

Modulhandbuch

Master-Studiengang

Maschinenbau / Verfahrens- und Energietechnik

Hochschule Wismar | 05.2022

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Erläuterungen der Modulangaben	3
Abkürzungen	5
Studienplan	6
Beschreibungen der Pflichtmodule	7
M 1 Mathematische Methoden	7
M 2 Wissenschaftliche Projektarbeit.....	9
M 3 Master-Thesis.....	11
Beschreibungen der Wahlpflichtmodule	13
M 4 Kreativitäts- und Innovationsmethoden / Entrepreneurship	13
M 5 Bionik/Medizintechnik	15
M 6 Technikfolgenabschätzung / Einführung in die Berufs- und Unternehmensethik.....	17
M 7 Schadensanalyse und Betriebsfestigkeit.....	19
M 8 Strukturmechanik.....	21
M 9 Füge- und Verbindungstechnik	23
M 10 Qualität, Zuverlässigkeit und Sicherheit.....	25
M 11 Entwicklung und Konstruktion regenerativer Energiesysteme	27
M 12 Funktionale Werkstoffe für innovative Anwendungen	29
M 13 Leichtbauwerkstoffe	31
M 14 Dünnschichttechnik.....	33
M 15 Qualitäts- und Risikomanagement	35
M 16 Produktionsorganisation	37
M 17 Fabrikplanung	38
M 18 Erweiterte Mechatronik / Prozessautomatisierung	39
M 19 Höhere Wärme- und Strömungslehre	41
M 20 Regenerative Energiesysteme	43
M 21 Heizungs-, Klima-, Kältetechnik	45
M 22 Verbrennungsmotoren – Technologie und Modellierung.....	47
M 23 Effizientes Energiemanagement.....	49
M 24 Spezielle Aspekte der Technischen Chemie und ausgewählte Anwendungen verfahrenstechnischer Grundoperationen	51
M 25 Planung von Produktions- und Energieanlagen	53
M 26 Thermische Verwertung biogener Energieträger.....	54
M 27 Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme	56
M 28 Recyclingtechnik / Betriebliches Umweltmanagement	58
M 29 Technische Naturstoffchemie.....	60
M 30 Aspekte des ressourceneffizienten Wasser- und Bodenmanagements: Altlasten und Altlastensanierung	62
M 31 Prozesssimulation in der Verfahrenstechnik	64
M 32 Spezielle Gebiete der Finite-Elemente-Methode	66
M 33 Moderne Mess- und Analysetechniken.....	67
M 34 Modul aus einem anderen Master-Studiengang	68

Allgemeine Erläuterungen der Modulangaben

Modulnummer/Code	Angabe für das elektronische Hochschulmanagementsystem
Modulbezeichnung Deutsch	selbsterklärend
Modulbezeichnung Englisch	selbsterklärend
Modulbezeichnung kurz	selbsterklärend
Modulverantwortliche/r	Person, die für den Inhalt und die Durchführung des Moduls verantwortlich ist. In der Regel mit Dozentin/Dozenten identisch.
Dozent/in	Person(en), die den Unterricht im Modul durchführen.
Modulinhalte	Detaillierte Auflistung der Schwerpunktinhalte, die im Rahmen des Moduls vermittelt werden.
Qualifikationsziele	Kompetenzen, welche die Studierenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls erworben haben sollten.
Sprache	Sprache, in der der Unterricht durchgeführt wird.
Lehr- und Lernformen	<p>Übliche Lehr- und Lernformen sind Vorlesung (V), Seminar / seminaristischer Unterricht (SU), Übung (Ü), Praktikum (P) = Laborpraktikum sowie Entwurf, Exkursion und Selbststudium.</p> <p>Die Angabe erfolgt in Semesterwochenstunden (SWS).</p> <p><i>Beispiel</i> V/SU/Ü/P: 2/0/2/1 SWS</p> <p>und bedeutet im Durchschnitt pro Woche 2 SWS = 2*45 min Vorlesung, 0 SWS Seminar/seminaristischer Unterricht, 2 SWS = 2*45 min Übung und 1 SWS = 1*45 min Laborpraktikum.</p> <p>Da eine Unterrichtseinheit 2 SWS = 90 min lang ist, bedeutet dies eine Vorlesung und eine Übung pro Woche und bei einer durchschnittlichen Dauer eines Laborpraktikums von 180 min alle 4 Wochen ein Labortermin bzw. 4 Praktikumsversuche im Semester basierend auf einem speziellen Laborplan.</p>
Art und Verwendbarkeit	<p>Arten: Pflichtmodul (PM) im Studiengang xyz_1 Pflichtmodul (PM) im Studiengang xyz_2 ... Wahlpflichtmodul (WPM) im Studiengang xyz_5</p> <p>Verwendbarkeit: Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls wird dieses automatisch in den aufgeführten Studiengängen xyz_1 xyz_5 anerkannt und die erworbenen ECTS-Leistungspunkte = Credits (CR) verbucht. Die Anerkennung in nicht genannten Studiengängen kann beantragt werden. Die Entscheidung fällt der jeweils zuständige Prüfungsausschuss unter Beachtung der Stellungnahme des/der Modulverantwortlichen.</p>
Dauer	Dauer in der Regel 1 Semester bzw. 2 Semester sowie Angabe der Wochenanzahl und SWS-Summe der Lehr- und Lernformen z.B. 1 Semester, 16 Wochen, 5 SWS
Angebotsturnus	Angabe über den Turnus, zu dem das Modul angeboten wird. Beispielsweise jedes Wintersemester, jedes Sommersemester oder jedes Semester.
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlene Vorkenntnisse zur erfolgreichen Teilnahme an dem Modul
Prüfungsvorleistung	Leistungen, die für die Zulassung zur Prüfung im Modul vorliegen müssen. In der Regel „studienbegleitender Leistungsnachweis (LN) im Modul“.

	Die Angabe kann mit der konkreten Benennung der Leistung wie z.B. schriftliche Belegarbeit (SBA), Laborpraktikum, Zulassungstestate, abgabepflichtige Hausaufgaben etc. ergänzt werden. Die für das laufende Semester konkret geltenden Prüfungsvorleistungen sind in der ersten Vorlesungswoche bekannt zu geben.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Hier werden die Voraussetzungen (in der Regel das Bestehen einer Prüfung) genannt, die zum erfolgreichen Abschluss des Moduls und damit zur Vergabe der ECTS-Leistungspunkte = Credits (CR) erfüllt sein müssen. Dies erfolgt durch die Angabe der möglichen Prüfungsformen und ggf. der erforderlichen Kombination zu erbringender Prüfungsleistungen für dieses Modul. <i>Beispiel</i> „Bestehen der Prüfungsleistung: Klausur K120 min o. mündliche Prüfung MP30 min o. APL (Rechnerprogramm RP, Projektarbeit SBA, Konstruktiver Entwurf KE)“
ECTS-Leistungspunkte	Ist die Angabe der im Rahmen des „European Credit Transfer and Accumulation Systems“ (ECTS) bei erfolgreichem Bestehen der Prüfungsleistung erworbenen Leistungspunkte. In der Regel liegt dieser Wert bei einem Modul zwischen 4 und 6 ECTS-Leistungspunkten = Credits (CR). Innerhalb eines Semesters sollten im Durchschnitt 30 ECTS-Leistungspunkte erworben werden.
Arbeitsaufwand	Die Angabe des Arbeitsaufwandes erfolgt in Stunden und unterteilt sich in Zeiten für Präsenz- und für Selbststudium. Die Basis zur Berechnung ist der durchschnittliche Aufwand zum Erwerb von einem Credit mit 30 h/1 CR. Damit sind für ein Modul (Fach) mit 5 ECTS-Leistungspunkten etwa 150 h aufzuwenden. Der Anteil der Präsenzlehre berechnet sich nach den SWS-Angaben der Lehr- und Lernformen sowie der Dauer des Moduls in Wochen. <i>Beispiel</i> V/SU/Ü/P: 2/0/2/1 SWS, 1 Semester 16 Wochen Präsenzstudium (5 SWS * (45 min/SWS) / 60 min) * 16 Wochen = 60 h Selbststudium 5 CR * 30 h/1 CR = 150 h – 60 h Präsenzstudium = 90 h
Anzahl Teilnehmer/innen	Hier können für das Modul Maximal- oder Mindestteilnehmerzahlen benannt werden.
Literatur	Angaben zu empfohlenen Literaturquellen für das Modul. Bei fehlenden Angaben werden diese innerhalb der ersten Vorlesung(en) bekannt gegeben oder z.B. auf das modulspezifische Skript verwiesen.

Abkürzungen

APL	Alternative Prüfungsleistung	Die möglichen APL sind in der Modulbeschreibung benannt. Die genaue Prüfungsart des Moduls ist bei Semesterstart bekannt zu geben.
CR	Credits	Die Anzahl der im European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) bei erfolgreichem Bestehen der Prüfungsleistung erworbenen Leistungspunkte. 1 Credit = 1 ECTS-Leistungspunkt
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System	Die Anzahl der im European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) bei erfolgreichem Bestehen der Prüfungsleistung erworbenen Leistungspunkte. 1 ECTS-Leistungspunkt = 1 Credit
KE_n	konstruktiver Entwurf mit n Stunden Dauer	Der konstruktive Entwurf mit einem Arbeitsumfang von n Stunden ist selbstständig unter Nutzung von Konsultationen anzufertigen.
Kn	Klausur mit n Minuten Dauer	Schriftliche Prüfung mit einer Dauer von n Minuten.
LN	studienbegleitender Leistungsnachweis	Der studienbegleitende Leistungsnachweis ist als Prüfungsvorleistung im jeweiligen Modul zu erbringen.
MP_n	mündliche Prüfung mit n Minuten Dauer	Mündliche Prüfung mit einer Dauer von n Minuten.
P_n	Laborpraktikum	Lehre in Form eines Laborpraktikums ggf. mit Angabe der Dauer von n Minuten (z.B. 180 min), bei der Studierende in Laboren unter Betreuung eigenständig Praktikumsversuche durchführen und auswerten.
PM	Pflichtmodul	Dieses Modul ist im gewählten Studiengang bzw. der Vertiefungsrichtung des Studienganges verpflichtend zu belegen und muss erfolgreich abgeschlossen werden.
SBA	schriftliche Belegarbeit	Die schriftliche Belegarbeit ist selbstständig unter Nutzung von Konsultationen anzufertigen.
SU	Seminaristischer Unterricht	Lehre in Form von seminaristischem Unterricht mit einer Dauer von 90 min pro Lehreinheit.
SWS	Semesterwochenstunde	Eine Semesterwochenstunde bezeichnet eine Zeiteinheit von 45 min, welche während der 16 Wochen Lehre eines Semesters durchschnittlich einmal pro Woche stattfindet. Da eine Lehreinheit im Stundenplan 90 min beträgt, findet beispielsweise eine Vorlesung mit 2 SWS einmal pro Woche und eine Übung mit 1 SWS alle 14 Tage statt.
Ü	Übung	Lehre in Form einer Übung mit einer Dauer von 90 min pro Lehreinheit.
V	Vorlesung	Lehre in Form einer Vorlesung mit einer Dauer von 90 min pro Lehreinheit. Doppelvorlesungen mit 2 * 90 min Dauer sind möglich.
WPM	Wahlpflichtmodul	Dieses Modul ist je nach Vertiefungsrichtung verpflichtend zu belegen oder kann freiwillig gewählt werden. Für den erfolgreichen Studienabschluss ist eine bestimmte Anzahl von Wahlpflichtmodulen zu belegen. Unter diesen sind für die gewählte Vertiefungsrichtung eine bestimmte Anzahl verpflichtend vorgegeben. Die restlichen WPM können aus einem Angebotskatalog frei gewählt werden.

Studienplan

Vertiefungsrichtungen										
Entwicklung / Konstruktion		Werkstofftechnik		Produktionstechnik		Energietechnik / Effiziente Energiesysteme		Verfahrens- und Energietechnik		
Sommersemester	M 1 Mathematische Methoden	5	M 1 Mathematische Methoden	5	M1 Mathematische Methoden	5	M 1 Mathematische Methoden	5	M 1 Mathematische Methoden	5
	M 7 Schadensanalyse und Betriebsfestigkeit	5	M 7 Schadensanalyse und Betriebsfestigkeit	5	M 15 Qualitäts- und Risikomanagement	5	M 19 Höhere Wärme- und Strömungslehre	5	M 19 Höhere Wärme- und Strömungslehre	5
	M 8 Strukturmechanik	5	M 8 Strukturmechanik	5	M 16 Produktionsorganisation	5	M 20 Regenerative Energiesysteme	5	M 24 Spezielle Aspekte der Technischen Chemie ...	5
	Wahlpflichtmodul 2 aus Modulkatalog	5	M 12 Funktionale Werkstoffe für innovative Anwendungen	5	Wahlpflichtmodul 2 aus Modulkatalog	5	M 21 Heizungs-, Klima-, Kältetechnik	5	Wahlpflichtmodul 2 aus Modulkatalog	5
	Wahlpflichtmodul 3 aus Modulkatalog	5	Wahlpflichtmodul 3 aus Modulkatalog	5	Wahlpflichtmodul 3 aus Modulkatalog	5	Wahlpflichtmodul 3 aus Modulkatalog	5	Wahlpflichtmodul 3 aus Modulkatalog	5
Wintersemester	M 9 Füge- und Verbindungstechnik	5	M 13 Leichtbauwerkstoffe	5	M 10 Qualität, Zuverlässigkeit und Sicherheit	5	M 22 Verbrennungsmotoren – Technologie und Modellierung	5	M 25 Planung von Produktions- und Energieanlagen	5
	M 10 Qualität, Zuverlässigkeit und Sicherheit	5	M 14 Dünnschichttechnik	5	M 17 Fabrikplanung	5	M 23 Effizientes Energiemanagement	5	M 23 Effizientes Energiemanagement	5
	M 11 Entwicklung und Konstruktion regenerativer Energiesysteme	5	Wahlpflichtmodul 2 aus Modulkatalog	5	M 18 Erweiterte Mechatronik / Prozessautomatisierung	5	Wahlpflichtmodul 2 aus Modulkatalog	5	M 26 Thermische Verwertung biogener Energieträger	5
	Wahlpflichtmodul 4 aus Modulkatalog	5	Wahlpflichtmodul 4 aus Modulkatalog	5	Wahlpflichtmodul 4 aus Modulkatalog	5	Wahlpflichtmodul 4 aus Modulkatalog	5	Wahlpflichtmodul 4 aus Modulkatalog	5
	Wahlpflichtmodul 5 aus Modulkatalog	5	Wahlpflichtmodul 5 aus Modulkatalog	5	Wahlpflichtmodul 5 aus Modulkatalog	5	Wahlpflichtmodul 5 aus Modulkatalog	5	Wahlpflichtmodul 5 aus Modulkatalog	5
1. oder 2. Fachsemester	M2 Wissenschaftliche Projektarbeit	5	M2 Wissenschaftliche Projektarbeit	5	M2 Wissenschaftliche Projektarbeit	5	M2 Wissenschaftliche Projektarbeit	5	M2 Wissenschaftliche Projektarbeit	5
	Wahlpflichtmodul 1 aus fachübergreifenden Modulen M4, M5 oder M6	5	Wahlpflichtmodul 1 aus fachübergreifenden Modulen M4, M5 oder M6	5	Wahlpflichtmodul 1 aus fachübergreifenden Modulen M4, M5 oder M6	5	Wahlpflichtmodul 1 aus fachübergreifenden Modulen M4, M5 oder M6	5	Wahlpflichtmodul 1 aus fachübergreifenden Modulen M4, M5 oder M6	5
3. Fachsemester	M 3 Master-Thesis	30	M 3 Master-Thesis	30	M 3 Master-Thesis	30	M 3 Master-Thesis	30	M 3 Master-Thesis	30
ECTS-Punkte : 90		ECTS-Punkte : 90		ECTS-Punkte : 90		ECTS-Punkte : 90		ECTS-Punkte : 90		
Pflichtmodule			Profilbildung / Spezialisierung (Vertiefungsrichtungen)			Wahlpflichtmodule zur individuellen Vertiefung				

Beschreibungen der Pflichtmodule

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 1 Mathematische Methoden
Modulbezeichnung Englisch	M 1 Mathematical Methods
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Thilo Moshagen
Dozent/in	Prof. Dr. rer. nat. Thilo Moshagen
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Lineare Algebra und Vektoranalysis Skalar- und Vektorfelder, deren Differenzierbarkeit, Lösen linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme ohne und mit Software Optimierungsmethoden Nicht-lineare unbeschränkte und beschränkte Optimierungsprobleme, Anwendungen, Lösungsmethoden, Optimierungsprinzipien in den Naturwissenschaften, Regression als optimale Näherung, neuronale Netzwerke als Regressionsfunktionen Methoden der Datenanalyse, Varianzanalyse, Versuchsplanung
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können mit Funktionen auf Vektorräumen und deren Ableitungen arbeiten und haben die Voraussetzungen zum Verständnis der höheren Wärme- und Strömungslehre. Die Studierenden können restringierte und nicht restringierte Optimierungsprobleme formulieren und gradientenbasiert lösen. Sie kennen die Rolle von Optimierungsprinzipien in der Physik und in der Datenverarbeitung. Sie können rechnergestützt Regressionsverfahren anwenden. Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in Versuchsplanung und Auswertemethoden und sind in der Lage, diese insbesondere im Kontext des Qualitätsmanagements anzuwenden. Übergreifend wissen sich die Studierenden geeigneter Software zu bedienen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 4/0/0 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul aller Vertiefungsrichtungen
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagenausbildung Ingenieurmathematik im Rahmen des Bachelorstudiums
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis (Hausarbeiten, Rechnerprogramm, Projektarbeit SBA)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: Klausur K120 min o. mündliche Prüfung MP30 min o. APL (Projektarbeit)
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h

Anzahl Teilnehmer/innen	keine Begrenzung
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Mathematik: ein Studienbuch für Ingenieure, Band 2: Wilhelm Leupold, Fachbuchverlag Leipzig• Kleppmann, W.: Taschenbuch der Versuchsplanung, Carl Hanser Verlag, 2009• Mathematik für Ingenieure: Verstehen – Rechnen – Anwenden, Band 2, Laurenz Göllmann, Georg Vossen et al, Springer• Kost, B.: Optimierung mit Evolutionsstrategien, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main, 2003• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg, 2001

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 2 Wissenschaftliche Projektarbeit
Modulbezeichnung Englisch	M 2 Scientific Project
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Studiengangverantwortliche/r
Dozent/in	Vergabe und Betreuung der Projektarbeit durch eine nach § 36 Abs. 4 LHG M-V prüfungsberechtigte Person, die an der Hochschule Wismar in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften tätig ist.
Modulinhalte	<p>Die konkreten Lerninhalte ergeben sich aus den von der Betreuerin / dem Betreuer angebotenen Projektarbeitsthemen. Die Themenstellung orientiert sich dabei in der Regel an dem Lehrgebiet der Betreuerin / des Betreuers.</p> <p>Wissenschaftliche Bearbeitung des ausgewählten Projektes insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche von Informationen zur Themenstellung des Projektes • Bestandsaufnahme und Zieldefinition • Arbeitsplanung • Durchführung der geplanten Aktivitäten • Auswertung und Diskussion der Ergebnisse • Erarbeitung eines schriftlichen Projektberichts.
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Zusammenhängen und Aufgaben des Studienfachs erfassen, • verschiedene Lösungsvarianten erarbeiten, • Varianten nach wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien beurteilen, • Methoden des Projektmanagements und der Projektarbeit sowie Planung von Arbeitsabläufen anwenden, • ihre Erfahrungen im Zeitmanagement sowie strukturierten und selbstständigen Arbeiten anwenden.
Sprache	Deutsch, im Einvernehmen mit der Betreuerin / dem Betreuer in einer Fremdsprache
Lehr- und Lernformen	<p>SU/Ü/P: 0/0/3 SWS im Sommersemester SU/Ü/P: 0/0/2 SWS im Wintersemester</p> <p>Selbstständige Projektdurchführung mit abschließender Anfertigung eines schriftlichen Projektberichtes; ggf. Durchführung experimenteller Projektarbeiten in Laboren des Bereiches MVU unter Anleitung des Betreuers</p>
Art und Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul für alle Vertiefungsrichtungen dieses Studiengangs und kann durch Wahl des Projektthemas zu einer weiteren Ausprägung der von dem Studierenden angestrebten fachlichen Profilierung verwendet werden.
Dauer	2 Semester, 2 x 16 Wochen, 1 x 3 SWS und 1 x 2 SWS
Angebotsturnus	jedes Semester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bewertung des schriftlichen Projektberichts (SBA) durch den Betreuer mit mindestens „ausreichend“
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h
Anzahl Teilnehmer/innen	keine Begrenzung
Literatur	Die zur Anfertigung der wissenschaftlichen Projektarbeit benötigte Literatur ist von den Studierenden je nach inhaltlicher Ausrichtung selbstständig zu recherchieren und zu beschaffen.

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 3 Master-Thesis
Modulbezeichnung Englisch	M 3 Master-Thesis
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Studiengangverantwortliche/r
Dozent/in	Betreuung und Bewertung durch zwei Prüfer/innen, die nach § 36 Abs. 4 LHG prüfungsberechtigt sind und von denen eine/r als Professorin/Professor in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften der Hochschule Wismar tätig sein muss
Modulinhalte	Die konkreten Inhalte ergeben sich aus den von den Studierenden gewählten und vorbereiteten Themenstellungen. Die Themenstellung der Master-Thesis orientiert sich an den Lehrgebieten der betreuenden Hochschullehrer / Dozenten.
Qualifikationsziele	<p>Im Zuge des Moduls Master-Thesis wenden die Studierenden ihre methodisch-wissenschaftlichen sowie technischen Kenntnisse und Fähigkeiten auf eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung oder Entwicklungsaufgabe systematisch an und können diese kritisch diskutieren.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erarbeiten sich den Stand von Wissenschaft und Technik zur jeweiligen Fragestellung oder Entwicklungsaufgabe, • wenden die für die Beantwortung der Fragestellung geeigneten wissenschaftlichen Methoden oder Entwicklungsstrategien an, • werten die gewonnenen Ergebnisse aus und • bewerten die Erkenntnisse oder den neuen Entwicklungsstand kritisch vor dem Stand von Wissenschaft und Technik. <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lösen ein ausgewähltes Fachproblem innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums, • werden befähigt, ihre Arbeitsergebnisse strukturiert sowohl in schriftlicher (Master-Thesis) wie in mündlicher Form (Kolloquium) nach wissenschaftlich-technischen Standards zu präsentieren und zu verteidigen.
Sprache	wahlweise Deutsch oder im Einvernehmen mit der Betreuerin / dem Betreuer in einer anderen Sprache
Lehr- und Lernformen	eigenständige, durch Beratung unterstützte, individuelle Verfassung einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit; Kolloquium (Regelform hochschulöffentliche Veranstaltung)
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul aller Vertiefungsrichtungen
Dauer	20 Wochen
Angebotsturnus	jedes Semester
Teilnahmevoraussetzungen	Die Zulassung und Themenvergabe erfolgen auf Antrag.
Prüfungsvorleistung	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: „Master-Thesis“ und „Kolloquium“ mit jeweils mindestens „ausreichend“
ECTS-Leistungspunkte	30 ECTS

Arbeitsaufwand	900 h
Anzahl Teilnehmer/innen	keine Begrenzung
Literatur	Die zur Anfertigung der wissenschaftlichen Projektarbeit benötigte Literatur ist von den Studierenden je nach inhaltlicher Ausrichtung selbstständig zu recherchieren und zu beschaffen.

Beschreibungen der Wahlpflichtmodule

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 4 Kreativitäts- und Innovationsmethoden / Entrepreneurship
Modulbezeichnung Englisch	M 4 Creativity and Innovation Methods / Entrepreneurship
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Henrik Schnegas
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Henrik Schnegas (Technology) Professur Wirtschaftswissenschaften (Business) Professur Produktdesign (Design) Vertreter des Robert-Schmidt-Instituts (Entrepreneurship)
Modulinhalte	<p>Technisch-gestalterischer Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einordnung der Innovations- und Kreativitätstechniken in den methodischen Entwicklungsprozess von Produkten • Erkennen marktspezifischer Trends, Probleme, Forderungen, Wünsche • Definition und Dokumentation von Entwicklungszielen • Innovationsstrategien • Psychologische Denkansätze • Aufhebung von Denkblockaden mittels Analogie, Inversion, Empathie, Fantasie • Generieren von Produktideen mit Hilfe von Kreativitätstechniken • Konventionelle Methoden zum Finden von Produktideen (Markt-, Internet-, Literatur- und Patentrecherchen) • Diskursive und intuitive Kreativitätstechniken (Brainstorming, Brainwriting, Brainracing, Methode 635, Galeriemethode, Zufallstechniken, Bisoziation, Verfremdungstechniken, Analogiemodelle, Synektik, Morphologiemethode, SCAMPER, TRIZ, Mindmapping, u.a.) • Repräsentatives Darstellen, Dokumentieren und Präsentieren <p>Betriebswirtschaftlicher Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwertung von Produktideen • Technisch-wirtschaftliche Umsetzung / Machbarkeitsstudien • Ermittlung betriebswirtschaftlicher Kennziffern, zur Einordnung der Ideen • Bewertung eines möglichen Marktpotenzials • Risikobewertungen • Prüfung des Finanzbedarfs / Finanzierungsstrukturen
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, ihr Fachgebiet in interdisziplinären Entwicklerteams eigenverantwortlich und unternehmerisch beim Durchlaufen des Prozesses einer wirtschafts- und marktnahen innovativen Produktentwicklung von der Ideenfindung bis zum Aufstellen eines Businessplanes zu vertreten.
Sprache	Deutsch (Englisch bei Bedarf)
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 1/1/2 SWS

Art und Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Workshop)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: APL (konstruktive oder zeichnerische Entwürfe, sonstige schriftliche Arbeit, Referat (Prüfungsbeleg und Präsentation))
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl: fünf
Literatur	Kreativitätstechniken: <ul style="list-style-type: none">• Zobel, Dietmar: TRIZ für alle. Der systematische Weg zur Problemlösung. Expert-Verlag.• Boos, Evelyn: Das große Buch der Kreativitätstechniken. Compact-Verlag.

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 5 Bionik/Medizintechnik
Modulbezeichnung Englisch	M 5 Bionics/Medical Engineering
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ina Schmidt
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Ina Schmidt, Prof. Dr. rer. nat. Christoph Hornberger, Prof. Dr. rer. nat. Falk Hillmann
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in evolutionäre Konstruktionsprinzipien, Biomechanik, Beispiele für Struktur- und Materialoptimierung, bionische Kinematik und Dynamik, Prinzipien für bionische Haft- und Klebeprozesse • Ausgewählte Beispiele aus der Medizintechnik inkl. der anatomischen und physiologischen Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Hämodynamik und Messung hämodynamischer Parameter (Blutdruck, Blutfluss, Sauerstoffsättigung) - Atmung, Beatmungstechnik, Anästhesietechnik
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeiten zur Analyse in der Natur bewährter Konstruktions- und Gestaltungsprinzipien zur Gewinnung von Ideen zur Lösung technischer Probleme • Erwerb von Grundkenntnissen zur Anatomie und Physiologie • Kenntnisse von Besonderheiten der Parametererfassung in der Biomedizin insbesondere am menschlichen Organismus inkl. der besonderen Sicherheitsanforderungen • Erwerb von Kenntnissen über den Zusammenhang zwischen den diagnostischen Techniken und den physiologischen Grundlagen
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1/1 SWS
Art und Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (z.B. Projektarbeit SBA, Rechnerprogramm RP, Referat/Präsentation)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP30 min o. APL (Referate und sonstige schriftliche Arbeiten)
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Wawers, W.: Bionik. Bionisches Konstruieren verstehen und anwenden. Springer-Verlag

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Richard, H. A., Kullmer, G.: Biomechanik. Springer-Verlag• Gleich von, A. (Hrsg.): Bionik. Teubner-Verlag• Nachtigall, W.: Bionik. Springer-Verlag• Rossmann, T.; Tropea, C.: Bionik. Springer-Verlag• Kesel, A. B.: Bionik. Fischer-Verlag |
|--|---|

Weitere Literatur wird innerhalb der ersten Vorlesungswochen bekannt gegeben.

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 6 Technikfolgenabschätzung / Einführung in die Berufs- und Unternehmensethik
Modulbezeichnung Englisch	M 6 Technology Assessment / Engineering and Management Ethics
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. oec. Guido Hölker
Dozent/in	Prof. Dr. rer. oec. Guido Hölker Herr Roger Nylund (PhD)
Modulinhalte	<p>Technikfolgenabschätzung und Unternehmensethik (Prof. Hölker) Die Technikfolgenabschätzung hat zum Ziel, die Potenziale wissenschaftlich-technischer Entwicklungen zu analysieren und die damit verbundenen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Chancen abzuschätzen. Im Rahmen der Veranstaltung werden gelehrt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe und Definitionen • Methodische Vorgehensweisen und Konzeptionen • Technikfelder und beispielhafte Anwendungen <p>Der Themenkomplex „Unternehmensethik“ ergänzt die Aspekte der persönlich orientierten Berufsethik um Konzepte spezifisch zur Moral der Unternehmens- und Personalführung.</p> <p>Einführung in die Berufsethik / Engineering Ethics (Dr. Nylund) Im Rahmen der Veranstaltung werden verschiedene moraltheoretische Ansätze sowie die grundlegenden Prinzipien der Ethik im Ingenieurberuf erörtert und an aktuellen Fallbeispielen angewendet.</p> <p>Die gelehrt Inhalte werden in Gruppenarbeit geübt und diskutiert.</p>
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte methodische Vorgehensweisen der Technikfolgenabschätzung selbst anzuwenden, • beispielhafte Technikfelder zu bearbeiten, auf ihre Nachhaltigkeit zu prüfen und die Ergebnisse zu präsentieren, • Technikfelder unter den Gesichtspunkten einer Berufsethik in den Grundzügen einzuschätzen, • Management- und Führungshandeln auf gesellschaftliche und moralische Aspekte hin einzuschätzen und zu hinterfragen.
Sprache	Seminarteil „Technikfolgenabschätzung / Unternehmensethik“: Deutsch Seminarteil „Einführung in die Berufsethik / Engineering Ethics“: Englisch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2,5/1,5/0 SWS davon: 0/1,5/1/0 für den Teil „Technikfolgenabschätzung / Unternehmensethik“ 0/1/0,5/0 für den Teil „Einführung in die Berufsethik / Engineering Ethics“
Art und Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS

Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP20 min o. APL (Testat, Referat, Gruppenspiel o.ä.)
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: 25 minimale Anzahl: fünf
Literatur	<p>Technikfolgenabschätzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Böchler, S.; Simonis, G.; Sundermann, K.: Handbuch Technikfolgeabschätzung; Sigma Verlag • Mohr, H.: Technikfolgeabschätzung in Theorie und Praxis; Springer Verlag, Heidelberg Akademie der Wissenschaften <p>Unternehmensethik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suchanek, A. (2015): Unternehmensethik, UTB Verlag <p>Einführung in die Berufsethik / Engineering Ethics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buckeridge, J. J. S. (2011): 4 Es: Ethics, Engineering, Economics & Environment, Federation Press. (es sind 14 ausleihbare Exemplare in Bibliothek der HS Wismar vorhanden unter: Lehrbuchsammlung P, Signatur: 2011 A 712 a bis 2011 A 712 o) <p>optional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Withbeck, C. (2011): Ethics in Engineering Practice and Research, Second Edition, Cambridge University Press • Fleddermann, C. B., (2014): Engineering Ethics, fourth edition, Harlow, England, Pearson • Van de Poel, I., Royackers, R (2011): Ethics, Technology and Engineering, London, UK, Wiley • Ladkin, D (2013): Mastering the Ethical Dimension of Organizations, Cheltenham, UK, Elgar • Crane, A., Matten, D., (2016): Business Ethics, Oxford University Press • Kahneman, D. (2016): Schnelles Denken, langsames Denken • Iyengar, S. (2011): The Art of Choosing

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 7 Schadensanalyse und Betriebsfestigkeit
Modulbezeichnung Englisch	M 7 Damage Analysis and Structural Durability
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Daniela Schwerdt
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Daniela Schwerdt
Modulinhalte	<p>Schadensanalytik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Durchführung von Schadensanalysen in Anlehnung an gängige Richtlinien • Kreislauf: Schadensanalyse, Schadensabhilfe, Schadensvermeidung, • Werkzeuge der Schadensanalyse, • Schäden durch mechanische Beanspruchung, Korrosion in wässrigen Medien, thermische Beanspruchung, tribologische Beanspruchung, flüssigmetallinduzierte Rissbildung, Schäden an geschweißten Bauteilen • Vermeiden von Schadensfällen in der betrieblichen Praxis • Fallbeispiele <p>Betriebsfestigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwingfestigkeitsverhalten von Werkstoffen (unterschiedliche metallische Legierungssysteme, Hochleistungskunststoffe) • Einflussfaktoren auf die Schwingfestigkeit (Kerben, Eigenspannungen, Mittelspannung, Festigkeiten, Oberflächenzustände, Korrosion, Temperatur etc.) • Experimentelle Bestimmung der Schwingfestigkeit und der Bauteilfestigkeit • Ermittlung von bruchmechanischen Kennwerten
Qualifikationsziele	Verständnis grundlegender Zusammenhänge zwischen Bauteilschäden, Beanspruchungsbedingungen, Konstruktion und Material, selbstständige Durchführung von einfachen Schadensuntersuchungen inkl. Berichterstellung, Begleiten / Zusammenarbeiten mit Laboren bei komplexen Schadensfällen, Vermeiden von Schadensfällen, experimentelle Bestimmung von Schwingfestigkeiten bei unterschiedlichen Einflussfaktoren
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1/1 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“ und „Werkstofftechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	Solide Kenntnisse der Werkstoffkunde und Grundkenntnisse der Technischen Mechanik

Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Laborversuche inkl. schriftlicher Auswertung, Hausarbeiten)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP20 min / APL
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• VDI Richtlinie 3822 Grundlagen und Durchführung einer Schadensanalyse, VDI Richtlinie 3822 Blatt 1.2 bis 1.6• Neidel, Engel, Klingele, Handbuch Metallschäden, 2. überarbeitete Auflage, 2012 Hanser Verlag München Wien, ISBN 978-3-446-42775-4• Radaj, Vormwald, Ermüdungsfestigkeit, dritte Auflage, Springer-Verlag 2007, ISBN 978-3-540-71458-3

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 8 Strukturmechanik
Modulbezeichnung Englisch	M 8 Structural Mechanics
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ralf Glienke
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Ralf Glienke
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Bedeutung und Einsatzgebiete, Zuverlässigkeits- und Sicherheitskonzept, Schadensfälle aus der Praxis • Normen, Richtlinien: FKM-Richtlinie (7. Auflage), IIV- Empfehlungen, DIN 50100, DVS 1612, EN 1993, EN 1999, DIN EN 13001 • Statische Beanspruchung: Beanspruchungsarten, Kerbwirkung und Kerbfaktor, Temperaturbeanspruchung, Festigkeitsnachweis (ungeschweißtes Bauteil, WEZ und Schweißnaht) auf Basis von Nennspannungen oder mit örtlichen Spannungen • Einführung in die Betriebsfestigkeit: Belastungs-Zeit-Funktionen, Definition des Schwingspiels, Ein- und Mehrstufenschwingbeanspruchung, Zähl- und Klassier-Verfahren, Zeit-, Dauer- oder Betriebsfestigkeitsnachweis, Dauerfestigkeitsschaubilder • Schwingfestigkeit: Auswertung Wöhler-Versuch, Wöhler-Linie (LCF, ZF, HCF), Einflüsse auf die Schwingfestigkeit, insbesondere von Schweißverbindungen: Mittelspannungs-, Größeneinfluss, Korrosion etc., Risswachstum und Bruchflächen • Ermüdungsfestigkeitsnachweis: Ein- und Mehrstufenbeanspruchung, Schadensakkumulation, normierte Wöhlerlinien, synthetische Wöhlerlinien, Lebensdauerberechnung anhand von Nennspannungen • Nachweis für Schweißbauteile: Nennspannungskonzept und FAT-Klassen, Einsatz der FEM
Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Festigkeitsberechnungen an ungeschweißten und geschweißten Bauteilen unter statischer und unter Ermüdungsbelastung mithilfe relevanter Regelwerke (FKM, IIV) durchzuführen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1/1 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“ und „Werkstofftechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse in der Technischen Mechanik und Werkstofftechnik
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (z.B. Projektarbeit SBA, Rechnerprogramm RP, Referat / Präsentation)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP30 min o. APL (Projektarbeit)

ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Selke, P.: Höhere Festigkeitslehre, 1. Auflage (2013), Oldenbourg Verlag München• Haibach, E.: Betriebsfestigkeit – Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung, 3. Auflage (2006), Springer Verlag• Radaj, D. und Vormwald, M.: Ermüdungsfestigkeit – Grundlagen für Ingenieure, 3. Auflage (2007), Springer Verlag• Buxbaum, O.: Betriebsfestigkeit: Sichere und wirtschaftliche Bemessung schwingbruchgefährdeter Bauteile, 2. Auflage (1992) Stahleisen Verlag mbH,• FKM-Richtlinie: Rechnerischer Festigkeitsnachweis im Maschinenbau (7. Ausgabe), 2020• Hobbacher, A. F.: Recommendations for Fatigue Design of Welded Joints and Components, IIW document IIW-2259-15 ex XIII-2460-13/XV-1440-13, Springer International Publishing Switzerland, 2016

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 9 Füge- und Verbindungstechnik
Modulbezeichnung Englisch	M 9 Joining- and Connection Technology
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ralf Glienke Prof. Dr.-Ing. Daniela Schwerdt
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Ralf Glienke Prof. Dr.-Ing. Daniela Schwerdt
Modulinhalte	<p>Kraftschlüssige Verbindungen mit hochfest vorgespannten Schrauben Konstruktion, Auslegung, Berechnung und Qualitätssicherung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tragverhalten von Schraubenverbindungen bei zügiger und schwingender Belastung, Kraft-Verformungs-Verhalten, Verspannungsschaubild, Einsatz von Sicherungselementen • Berechnung nach VDI 2230-1 für Einschraubenverbindung: Vordimensionierung, Rechenschritte, Vorspannkraftverluste, zentrische und exzentrische Beanspruchung, Setzkraftverluste • Berechnung von Mehrschraubenverbindungen nach VDI 2230-2 Lastaufteilung, analytische Verfahren, Einsatz der FEM: Modellklassen • Labore: Zugversuch an ganzer Schraube, Schwingversuch an Schraube-Mutter-Verbindung, Versuch zur Bestimmung der Reibschlusskraft • Schraubenverbindungen im Stahl- und Anlagenbau • Einflüsse aus Herstellung und Maßnahmen zum Korrosionsschutz auf die Dauerhaftigkeit geschraubter Verbindungen <p>Stoffschlüssiges Fügen mittels Schweißverbindungen Konstruktion, Auslegung, Berechnung und Qualitätssicherung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zur Auslegung und Berechnung von Schweißkonstruktionen: Nahtdimensionierung, Spannungen in Schweißverbindungen, Versagensmodi unter statischer und zyklischer Beanspruchung • Nachweis von Schweißverbindungen nach den IIW-Empfehlungen und EN 1993 für ruhende Beanspruchung und zyklische Beanspruchung • Nachweis der Ermüdungsfestigkeit auf Basis örtlicher Spannungen: Struktur- und Kerbspannungskonzept (Einsatz der FEM) • Werkstoffe und ihr Verhalten beim Schweißen • Verhalten von unlegierten, hochfesten und hochlegierten Stählen beim Schweißen • Schweißen von Aluminiumlegierungen • Schweißen von Gusseisen und Stahlguss • Wärmebehandlung von Grundwerkstoffen und Schweißverbindungen • Maßnahmen zur Steigerung der Schwingfestigkeit durch Schweißnahtnachbehandlung • Labor: Traglastversuche an Schweißverbindungen nach DIN EN ISO 9018 und Schwingversuch an Kreuzstoß nach ISO/TR 14345 inkl. metallographischer Untersuchung und Bewertung • Bewertung von Schweißnahtunregelmäßigkeiten, Schweißnahtprüfung (ZP und ZFP)

	<ul style="list-style-type: none"> • Beurteilung von Eigenspannungen
Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Festigkeitsnachweise für geschraubten und geschweißten Konstruktionen mithilfe relevanter Regelwerke (VDI-Richtlinie 2230, IIW-Empfehlungen) zu erbringen sowie die Schweißmöglichkeiten einzelner Werkstoffgruppen zu beurteilen und notwendige Randbedingungen für das jeweilige Fügeverfahren festzulegen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1/1 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“ und „Werkstofftechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse in der Technischen Mechanik und Werkstofftechnik
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (z.B. Projektarbeit SBA, Rechnerprogramm RP, Referat / Präsentation)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP30 min o. APL (Projektarbeit)
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schuler, V. et. al.: Praxiswissen Schweißtechnik, 6. Auflage, Springer Vieweg Verlag (2019) • Hofmann, H.-G. et. al.: Grundlagen der Gestaltung geschweißter Stahlkonstruktionen, 11. Auflage, DVS Media GmbH (2017) • Kloos, K.-H. u. Thomala, W.: Schraubenverbindungen – Grundlagen, Berechnung, Eigenschaften, Handhabung, 5. Auflage, Springer Verlag (2007) • Haibach, E.: Betriebsfestigkeit – Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung, 3. Auflage (2006), Springer Verlag • VDI 2230-1: Systematische Berechnung hochbeanspruchter Schraubenverbindungen Zylindrische Einschraubenverbindungen (2015) • VDI 2230-2: Systematische Berechnung hochbeanspruchter Schraubenverbindungen Zylindrische Mehrschraubenverbindungen (2014) • Hobbacher, A. F.: Recommendations for Fatigue Design of Welded Joints and Components, IIW document IIW-2259-15 ex XIII-2460-13/XV-1440-13, Springer International Publishing Switzerland, 2016

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 10 Qualität, Zuverlässigkeit und Sicherheit
Modulbezeichnung Englisch	M 10 Quality, Reliability and Safety
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Tassilo-Maria Schimmelpfennig Prof. Dr.-Ing. Henrik Schnegas
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Tassilo-Maria Schimmelpfennig Prof. Dr.-Ing. Henrik Schnegas
Modulinhalte	<p>Themenbereich: Prozessorientiertes Toleranzmanagement</p> <p><u>Grundlagen zur fertigungsbezogenen Tolerierung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Angabe von Maßen in Zeichnungen, Bildung von Bezügen, Form- und Lagetoleranzen <p><u>Tolerierungsprinzipien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maximum-Material-Zustand, Maximum-Material-Maß, • Minimum-Material-Zustand, Minimum-Material-Maß <p><u>Tolerierungsgrundsätze</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pferch-Prinzip, Hüll-Prinzip, Ausgleichs-Prinzip nach Gauß, Minimum-Prinzip <p><u>Toleranzketten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entstehung von Maßketten, Schließmaß und Schließmaß-Toleranz, Arithmetische Berechnung der Schließmaßtoleranz, Statistische Berechnung der Schließmaßtoleranz, Simulation in der statistischen Tolerierung <p><u>Toleranzen und Kosten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorgehensweise bei der Berechnung der Toleranzkosten <p><u>Temperatureinfluss auf Toleranzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperaturabhängigkeit von Passmaßen <p><u>Anforderungen an technische Oberflächen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellbare Oberflächenrauigkeiten, Zeichnungsangaben für Oberflächen, Messtechnische Erfassung des Oberflächenprofils <p>Themenbereich: Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Sicherheit</p> <p><u>Einführung in die technische Zuverlässigkeit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang von Qualität, Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Sicherheitstechnischer Systeme, charakteristische Kenngrößen. <p><u>Stochastische Grundlagen der Zuverlässigkeit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zufällige Ereignisse im Produktlebenszyklus (Gewaltbruch, Ermüdung, Verschleiß, Korrosion); Auswertung experimentell erhobener Zuverlässigkeits- und Lebensdauerparameter; diskrete und stetige Beschreibungsmöglichkeiten von Ausfällen und Funktionsminderungen, Anwendung von Wahrscheinlichkeitspapieren. <p><u>Element- und Systemzuverlässigkeit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zuverlässigkeit unter statischer, dynamischer mechanischer und tribologischer Beanspruchung. • Zuverlässigkeit unter Kollektivbeanspruchung. • Zuverlässigkeitsbasierte Lebensdauerabschätzung. • Lebensdauerbasierte Zuverlässigkeitsbestimmung. • Lebensdauer- und zuverlässigkeitsbasierte Bestimmung von Beanspruchbarkeiten für die Dimensionierung. • Zuverlässigkeitsstrukturen und redundante Systeme. <p><u>Zuverlässigkeitskosten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Was kostet Zuverlässigkeit und Sicherheit? <p><u>Produktsicherheit</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> Anwendung von Zuverlässigkeits- und Lebensdauerdaten im Rahmen der europäischen CE-Kennzeichnungspflicht.
Qualifikationsziele	Die Studierenden werden befähigt, numerische und stochastische Modelle für Qualitätseigenschaften (Abmaße, Toleranzen), Wahrscheinlichkeiten von Risiken, Ausfällen, Schädigungen und den zu erwartenden Lebensdauern technischer Produkte unter Berücksichtigung anfallender Kosten zu generieren und anzuwenden.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	<p>SU/Ü/P: 2/1/1 SWS davon: SU/Ü/P: 1/0/1 SWS für Themenbereich Toleranzen SU/Ü/P: 1/1/0 SWS für Themenbereich Zuverlässigkeit</p> <p>Die Studierenden führen in kleineren Gruppen vorlesungsbegleitend Übungen und Versuche an Laboranlagen durch (Umfang 1 SWS, Koordinatenmesstechnik)</p>
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Konstruktion / Entwicklung“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (z.B. Projektarbeit SBA, Rechnerprogramm RP, Referat / Präsentation)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: Klausur K180 min
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Jorden, W.: Form- und Lagetoleranzen, Hanser Verlag Klein, B.: Statistische Tolerierung - Prozessorientierte Bauteil- und Montageoptimierung, Hanser Verlag Trumpold, H./Beck, Chr./Richter, G.: Toleranzsysteme und Toleranzdesign-Qualität im Austauschbau, Hanser Verlag Klein, B.: Toleranzmanagement im Maschinen- und Fahrzeugbau, Oldenbourg Verlag Schlottmann, D.; Schnegas, H.: Auslegung von Konstruktionselementen – Lebensdauer, Zuverlässigkeit und Sicherheit im Maschinenbau, Springer

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 11 Entwicklung und Konstruktion regenerativer Energiesysteme
Modulbezeichnung Englisch	M 11 Development and Design of Renewable Energy Systems
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Dipl.-Ing. Andreas Will Prof. Dr.-Ing. Henrik Schnegas
Dozent/in	Dipl.-Ing. Andreas Will Prof. Dr.-Ing. Henrik Schnegas
Modulinhalte	<p>Konstruktiver Aufbau regenerativer Energiesysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Windenergietechnik • physikalische Grundlagen für den Entwurf von Windenergieanlagen • Aufbau, Gestaltung und Berechnungsgrundlagen für wichtige Konstruktionselemente von Windenergieanlagen • Einführung in die Photovoltaik <p>Computeranwendungen (CAE) für regenerative Energiesysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von CAD für die Modellierung von dünnwandigen Freiformstrukturen • Anwendung von Auslegungssoftware für Konstruktionselemente • Nutzung der FEM für die Nachweisrechnung bei Faserverbundstrukturen • Anwendung rechnergestützter Optimierungsverfahren <p>Rapid Prototyping</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung zu Rapid Prototypingverfahren und praktische Anwendung eines Rapid Prototypingverfahrens
Qualifikationsziele	Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, haben einen Überblick über den konstruktiven Aufbau regenerativer Energiesysteme und sind in der Lage, die CAE-Technologien für Entwurf, Auslegung, Nachweisrechnung, Optimierung und Visualisierung innovativer Produkte eigenständig anzuwenden.
Sprache	Deutsch (Englisch bei Bedarf)
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 1/1/2 SWS Gruppenarbeit in kleinen Konstruktionsteams
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Entwicklung / Konstruktion“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse aus den Fachgebieten Maschinenelemente, Technische Mechanik und CAD auf Bachelor-Niveau

Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (z.B. Projektarbeit SBA, Rechnerprogramm RP, Referat / Präsentation)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: APL (konstruktive oder zeichnerische Entwürfe, sonstige schriftliche Arbeit, Referat, Prüfungsbeleg, 3D-Druck und Präsentation)
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Hau, E.: Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit; Springer Verlag• Gasch, R.: Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; Teubner Verlag• Wesselak, V., Schabbach, T., Link, T., Fischer, J.: Regenerative Energietechnik, Springer Verlag

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 12 Funktionale Werkstoffe für innovative Anwendungen
Modulbezeichnung Englisch	M 12 Functional Materials for Innovative Applications
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. habil. Marion Wienecke
Dozent/in	Prof. Dr. rer. nat. habil. Marion Wienecke
Modulinhalte	<p><u>Werkstoffe für Hochtemperaturanwendungen:</u> Hochtemperaturmetalle und -legierungen, keramische Hochtemperaturwerkstoffe</p> <p><u>Werkstoffe in der Luft und Raumfahrt:</u> Ni-Superlegierungen, Ti-Legierungen, Ceramics Matrix Composites, Metall Matrix Composites</p> <p><u>Werkstoffe für die Medizintechnik:</u> Anforderungen an Werkstoffe in der Medizintechnik, Metalle, Keramiken, Kunststoffe, Textilien</p> <p><u>Werkstoffe in der Energietechnik:</u> warmfeste Werkstoffe des Kraftwerksbaus, Werkstoffe für Anwendungen im Bereich erneuerbarer Energien, Photovoltaik, Brennstoffzellen, Werkstoffe für Energiespeicherung</p> <p><u>Vertiefungen:</u> Verfestigungsmechanismen in metallischen Legierungen, Phasendiagramme, Keramik und Gläser</p> <p><u>Projekt „Spezielle Konstruktionswerkstoffe“:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung von Anforderungsprofilen an Werkstoffe für spezielle konstruktive Anwendungen • Stand der Technik auf dem jeweiligen Gebiet • ggf. Recherche Hersteller und Ermittlung von Kosten • Verarbeitungsmöglichkeiten und Anforderungen an Fertigungstechnik • Bewertung und Werkstoffauswahl unter funktionalen und wirtschaftlichen Aspekten
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen Beispiele gelungener werkstoffbasierter Innovationen aus den Bereichen Metalle, Polymere, Keramik- und Verbundwerkstoffe für Zukunftsbranchen wie Energietechnik, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik. Die Absolventen des Moduls haben auf diesen Spezialgebieten der Werkstoffe sowie zu ihrer Verarbeitung und konstruktiven Anwendung vertiefte Kenntnisse.</p> <p>Insbesondere können sie naturwissenschaftlich geprägte Forschungsergebnisse in die ingenieurmäßige Weiterentwicklung und Umsetzung zur Verfahrens- und Produktentwicklung übertragen und sie sind befähigt, in Entwicklungsteams technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte sowie deren Wechselwirkungen zu beurteilen.</p> <p>Dieses Ziel wird insbesondere durch Gemeinschaftsbelege unterstützt.</p>
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/2/0 SWS

Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Werkstofftechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Hausarbeit und Gruppenvortrag)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP30 min
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstofftechnik, Teil 2 Anwendung, von Wolfgang Bergmann, Hanser Fachbuch, München (2001) • Hochtemperatur – Werkstofftechnik von Ralf Bürgel, Vieweg & Teubner Verlag, Wiesbaden 2006 • Moderne Werkstoffe von Rainer Gadow und Andreas Killinger, Expert Verlag, Renningen (2000) • Medizintechnik von Erich Wintermantel, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 • internetbasierte Datenquellen z. B. Werkstoffe.de, MatWeb, engineersparadise.com u.a.

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 13 Leichtbauwerkstoffe
Modulbezeichnung Englisch	M 13 Lightweight Materials
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Daniela Schwerdt
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Daniela Schwerdt
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen für die Werkstoffauswahl • Konkurrenz der Leichtbauwerkstoffe • Werkstofftechnische Mechanismen zu Festigkeitssteigerung und Bauteilversagen • Metallische Leichtbauwerkstoffe (Al-, Mg- und Ti-Legierungen, hochfeste und höchstfeste Stähle) • Wärmebehandlung und deren Auswirkung auf die Werkstoffeigenschaften, Texturen und Eigenspannungen, Festigkeit und Duktilität, Temperaturstabilität • Polymere (Thermoplaste, Elastomere und Duromere, chemischer Aufbau, Verarbeitung, Eigenschaften. insbesondere mechanische Eigenschaften • Verbundwerkstoffe (z.B. Faserverstärkte Kunststoffe) • Struktur und Eigenschaften, Erzeugung und Verarbeitung von Leichtbauwerkstoffen • Anwendung und Auswahl der Leichtbauwerkstoffe – Designbeispiel, neue Werkstofftrends z.B. metallische Schäume
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die werkstoffkundlichen Eigenschaften der wichtigsten Leichtbauwerkstoffe zu beschreiben und zu bewerten, • die werkstoffspezifischen Mikrostruktur-Eigenschafts-Zusammenhänge der betrachteten Werkstoffe sowie deren Grenzen in Gestaltung, Verarbeitung und Anwendung zu berücksichtigen, • auf der Basis eines Pflichtenheftes eine Werkstoffauswahl für Bauteile unterschiedlicher Beanspruchungsarten durchzuführen und zu begründen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	<p>SU/Ü/P: 2/1/1 SWS</p> <p>Die Studierenden führen in kleineren Gruppen vorlesungs-begleitende Versuche an Laboranlagen durch (Umfang 1 SWS)</p>
Art und Verwendbarkeit	<p>Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Werkstofftechnik“</p> <p>Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“</p>
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Laborversuche inkl. schriftlicher Auswertung, Hausarbeiten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP20 min / APL
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Bernd Klein, Thomas Gänsicke, Leichtbau-Konstruktion, Dimensionierung, Strukturen, Werkstoffe und Gestaltung, 11. Auflage, Springer Vieweg, 2019• G. Menges „Werkstoffkunde Kunststoffe“ Hanser Verlag; ISBN 3-446-15612-7;• Hans Berns, Werner Theisen, Eisenwerkstoffe, 4. Auflage, Springer Verlag 2008, e-ISBN: 978-3-540-79957-3• F. Ostermann: Anwendungstechnologie Aluminium; 3. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014• M. Peters (Hrsg.), C. Leyens (Hrsg.): Titan und Titanlegierungen; 3. Auflage, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2002

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 14 Dünnschichttechnik
Modulbezeichnung Englisch	M 14 Thin Film Technology
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. habil. Marion Wienecke
Dozent/in	Prof. Dr. rer. nat. habil. Marion Wienecke
Modulinhalte	<p><u>Anwendungsgebiete von Oberflächentechnik:</u> Korrosionsschutz, Tribologie, funktionale Oberflächen für verschiedene Anwendungen und Wirtschaftsbranchen</p> <p><u>Oberflächeneigenschaften:</u> Morphologie, innere Spannungen, Haftfestigkeit, Härte, Verschleißfestigkeit, elastische Eigenschaften, physikalische Eigenschaften dünner Schichten</p> <p><u>Oberflächenvergütung durch Diffusion und Umwandlung:</u> Grundlagen der Diffusion, Diffusionsmechanismen, thermische Oxidation und chemische Umwandlungen</p> <p><u>Wachstumsmechanismen dünner Schichten:</u> homogene und heterogene Keimbildung, Strukturzonenmodelle, Haftmechanismen, Wachstumsraten, Einflüsse relevanter Prozessparameter</p> <p><u>Dünnschichttechnik:</u> Vakuumtechnik, Erzeugung und Verwendung von Plasmen, Verfahren der physikalischen (PVD) und chemischen Gasphasenabscheidung (CVD), ultradünne Schichten und Aspekte der Nanotechnologie</p> <p><u>Prüfmethoden und materialwissenschaftliche Oberflächenanalytik:</u> Methoden zur Messung geometrischer, mechanischer und physikalischer Oberflächeneigenschaften sowie der chemischen Zusammensetzung von Beschichtungen, Analyse ultradünner Filme (REM, TEM, EDX, AES, XPS, Ionenstrahlmethoden, Nanoindentation, AFM)</p>
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, Vorschläge für Oberflächenbeschichtungen entsprechend gegebener Anforderungen zu machen sowie geeignete Verfahren zur Beschichtung und Prüfung der Oberflächeneigenschaften unter fertigungstechnischen und wirtschaftlichen Aspekten zu ermitteln und anzuwenden.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1/1 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Werkstofftechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Laborkursprogramm Dünnschichttechnik)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP30 min.

ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: 32 minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Lehrbuch Oberflächentechnik von Klaus-Peter Müller, Vieweg Verlag, Braunschweig 2003• Oberflächen- und Dünnschicht-Technologie von René A. Haefler; Teil 1 Beschichtung von Oberflächen, Springer Verlag, Berlin 1987

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 15 Qualitäts- und Risikomanagement
Modulbezeichnung Englisch	M 15 Quality and Risk Management
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Tassilo-Maria Schimmelpfennig
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Tassilo-Maria Schimmelpfennig
Modulinhalte	<p>Qualitätsmanagement (QM)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normative Grundlagen des QM • Grundlagen des Prozessmanagements und prozessorientierter Ansatz des QM • Qualitätsplanung, Qualitätslenkung • Qualitätssicherung, Qualitätsverbesserung • Planung, Einführung und Sicherung von QM-Systemen, Dokumentation von QM-Systemen • QM-Werkzeuge und Methoden, Interne QM-Audits • Qualitätskosten, Integrierte Managementsysteme <p>Risikomanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Methodisches Vorgehen • Analyse und Bewertung von Prozessrisiken • Maßnahmen zur Vermeidung und Behebung von Risiken, Anwendung präventiver Methoden, Stellung des Risikomanagements im Gesamtmanagement der Organisation
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden, die das Modul erfolgreich absolviert haben, sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • QM-Systeme - unter Anwendung entsprechender Methoden und Kostenaspekten - zu planen, zu lenken, zu sichern und ständig zu verbessern, • interne Audits vorzubereiten, durchzuführen und nachzubereiten, • Prozessrisiken zum Nutzen der Kunden und Organisation zu untersuchen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 3/1/0 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Produktionstechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: APL (Projektarbeit, Referat)
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS

Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2018• Brühwiler, B.: Risikomanagement als Führungsaufgabe, Haupt Verlag, 2007

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 16 Produktionsorganisation
Modulbezeichnung Englisch	M 16 Production Management
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Roland Larek M.BC.
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Roland Larek M.BC.
Modulinhalte	<p>Arbeitsvorbereitung Arten, Inhalt, Bewertung und Freigabe von Fertigungsunterlagen wie Zeichnungen, Stücklisten, Arbeitsplänen und Fertigungsaufträgen; Vorgehensweise zur Erstellung von Arbeits- und Prüfplänen; Konstruktionsberatung; Vorgabezeitermittlung, Einblick in die REFA-Methodenlehre</p> <p>Produktionsplanung und -steuerung Produktionsprogrammplanung; Materialbedarfsplanung; Produktionsprozessplanung einschl. Losgrößenplanung, Reihenfolgeplanung, Line Balancing sowie Termin- und Kapazitätsplanung; Produktionssteuerung, insb. Auftragsfreigabe und Überwachung; EDV-Systeme</p>
Qualifikationsziele	Die Studierenden, die das Modul erfolgreich absolviert haben, sind in der Lage, Produktionsprozesse zu planen, zu lenken, zu analysieren und zu verbessern. Sie kennen die wesentlichen Methoden einschließlich von typischen EDV-Anwendungen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/2/0 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Produktionstechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Projektarbeit SBA, Rechnerprogramm, Präsentation)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: Klausur K120 min. o. mündliche Prüfung MP30 min.
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schuh, G.; Stich, V.: Produktionsplanung und -steuerung 1, Springer Verlag, 2012 • Westkämper, E.: Einführung in die Organisation der Produktion, Springer-Verlag, 2006 • Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, Carl Hanser Verlag, München 2008

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 17 Fabrikplanung
Modulbezeichnung Englisch	M 17 Factory Planning
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Roland Larek M.BC.
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Roland Larek M.BC.
Modulinhalte	Die Phasen eines Fabrikplanungsprojektes: Zielplanung; Vorplanung einschl. Standortauswahl; Grobplanung insb. Funktionsbestimmung, Dimensionierung und Strukturierung, Idealplanung und Realplanung; Feinplanung einschl. Betriebsmittelauswahl und -anordnung, Arbeitsplatzgestaltung, Feinabstimmung Raum / Fläche / Funktion; Ausführungsplanung; Ausführung; EDV-Einsatz in der Fabrikplanung, Planungswerkzeuge und Visualisierung (M-DMU); Ressourceneffizienz in der Fabrik
Qualifikationsziele	Die Studierenden, die das Modul erfolgreich absolviert haben, sind in der Lage, mit Hilfe zeitgemäßer Methoden Fabriken und einzelne Produktionsbereiche strukturell zu planen und dabei Aspekte der Ressourceneffizienz zu berücksichtigen. Ebenso sind sie in der Lage, bestehende Fabriken und Produktionsbereiche zu analysieren und zu optimieren.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/2/0 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Produktionstechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Projektarbeit SBA, Rechnerprogramm, Präsentation)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: Klausur K120 min. od. mündliche Prüfung MP30 min.
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Grundig, C.: Fabrikplanung Planungssystematik – Methoden - Anwendungen, Hanser Fachbuchverlag, 2014 • Schenk, M.; Wirth, S.: Fabrikplanung und Fabrikbetrieb, Springer-Verlag, 2004 • Helbing, K. W.: Handbuch Betriebsprojektierung, Springer-Verlag, 2010

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 18 Erweiterte Mechatronik / Prozessautomatisierung
Modulbezeichnung Englisch	M 18 Advanced Mechatronics / Process Automation
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Krohn
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Martin Krohn, M. Eng. Tobias Oertel
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • spezielle Themen der Mechatronik und der Prozessautomatisierung in Anpassung an aktuelle technische Entwicklungen, den Teilnehmer/Innen-Kreis und das jeweils festgelegte Schwerpunktthema des Kurses • Vertiefung der Kenntnis in der grafischen Programmiersprache LabVIEW u.a. mit der Zielrichtung „Entwicklung von Echtzeitanwendungen mit verteilter Hardware unter Nutzung von Feldbussen“ sowie zu Themen in Abhängigkeit vom gewählten Schwerpunkt des Kurses • Automatisierung von mechatronischen Modellsystemen mit konventionellen I/O-Lösungen (z.B. cDAQ-Systeme von National-Instruments) und der grafischen Programmiersprache LabVIEW als betreute Projekte einzelner Studierender bzw. studentischer Kleingruppen • Automatisierung kompletter Modellproduktionsstrecken mit der angeleiteten Entwicklung von Echtzeitanwendungen unter Verwendung von Programmable-Automation-Controllern (z.B. cRIO-Systeme von National-Instruments) und Realtime-LabVIEW im Rahmen von seminaristischem Unterricht und Projektarbeiten in Gruppen • im Rahmen von Teilprojekten der Gesamtautomatisierung bzw. des Schwerpunktthemas des Kurses Vermittlung von Kenntnissen u.a. zu Bilderkennung / Bildverarbeitung (Kurzeinführung in Hard- und Software, teamweise Erarbeitung von praxisrelevanten Lösungsbeispielen) und Industrierobotersystemen (grundlegender Aufbau und Funktionsweise, teamweise Erstellung konkreter Roboteranwendungen)
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb und praktische Anwendung von Kenntnissen ausgewählter Themenfelder der Mechatronik und der Prozessautomatisierung • Erweiterung der Kompetenzen im Bereich der Automatisierungstechnik, der Mess- und Steuerungstechnik sowie der Informatik • Befähigung zur eigenständigen fächerübergreifenden Anwendung dieser Kompetenzen im Rahmen der selbstständigen Entwicklung automatisierungstechnischer Lösungen unter Nutzung der grafischen Programmiersprache LabVIEW • Die Studierenden, die das Modul erfolgreich absolviert haben, sind weiterhin in der Lage, die Bedeutung und die Möglichkeiten der Mechatronik und der Prozessautomatisierung mit ihren Teilgebieten als Basis für die Lösung technischer Aufgabenstellungen zu begreifen und ihre ingenieurtechnischen Lösungsansätze unter Beachtung dieser Möglichkeiten zu erstellen bzw. zu optimieren.

	<ul style="list-style-type: none"> • Sie beherrschen den grundlegenden Entwurf und die Realisierung von Lösungen für die Produktionsautomatisierung und die Automatisierung verfahrenstechnischer Anlagen. • Sie besitzen die grundlegenden Fähigkeiten zur Lösung praxisrelevanter Aufgabenstellungen, haben Erfahrung mit verschiedenen Softwarewerkzeugen (z.B. Realtime-LabVIEW), mit Hardwaresystemen (z.B. cDAQ und cRIO), mit Spezialkomponenten zur Bildverarbeitung und mit der roboterbasierten Automatisierung.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 1/0/4 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Produktionstechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“ Pflichtmodul im Master-Studiengang „Mechatronik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 5 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse auf den Gebieten der Mechatronik, der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie der Automatisierungstechnik, erste Programmiererfahrungen mit der grafischen Programmiersprache LabVIEW Bei fehlenden Vorkenntnissen in LabVIEW kann eine zusätzliche Einführung in die Programmiersprache angeboten werden.
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (z.B. Projektarbeit SBA, Rechnerprogramm RP, Referat / Präsentation)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP30 min o. APL (Projektarbeit SBA, Rechnerprogramm RP, konstruktiver Entwurf KE, Referat)
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 60 h und Selbststudium 90 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: 24 minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	aktuelle Literatur und Datenblätter angepasst an das Schwerpunktthema des Kurses sowie die Themenstellung der Projekte

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 19 Höhere Wärme- und Strömungslehre
Modulbezeichnung Englisch	M 19 Advanced Thermo-Fluid Dynamics
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Christian Fink
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Christian Fink
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung strömungsmechanischer und thermodynamischer Grundlagen • Kopplung von Strömung und Wärmetransport • Grundlagen der numerischen Thermofluiddynamik • 0D-, 1D- und 3D-Methoden • Betrachtung praktischer Anwendungsfälle (z.B. stationäre und instationäre Temperaturverteilungen, Wärmeübergänge und Strömungsprobleme) • Anwendung kommerzieller Programmier- und Simulationswerkzeuge
Qualifikationsziele	<p>Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben,</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Problemstellungen der Strömungsmechanik und Thermodynamik zu erfassen und zu bearbeiten, • können die benötigten Gleichungen zitieren und durch entsprechende Randbedingungen lösen, • beherrschen die Lösung praktischer Anwendungsfälle mit Hilfe von Simulationswerkzeugen, • sind in der Lage, Ergebnisse aufzubereiten und zu interpretieren.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1/1 SWS
Art und Verwendbarkeit	<p>Pflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“</p> <p>Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“ und „Produktionstechnik“</p>
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse in Thermodynamik sowie in Strömungslehre
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (u.a. Laborpraktikum)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP30 min
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	<p>maximale Anzahl: keine Begrenzung</p> <p>minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine</p> <p>minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Baehr, H.-D.: Thermodynamik, Springer Verlag • VDI Wärmeatlas, VDI Verlag

	<ul style="list-style-type: none">• Hassel, E.; Vasytsova, T., Strenziok, R.: Einführung in die Technische Thermodynamik, FVTR Verlag• Siegloch, Herbert: Technische Fluidmechanik• Bohl, Willi: Technische Strömungslehre• Lecheler, Stefan: Numerische Strömungsberechnung• Schwarze, R.: CFD-Modellierung
--	--

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 20 Regenerative Energiesysteme
Modulbezeichnung Englisch	M 20 Regenerative Energy Systems
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Tatjana Vasytsova
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Tatjana Vasytsova
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Erneuerbare Energien und nachhaltige Energiesysteme</u> Übersicht, ökologische Aspekte und Gesetzgebung. • <u>Windkraftanlagen</u> Windentstehung, Windeigenschaften, Jahresenergieertrag; Energieausnutzung und Leistungsvermögen des Windes, Grundlagen der Auswahl von Windturbinen; Betriebsverhalten und Regelung von Windkraftanlagen. • <u>Solarthermie</u> Energiebilanz der Erde und Besonderheiten solarer Energienutzung; Systeme zur Erzeugung niedrig temperierter Wärme; Aufbau, Funktionsweise und Berechnung solarthermischer Anlagen zur Unterstützung des Warmwasserbedarfs und der Raumheizung; Bedeutung, Aufbau und Dimensionierung von Speichertechnik; Überblick und wirtschaftliche Randbedingungen von Anlagen der solaren Nahwärme. Systeme zur Erzeugung hochtemperierter Wärme, Konzepte solarthermischer Kraftwerke, Funktion und Berechnung wesentlicher Parameter; Einbindung des klassischen Dampfkraftprozesses; Photovoltaikanlagen • <u>Wasserkraft</u> Wasserkreislauf der Erde; Berechnungsgrundlagen für Wasserenergiepotenziale, Turbinenbauarten mit Vor- und Nachteilen; Wasserkraftwerksarten und Umweltaspekte • <u>Biogas</u> Grundlagen der Biogasgewinnung; Gärgut und Gärprozess, Gasausbeute unterschiedlicher Substrate, Kenngrößen der Biogasproduktion; Cofermentation; Bau- und Anlagentechnik, Fermenter-, Pumpen- und Rührwerkstechnik; Nutzung von Biogas Hinweis: Das Thema Biomasse wird ausführlich im Wahlpflichtmodul M 26 behandelt.
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • regenerative Energien zur Substitution fossiler Energieträger richtig auszuwählen und die Ergebnisse hinsichtlich der Emissionsminderung richtig zu beurteilen, • komplexere Anlagenkonfigurationen zu konzipieren, • eigenständig Versuche an Laboranlagen durchzuführen und diese auszuwerten.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1/1 SWS
Art und Verwendbarkeit	<p>Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“</p> <p>Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung /</p>

	Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Laborübungen)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP20 min
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A.: Erneuerbare Energien, Springer-Vieweg Berlin, 2013, 5., erw. Aufl. • Gasch, R.: Windkraftanlagen, Verlag B. G. Teubner Stuttgart, 2005 • Kleemann, M., Meliss, M.: Regenerative Energiequellen. Berlin: Springer, 1993 • Skript zur Vorlesung mit weiteren Literaturangaben und Anleitungen für Laborversuche

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 21 Heizungs-, Klima-, Kältetechnik
Modulbezeichnung Englisch	M 21 Heating, Air Conditioning, Refrigeration Technology
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Tatjana Vasytsova
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Tatjana Vasytsova
Modulinhalte	<p>Heizungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmebedarfsermittlung • Heizungssysteme und deren Hauptkomponenten • Entwurfsmethodik und Grundlagen der Berechnung des Rohrnetzes • energiewirtschaftlicher Betrieb von Heizungsanlagen • Sicherheitsanforderungen und -einrichtungen <p>Luft- und Klimatechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftbedarfsermittlung • freie und erzwungene Lüftung • haustechnische und industrielle Lüftungssysteme • Ableitung der Klimatisierungsaufgaben und des Aufbaus von Klimaanlagen aus dem h-x-Diagramm • Klimaanlagen-Typen; Klimaanlagenregelung • energiewirtschaftliche Probleme der Klimatisierung <p>Kältetechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien der Kälteerzeugung • Kältetechnik als Grundlage der Kühl- und Wärmepumpentechnik • Aufbau, Betriebsverhalten, Kältemittel • Sonderformen und Auslegung von Kompressionskälteanlagen • Sorptionskältetechnik • Berechnung von Ad- und Absorptionskälteanlagen
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgabenstellungen aus den genannten Bereichen zu erfassen und – im Allgemeinen im Team – zu bearbeiten, • solarthermische und Umweltenergie zur Substitution fossiler Energieträger gezielt einzusetzen, • komplexere Anlagenkonfigurationen zu konzipieren, • eigenständig Versuche an Laboranlagen durchzuführen und diese auszuwerten.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1/1 SWS
Art und Verwendbarkeit	<p>Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“</p> <p>Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“ und „Verfahrens- und Energietechnik“</p>
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS

Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Laborübungen)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: Klausur K120 min o. APL (Projektarbeit, Kolloquium)
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltschmitt, M.; Winkler, J.-P.: Erneuerbare Energien, Springer-Verlag Berlin 1995 • Kleemann, M., Meliss, M.: Regenerative Energiequellen. Berlin: Springer, 1993 • Reisner, K.: Fachwissen Kältetechnik, 4.Aufl.; Heidelberg: C.F. Müller, 2008 • Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R. Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; München: Oldenburg, versch. Ausgaben • Fachzeitschrift KI Kälte-Luft-Klimatechnik, in Bibl. • Fachzeitschrift HLH Lüftung/Klima, Heizung/ Sanitär, Gebäudetechnik, in Bibl. • Skript zur Vorlesung mit weiteren Literaturangaben und Anleitungen für Laborversuche in StudIP

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 22 Verbrennungsmotoren – Technologie und Modellierung
Modulbezeichnung Englisch	M 22 Internal Combustion Engine Technology and Modelling
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Christian Fink
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Christian Fink
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung grundlegender Gesetze der Mechanik und Thermodynamik auf Verbrennungskraftmaschinen • Aufbau und Funktionsweise von Motoren und Abgasnachbehandlungssystemen • Modellierung des Motorbetriebes unter Anwendung gekoppelter mechanischer und thermodynamischer Gesetze (Modellierung in Matlab) • Analyse der Abhängigkeiten diverser Parameter auf das Betriebsverhalten, die Effizienz und die Schadstoffentstehung von Motoren • Durchführung und Auswertung von Motorversuchen im Labor • Abgleich der Ergebnisse aus Experiment und Simulation • Behandlung aktueller Entwicklungen hinsichtlich alternativer Brennstoffe und der Hybridisierung von Antriebssträngen
Qualifikationsziele	<p>Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben,</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion moderner Verbrennungsmotoren u. Abgasnachbehandlungssysteme, • sind in der Lage, mechanische und thermodynamische Zusammenhänge in Modelle zu überführen, die das Betriebsverhalten von Verbrennungsmotoren als Beispiel eines Kraft-Wärmegekoppelten Systems abbilden, • können in Simulationen und Experimenten die Einflussgrößen, die Möglichkeiten und die Grenzen des Motorprozesses im Kontext aktueller Anforderungen hinsichtlich Schadstoffentstehung und Effizienz analysieren.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1/1 SWS
Art und Verwendbarkeit	<p>Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“</p> <p>Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“ und „Verfahrens- und Energietechnik“</p>
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse in Thermodynamik, in Strömungslehre sowie in Kraft- und Arbeitsmaschinen
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (u.a. Laborpraktikum)

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP30 min
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Merker, Günter; Teichmann, Rüdiger: Grundlagen Verbrennungsmotoren, Springer Verlag• Pischinger, R.; Klell, R.; Sams, T.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer Verlag• Harndorf, H.: Verbrennungskraftmaschinen, FVTR Verlag• Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren, Springer Verlag

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 23 Effizientes Energiemanagement
Modulbezeichnung Englisch	M 23 Efficient Energy Management
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Tatjana Vasytsova
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Tatjana Vasytsova
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Energiewirtschaft und betriebliches Energiemanagement; Energiekosten und -preise; Kostenoptimierung; Investitionsrechnung; ganzheitliche Prozessbewertung; Maßnahmeklassen der rationellen Energieverwendung • Energiespartechnik durch Gestaltung integrierter Energiesysteme: Integration und Kompositionsregeln für den Aufbau integrierter Energiesysteme • Integration unverzichtbarer Energiespartechnologien: aktive und passive Wärmedämmung, Wärmerückgewinnung ohne und mit Wärmepumpen • Integration unverzichtbarer Energiespartechniken: Sorptionstechnik, Speichertechniken, Flusswechseltechnik und Mehrkolbenverbundtechnik (Stirlingmotor, Vuilleumier-Wärmepumpen), Hochtemperatur-Brennwertnutzung
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemstellungen zur Rationalisierung des Energieeinsatzes zu erfassen und zielgerichtete Lösungskonzepte zu erarbeiten, • Integrationsmaßnahmen zur Senkung des Energieaufwandes richtig auszuwählen und die Ergebnisse unter Kostenaspekt und hinsichtlich der Emissionsminderung richtig zu beurteilen, • eigenständig Versuche an Laboranlagen durchzuführen und diese auszuwerten.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1,5/0,5 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“ und „Produktionstechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Laborpraktikum, Hausarbeiten)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: Klausur K120 min o. APL (Projektarbeit, Kolloquium)
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h

Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Müller, H.: Verfahrens- und energietechnische Kompositionsregeln für den Aufbau energieeffizienter thermischer Systeme Weinheim: Wiley-VCH, 2011• BINE-Informationdienst: Kühlen und Klimatisieren mit Wärme, Karlsruhe: FIZ 2009, ISBN: 978-3-934595-81-1• Fachzeitschrift KI Kälte-Luft-Klimatechnik (in HS-Bibl. vorhanden)• Skript zur Vorlesung mit weiteren Literaturangaben und Anleitungen für Laborversuche

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 24 Spezielle Aspekte der Technischen Chemie und ausgewählte Anwendungen verfahrenstechnischer Grundoperationen
Modulbezeichnung Englisch	M 24 Specific Issues in Technical Chemistry and Selected Applications of Basic Operations in Process Engineering
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Volker Birke
Dozent/in	Prof. Dr. rer. nat. Volker Birke
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgabe, Bedeutung und Definition der chemischen Reaktionstechnik • Stöchiometrie chemischer Reaktionen • Chemische Thermodynamik • Kinetik chemischer Reaktionen – Mikrokinetik • Kinetik von Stoff- und Wärmetransportvorgängen • Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen – Makrokinetik • Messung und Auswertung kinetischer Daten • Typen chemischer Reaktionsapparate • Modellierung chemischer Reaktionen • Reaktorauswahl und reaktionstechnische Optimierung • Einfache Reaktoren (Umsatzproblem) • Komplexe Reaktionen (Ausbeuteproblem) • Einführung in die Grundlagen der Verfahrenstechnik • Werkstofftechnik für Chemieanlagen • Fördern der Fluide • Trennen disperser Systeme • Trennen der Feststoffe • Vereinigen der Stoffe • Übertragen der Stoffe • Trennen und Vereinigen der Stoffe • Umwelttechnik im Chemiebetrieb • Arbeitssicherheit und Unfallverhütung
Qualifikationsziele	<p>Am Beispiel von Syntheseprozessen oder Aufbereitungsprozessen mit chemischen Reaktionen wird ihre Auslegung in technischen Anlagen, insbesondere im Zusammenhang mit dem Reaktordesign, vermittelt. Die Studierenden sollen dabei ein grundlegendes Verständnis der chemischen Reaktionstechnik erwerben, d.h. angewandte Thermodynamik und Kinetik, Massen- und Wärmebilanzen in idealen und realen Reaktoren in der homogenen Phase, Reaktorstabilität, Mikro- und Makrokinetik, Segregation, Vermischungszeitpunkt.</p> <p>Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis der mechanischen Grundoperationen, darüber hinaus der chemischen Wertschöpfungskette und der chemischen Reaktionstechnik erwerben, d.h. insbesondere Kenntnisse zum Verständnis technisch-chemischer Grundoperationen. Mithin wird die Befähigung zur Lösung praktischer Problemstellungen der Verfahrenstechnik / Technischen Chemie erworben.</p>

	Zum Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Insbesondere Methodenkompetenz, Kompetenz in der Arbeitsplanung, Sozialkompetenz / Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung chemie-spezifischer Software, Beherrschung der Literaturrecherche, in Verbindung mit dem Erwerb von fachlichem Wissen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1,5/0,5 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Verfahrens- und Energietechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“ und „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: Klausur K120 min o. mündliche Prüfung MP30 min
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vauck, W.R.A., Müller H.A. (2003) Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim / New York, ISBN 10:3527309640, ISBN 13:9783527309641 • Hirschberg, H.G. (1999) Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau. Chemie, Technik, Wirtschaftlichkeit. Springer, Berlin und Heidelberg, ISBN 3-540-60623-8 • Schwister, K., Leven, V. (2013) Verfahrenstechnik für Ingenieure: Ein Lehr- und Übungsbuch, Carl Hanser Verlag, München, ISBN 978-3-446-43070-9 • Fitzer, E., Fritz, W., Emig, G. (1995) Technische Chemie, Einführung in die chemische Reaktionstechnik, 4. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, ISBN 978-3-540-59311-9 • Jakubith, M. (2005) Grundoperationen und chemische Reaktionstechnik: Einführung in die Technische Chemie, Wiley-VCH, New York, Weinheim, EAN (ISBN-13): 9783527603213, ISBN (ISBN-10): 3527603212 • Manfred Baerns, Arno Behr, Axel Brehm, Jürgen Gmehling, Hanns Hofmann, Ulfert Onken, Albert Renken, Kai-Olaf Hinrichsen, Regina Palkovits (2013) Technische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, ISBN-13: 9783527674077, ISBN-10: 3527674071 • Vorlesungsskript Prof. Birke

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 25 Planung von Produktions- und Energieanlagen
Modulbezeichnung Englisch	M 25 Design of Manufacturing Facilities and Energy Production Plants
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Pfeiffer
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Pfeiffer
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vorgehensweise bei Planungsaufgaben gemäß HOAI • Rohrleitungs- und Instrumentierungsschema: Elemente, Aufbau, praxisnahe Beispiele • Automatisierungskonzept: Funktionsbeschreibung, Simulation (Logo oder LabView) • Lehrgebietsübergreifende Anwendung von Fachwissen (verfahrenstechnische, hydraulische, thermodynamische und bzw. oder statische Nachweisrechnungen)
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • planerische Aufgabenstellungen entsprechend der HOAI in Planungsphasen und Einzelaufgaben zu strukturieren, • Rohrleitungs- und Instrumentierungsschemata zu erarbeiten, • funktionsorientierte Automatisierungskonzepte zu erarbeiten, • in den verschiedensten Lehrgebieten erworbenes Wissen lehrgebietsübergreifend zur Lösung von Aufgaben aus dem Bereich Planung von Produktions- und Energieanlagen anzuwenden.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 1/3/0 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Verfahrens- und Energietechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“ und „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: APL (Bericht als Gruppenarbeit und individuelle mündliche Prüfung)
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	HOAI, VOB

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 26 Thermische Verwertung biogener Energieträger
Modulbezeichnung Englisch	M 26 Thermal Utilization of Biobased Energy Carriers
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Christian Stollberg Prof. Dr.-Ing. Mathias Wilichowski
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Christian Stollberg Prof. Dr.-Ing. Mathias Wilichowski
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Aufbereitung und thermische Vorbehandlung biogener Energieträger (Zerkleinerung, Sortierung, Trocknung, Pelletierung) • Verfahrenstechnische Optionen der thermischen Verwertung biogener Energieträger • Charakterisierung biogener Energieträger hinsichtlich der geplanten Verwertung • Stoffliche und energetische Bilanzierung ausgewählter Prozessstufen und der jeweiligen Verfahrenskette • Bewertung exemplarischer Verwertungswege unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit • Verfahren der Abgasreinigung (Entstaubung, Entstickung, Entschwefelung) • Grundlagen der Ökobilanzierung nach DIN EN ISO 14040 am Beispiel der Nutzung biogener Energieträger
Qualifikationsziele	<p>Im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung steht die Anwendung klassischer verfahrenstechnischer Prozesse zur Aufbereitung und energetischen Verwertung biogener Energieträger. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Vermittlung der spezifischen rohstofflichen und technologischen Grundlagen zur Bereitstellung und Verwertung biogener Energieträger. Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • biogene Rohstoffe hinsichtlich ihrer Eignung als biogene Energieträger zu bewerten • geeignete Verwertungsverfahren für biogene Energieträger auszuwählen und zu dimensionieren • thermische Verwertungsverfahren hinsichtlich ihrer ökologischen und ökonomischen Sinnhaftigkeit zu bewerten.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1/1 SWS
Art und Verwendbarkeit	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Verfahrens- und Energietechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“ und „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP30 min
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl bei Belegung als Pflichtmodul: keine minimale Anzahl bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 1994• Kaltschmitt, M., Hartmann, H., Hofbauer, H. (Hrsg.): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren; 2. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer Verlag, Heidelberg, Dordrecht London, New York, 2009• DIN EN ISO 14040:2009-11: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen, November 2009• Klöpffer, W. und Grahl, B.: Ökobilanz (LCA) – Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Wiley-VCH Verlag GmbH Co. KGaA, Weinheim, 2009• Skript zur Vorlesung mit weiteren Literaturangaben und Übungsaufgaben ist in StudIP erhältlich.

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 27 Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme
Modulbezeichnung Englisch	M 27 Modelling and Simulation of Dynamic Systems
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Pawletta
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Pawletta
Modulinhalte	Einführung in dynamische Systeme: Klassifikation und Beispiele; Vorgehensmodell der Modellbildung und Simulation (M&S); Theoretische und experimentelle Modellbildung; Numerische Lösungsverfahren für: DGLs, DAEs, einfache PDEs, Systeme mit Unstetigkeiten; Physical Modeling, M&S ereignisdiskreter Systeme: Zustandsautomaten, DEVS, Scheduling Verfahren; M&S hybrider Systeme; Grundlagen der Echtzeitsimulation
Qualifikationsziele	<u>Instrumentelle Kompetenz</u> Anwendungsorientierte Beherrschung fortgeschrittener mathematischer Methoden der Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme <u>Systematische Kompetenz</u> Fähigkeit ingenieurwissenschaftlich-technische Problemstellungen zu dynamischen Systemen zu analysieren, modellieren, softwaretechnisch umzusetzen und Ergebnisse zu verifizieren. <u>Kommunikative Kompetenz</u> Systemanalysen, mathematische Modelle und softwaretechnische Lösungen zu dokumentieren und vorzustellen
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/0/2 SWS
Art und Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	solide Grundkenntnisse in: Numerische Methoden, Programmierung und physikalisch-technischen Grundlagen
Prüfungsvorleistung	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: Klausur K120 min o. mündliche Prüfung MP30 min
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Woods, Lawrence: Modeling of Dynamic Systems. Prentice Hall • Scherf, H.E.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme. Oldenbourg Verlag • Fritzon, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Angermann, A. u.a.: Matlab, Simulink, Stateflow. Addison Wesley• Abel, D.; Bollig, A.: Rapid Control Prototyping. Springer Verlag• Skript zur Vorlesung mit weiteren Literaturangaben, Übungsaufgaben und Anleitungen für Laboraufgaben im Internet |
|--|---|

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 28 Recyclingtechnik / Betriebliches Umweltmanagement
Modulbezeichnung Englisch	M 21 Recycling Technology / Operational Environmental Management
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Mathias Wilichowski
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Mathias Wilichowski
Modulinhalte	<p>Recyclingtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Kreislaufwirtschaftsgesetz • Einführung in die Recyclingtechnik (Hintergründe, Zielstellungen, Anforderungen) • Mechanische und physikalisch-chemische Verfahren zur Vorbehandlung bzw. zum Aufschluss von festen Produktions- und Produktabfällen • Verfahren zur sortenreinen Sortierung von Wertstoffen aus Abfallgemischen • Konzeptioneller Aufbau und Funktion von Recyclingverfahren am Beispiel des Elektrogeräte- und Verpackungsrecyclings • Anforderungen an die recyclinggerechte Entwicklung und Konstruktion von Produkten <p>Betrieblicher Umweltschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Umweltmanagementsysteme nach DIN EN ISO 14001 und EMAS • Methodisches Vorgehen bei der Implementierung eines Umweltmanagementsystems nach DIN EN ISO 14001 • Grundzüge der Ökobilanzierung
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, technologische Lösungsstrategien für das stoffliche Recycling von festen Produktions- und Produktabfällen zu entwickeln sowie die Implementierung eines Umweltmanagementsystems fachlich und organisatorisch zu begleiten.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2,5/1/0,5 SWS
Art und Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Gruppenarbeit mit Präsentation)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP30 min
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS

Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Martens, H.: Recyclingtechnik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011• VDI-Richtlinie 2243 „Recyclingorientierte Produktentwicklung“• DIN EN ISO 14001:2015: Umweltmanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung, DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Alleinverkauf durch Beuth Verlag, Berlin, Stand: November 2015• Förtsch, G. und Meinholz, H.: Handbuch Betriebliches Umweltmanagement. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Spektrum, Wiesbaden, 2014• Baumast, Annett und Pape, Jens (Hrsg.): Umweltmanagement – Nachhaltiges Wirtschaften im Unternehmen. 3. Auflage, Eugen Ulmer KG, Stuttgart, 2008• Skript zur Vorlesung mit weiteren Literaturangaben in StudIP erhältlich

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 29 Technische Naturstoffchemie
Modulbezeichnung Englisch	M 29 Technical Chemistry of Natural Products
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Christian Stollberg
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Christian Stollberg
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Biosynthese primärer und sekundärer Inhaltsstoffe aus Pflanzen, Algen und Pilzen • Chemische Charakterisierung der Hauptkomponenten der komplexen Stoffgemische • Bestimmung physiko-chemischer Eigenschaftsfunktionen potenzieller Wertstoffe bzw. Zielprodukte • Ausgewählte Grundlagen und Fallbeispiele zur Methodenentwicklung, präparativen und industriell relevanten Gewinnung, Verarbeitung und Verwertung der Inhaltsstoffe bzw. -stoffgemische • Gegenüberstellung biologisch basierter und synthetisch erzeugter Produkte im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Nachhaltigkeit allgemein
Qualifikationsziele	Mit direktem Bezug zum Bioraffineriedanken bildet die Vermittlung von Fachwissen zur Biosynthese primärer und sekundärer Pflanzen-, Algen- und Pilzinhaltsstoffe einen Schwerpunkt der Lehrveranstaltung. Ein weiteres Teilgebiet umfasst die Identifikation, Charakterisierung und substanzschonende Gewinnung dieser Stoffe als Voraussetzung für die Ableitung und Darstellung innovativer Separations- und Veredlungsprozesse. Dabei dienen die verwendeten Fallbeispiele der Ausprägung und Förderung der Fähigkeit zur eigenständigen und methodischen Technologieentwicklung im Berufsfeld des Verfahrenstechnikers bzw. des Chemieingenieurs.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1/1 SWS
Art und Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Laborpraktikum, Teilnahme an den Exkursionen)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: Klausur 120 min o. mündliche Prüfung MP30 min
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl: fünf

Literatur	Das Skript zur Vorlesung mit Literaturangaben, Übungsaufgaben und Hausaufgaben ist in StudIP erhältlich.
-----------	--

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 30 Aspekte des ressourceneffizienten Wasser- und Bodenmanagements: Altlasten und Altlastensanierung
Modulbezeichnung Englisch	M 30 Specific Issues in Soil and Groundwater Management: Assessment and Remediation of Contaminated Land / Sites
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Volker Birke
Dozent/in	Prof. Dr. rer. nat. Volker Birke
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche und rechtliche Grundlagen zu Altlasten und zur Altlastensanierung (Bundesbodenschutzgesetz und -verordnung usw.) • Naturwissenschaftliche Grundlagen: Schadstoffgruppen, chemisch-physikalische Eigenschaften von Schadstoffen in der Umwelt, Wasser- und Bodenanalytik • Altlastenbearbeitung (nachsorgender Bodenschutz) • Altlastensanierungstechnologien • Sicherheit und Arbeitsschutz beim Arbeiten auf und mit Altlasten • Flächenrecycling und Bodenmanagement
Qualifikationsziele	<p>Die Absolventinnen und Absolventen erwerben ingenieurtechnische und naturwissenschaftliche Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie zu wissenschaftlich-technisch fundierter Arbeit und verantwortlichem Handeln bei der beruflichen Tätigkeit befähigen. Insbesondere werden die Studierenden in die Lage versetzt, neue Ergebnisse der Ingenieur- und Naturwissenschaften unter Berücksichtigung ökologischer und sicherheitstechnischer Erfordernisse in der Altlastensanierung in der Praxis umzusetzen. Sie lernen, technische und umweltwirtschaftliche Prozesse zu planen, zu steuern, zu überwachen, Anlagen und Ausrüstungen zu entwickeln und zu betreiben.</p> <p>Übergeordnete Qualifikationsziele sind</p> <ul style="list-style-type: none"> • ingenieur- und naturwissenschaftliche Methoden und Arbeitstechniken zielgerichtet auszuwählen und sicher anzuwenden, • Problemstellungen im Bereich der Altlasten und Altlastensanierung zu analysieren, Lösungen zu entwickeln, zu bewerten und zu implementieren, • Einblick in fachspezifische, vor allem interdisziplinäre, Aspekte, die Planung und den Ablauf von Altlastensanierungsprojekten zu gewinnen, • die Ergebnisse der Ingenieur Tätigkeit zu validieren, präsentieren und konstruktiv zu diskutieren, • das Wissen eigeninitiativ zu evaluieren und zu aktualisieren.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1,5/0,5 SWS
Art und Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS

Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP30 min
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl: fünf
Literatur	Skript

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 31 Prozesssimulation in der Verfahrenstechnik
Modulbezeichnung Englisch	M 31 Process Simulation in Process Engineering
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Mathias Wilichowski
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Mathias Wilichowski
Modulinhalte	<p>Anwendung von Software-Tools wie z.B. Microsoft Excel und CHEMCAD® Suite</p> <ul style="list-style-type: none"> • zur Berechnung der Stoffwerte von Reinsubstanzen und den Gleichgewichtszuständen von Ein- und Mehrkomponentensystemen bzw. Ein- und Mehrphasensystemen, • zur Auslegung, Maßstabsvergrößerung und Optimierung einzelner Prozessstufen in verfahrenstechnischen Anlagen, • zur Lösung von Stoffbilanzgleichungen bei Stoffrückführungen, • zur Ermittlung optimaler Anlagenkonfigurationen und Betriebszustände, • zur Dimensionierung wichtiger Apparate und Maschinen wie Pumpen, Verdichter, Wärmeübertrager, Rektifikationskolonnen, Absorber, Reaktoren, Zerkleinerungsmaschinen, Klassierer etc. <p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die Tabellenkalkulationssoftware Microsoft Excel sowie das kommerziell verfügbare Prozesssimulations-Softwarepaket CHEMCAD® Suite eingesetzt, mit denen die Studierenden in kleinen Teams am Beispiel verschiedener verfahrenstechnischer Grundoperationen und Produktionsprozesse die Möglichkeiten und Grenzen der softwaregestützten Prozesssimulation untersuchen.</p>
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, komplexere verfahrenstechnische Produktionsprozesse mithilfe von Prozesssimulationssoftware abzubilden, die Stoff- und Energiebilanzen - auch bei internen Stoffrückführungen - zu lösen sowie die Ergebnisse kritisch zu bewerten. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, geeignete Modelle zur Beschreibung verfahrenstechnischer Grundoperationen auszuwählen und diese zur Dimensionierung entsprechender Maschinen und Apparate sowie zur Optimierung der Anlagenkonfiguration und des Anlagenbetriebs einzusetzen.</p>
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 1/0/3 SWS
Art und Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: APL (Rechnerprogramm und Referat)
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: 20 minimale Anzahl: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Draxler, J., Siebenhofer, M.: Verfahrenstechnik in Beispielen. Springer Vieweg, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014 (erhältlich als e-Book über Bibliothekszugang der HS Wismar)• Feuerriegel, U.: Verfahrenstechnik mit EXCEL. Springer Vieweg, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2016 (erhältlich als e-Book über Bibliothekszugang der HS Wismar)• Rönsch, S.: Anlagenbilanzierung in der Energietechnik. Springer Vieweg, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2015 (erhältlich als e-Book über Bibliothekszugang der HS Wismar)• Skript zur Vorlesung mit weiteren Literaturangaben in StudIP erhältlich

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 32 Spezielle Gebiete der Finite-Elemente-Methode
Modulbezeichnung Englisch	M 32 Special Fields of Application of Finite Element Method
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ina Schmidt
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Ina Schmidt
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der FEM auf komplexe Flächentragwerke • Einführung in nichtlineare Probleme der Mechanik unter Berücksichtigung geometrischer und physikalischer Nichtlinearitäten, Anwendung auf Flächentragwerke • FE-Methoden in der Dynamik: Massenmatrizen, Dämpfungsmatrizen, Modalanalyse
Qualifikationsziele	Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, sind in der Lage, Flächentragwerke, auch unter Berücksichtigung von Nichtlinearitäten, mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode zu analysieren. Darüber hinaus können sie dynamische Effekte in FE-Rechnungen berücksichtigen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 2/1/1 SWS
Art und Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse in den Grundlagen der Mechanik sowie der Finite-Elemente-Methode auf Bachelor-Niveau
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: mündliche Prüfung MP30 min o. APL (Referate, Rechnerprogramme, Projektarbeit)
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rust, W.: Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen, Vieweg. • Klein, B.: FEM, Vieweg. • Steinke, P.: Finite-Elemente-Methode, Springer. • Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 33 Moderne Mess- und Analysetechniken
Modulbezeichnung Englisch	M 33 Modern Techniques for Measurement and Analysis
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Hornberger
Dozent/in	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Hornberger
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Optische Mess- und Analysetechniken • Spektroskopische Mess- und Analysetechniken • Methoden der Datenauswertung • Abschätzung der Genauigkeit und Reproduzierbarkeit • Anwendungen u.a. in der Prozessindustrie
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die behandelten Verfahren und ihre Einsatzgebiete zu beschreiben, • das Potential der vorgestellten Messmethoden einzuschätzen und die Eignung der Verfahren bei konkreten Fragestellungen kritisch abzuwägen und zu beurteilen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: 4/0/0 SWS
Art und Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Dauer	1 Semester, 16 Wochen, 4 SWS
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsvorleistung	studienbegleitender Leistungsnachweis im Modul (Referat / Präsentation)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung: Klausur K120 min. o. mündliche Prüfung MP30 min.
ECTS-Leistungspunkte	5 ECTS
Arbeitsaufwand	150 h aufgeteilt in Präsenzstudium 48 h und Selbststudium 102 h
Anzahl Teilnehmer/innen	maximale Anzahl: keine Begrenzung minimale Anzahl: fünf
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen mit entsprechenden Literaturangaben im Netz unter StudIP

Modulnummer/Code	
Modulbezeichnung Deutsch	M 34 Modul aus einem anderen Master-Studiengang
Modulbezeichnung Englisch	M 34 Module from another Master Programme
Modulbezeichnung kurz	
Modulverantwortliche/r	gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung
Dozent/in	gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung
Modulinhalte	gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung
Qualifikationsziele	gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung
Sprache	gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung
Lehr- und Lernformen	SU/Ü/P: gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung
Art und Verwendbarkeit	Die aus einem anderen Master-Studiengang gewählte Lehrveranstaltung muss in einem sinnvollen Zusammenhang mit den Inhalten des Master-Studiengangs Maschinenbau / Verfahrens- und Energietechnik stehen. Der Prüfungsausschuss befindet über die Anerkennung der gewählten Lehrveranstaltung.
Dauer	1 Semester, 16 Wochen
Angebotsturnus	gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung
Teilnahmevoraussetzungen	gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung
Prüfungsvorleistung	gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Prüfungsleistung; gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung
ECTS-Leistungspunkte	mindestens 5 ECTS
Arbeitsaufwand	mindestens 150 h aufgeteilt gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung
Anzahl Teilnehmer/innen	gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung
Literatur	gem. Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung