindungselemente, Darstellung, Grundbindungen). • Stricktechnik (Flach- und Rundstrickmaschinen, Kleinrundstrickmaschinen, Jacquardmusterung mit Einzelhadelauswahl, Warendaten, Fehler in Gesticken, Bindungslehre,

	<p>Mustermöglichkeiten, Produktionsverfahren von Strickbekleidung auf Flachstrickmaschinen).</p> <ul style="list-style-type: none"> Wirkerei –Einfadentechnik (Cottonmaschine).
	<p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Schenek, Anton: "Naturfaser-Lexikon", Deutscher Fachverlag, Frankfurt/M, 2000. Koslowski, Hans-J.: "Chemiefaser-Lexikon. Begriffe -Zahlen -Handelsnamen", Deutscher Fachverlag, Frankfurt/M, 2008. Eichhorn, S. J. et al. "Handbook of textile fibre structure, Volume 1: Fundamentals and manufactured polymer fibres", Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, 2009. Eichhorn, S. J. et al.: "Handbook of textile fibre structure, Volume 2: Natural, regenerated, inorganic and specialist fibres", Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, 2009. Jeromin, Günter: Organische Chemie, 4. Auflage, Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten 2014 Pfester, Roland: Chemie, Lehrbuch für Fachhochschulen, Europa-Lehrmittel, 9. korrigierte Auflage, Haan-Gruiten 2013 Wawra, E.; Dolznig, H. + Müllner, E.: Chemie Verstehen, 4. aktual. Auflage, Facultas Wien, 2008 Fromm, K.; Mayor, M.; Schwarz, M.; Zuberbühler, A.: Repetitorium Allgemeine Chemie, Orell Füssli Zürich, 2008 Fry, M.; Page, E.: Startwissen Chemie, 1. Auflage, Elsevier, München, 2007 Binnewies, M.; Jäckel, M.; Willner, H.: Übungsbuch Allgemeine Chemie, 1. Aufl., Elsevier, München, 2007 Fachwissen Bekleidung, Hannelore Eberle, Hermann Hermeling, Marianne Hornberger, Dieter Menz, Werner Ring. Ausbildungsmittel –Unterrichtshilfen, Gesamttextil Eschborn, aktuelle Ausgaben. Textile Fertigungsverfahren, Burkhard Wulffhorst Bindungstechnik der Gewebe, Band 1 und 2, Martin Kienbaum. Industrieinformationen von Fachveranstaltungen Berzel, Klaus; Textile Flächen; Verband der Baden-Württembergischen Textilindustrie Stuttgart 1983. Markert, D.; Maschen ABC; Deutscher Fachverlag Frankfurt/Main 1971. Weber, K.-P., Weber, O.; Wirkerei und Strickerei; Verlagsgruppe Deutscher Fachverlag 2004. Iyer C., Mammel B., Schäch W.; Rundstrickerei; Verlag Meisenbach Bamberg 1995. Arbeitgeberkreis Gesamttextil Frankfurt a. M.
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Klausur 60 min Klausur 120 min
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: im Studiengang Textil- und Bekleidungstechnologie</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Marina Baum</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Textile Prüfverfahren						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
23000	150 h	P	3. Semester	1 Semester	Jedes Semester	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Wissenschaftliches Arbeiten 20310 b. Textilprüfung 20320		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 30 h b. 30 h	Selbststudium a. 30 h b. 60 h	Credits (ECTS) a. 2 b. 3
2	Lehrform(en) / SWS: a. Seminar / 2 b. Vorlesung, Praktische Übung / 2					
3	<p>a. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen im Lernbereich wissenschaftliches Arbeiten. Das schließt auch vertieftes fachtheoretisches Wissen ein. Sie kennen den Umfang und Grenzen der Grundsätze von "Wissenschaftlichkeit" und "Wissenschaftlichem Arbeiten" und Methoden für das richtige Zitieren und Erstellen von Verzeichnissen. Niveaustufe: 5</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie sind in der Lage, Arbeitsprozesse übergreifend zu planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen zu beurteilen. Sie erbringen umfassende Transferleistungen in der Bearbeitung wissenschaftlicher Problemstellungen. Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit und Instrumentelle Fertigkeiten Niveaustufe: 5</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Die Studierenden sind in der Lage textile Flächen zu prüfen, mit den geeigneten statistischen Methoden zu bewerten und daraus Empfehlungen für die Qualitätssicherung herzuleiten. Sie können die physikalischen Grundgesetze auf prüftechnische Problemstellungen übertragen und geeignete Prüfverfahren definieren. Kompetenzausprägung: Reflexivität und Lernkompetenz Niveaustufe: 5</p> <p>b. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung des Fachgebietes Textilprüfung sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden (entspr. Stufe 1 HQR). Sie besitzen Kenntnisse zur Weiterentwicklung dieses Fachgebiets und einschlägiges Wissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen. Niveaustufe: 6</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen und umfassende Transferleistungen erbringen. Die Studierenden können die durch die Prüfversuche erhaltenen Messwerte im Hinblick auf die gesamte Qualitätssicherung beurteilen. Sie sind in der Lage, die textilen Eigenschaften zu überprüfen und zu bewerten hinsichtlich des Verwendungszweckes. Sie können Empfehlungen für Pflege und Gebrauch des Textils festlegen. Auf der Basis der Eigenschaften textiler Produkte können die Studierenden Entscheidungen bezüglich</p>					

	<p>Qualitätssicherung sowie Produktentwicklung treffen. Des Weiteren können sie die vorgegebenen bzw. in Textilprüfungen oder aus Versuchen erhaltenen Daten korrekt auswerten und für eigene Präsentationen, Berichte oder Publikationen graphisch aufbereiten.</p> <p>Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit und Instrumentelle Fertigkeiten</p> <p>Niveaustufe: 5</p> <p>Selbstständigkeit</p> <p>Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Die Studierenden sind in der Lage textile Flächen zu prüfen, mit den geeigneten statistischen Methoden zu bewerten und daraus Empfehlungen für die Qualitätssicherung herzuleiten. Sie können die physikalischen Grundgesetze auf prüftechnische Problemstellungen übertragen und geeignete Prüfverfahren definieren.</p> <p>Kompetenzausprägung: Reflexivität und Lernkompetenz</p> <p>Niveaustufe: 5</p>
4	<p>a. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Methoden für das richtige Zitieren und Erstellen von Verzeichnissen. Erläuterungen zum optimalen Aufbau von Präsentationen. Grundlagen zum Thema wissenschaftliche Recherche Grundlagen wissenschaftlicher Sprache von der ersten Idee zum ausformulierten Text. Planung und Gliederung wissenschaftlicher Arbeiten (z.B. Seminar-, Bachelor-/Masterarbeit, Fachartikel/Paper).
	<p>b. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Der Zusammenhang zwischen Textilprüfung, Qualitätsplanung, Qualitätssteuerung und Produktentwicklung wird dargestellt. Es wird auf die Textilprüfung allgemein sowie auf deren Methoden und Prüfverfahren bis hin zu notwendigen Eigenschaften im Hinblick auf die Einsatzgebiete eingegangen. Durch Versuche in folgenden Bereichen werden Anforderungsprofile für textiltechnische Anwendungen erarbeitet und überprüft. Mikroskopie Garnanalyse (Feinheit, Drehung, Einarbeitung bzw. Maschenlänge) Zugprüfung (Reißfestigkeit, Nahtschiebewiderstandskraft, zyklische Dehnversuche) Knitterverhalten Luftdurchlässigkeit Berstdruck Flächenmasse Pilling Scheuerverhalten Dickenmessung Nähverhalten Dimensionsstabilität beim Dämpfen und Waschen mit Selbstglätteeffekt nach dem Waschen Waschechtheit Reibechtheit Die Ergebnisse werden in Form eines Prüfberichtes (Warenpass) zusammengefasst und sind von den Studierenden zu bewerten und zu beurteilen z.B. hinsichtlich Einsatzgebiet, Gebrauchsverhalten usw. <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teuerkauf, Judith und Steinmetz, Maria (2009). AssisThesis. Esselborn-Krumbiegel, Helga (2014), Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben im Studium. Spezifische Normen (DIN EN ISO, Beuth-Verlag) und Prüfvorschriften Moritz, Helge: Lexikon der Bildverarbeitung, Hüthig Heidelberg, 2003 Reumann, Ralf-Dieter (Hrsg.): Prüfverfahren in der Textil- und Bekleidungstechnik, Springer Berlin, 2000 Weis, Wolfgang: Qualitätssicherung in der Bekleidungsfertigung, Verband der Bayerischen Bekleidungsindustrie München, 1999 Mahall, Karl: Qualitätsbeurteilung von Textilien: Schadensermittlung durch praktische Textilmikroskopie, Schiele und Schön Berlin, 1989 Latzke, Peter M., Hesse, Rolf: Textile Fasern: Rasterelektronenmikroskopie der Chemie- und Naturfasern, Deutscher Fachverlag Frankfurt, 1988

5	Teilnahmevoraussetzungen: keine
6	Prüfungsformen: a. Hausarbeit benotet b. (Klausur 60 min + Laborarbeit)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestehen der Prüfungsleistung(en)
8	Verwendbarkeit des Moduls: In den Studiengängen Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Textil - und Bekleidungstechnologie
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Jörn Felix Lübben
10	Optionale Informationen:

Modul: Produktgestaltung						
Kennnummer 24000	Workload 210 h	Modulart P	Studiensemester 4. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit Jedes Semester	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Produktdesign - 24010 b. Digitale Konstruktion 1 - 24020		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 30 h b. 60 h	Selbststudium a. 30 h b. 90 h	Credits (ECTS) a. 2 b. 5
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung, Übung/ 2 b. Vorlesung, Labor, Praktische Übung / 4					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über fachtheoretisches Wissen in den Bereichen Recherche zu internationalen Trends für Bekleidung, Ausarbeitung eines Moodboards, Grundlagen des Modellentwurfes, Grundlagen des vektoriellen Zeichnens im CAD-Programm 'Tex-Design', Grundbegriffe der Konstruktion eines 2D CAD-Programmes, Modellentwicklung und Modifikation von Schnittteilen, Digitalisieren von Schnittmustern, Drucken, Plotten und Cutten. Niveaustufe: 4</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein breites Spektrum kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie sind zur selbständigen Aufgabenbearbeitung und Problemlösung sowie zur Beurteilung von Arbeitsergebnissen und -prozessen unter Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen in der Lage. Sie erbringen Transferleistungen in den Bereichen Bekleidung nach einer Themenvorgabe als technische Zeichnung am Rechner zu zeichnen, ihre Kenntnisse auf verschiedene Produktgruppen und unterschiedliche Einsatzgebiete zu übertragen, CAD-Software zu bedienen und Legeprozesse zu steuern. Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit Niveaustufe: 4</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind in der Lage die Arbeit in einer Gruppe und deren Lern- oder Arbeitsumgebung mitzugestalten und kontinuierlich Unterstützung anzubieten. Sie können Abläufe und Ergebnisse begründen und über Sachverhalte umfassend kommunizieren. Kompetenzausprägung: Mitgestaltung Niveaustufe: 4</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Dies geschieht anhand einer dreiteiligen Modellgruppe, die im CAD entwickelt wird sowie anhand von Werkstücken. Kompetenzausprägung: Eigenständigkeit/Verantwortung und Lernkompetenz Niveaustufe: 5</p>					
4	<p>a. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche zu internationalen Trends für Bekleidung • Ausarbeitung eines Moodboards • Grundlagen des Modellentwurfes • Grundlagen des vektoriellen Zeichnens im CAD-Programm 'Tex-Design' • Zeichenübungen zu Bekleidung und Modelldetails (Kragen-, Taschen, Ärmel, Manschetten ...) • Ausarbeitung eines Technischen Modellblattes, Fertigmaße, Modellbeschreibung <p>b. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung CAD-Systeme 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Konstruktion eines 2D CAD-Programmes • Einführung in das CAD-Konstruktionsprogramm Lectra Modaris • Erläuterung der Benutzeroberfläche und der Funktionsmenüs • Konstruktion von Übungsobjekten (u.a. Kragen, Kleid, ...) • Modellentwicklung und Modifikation von Schnittteilen • Digitalisieren von Schnittmustern • Einführung in das Schnittbildprogramm • Drucken, Plotten und Cutten
	<p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seivewright Simon (2008). Mode Design Basics - Recherche und Design. Stiebner Verlag, München. • Travers - Spencer Simon, Zarida Zaman (2008). 500 Elemente des Modedesigns. Formen, Stile, Stoffe. Haupt-Verlag Bern, Stuttgart, Wien. • Döllel, Hannes, Eberle, Hannelore (2000). Mode - Darstellung, Farbe und Stil, Verlag Europa-lehrmittel, Haan-Gruiten. • Drudi, Elisabetta, Paci, Tiziana. (2001). Zeichnen für Modedesign, The Peppin Press BV, Amsterdam. • Feyerabend, Ghosh (2008). Fashion, Formen, Mode Design Basics, Stiebner Verlag, München • Collezioni. Trends/Donna. International Trends Magazines. Logos Publishing. Modena. • Deutsches Mode Institut - Trendbook für die aktuelle Saison für DOB und HAKA • Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Hausarbeit benotet Laborarbeit unbenotet
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Textil- und Bekleidungstechnologie</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Marina Baum</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Materialtechnologie 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
24510	150 h	P	4. Semester	1 Semester	Jedes Semester	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Gewirke und Vliesstoffe 24510 b. Funktionsmaterialien 24520		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 30 h b. 30 h	Selbststudium a. 60 h b. 30 h	Credits (ECTS) a. 3 b. 2
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung, Praktische Übungen/ 2 b. Vorlesung / 2					
3	<p>a. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen und der praktischen Anwendung zum Aufbau und zur Funktion von Wirkmaschinen. Sie verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien und Methoden der industriellen Fertigungsprozesse im Bereich Wirkware. Sie verfügen über einschlägiges Wissen an Schnittstellen zu weiteren Verfahren der Flächenbildung und kennen die Technologien Wirken und Vliesstoffherstellung. Niveaustufe: 6</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie sind in der Lage Arbeitsprozesse übergreifend zu planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen zu beurteilen. Sie sind in der Lage, die Qualität von Wirkwaren zu erkennen und zu beeinflussen z.B. durch die Garnauswahl, Festlegung geeigneter Maschinen und Bindungen und können anhand von Musterbeispielen Endprodukte zur angewendeten Technologie zuordnen. Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit und Instrumentelle Fertigkeiten Niveaustufe: 5</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Dies geschieht anhand von Aufgabenbearbeitung im Maschenlabor oder in Gruppenarbeiten in den Vorlesungsräumen. Kompetenzausprägung: Lernkompetenz Niveaustufe: 5</p> <p>b. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Anwendungsszenarien für Funktions- und innovative Materialien, sind mit den Schnittstellen zu angrenzenden Wissensbereichen vertraut und haben ein kritisches Verständnis über ihr Wissen entwickelt. Niveaustufe: 6</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum in Bezug auf Anwendungsfelder textiler Materialien. Sie können deren Fertigungsprozesse einschätzen und den Einsatz geeigneter Materialien unter Berücksichtigung der Anforderungsprofile planen, sowie Alternativen vorschlagen und Wechselwirkungen beurteilen. Hierzu transferieren Sie ihr Wissen auch auf angrenzende Bereiche. Zudem sind Sie in der Lage die Qualität der eingesetzten bzw. geplanten Materialien zu erkennen und ggf. zu modifizieren. Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit Niveaustufe: 5</p>					

	<p>Selbstständigkeit Die Studierenden sind in der Lage eigenständig Vorschläge für den Einsatz textiler Materialien zu verfassen und berücksichtigen hierbei geltende Richtlinien. Zudem sind Sie in der Lage, Ziele für den Einsatz textiler Materialien im Team zu reflektieren und die Konsequenzen für deren Einsatz zu bewerten. Kompetenzausprägung: Lernkompetenz Niveaustufe:6</p>
4	<p>a. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirken: Kettenwirkautomat, Raschelmaschine, Nähwirkautomat, Wirkerei, Abstandsgewirke, Multiaxialgelege, Anwendungen der unterschiedlichen Wirkwaren in den Bereichen Technische Textilien und Bekleidungstechnik. • Vliesstoffe: Herstellungsprinzipien, ausgewählte Strukturmerkmale und Eigenschaften sowie Anwendungsfelder. <p>b. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Textilkennzeichnung • Persönliche Schutzausrüstung (PSA + Medizinprodukteverordnung) • Leder und Kunstleder • Textile Zutaten und Accessoires • Schmaltextilien • Bekleidungsphysiologie • Laminate/ Membrane <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wulffhorst, B.; Textile Fertigungsverfahren, Carl Hanser Verlag München Wien 1998. • Luckmann, U.; Touchbuch Funktionelle Materialien für Sport- und Freizeitmode, Chmielorz Wiesbaden 2001. • Rosenkranz, B., Castelló, E.; Leitfaden für gesunde Textilien; Rowohlt Taschenbuchverlag 1989. • Lünenschloß, J., Albrecht, W.; Vliesstoffe; Georg Thieme Verlag Stuttgart 1982. • Fontaine, A.; Technologie der Bekleidungsberufe; Verlag H. Stam GmbH Köln-Porz 1990. • Eberle, H.; Fachwissen Bekleidung, Verlag Europa-Lehrmittel Haan-Gruiten 1989. • Kommentar zur europäischen Textilkennzeichnungsverordnung: Ein Leitfaden für Industrie und Handel / Thomas Lange (Autor), Wolfgang Quednau (Autor) • Persönliche Schutzausrüstungen - Die neue PSA-Verordnung: Erläuterungen für die praktische Umsetzung / Axel Hüchelbach (Autor), Marc Schulze (Autor) • Die neue Medizinprodukte-Verordnung: Akueller Text mit Einführung/ Ulrich M. Gassner (Herausgeber) • Funktionstextilien. High-Tech-Produkte bei Bekleidung und Heimtextilien/ Petra Knecht (Autor) • Körper, Klima, Kleidung: Wie funktioniert unsere Kleidung?/ Jürgen Mecheels (Autor) • weitere fachspezifische Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Klausur 60 min b. Klausur 60 min
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Textil- und Bekleidungstechnologie</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Professor Dr.-Ing. Ezzeddine Laourine</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Veredlung und Nachhaltigkeit						
Kennnummer 30500	Workload 210 h	Modulart P	Studiensemester 4. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit Jedes Semester	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Textile Ecology and Sustainability 30510 b. Textilveredlung 30520 + 30530		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 30 h b. 60 h	Selbststudium a. 60 h b. 60 h	Credits (ECTS) a. 3 b. 4
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung / 2 b. Vorlesung, Praktische Übung / 4					
3	<p>a. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen und der praktischen Anwendung des wissenschaftlichen Faches Textilökologie sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden (entspr. Stufe 1 HQR). Sie beherrschen die Vorgehensweise des Aufbaus einer nachhaltigen CSR-Strategie (Corporate Social Responsibility) in Textil- und Bekleidungsunternehmen. Niveaustufe: 6</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen. Sie können umfassende Transferleistungen erbringen. Die Studierenden entwickeln ein Problembewusstsein für ökologische, soziale, ökonomische und ästhetische Wechselwirkungen textiler Produktion und Konsumtion im globalen Kontext (Verständnis). Sie sind in der Lage, mittels der erlernten Gesetze und Pflichten und des chemisch-analytischen Rüstzeugs entlang der gesamten textilen Kette verantwortlich die Güte textiler Produktionsprozesse zu bewerten und notwendige Untersuchungsmethoden vorzugeben. Sie können eigenständig alternative, textilökologisch sinnvolle und nachhaltige Kollektionen im globalen Umfeld entwickeln und bewerten. Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit Niveaustufe: 5</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind in der Lage die Arbeit in einer Gruppe und deren Lern- oder Arbeitsumgebung mitzustalten und kontinuierlich Unterstützung anzubieten. Sie können Abläufe und Ergebnisse begründen und über Sachverhalte umfassend kommunizieren. Kompetenzausprägung: Kommunikation Niveaustufe: 4</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten, sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Dies geschieht anhand von Aufgabenbearbeitung im Textilveredlungslabor oder in Gruppenarbeiten in den Vorlesungsräumen Kompetenzausprägung: Reflexivität Niveaustufe: 5</p> <p>b. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen und der praktischen Anwendung im Bereich Textilveredelung. Sie beherrschen die chemischen Grundlagen von Tensiden, Farbmitteln, Kunststoffen und Textilfasern sowie die</p>					

	<p>theoretischen Grundlagen der Textilveredlung und erkennen die sich daraus ergebenden Zusammenhänge. Niveaustufe: 6</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen. Sie können umfassende Transferleistungen erbringen. Die Studierenden erkennen die Zusammenhänge zwischen der chemischen Struktur und der darauf basierenden Anwendung und können selbständig Rückschlüsse ziehen und darüber hinaus eigene Verknüpfungen herstellen. Sie können den Bezug zwischen einer gezielten Textilveredlung und den Eigenschaften des textilen Endproduktes herstellen. Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit Niveaustufe: 5</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind in der Lage die Arbeit in einer Gruppe und deren Lern- oder Arbeitsumgebung mitzustalten und kontinuierlich Unterstützung anzubieten. Sie können Abläufe und Ergebnisse begründen und über Sachverhalte umfassend kommunizieren. Kompetenzausprägung: Kommunikation Niveaustufe: 4</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten, sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Dies geschieht anhand von Aufgabenbearbeitung im Textilveredlungslabor oder in Gruppenarbeiten in den Vorlesungsräumen Kompetenzausprägung: Reflexivität Niveaustufe: 5</p>
4	<p>a. Inhalte Entwicklung einer CSR Strategie in Textil- und Bekleidungsunternehmen einer RSL (restricted substances list) Überblick über die gängigen Normen, Prüfvorschriften, Zertifizierungen Überblick über die Chemikalienverordnung REACH Ökologie in der textilen Kette Soziale Verantwortung entlang der gesamten Supply Chain (NGOs) Beispiele für Markenzeichen schadstoffgeprüfter Textilien (Ökolabels) Gesetzgebungen zum Schutz der Umwelt und zum Erhalt der Ressourcen (Umweltbundesamt) Nanotechnologie und Textilien – Risikobewertung</p> <p>b. Inhalte Theorie und praktische Versuche zu folgenden Bereichen der Textilveredlung: Chemische Grundlagen/Untersuchungen, Vorbehandeln, Färben, Drucken, Appretieren, Faseranalytik, Echtheiten. In Form eines integrierten Praktikums werden zu den einzelnen Teilgebieten in Gruppen unterschiedliche Versuche durchgeführt. Darüber haben die Gruppen allen zu berichten (Referate) und Protokolle zu erstellen.</p> <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Subramanian Senthilkannan Muthu Textiles and Clothing Sustainability – Implications in Textiles and Fashion - Springer Verlag ISBN 978-981-10-21-7 EMAS – Normen - FWF – Bluesign – Ökotex – Greenpeace Dokumente Jeromin, Günter: Organische Chemie, 4. Auflage, Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten 2014 Pfestorf, Roland: Chemie, Lehrbuch für Fachhochschulen, Europa-Lehrmittel, 9. korrigierte Auflage, Haan-Gruiten 2013 Michaeli, W., Greif, H., Wolters, L., Vossebürger, F.-J.: Technologie der Kunststoffe, 3. Auflage, Carl Hanser München, 2008 Franck, A.: Kunststoff-Kompendium, 6. Auflage, Vogel Würzburg, 2005 Hellwinkel, Dieter: Die systematische Nomenklatur der organischen Chemie: eine Gebrauchsanweisung, 4., erweiterte und ergänzte Auflage, Springer Berlin, 1998 Diese Bücher sind als Nachschlagewerke geeignet. Keines gibt exakt den Stoff wieder, der in der Vorlesung besprochen wird. Grundlage für die Klausur ist immer die aktuelle Vorlesung der betreffenden Semester sowie das dazugehörige Manuskript. Fachzeitschriften: Melliand Textilberichte textile network TEXTILplus/Textilveredlung Rouette, H.-K.: Textilveredlung, Enzyklopädie Band 1 - 4, Deutscher Fachverlag Frankfurt,

	<p>2007</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autorenkollektiv: Textilveredlung, 5. Auflage, VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1990 • Agster, A.: Färberei- und textilchemische Untersuchungen, 10. Auflage, Reprint, Springer Berlin, 1983 • Verband der Baden-Württembergischen Textilindustrie (Hrsg.): Textile Flächen, 1. Auflage, Stuttgart, 1983 • Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Kein</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>a. Klausur 60 min (3) b. Klausur 60 min (6) + Laborarbeit (unbenotet)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Textil- und Bekleidungstechnologie</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Matthias Kimmerle</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Produktentwicklung						
Kennnummer 36000	Workload 240 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit Jedes Semester	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Digitale Konstruktion 2- 36010 b. Marketing 36020		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 60 h b. 30 h	Selbststudium a. 90 h b. 60 h	Credits (ECTS) a. 5 b. 3
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung, Labor, Praktische Übung / 4 b. Vorlesung / 2					
3	<p>a. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über integriertes berufliches Wissen in dem Tätigkeitsfeld manuelle und digitale Schnittkonstruktion. Das schließt auch vertieftes fachtheoretisches Wissen ein. Sie kennen den Umfang und Grenzen der Lernbereiche Konstruktion in der Bekleidungsindustrie, Konstruktionssysteme, Körpermaße, Konstruktionsmaße, Ausarbeitung von Produktionsschnitten mit Nahtzugaben, Beschriftung, Markierungen und Bohrlöchern, Konstruktion von geometrischen Körpern, Komplexe Produktentwicklung am PC, virtuellen Nähprozessen. Niveaustufe: 5</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Sie sind in der Lage Arbeitsprozesse übergreifend zu planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen zu beurteilen. Sie erbringen umfassende Transferleistungen in der Konstruktion von Grundschnitten und deren einfachen Modifikation, durch Übertragung manueller Schnittkonstruktionen in die Schnittkonstruktion am PC und komplexe Produktentwicklungen am PC. Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit und Instrumentelle Fertigkeiten Niveaustufe: 5</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Dies geschieht für Probleme in der Bekleidungskonstruktion am PC und von Hand. Kompetenzausprägung: Eigenständigkeit/Verantwortung und Lernkompetenz Niveaustufe: 5</p>					
	<p>b. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen im Bereich Marketing. Das schließt auch vertieftes fachtheoretisches Wissen ein. Sie kennen den Aufbau wirkungsvoller Planungs- und Steuerungsinstrumente eines Unternehmens. Sie beherrschen die grundlegenden Marketing-Begriffe und kennen Lösungsansätze für Marketing-Probleme der Unternehmensführung. Niveaustufe: 5</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten verfügen. Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen. Diese Bereiche sind das Übertragen von Marketing- Grundgesetzen auf Klein- & Mittelständische Unternehmen (KMU) sowie das Entwickeln von Verständnis für Herausforderungen und Potential in Marketing- Prozessen von Klein- und Mittelständischen Unternehmen (KMU). Kompetenzausprägung: Systemische Fertigkeiten Niveaustufe: 5</p>					

	<p>Sozialkompetenz Die Studierenden können Arbeitsprozesse kooperativ, auch in heterogenen Gruppen, planen und gestalten, andere anleiten und mit fundierter Lernberatung unterstützen. Auch fachübergreifend komplexe Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen darstellen. Kompetenzausprägung: Kommunikation Niveaustufe: 5</p> <p>Selbstständigkeit Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Kompetenzausprägung: Lernkompetenz Niveaustufe: 5</p>
4	<p>a. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ablauf der Modellentwicklung in der Bekleidungsindustrie • Grundkonstruktion Rock • Modifikationen der Silhouette und der Passform durch Abnäherverlegungen, Teilungsnähte, Saumerweiterung, Falten, Volants • Praktikum 1: 1 Entwicklung eines individuellen Rock-Grundschnitts, Passformanproben, Erstellung eines Anprobensprotokolls und Schnittänderung (die Fertigung erfolgt im freien Praktikum) • Grundkonstruktion Damenhose • Modifikationen der Silhouette und der Passform u.a. durch Falten, Passen und Längenvariationen <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 8559 (1989). Garment construction and anthropometric surveys - body dimensions; Beuth Verlag, Berlin. • DIN 33402-2 Beiblatt 1 (2006). Körpermaße des Menschen Teil 2: Anwendung von Körpermaßen in der Praxis; Beuth Verlag, Berlin. • EN 13402 (2001). Größenbezeichnung von Bekleidung, Teil 1: Begriffe und Verfahren für die Messung am Körper; Beuth Verlag Berlin. • 1-Size Portal (2014). Internationale Größentabellen; Human Solutions GmbH, Prof. Dr. C. Kaiserslautern. • M. Müller & Sohn (1997). Schnittkonstruktion für Röcke, Kleider und Blusen; Verlag Otto G. Königerg GmbH, München. • Aldrich, Winifred (2008). Metric pattern cutting for women's wear; Blackwell Publishing, Oxford. <p>b. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Marketing und der Marktforschung • Produkt- und Preispolitik • Wahl der Absatzwege • Bedeutung der Werbung und Öffentlichkeitsarbeit • Internet <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Braunschweig, M.: Erarbeiten strategischer Erfolgspositionen im Bekleidungsmarkt, Bamberg 1989 • Bruhn, M. Marketing: Grundlagen für Studium und Praxis, 11. Aufl. Springer/Gabler 2012 • Däumler, Grabe: Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, Herne 2007
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Kein</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Laborarbeit benotet b. Klausur 40 min
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>

8	Verwendbarkeit des Moduls: Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Textil- und Bekleidungstechnologie
9	Modulverantwortliche(r): a. Prof. Marina Baum b. Prof. Sven Gerhards
10	Optionale Informationen:

Modul: Fertigungstechnologie 2						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
36500	120 h	P	6. Semester	1 Semester	Jedes Semester	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Alternative Fügetechnologie 36510 b. Finish & Surface Technology 36520		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 30 h b. 30 h	Selbststudium a. 30 h b. 30 h	Credits (ECTS) a. 2 b. 2
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung, Praktische Übungen / 2 b. Vorlesung, Praktische Übungen / 2					
3	<p>a. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über breites und integriertes berufliches Wissen einschließlich der aktuellen fachlichen Entwicklungen. Sie besitzen Kenntnisse zur Weiterentwicklung des wissenschaftlichen Faches Alternative Fügetechnologien wie die Grundbegriffe von Schweiß- und Klebverfahren für textile Produkte (Hochfrequenz, Ultraschall, Heißluft ...), die Grundbegriffe der digitalen Prozesskette innerhalb der Nähautomation, die Maschinenparameter wie beispielsweise Druck, Schweißleistung, Frequenz, Amplitude und Geschwindigkeit. Niveaustufe: 6</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme. Sie sind in der Lage, neue Lösungen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe zu erarbeiten und zu beurteilen, auch bei sich häufig ändernden Anforderungen. Die Bereiche beinhalten die Anwendung von unterschiedlichen Materialien und den entsprechenden Nahtarten und das Kombinieren von richtigen Methoden und Maschinen, um ein möglichst prozessoptimiertes Produkt, das den Nahtanforderungen qualitativ entspricht, herstellen zu können. Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit Niveaustufe: 6</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind in der Lage, über verschiedene Fertigungsprozesse vom Zuschnitt bis zum finalen Produkt professionell zu kommunizieren. Kompetenzausprägung: Kommunikation Niveaustufe: 4</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Kompetenzausprägung: Reflexivität Niveaustufe: 5</p> <p>b. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung eines wissenschaftlichen Faches sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden (entspr. Stufe 1 HQR). Die Studierenden verfügen über Wissen zu den Auftragprozessen und zur Funktionalisierung von textilen Oberflächen und erhalten einen Überblick über die verwendeten chemischen Werkstoffe, deren Reaktionen und die physikalischen Einflüsse der Auftragsprozesse. Sie entwickeln ein Gespürs dafür, welche Verfahren ökologisch-funktionell für welche Anforderung auf textilen Produkten sinnvoll sind. Niveaustufe: 6</p>					

	<p>Kompetenz Fertigkeiten Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme in einem wissenschaftlichen Fach (entspr. Stufe 1 HQR). Sie können die ISO 9001 ff auf Belange der Textil- und Bekleidungsbranche anwenden und Beispiele in Gruppenarbeit erarbeiten. Sie sind in der Lage, mittels der erlernten Funktionalisierungsverfahren textile Produktionsprozesse zu bewerten und notwendige Untersuchungsmethoden vorzugeben und können eigenständig neue innovative Funktionalisierungsverfahren für textile Oberflächen aus der Forschung und anderen Industriebereichen beurteilen und bewerten. Sie können neue Lösungen erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe beurteilen, auch bei sich in der schnelllebigen Bekleidungsbranche häufig ändernden Anforderungen. Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit Niveaustufe: 6</p> <p>Sozialkompetenz Die Studierenden können in Expertenteams verantwortlich arbeiten oder Gruppen oder Organisationen verantwortlich leiten. Die fachliche Entwicklung anderer anleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umgehen. Kompetenzausprägung: Kommunikation Niveaustufe: 6</p> <p>Selbstständigkeit Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Kompetenzausprägung: Eigenständigkeit/Verantwortung Niveaustufe: 5</p>
4	<p>a. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nähautomation • Kleb & Schweißverfahren • Fügen durch Sprühen & Thermoverformung • Additive Verfahren wie z.B. 3D-Druck <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Füge- und Oberflächentechnologien für Textilien - Verfahren und Anwendungen - Thomas Gries; Kai Klapp - Springer Verlag
5	<p>b. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001 ff in der Textil- und Bekleidungsbranche • Überblick über Technologien für Bekleidung und technische Produkte • Beschichtungen • Funktionalisierung • Finishing • Drucktechnologie <p>Empfohlene Literaturangaben: Die Fachliteratur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine</p>
7	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Laborarbeit benötigt b. Klausur 60 min <p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse, Textil- und Bekleidungstechnologie</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r):</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Prof. Matthias Kimmerle

	b. Prof. Petra Schneider
10	Optionale Informationen:

Modul: Bachelorthesis						
Kennnummer 51000	Workload 540 h	Modulart P	Studiensemester 7. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit Jedes Semester	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Thesis 51010 b. Wissenschaftliches Publizieren 51020		Sprache deutsch/ englisch	Kontakt- zeit 10 h	Selbst- studium 530 h	Credits (ECTS) 18
2	Lehrform(en) / SWS:					
3	<p>a. Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein fundiertes und breites Wissen in ihrer Fachdisziplin • ein kritisches Verständnis von Methoden der Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themas in ihrer Fachdisziplin • ein vertieftes Verständnis auf dem Stand der Forschung und Entwicklung insbesondere beim wissenschaftlichen Thema der vorliegenden Arbeit <p>Niveaustufe: 6</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ihr breites und integriertes Wissen exemplarisch nutzen und daraus eine ekenntniseinleitende Fragestellung für die Abschlussarbeit generieren • mit disziplinspezifischen Begriffen und terminologien angemessen umgehen und sie operationalisieren • die vorgenommenen Analysen adäquat darstellen sowie • die jeweilige disziplinäre Perspektive, aus der heraus das Thema analysiert wird, differenziert und kritisch reflektieren <p>Kompetenzausprägung: Beurteilungsfähigkeit</p> <p>Niveaustufe: 6</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind in der Lage auch in komplexen Aufgabenstellungen ihre Entscheidungen und ihr Handeln kritisch zu reflektieren und unter sozial-ethischen Gesichtspunkten zu beurteilen.</p> <p>Kompetenzausprägung: Kommunikation</p> <p>Niveaustufe: 6</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Fragestellung selbstständig unter Berücksichtigung aktueller Literatur sowie Regeln des wissenschaftlichen Arbeitens innerhalb einer vorgegebenen Frist bearbeiten • dabei eigenständig Literatur zum Thema recherchieren und auswerten <p>Kompetenzausprägung: Eigenständigkeit/Verantwortung</p> <p>Niveaustufe: 6</p>					
4	<p>a. Inhalte Die Bachelorthesis wird zu einem individuellen Thema verfasst. Das Fach wissenschaftliches Publizieren umfasst eine schriftliche Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Artikels für ein fiktives Fachjournal und ggf. die Erstellung eines Posters bzw. einer Präsentation zum Thema der Bachelorthesis.</p> <p>Empfohlene Literaturangaben: Spezielle Literaturhinweise werden je nach gewählter Themenstellung von den betreuenden lehrenden ausgegeben</p>					

5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine
6	Prüfungsformen: a. Bachelorthesis (12) b. Hausarbeit (6)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistung(en)
8	Verwendbarkeit des Moduls: Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse
9	Modulverantwortliche(r):
10	Optionale Informationen:

Verlaufsplan - Sustainable Engineering – Vertiefung Werkstoff- und Prozesstechnik

Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse (STE/WPT)																								
SWS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Semester 7 (WS)	Werkstoff- und Prozesstechnik 4 Keramik und Verbundwerkstoffe (WS) 8 ECTS						Fertigungstechnik 3 Füge- und Montagetechnik (WS/SS) 5 ECTS				Wissenschaftliches Publizieren 5 ECTS		Thesis 12 ECTS											
Semester 6 (SS)	WPF1 7,5 ECTS						WPF2 7,5 ECTS				Industrieprojekt 11 ECTS												Werkstoff- und Prozesstechnik 5 Advanced Materials (WS) 5 ECTS	
Semester 5 (WS)	Praxissemester, vor- und nachbereitende Blockveranstaltung																							
Semester 4 (SS)	Enviromental Risk Management & Sustainable Quality Management 3 ECTS	Sustainable Business Models 2 ECTS	Produkt- und Projekt- MGMT 2 ECTS	Werkstoffprüfung Vorlesung und Praktikum (SS) 5 ECTS			Additive Fertigung (WS/SS) 2 ECTS	Kunststofftechnik (WS/SS) 3 ECTS	Praktikum Physik (WS/SS) 2 ECTS	Werkstoff- und Prozesstechnik 2 Metallische Werkstoffe (WS/SS) 5 ECTS			Fertigungstechnik 2 Oberflächentechnik (SS) 5 ECTS											
Semester 3 (WS)	Life Cycle Assessment 2 5 ECTS			Circular Economy 2 3 ECTS	BWL, Betriebsorganisation 5 ECTS			Chemie 2 3 ECTS	Festigkeitslehre 2 ECTS	Praktikum Chemie/ Werkstoffe (WS/SS) 2 ECTS	Werkstoff- und Prozesstechnik 1 Grundlagen (WS/SS) 5 ECTS			Fertigungstechnik 1 Grundlagen (WS/SS) 5 ECTS										
Semester 2 (SS)	Life Cycle Assessment 1 5 ECTS			Circular Economy 1 3 ECTS	Technology Assessment 3 ECTS	Chemie 1 5 ECTS			Mathematik 2 2 ECTS	Statistik 2 ECTS	Physik 2 5 ECTS			Sprachkurs (ENG / DE) 5 ECTS										
Semester 1 (WS)	Environmental Technologies 5 ECTS			Environmental Guidelines & Standards Environmental Policy 3 ECTS	Social Aspects and Ethics 2 ECTS	Informationstechnik 5 ECTS			Mathematik 1 5 ECTS			Physik 1 5 ECTS			Sprachkurs (ENG / DE) 5 ECTS									
Nachhaltigkeitsmodule Basiswissen Fachspezifisches Wissen (WPT)																								

Umsetzung der Qualifikationsziele

Studiengang: Sustainable Engineering - Nachhaltige Produkte und Prozesse - Vertiefungsrichtung WPT

Stand: 19.03.2021

SPO-Version: StuPo 21.2

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

Modul-Nr.	Qualifikationsziel (QuZ) Modulbezeichnung	Summe der Unterstützungspunkte	Ingenieur- und naturwissenschaftliche Grundlagen	Systemanalyse, Transformationswissen	Nachhaltige Produkt- und Prozessentwicklung	Qualitätsmanagement und Nachhaltigkeit	Ingenieurwissenschaftliche Fachkenntnisse umsetzen unter Berücksichtigung wirtschaftswissenschaftlicher Aspekte	Methoden- und Transferwissen, personale Kompetenz, interdisziplinäres wissenschaftliches Arbeiten	breit angelegte wissenschaftliche Qualifizierung in den Kernkompetenzen des Werkstofftechnik-Ingenieurs	selbständige Anwendung fachlicher und wissenschaftlicher Erkenntnisse, Verfahren und Vorgehensweisen in der Werkstofftechnik
27500	Werkstoff- und Prozesstechnik 1	14	2	1	2	1	2	2	2	2
28000	Fertigungstechnik 1	14	2	1	2	1	2	2	2	2
28500	Werkstoff- und Prozesstechnik 2	13	2	1	2	1	1	2	2	2
29000	Werkstoffprüfung	13	2	1	2	2	0	2	2	2
30000	Fertigungstechnik 2	14	2	1	2	1	2	2	2	2
40000	Fertigungstechnik 3	14	2	1	2	1	2	2	2	2
39000	Werkstoff- und Prozesstechnik 3	13	2	1	2	1	1	2	2	2
39500	Werkstoff- und Prozesstechnik 4	13	2	1	2	1	1	2	2	2
		0								
Summe Unterstützung Q-Ziele		108	16	8	16	9	11	16	16	16

Modul: Werkstoff- und Prozesstechnik 1						
Kennnummer 27500	Workload 210 h	Modulart P	Studiensemester 3. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 27510 Grundlagen der Werkstoff- und Prozesstechnik b. LV 27520 Praktikum Chemie/Werkstoffe		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 60 h b. 30 h	Selbststudium a. 90 h b. 30 h	Credits (ECTS) a. 5 b. 2
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung mit integrierten Übungen / 4 SWS b. Praktikum / 2 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>a.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Theorien und Modelle zum Verständnis des physikalischen Ursprungs der Struktureigenschaften von Werkstoffen und können das Eigenschaftsprofil der unterschiedlichen Werkstoffklassen daraus ableiten. Sie verfügen über fachtheoretisches Wissen bei der Werkstoffauswahl und können die Eignung von Werkstoffen für eine konkrete Anforderung unter Beachtung von Alternativen beurteilen. Sie verfügen über vertieftes allgemeines Wissen der Zusammenhänge zwischen Herstellprozess, Mikrostruktur und Werkstoffeigenschaften <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
	<p>b.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden reflektieren Lern- und Arbeitsziele der jeweiligen Versuche, erarbeiten das hierfür erforderliche Wissen selbstgesteuert, und können praktische Abläufe bei der experimentellen Versuchsdurchführung übergreifend planen. Sie sind in der Lage, die Arbeit in einer Gruppe und deren Lern- und Arbeitsumgebung mitzugestalten und kontinuierlich Unterstützung anzubieten und über Sachverhalte umfassend zu kommunizieren. Sie können Arbeitsergebnisse unter Einbeziehung von Handlungsalternativen beurteilen. Sie können Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen in Form von Versuchsberichten darstellen. <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz 5, Selbstständigkeit Niveau 5</i></p>					

4	<p>Inhalte:</p> <p>a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Werkstoffkunde: Definition und Bedeutung der Werkstoffe, Überblick Werkstoffeigenschaften der einzelnen Werkstoffklassen, Werkstoffkosten und Werkstoffverfügbarkeit, Einführung in die Werkstoff- und Prozessauswahl • Elastische Verformung und Dichte: Spannung, Dehnung, Elastizität, Querkontraktion, Hooke'sches Gesetz, Dichte, Atombindungen, Kristallographie, Atomanordnung in Metallen, Keramiken und Polymeren, physikalische Grundlagen der Elastizität • Plastische Verformung und Festigkeit: Verformung, Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Festigkeit und Härte, wahre Spannung/Dehnung, ideale Festigkeit, Gitterbaufehler, Verformungsmechanismen und Festigkeitssteigerung in Metallen, Keramiken und Polymeren • Bruch und Bruchzähigkeit: Bruchtypen, Grundlagen der Bruchmechanik, Streuung der Festigkeit spröder Werkstoffe, Zähigkeitssteigerung in Metallen und Polymeren • Ermüdung: Ermüdung von rissfreien (LCF, HCF) und rissbehafteten Bauteilen, Rissbildung und Risswachstum, Ermüdung in Metallen, Keramiken und Polymeren, Spannungskonzentrationen, Maßnahmen zur Erhöhung der Ermüdungsbeständigkeit • Kriechen: Kriechvorgänge, Kriechbruch, Grundlagen der Diffusion, Kriechmechanismen in Metallen, Keramiken und Polymeren, Verbesserung der Kriechbeständigkeit • Thermische Eigenschaften: Wärmekapazität, Schmelzpunkt, Thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit • Gefüge und Eigenschaften: Phasendiagramme: Ein- und Zweistoffsysteme, Phasenumwandlungen und Gefügeausbildung • Fertigungsverfahren und Eigenschaften: Überblick zu Fertigungsverfahren von Metallen, Keramiken und Polymeren, Bedeutung des Prozesses für die Gefügeausbildung und die Werkstoff-eigenschaften an einzelnen Beispielen, Fertigungsverfahren und Design <p><i>Empfohlene Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ashby, Shercliff, Cebon, Materials – Engineering, Science, Processing and Design, Butterworth-Heinemann (2014) • Ashby, Jones, Werkstoffe 1: Eigenschaften, Mechanismen und Anwendungen, Springer Spektrum (2012) • Ashby, Jones, Werkstoffe 2: Metall, Keramiken und Gläser, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe, Springer Spektrum (2012) • Callister, Rethwisch, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wiley VCH (2011) • Läpple, Drube, Wittke, Kammer, Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa Lehrmittel (2013) Bargel, Schulze, Werkstoffkunde, Springer Vieweg (2012)
5	<p>b.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Versuche aus den Bereichen der Werkstofftechnik und Chemie <p><i>Empfohlene Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuchsanleitungen der Dozenten
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Fachtheoretisches Wissen zu den Grundlagen der Chemie und Physik.</p>
7	<p>Prüfungsformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Klausur (90 min) b. Versuchsbericht
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bestehen der Klausur b. Erfolgreiche Abgabe der Versuchsberichte <p>Verwendbarkeit des Moduls: Werkstoff- und Prozesstechnik (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor), Material and Process Engineering</p>

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

Modul: Fertigungstechnik 1							
Kennnummer 28000	Workload 210h	Modulart P	Studiensemester 3. Semester		Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 28010 Fertigungstechnik b. LV 28020 Festigkeitslehre (Elastostatik)		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 60 h b. 30 h	Selbststudium a. 90 h b. 30 h	Credits (ECTS) a. 5 b. 2	
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung, Übung / 4 SWS b. Vorlesung mit integrierten Übungen / 2 SWS						
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>a. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren in der Fertigungstechnik und der entsprechenden Maschinentechnik (CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen). sind in der Lage die Fertigungsverfahren für Produkte aufgrund von Qualitätskriterien zuzuordnen und anzuwenden. können ausgewählte Fertigungsprozesse entwickeln und gestalten (Programmierung und Arbeitsplangestaltung, Fertigung mit Werkzeugauswahl und Qualitätssicherung) und im Rahmen einer Projektarbeit anwenden.</p> <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>						
	<p>b. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen die Grundzüge einfacher Festigkeitsrechnung beim Dimensionieren und beim Festigkeitsnachweis (Verständnis) können Berechnungen von Bauteilspannungen und -verformungen für elementare Lastfälle an einfachen Bauteilen durchführen (Anwendungskompetenz) verstehen bauteiltypische Belastungen und Einsatzfälle von Maschinenelementen und können diese beurteilen (Verständnis und Beurteilungskompetenz) <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>						
4	<p>Inhalte:</p> <p>a.</p> <ul style="list-style-type: none"> Qualitätskriterien und wirtschaftliche Zusammenhänge Werkstoffe inkl. Verbundwerkstoffe Urformen (inkl. Generativer Verfahren) Umformen Trennen (Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Scherschneiden und Abtragen) Fügen Beschichten Stoffeigenschaft ändern <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Fertigungstechnik / Fritz, Alfred Herbert; Schulze, Günter: Springer Verlag Einführung in die Fertigungstechnik / Westkämper, Engelbert; Warnecke, Hans-Jürgen: Springer Verlag Handbuch für Technisches Produktdesign - Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlagen für 						

	<p>Designer und Ingenieure / Kalweit, A.; Paul, C.; Peters, S.; Wallbaum, R.: Springer Verlag Fertigungsverfahren Band 1-5 VDI-Buch/ Klocke, Fritz; König, Wilfried: Springer Verlag</p>
	<p>b.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungen, Dehnungen, Gleitungen, Hooke'sches Gesetz • Normalspannungen und Dehnungen aus Zug-Druck-Belastung; • Biegespannungen aus Biegemomenten am geraden Balken • Torsionsschubspannungen aus Torsionsmoment an runden Querschnitten • Vergleichsspannungshypothesen <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Volker Läpple, Einführung in die Festigkeitslehre, Lehr- und Übungsbuch, 3., verbesserte und erweiterte Auflage, Vieweg Teubner, 2011, ISBN 978-3-8348-1605-4
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, Festigkeitslehre und Werkstoffkunde werden vorausgesetzt. b. Kenntnisse in Physik 1 (Statik) oder vergleichbarer Vorlesung
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Klausur (90 min) (unbenotete Laborversuche + Projektarbeit inkl. Referat, Voraussetzung für die Klausurzulassung) b. Klausur 60 Min.
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Bestehen der Klausur. Die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung „22520 Fertigungstechnik (Labor)“ ist Voraussetzung (PVL) zur Zulassung zur Klausur Fertigungstechnik b. Bestehen der Klausur
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Werkstoff- und Prozesstechnik, Maschinenbau (Bachelor) b. Studiengang Nachhaltigkeit (STE): Vertiefungen Werkstoff- und Prozesstechnik, Maschinenbau Bachelor
9	<p>Modulverantwortliche(r):</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Prof. Dr.-Ing. Vincenzo Forcillo b. Prof. Dr.-Ing. André Heinrietz <p>Lehrender: N.N.</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Werkstoff- und Prozesstechnik 2						
Kennnummer 28500	Workload 210 h	Modulart P	Studiensemester 4. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 28510 Metallische Werkstoffe b. LV 28520 Praktikum Physik		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 60 h b. 30 h	Selbststudium a. 90 h b. 30 h	Credits (ECTS) a. 5 b. 2
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung mit integrierten Übungen / 4 SWS b. Praktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: a. Die Studierenden verfügen über ein breites und integriertes Wissen im Bereich der metallischen Werkstoffe, kennen deren Struktur und Eigenschaften und besitzen ein kritisches Verständnis für die Wirkungsweise von Legierungselementen. Sie sind in der Lage mit Hilfe von Phasendiagrammen und Zeit-Temperatur-Umwandlungsdiagrammen Werkstoffgefüge über die Wahl geeigneter Wärmebehandlungsparameter eigenständig einzustellen und somit Werkstoffeigenschaften zielgerichtet zu beeinflussen, das Ergebnis unter Einbeziehung analytischer Methoden zu beurteilen und somit industrielle Prozesse zu entwickeln und zu optimieren. Sie verfügen über einschlägiges Wissen zu den wichtigsten Stahl- und Gusseisensorten, sowie Nichteisenlegierungen, und können aus diesem Portfolio anforderungsspezifisch den richtigen Werkstoff auf Basis der jeweiligen Eigenschaftsprofile eigenständig auswählen. <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
	b. Die Studierenden reflektieren Lern- und Arbeitsziele der jeweiligen Versuche, erarbeiten das hierfür erforderliche Wissen selbstgesteuert und definieren sowie gestalten praktische Abläufe bei der experimentellen Versuchsdurchführung eigenständig. Sie sind in der Lage, Arbeitsprozesse kooperativ in Teams zu planen und andere anzuleiten, die Arbeit in einer Gruppe und deren Lern- und Arbeitsumgebung mitzugestalten und kontinuierlich Unterstützung anzubieten und über komplexe Sachverhalte strukturiert zu kommunizieren. Sie stellen Arbeitsergebnisse strukturiert dar und werten diese mit Hilfe graphischer und rechnerischer Methoden aus und bewerten diese bezüglich auftretender Fehlerquellen kritisch, indem Sie Messunsicherheiten über die Methoden der Statistik und Fehlerfortpflanzung ermitteln. Sie können Sachverhalte strukturiert, zielgerichtet und adressatenbezogen in Form von Versuchsberichten darstellen. <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Sozialkompetenz 5, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					

4	<p>Inhalte:</p> <p>a.</p> <p><u>I. Grundlagen metallischer Werkstoffe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Aufbau und Struktur Metalle</u>: Metallische Bindung, Kristallstruktur, Kristallbaufehler, Gefüge • <u>Phasendiagramme und Phasenumwandlungen</u>: Grundlagen der Phasendiagramme, Ein- und Zweistoffsysteme, Phasenumwandlungen und Gefügeausbildung, Kinetik von Phasenumwandlungen (diffusiv und displazive Umwandlungen) • <u>Rohstoffe und Fertigungsverfahren</u>: Rohstoffgewinnung von Eisen (Hochofenprozess) und Aluminium (Schmelzelektrolyse), Überblick und Einteilung der wichtigsten Fertigungsverfahren <p><u>II. Eisenmetalle</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Legierung Eisen-Kohlenstoff</u>: Phasen im Stahl, Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagramm, Begleit- und Legierungselemente des Eisens/Stahls (Wirkungsweise, Funktion) • <u>Wärmebehandlung des Stahls</u>: Glühen (Grobkornglühen, Spannungsarmglühen, Diffusionsglühen, Normalglühen, Weichglühen) Härt(en) (Martensitbildung, Gefügeeinflüsse, ZTU/ZTA-Diagramme), Anlassen, Vergüten, Bainitisieren, Verfahren des Oberflächenhärtens (Randschichthärt(en), Einsatz-härt(en), Nitrieren und Nitrocarburieren, Borieren) • <u>Stahlwerkstoffe</u>: Baustähle (Unlegierte Baustähle, Feinkornbaustähle, Warmfeste und kaltzähe Stähle, nichtrostende Stähle, Druckwasserstoffbeständige Stähle, Federstähle, höherfeste Stähle für den Automobilbau, Höchstfeste Stähle), Werkzeugstähle (Kalt-, Warm-, und Schnellarbeitsstähle), Normung der Stähle • <u>Eisengusswerkstoffe</u>: Stahlguss, Gusseisen (mit Lamellengraphit, Kugelgraphit, Vermiculargraphit), weißer und schwarzer Temperi-guss, Normung von Gusseisen <p><u>III. Nichteisenmetalle</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Nichteisenmetalle</u>: Aluminium, Magnesium, Titan, Kupfer, Zink (Legierungen, Eigenschaften und Anwendungen) <p><i>Empfohlene Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Läpple, Wärmebehandlung des Stahls, Europa Lehrmittel (2014) • Läpple, Drube, Wittke, Kammer, Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa Lehrmittel (2013) Moeller (Hrsg.), Handbuch Konstruktionswerkstoffe, Hanser (2008) • Bargel, Schulze, Werkstoffkunde, Springer Vieweg (2012) Weißbach, Werkstoffkunde, Springer Vieweg (2007) • Ostermann, Anwendungstechnologie Aluminium, Springer (2007) <p>b.</p> <p>Experimentelle Versuche aus den Bereichen der Werkstofftechnik und Physik</p> <p><i>Empfohlene Literatur:</i> Versuchsanleitungen der Dozenten</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Kenntnisse in Werkstoff- und Prozesstechnik (Grundlagen) Grundlagen der Werkstoff- und Prozesstechnik Werkstofftechnisches und chemisches Praktikum
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Klausur (90 min) Versuchsbericht

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: a. Bestehen der Klausur b. Erfolgreiche Abgabe der Versuchsberichte
8	Verwendbarkeit des Moduls: Werkstoff- und Prozesstechnik (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor), Material and Process Engineering
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Jochen Rager
10	Optionale Informationen:

Modul: Werkstoffprüfung						
Kennnummer 29000	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 4. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 29010 Werkstoffprüfung b. LV 29020 Praktikum Werkstoffprüfung		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 30 h b. 30 h	Selbststudium a. 60 h b. 30 h	Credits (ECTS) a. 3 b. 2
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung mit integrierten Übungen / 2 SWS b. Praktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über ein breites und integriertes Wissen im Bereich der Werkstoffanalyse und Werkstoffprüfung einschließlich der physikalischen Messprinzipien der einzelnen Verfahren und können dabei die Möglichkeiten und Grenzen für deren praktische Anwendung ableiten. Sie verfügen über ein sehr breites Spektrum an Analyse- und Prüfmethoden und können diese eigenständig zur Lösung von komplexen Problemstellungen bei der Werkstoffentwicklung, Bauteilauslegung, Qualitätssicherung sowie Zuverlässigkeitss- und Schadensanalyse von Bauteilen einsetzen. Sie haben einschlägiges Wissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen der Werkstofftechnik und können dieses bei der Lösung von Problemen einsetzen. <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: a. <u>Werkstoffanalytik:</u> Grundlagen der Spektroskopie, Einführung in die spektroskopischen Methoden (AAS, OES, EDX/WDX, RFA, XPS) <u>Strukturanalytik:</u> Grundlagen zu Kristallographie, Wellen und Beugung, Strukturanalyse über Röntgenbeugung <u>Gefügeuntersuchungen:</u> Grundlagen zur Wellen- und Strahlenoptik, Aufbau und Funktionsweise Mikroskop, Gefügepräparation über metallographische Methoden, quantitative Gefügeanalyse, Rasterelektronenmikroskop, Laser Scanning Mikroskop <u>Werkstoffmechanische Prüfung:</u> Festigkeitsprüfung über Zug-, Druck-, Torsion-, und Biegeversuch; Zeitstands- und Schwingfestigkeitsprüfung, Kerbschlagbiegeversuch, Bruchmechanische Prüfung, Härteprüfung (statisch und dynamisch) <u>Physikalische Untersuchungen:</u> Dichte, E-Modul, DSC (Wärmekapazität und Umwandlungswärme), Dilatometrie, Laser-Flash-Methode (Wärmeleitfähigkeit) <u>Zerstörungsfreie Prüfverfahren:</u> Grundlagen, Eindringprüfung, Ultraschallprüfung, Magnetische Streufeldprüfung, Wirbelstromprüfung, Röntgendiffraktionsprüfung, Röntgencomputertomographie Empfohlene Literatur: • Heine, Werkstoffprüfung, Hanser Verlag • Blumenauer (Hrsg.), Werkstoffprüfung, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart Läpple, Drube, Wittke, Kammer, Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa Lehrmittel Verlag Schwedt, Analytische Chemie – Grundlagen, Methoden, Praxis, Wiley-VCH					

	<ul style="list-style-type: none"> • Schumann, Oettel, Metallographie, Wiley VCH
	<p>b.</p> <p>Laborversuche zu einzelnen Themen der Vorlesung (z.B. Zugprüfung, Härteprüfung, Kerbschlagbiegeprüfung, Metallographie, Rasterelektronenmikroskopie, zerstörungsfreie Prüfverfahren)</p> <p><i>Empfohlene Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Heine, Werkstoffprüfung, Hanser Verlag • Blumenauer (Hrsg.), Werkstoffprüfung, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart • Läpple, Drube, Wittke, Kammer, Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa Lehrmittel Verlag • Schumann, Oettel, Metallographie, Wiley VCH
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Erfolgreicher Besuch der Vorlesung Grundlagen der Werkstoff- und Prozesstechnik Erfolgreicher Besuch der Vorlesung Grundlagen der Werkstoff- und Prozesstechnik Teilnahme an der Vorlesung Werkstoffprüfung
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Modulklausur (60 min) Laborarbeit unbenotet
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bestehen der Modulklausur Erfolgreiche Abgabe der Versuchsberichte
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Werkstoff- und Prozesstechnik (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor)</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Jochen Rager</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Oberflächentechnik						
Kennnummer 29500	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 4. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 29510 Oberflächentechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Übungen / 4 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden verfügen über ein breites und integriertes Wissen im Bereich der Oberflächentechnik und kennen die wichtigsten zur Optimierung der Oberflächeneigenschaften von Bauteilen hinsichtlich Verschleiß-, Temperatur- und Korrosionsbeständigkeit.</p> <p>Sie sind in der Lage Schichteigenschaften durch Wahl geeigneter Prozessparameter zielgerichtet zu beeinflussen und somit industrielle Prozesse eigenständig zu entwickeln und zu optimieren.</p> <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	<p>Inhalte:</p> <p>Grundlagen zu Korrosion, Reibung und Verschleiß</p> <p>Grundlagen zum Korrosions- und Verschleißschutz sowie Wirkungsweisen von Beschichtungen</p> <p>Oberflächentechnische Verfahren (PVD, CVD, Thermisches Spritzen, Galvanik, Lackieren): Prozesstechnik, Werkstoffe, Eigenschaften und Anwendungsbeispiele</p> <p>Charakterisierung von Schichten</p> <hr/> <p><i>Empfohlene Literatur:</i></p> <p>Läpple, Wärmebehandlung des Stahls, Europa Lehrmittel (2014)</p> <p>Läpple, Drube, Wittke, Kammer, Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa Lehrmittel (2013)</p> <p>Moeller (Hrsg.), Handbuch Konstruktionswerkstoffe, Hanser (2008)</p> <p>Bargel, Schulze, Werkstoffkunde, Springer Vieweg (2012)</p> <p>Weiβbach, Werkstoffkunde, Springer Vieweg (2007)</p> <p>Ostermann, Anwendungstechnologie Aluminium, Springer (2007)</p>					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Grundlagen der Werkstoff- und Prozesstechnik</p>					
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>Klausur (90 min)</p>					
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <p>Bestehen der Klausur</p>					

8	Verwendbarkeit des Moduls: Werkstoff- und Prozesstechnik (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor)
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Jochen Rager
10	Optionale Informationen:

Modul: Fertigungstechnik 2						
Kennnummer 30000	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 4. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 30010 Additive Fertigung b. LV 30020 Kunststofftechnik		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 30 h b. 30 h	Selbststudium a. 30 h b. 60 h	Credits (ECTS) a. 2 b. 3
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung, Übung, Praktikum / 2 SWS b. Vorlesung, Übung / 2 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>a. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Additive Fertigung von Kunststoffen und Metallen und über die Technologie spezifische Prozesskette, wesentliche Prozesseinflussgrößen und verarbeitbare Werkstoffe kennen die Vorteile der Additiven Fertigung, sowie Restriktionen des Fertigungsverfahrens und erkennen Anwendungen, die sich für die Additive Fertigung eignen können Verfahren und Anlagen der Additiven Fertigung analysieren und hinsichtlich Ökonomie und Technik bewerten kennen die Grundlagen für eine prozess-gerechte Konstruktion von Bauteilen in Bezug auf additive Verfahren</p> <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
	<p>b. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von polymeren Werkstoffen besitzen vertiefte Kenntnisse über die verschiedenen Urformtechniken und ihre Einsatzmöglichkeiten sind in der Lage, mit Werkstoffdatenbanken zu arbeiten und die richtigen Werte daraus extrahieren und anwenden zu können können Konstruktionen aus Kunststoffen selbstständig ausführen</p> <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	<p>Inhalte:</p> <p>a.</p> <ul style="list-style-type: none"> Bedeutung, Verfahrensprinzipien, Prozess Einflussgrößen, Restriktionen, Design for AM, Maschinen, Anwendungen, Prozesskette, Ökonomie, Make or Buy, Arbeitssicherheit, Werkstoffe <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Gebhardt A.: Additive Fertigungsverfahren: Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping – Tooling – Produktion, Hanser 2016 Gebhardt A., Kessler J., Thurn L.: 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing, Hanser 2016 Gibson I. Rosen R. Stucker B.: Additivs Manufacturing Technologies, Springer 2015 Breuninger, Becker, Wolf, Rommel, Verl: Generative Fertigung mit Kunststoffen, Springer 2013 					

	<p>b.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Makromolekulare Strukturen und ihre Auswirkungen auf die Werkstoffeigenschaften • Teilkristalline und amorphe Überstrukturen, Temperaturverhalten • Zeitstandslinien • Spritzgießen, Extrudieren, Blasformen, Kalandrieren, Umformen • Arbeiten mit Kunststoff-Datenbanken (Campus und firmenbezogene Datenbanken) • Kalkulation von Kunststoff-Bauteilen • Grundregeln von Konstruieren mit Kunststoffen <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Baur, E. et al. (Hrsg): Saechtling Kunststoff Taschenbuch. Hanser-Verlag 2007 • KI- Kunststoff-Information. Monatszeitschrift der KI Verlagsgesellschaft • Wimmer, D.: Kunststoffgerecht konstruieren, Hoppenstedt-Verlag 1989 • Manuskript des Lehrenden
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> keine Kenntnisse in Technischer Mechanik, Werkstofftechnik und Chemie werden vorausgesetzt.
6	<p>Prüfungsformen:</p> <ol style="list-style-type: none"> Klausur 60 min Klausur (60 min)
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bestehen der Klausur Bestehen der Klausur
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Werkstoff- und Prozesstechnik, Maschinenbau (Bachelor)</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r):</p> <ol style="list-style-type: none"> Prof. Dr.-Ing. Illgner Prof. D. Lübben <p>Dozent: Dipl.-Ing. H. Edelmann</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Werkstoff- und Prozesstechnik 3						
Kennnummer 39000	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 39010 Advanced Materials		Sprache deutsch	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Übungen / 4 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden verfügen über ein breites und integriertes Wissen im Bereich der Funktionswerkstoffe und Smart Materials einschließlich der physikalischen Grundlagen der einzelnen Werkstofffunktionen und können dabei die Möglichkeiten und Grenzen für deren industrielle Anwendung ableiten.</p> <p>Sie können ihr breites Fachwissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen einsetzen und dadurch eigenständig neue Produktideen erarbeiten und diese in Expertenteams zu innovativen Produkten entwickeln.</p> <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	<p>Inhalte:</p> <p><u>Inhalt:</u></p> <p><u>Einführung in Advanced Materials:</u> Definitionen, Einführung Sensoren und Aktoren</p> <p><u>Elektrische Leiter:</u> physikalische Grundlagen (Strom, Spannung, Widerstand) Elektronentheorie (wellenmechanisches Atommodell, chemische Bindung), elektrische Leitfähigkeit (Drude-Lorentz, quantenmechanisches Modell), leitfähige Polymere, Ionenleitfähigkeit, Werkstoffe und Anwendungen (z.B. Widerstände, Thermoelement, Lambdasonde, Brennstoffzelle)</p> <p><u>Halbleiter:</u> intrinsische und extrinsische (n/p-) Halbleiter, Leitfähigkeit in Halbleitern, Halbleiterbauteile (Diode, Transistor), Aufbau und Fertigung integrierter Schaltungen</p> <p><u>Dielektrische Werkstoffe:</u> physikalische Grundlagen (Kondensator und Kapazität), Polarisationsmechanismen, Dielektrische Effekte (Piezoelektrizität, Ferroelektrizität, Pyroelektrizität), Werkstoffe und Anwendungen (z.B. Kondensatoren, piezoelektrische Sensoren und Aktoren, pyroelektrische Sensoren)</p> <p><u>Optische Werkstoffe:</u> physikalische Grundlagen (Strahlung, Absorption, Reflektion), Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Anwendungen optischer Bauteile (Glasfasern, Photodiode, CCD, Solarzelle, LED, Laser, LCD-Displays)</p> <p><u>Magnetwerkstoffe:</u> physikalische Grundlagen (Magnetfeld, magnetischer Fluss, Permeabilität magnetische Hysterese) Magnetismus (Dia-, Para-, Ferro-, Ferri-, Antiferromagnetismus) magnetische Domänen, Magnetostriktion, Magnetoresistivität, weich- und hartmagnetische Werkstoffe und ihre Anwendungen (z.B. Elektromotor, Datenspeicherung, Waren sicherungsetikett)</p> <p><u>Supraleiter:</u> Phänomene der Supraleitung (Widerstandsabfall, Meissner-Ochsenfeldeffekt), Theorie der Supraleitung (London, BCS, Abrikosov), Werkstoffe und Anwendungen (Stromkabel, Motoren und Generatoren, MRT, Magnetschwebebahn)</p> <p><u>Formgedächtnislegierungen:</u> physikalische Grundlagen (Einweg-, Zweiwegeeffekt, Superplastizität), System Ni-Ti, martensitische Phasenumwandlung, Anwendungen als Sensoren und Aktoren sowie Nutzung der Superplastizität, magnetische Formgedächtnislegierungen</p>					

	<p><i>Empfohlene Literatur:</i></p> <p>Bäker, Funktionswerkstoffe, 1. Auflage, Springer Verlag (2014)</p> <p>Hummel, Electronic Properties of Materials, 3. Auflage, Springer (2001)</p> <p>Ivers-Tiffée, von Münch, Werkstoffe der Elektrotechnik, 10. Auflage (2007)</p> <p>Callister, Rethwisch, Materials Science and Engineering: An Introduction, 8th edition (2010)</p> <p>Ashby, Shercliff, Cebon, Materials –Engineering, Science, Processing and Design, Butterworth-Heinemann (2014)</p> <p>Hofmann, Solid State Physics: An Introduction, 2nd edition, Wiley VCH (2015)</p> <p>Ibach, Lüth, Festkörperphysik, 7. Auflage, Springer Verlag (2009)</p> <p>Göbel, Einführung in die Halbleiterschaltungstechnik, 5. Auflage, Springer Vieweg (2014)</p> <p>Langbein, Czechowicz, Konstruktionspraxis Formgedächtnistechnik, Springer Vieweg (2013)</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Erfolgreicher Besuch der Vorlesung Grundlagen der Werkstoff- und Prozesstechnik</p>
6	<p>Prüfungsformen: Klausur (90 min)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Werkstoff- und Prozesstechnik (Bachelor), Material and Process Engineering (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor)</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Jochen Rager</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Werkstoff- und Prozesstechnik 4						
Kennnummer 39500	Workload 240 h	Modulart P	Studiensemester 7. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV 39510 Verbundwerkstoffe b. LV 39520 Keramische Werkstoffe		Sprache deutsch	Kontaktzeit a. 45 h b. 45 h	Selbststudium a. 75 h b. 75 h	Credits (ECTS) a. 4 b. 4
2	Lehrform(en) / SWS: a. Vorlesung mit integrierten Übungen / 3 SWS b. Vorlesung mit integrierten Übungen / 3 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über ein breites und integriertes Wissen im Bereich der Verbundwerkstoffe/ keramische Wekstoffe und besitzen ein kritisches Verständnis für die wichtigsten Theorien und Modelle, welche das Zusammenwirken von Prozessparametern, Werkstoffeigenschaften und Bauteildesign beschreiben. Sie können ein technisches Anforderungsprofil eines Bauteils kritisch reflektieren und bewerten und eigenständig einen geeigneten Werkstoff sowie ein Verfahren zur wirtschaftlichen Herstellung des Bauteils auswählen. Sie sind in der Lage Werkstoffeigenschaften durch Wahl geeigneter Prozessparameter zielgerichtet zu beeinflussen und somit industrielle Prozesse eigenständig zu entwickeln und zu optimieren. Sie sind in der Lage, komplexe Probleme zu bearbeiten, neue Lösungen zu erarbeiten, diese gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten und zur wissenschaftlichen Entwicklung der Verbundwerkstoffe/ keramische Werkstoffe und deren Herstellverfahren beizutragen. <i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i>					
4	Inhalte: a. <u>Einführung Verbundwerkstoffe:</u> Motivation und Definition Verbundwerkstoffe, Überblick Verbundwerkstoffe (Teilchen-, Faser-, Schicht-, Durchdringungsverbunde), Markt und Anwendungen von FKV-Werkstoffen <u>Verstärkungsfasern und Matrices:</u> Herstellung und Eigenschaften von Fasern, Herstellung und Eigenschaften von duroplastischen und thermoplastischen Matrices, Auswahl von Fasern und Matrices für FKV, Funktion von Zusatzstoffen, Faser-Matrix-Haftung <u>Herstellung und Weiterverarbeitung von FKV:</u> Physikalische und technische Grundlagen zu Herstellverfahren und Bauweisen, Herstellung von textilen Halbzeugen (Garn, Vliesstoffe, Gelege, Gewebe, Geflechte, Maschenware, Gesticke) und textilen Preforms, Verfahren zur Herstellung von Faser-Kunststoff-Verbunden (Handlaminieren, Faser-Harz-Spritzen, Wickeltechnik, Pultrusion, Verarbeitung von Prepregs, Form- und Fließpressen von SMC/GMT, BMC/LFT, Injektionsverfahren) <u>Weiterverarbeitung von Faser-Kunststoff-Verbunden:</u> Nachbearbeitung und Fügetechnik <u>Mechanisches Verhalten von FKV:</u> Elastizitätsgesetz und thermische Dehnung der unidirektionalen Schicht, Festigkeit und Bruchverhalten von lang- und endlosfaserverstärkten, FKV, Zähigkeitssteigerung von FKV Empfohlene Literatur: • Ehrenstein, G.W., Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe - Verarbeitung -					

	<p>Eigenschaften, Hanser-Verlag, 2009</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neitzel, M., Mitschang, P., Breuer, U., Handbuch Verbundwerkstoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Anwendung, Hanser-Verlag, 2014 • AVK Handbuch Faserverbundkunststoffe - Composites: Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen, Springer Vieweg, 2013 • Schürmann, H., Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer, 2007
	<p>b.</p> <p><u>Einführung in die Keramik</u>: Geschichte der Keramik, Vor- und Nachteile, Eigenschaftsprofil, Marktübersicht, Anwendungsbeispiele</p> <p><u>Strukturaufbau Keramik</u>: Bindungstypen, Wichtigste Strukturtypen, Kristallbaufehler in Keramiken</p> <p><u>Wichtige Strukturkeramiken</u>: Oxidkeramik (Aluminiumoxid, Zirkoniumoxid), Nichtoxidkeramik (Siliziumcarbid, Siliziumnitrid, Aluminiumnitrid), Silikatkeramik (Steatit, Cordierit)</p> <p><u>Pulverherstellung</u>: Bedeutung der Pulverherstellung, Ausgewählte Pulverherstellungsverfahren, Verfahren des Zerkleinerns und Mahlens von Pulvern</p> <p><u>Pulvercharakterisierung</u>: Chemische Zusammensetzung, Phasenanalyse, Partikelgrößenverteilung, Dichte, Spezifische Oberfläche, Porenstruktur, Sinteraktivität</p> <p><u>Pulver- und Masseaufbereitung</u>: Lösungsmittel, Netzmittel, Dispergiermittel, Flockungsmittel, Binder, Weichmacher, Masseaufbereitung, Partikloberflächen und -wechselwirkung</p> <p><u>Rheologie keramischer Massen</u>: Grundlagen der Rheologie, Fließverhalten keramischer Suspensionen, Messtechnik zur Charakterisierung des Fließverhaltens</p> <p><u>Formgebung</u>: Trockenpressen (Granulataufbereitung, uniaxiales und isostatisches Pressen), Schlickergießen (Klassisches Schlickergießen, Trocknungsprozesse, Foliengießen), Extrusion, Spritzgießen</p> <p><u>Sintern</u>: Festphasensintern (Sinterstadien, Sinteradditive), Flüssigphasensintern (Sinterstadien, Flüssigphasensintern von Siliziumnitrid), Ofentechnik</p> <p><u>Struktureigenschaften von Keramik</u>: Mechanische Eigenschaften (E-Modul, Härte, Bruchmechanik, Festigkeit und Festigkeitsstreuung), Zähigkeitssteigerung, Thermische Eigenschaften (Hochtemperaturfestigkeit, Schmelzpunkt, Wärmedehnung, Wärmeleitfähigkeit), Chemische Eigenschaften (chemische Stabilität, Oxidation, Korrosion von Keramiken)</p> <p><i>Empfohlene Literatur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • H. Salmang, H. Scholze, Keramik, 7. Auflage, Springer Verlag • M. W. Barsoum, Fundamentals of Ceramics, 2. Auflage, Taylor & Francis Group • J. S. Reed, Principles of Ceramics Processing, 2. Auflage, John Wiley & Sons • W. Kollenberg, Technische Keramik, Vulkan Verlag
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Grundlagen der Werkstoff- und Prozesstechnik Angewandte Chemie Organische und makromolekulare Chemie</p>
6	<p>Prüfungsformen: a. Klausur (60 min) b. Klausur (60 min)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: a. Bestehen der Klausur b. Bestehen der Klausur</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Werkstoff- und Prozesstechnik (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor)</p>

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

Modul: Fertigungstechnik 3						
Kennnummer 40000	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 7. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV 40010 Füge- und Montagetechnik		Sprache deutsch	Kontakt-zeit 60 h	Selbst-studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Praktikum / 4 SWS					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden haben ein Verständnis für die Grundlagen des Fügens bez. der mechanischen und thermischen Verfahren entwickelt (Verständnis) besitzen Kenntnisse über die verschiedenen Fügeverfahren in deren Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau sowie die hierzu erforderlichen Einrichtungen (Wissen) erkennen Zusammenhänge und Randbedingungen im Fertigungsprozess und können Fügeverfahren entsprechend der Anwendungsziele auswählen und einsetzen (Verständnis und Anwendungskompetenz) können Fügeprozesse analysieren, beurteilen und gestalten (Beurteilungs- und Anwendungskompetenz)</p> <p><i>Wissen Niveau 6, Fertigkeit Niveau 6, Selbstständigkeit Niveau 6</i></p>					
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Theoretische Grundlagen des Fügens Mechanische Fügeverfahren und Einrichtungen Grundlagen thermischer Fügeverfahren Thermische Fügeverfahren und Einrichtungen Kleben Füge- und Montageorganisation <p>Empfohlene Literaturangaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fritz, Schulze: Fertigungstechnik. Springer, Vieweg 2015 Ruge: Handbuch der Schweißtechnik. Springer-Verlag 1991 Dilthey: Schweißtechnische Fertigungsverfahren Bd. 1-3. Springer-Verlag 2002 Fahrenwaldt, Schuler: Praxiswissen Schweißtechnik. Vieweg-Teubner 2012 Habenicht, G.: Kleben. Springer 2006 					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>					
6	<p>Prüfungsformen: Klausur 60 min</p>					
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Klausur</p>					
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Werkstoff- und Prozesstechnik, Maschinenbau (Bachelor)</p>					
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Illgner</p>					

10

Optionale Informationen: