

Modulhandbuch
für den Master-Studiengang
„Maschinenbau / Verfahrens- und Energietechnik“
der Hochschule Wismar
University of Applied Sciences: Technology, Business and Design

24.09.2018

Inhalt

M 1:	Mathematische Methoden	2
M 2:	Wissenschaftliche Projektarbeit	3
M 3:	Master-Thesis	5
M 4:	Kreativitäts- und Innovationsmethoden / Entrepreneurship	7
M 5:	Bionische Strategien zur Energie- und Ressourceneffizienz	9
M 6:	Technikfolgenabschätzung / Einführung in die Berufsethik	10
M 7:	Schadensanalyse und Betriebsfestigkeit.....	12
M 8:	Strukturmechanik	14
M 9:	Topologie- und Strukturoptimierung von Konstruktionen.....	16
M 10:	Qualität, Zuverlässigkeit und Sicherheit.....	17
M 11:	Entwicklung und Konstruktion regenerativer Energiesysteme	19
M 12:	Funktionale Werkstoffe für innovative Anwendungen	20
M 13:	Polymere	22
M 14:	Dünnschichttechnik.....	24
M 15:	Qualitäts- und Risikomanagement	25
M 16:	Produktionsorganisation	26
M 17:	Fabrikplanung	27
M 18:	Erweiterte Mechatronik / Prozessautomatisierung	28
M 19:	Höhere Wärme- und Strömungslehre	30
M 20:	Regenerative Energiesysteme	31
M 21:	Heizungs-, Klima-, Kältetechnik.....	33
M 22:	Kolben- und Strömungsmaschinen	35
M 23:	Effizientes Energiemanagement.....	36
M 24:	Ausgewählte Anwendungen verfahrenstechnischer Grundoperationen	38
M 25:	Planung von Produktions- und Energieanlagen	40
M 26:	Thermische Verwertung biogener Energieträger.....	41
M 27:	Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme	43
M 28:	Recyclingtechnik / Betriebliches Umweltmanagement	44
M 29:	Technische Naturstoffchemie	46
M 30:	Aspekte des ressourceneffizienten Wasser- und Bodenmanagements	47
M 31:	Chemische Reaktionstechnik / Spezielle Aspekte der Technischen Chemie.....	49
M 32:	Spezielle Gebiete der Finiten Elemente Methode	51
M 33:	Moderne Mess- und Analysetechniken.....	52

Modulbezeichnung:	M 1: Mathematische Methoden
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. rer. nat. Andreas Kossow Prof. Dr. rer. nat. Norbert Grünwald
Thema	Statistische Testmethoden – Stochastische Modelle – Optimierungsmethoden - Vektoranalysis
Inhalte des Moduls	<u>Statistische Testmethoden – Stochastische Modelle (STM):</u> Signifikanztests, statistische Methoden der Qualitätssicherung (statistische Prozesslenkung, Annahmestichprobenprüfung), statistische Versuchsplanung, <u>Optimierungsmethoden (OM):</u> Lösungsmethoden für ausgewählte lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme sowie diskrete Optimierungsprobleme <u>Vektoranalysis (VA):</u> Beschreibung von Kurven und Flächen durch Vektorfunktionen, Skalar- und Vektorfelder, Quellenfreiheit und Wirbelfreiheit von Vektorfeldern, Kurven- und Oberflächenintegrale
Qualifikationsziele des Moduls	<u>STM:</u> Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in statistischer Versuchsplanung und Auswertemethoden und sind in der Lage, diese im Kontext des Qualitätsmanagements anzuwenden. <u>OM:</u> Ferner befähigt dieses Modul die Studierenden dazu, verschiedenste Probleme der optimalen Allokation von Ressourcen in ein adäquates mathematisches Modell zu überführen und die Auswahl eines geeigneten Lösungsverfahrens vorzunehmen. <u>VA:</u> Die Studierenden verfügen über das erforderliche mathematische Rüstzeug zum Verständnis der höheren Wärme- und Strömungslehre.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 4/0/0
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	Grundlagenausbildung Ingenieurmathematik im Rahmen des Bachelorstudiums
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul aller Vertiefungsrichtungen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Zulassung zur Klausur: Erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment Klausur 120 Minuten
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	keine
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • Timischl, W.: Qualitätssicherung – Statistische Methoden, Carl Hanser Verlag, 2004 • Kleppmann, W.: Taschenbuch der Versuchsplanung, Carl Hanser Verlag, 2009 • Suhl, L.; Mellouli, T.: Optimierungssysteme, Springer, 2009 • Kost, B.: Optimierung mit Evolutionsstrategien, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main, 2003 • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg, 2001

Modulbezeichnung	M 2: Wissenschaftliche Projektarbeit
Modulverantwortliche(r)	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.
Thema	Das Thema der wissenschaftlichen Projektarbeit kann von den Studierenden im Rahmen der bestehenden Angebote gewählt werden.
Inhalte des Moduls	Die konkreten Lerninhalte ergeben sich aus den von den Hochschullehrern / Dozenten angebotenen Projektarbeitsthemen. Die Themenstellung orientiert sich dabei in der Regel an dem Lehrgebiet des betreuenden Hochschullehrers / Dozenten. Wissenschaftliche Bearbeitung des ausgewählten Projektes insbesondere <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 des Moduls	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls <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	Wahlweise Deutsch oder im Einvernehmen mit dem/der betreuenden Professor/in in einer anderen Sprache
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 0/0/3 im Sommersemester SU/Ü/L: 0/0/2 im Wintersemester Selbstständige Projektdurchführung mit abschließender Anfertigung eines schriftlichen Projektberichtes; Durchführung experimenteller Projektarbeiten in Laboren des Bereiches MVU unter Anleitung des Betreuers
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	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.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bewertung des schriftlichen Projektberichts (SBA) durch den Betreuer mit mindestens „ausreichend“
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 80 h Selbststudium: 70 h Arbeitsaufwand verteilt auf erstes und zweites Fachsemester
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jedes Semester
Dauer des Moduls	zwei Semester
Mindestteilnehmeranzahl	entfällt
maximale Teilnehmeranzahl	entfällt

Literaturangaben	Die zur Anfertigung der wissenschaftlichen Projektarbeit benötigte Literatur ist von den Studierenden je nach inhaltlicher Ausrichtung selbstständig zu recherchieren und zu beschaffen.
-------------------------	--

Modulbezeichnung	M 3: Master-Thesis
Modulverantwortliche(r)	Bewertung der Thesis und des Kolloquiums durch zwei Prüfer, von denen mindestens einer nach § 36 Abs. 4 LHG prüfungsberechtigt und an der Hochschule Wismar tätig sein muss; Betreuung der Thesis durch einen der Prüfer
Thema	Das Thema der Master-Thesis kann von den Studierenden im Rahmen der bestehenden Angebote der Hochschule oder aus dem industriellen Umfeld gewählt werden. Dabei muss die Themenstellung in Kontext zu den Inhalten des Studiengangs stehen. Dies wird von dem/der betreuenden Professor/in in Absprache mit dem Prüfungsausschuss festgestellt.
Inhalte des Moduls	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 des Moduls	<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	
Lehr- und Lernformen Labore	Selbstständige Projektdurchführung, Anfertigung der schriftlichen Master-Thesis sowie der mündlichen Präsentation mit Verteidigung; Unterstützung durch Anleitung der Betreuer
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	Nachweis von 55 Credits
Verwendbarkeit des Moduls	Dieses Pflichtmodul aller Vertiefungsrichtungen stellt den Abschluss des Studiums dar und trägt durch Wahl des Themas wesentlich zur fachlichen Profilierung des Studierenden bei.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bewertung des schriftlichen Teils sowie des Kolloquiums mit jeweils mindestens „ausreichend“
Arbeitsaufwand	900 h
Leistungspunkte	ECTS: 30 Credits
Angebotsturnus	jedes Semester
Dauer des Moduls	20 Wochen
Mindestteilnehmeranzahl	entfällt
maximale Teilnehmeranzahl	entfällt

Literaturangaben	Die zur Anfertigung der Master-Thesis benötigte Literatur ist von den Studierenden je nach inhaltlicher Ausrichtung selbstständig zu recherchieren und zu beschaffen. Dabei sollte auf Angemessenheit, Relevanz und Aktualität sowie auf eine ausreichende Bandbreite geachtet werden, um Vergleichbarkeit und Repräsentativität zu gewährleisten.
-------------------------	--

Modulbezeichnung:	M 4: Kreativitäts- und Innovationsmethoden / Entrepreneurship
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Henrik Schnegas (Technology) Prof. Dr. oec. Olaf Bassus (Business) Prof. Dipl.-Des. Volker Zölch (Design)
Thema	
Inhalte des Moduls	<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 <ul style="list-style-type: none"> - Psychologische Denkansätze - Aufhebung von Denkblockaden mittels Analogie, Inversion, Empathie, Fantasie • Generieren von Produktideen mit Hilfe von Kreativitätstechniken <ul style="list-style-type: none"> - Konventionelle Methoden zum Finden von Produktideen (Markt-, Internet-, Literatur- und Patentrecherchen) - Diskursive und intuitive Kreativitätstechniken (Brainstorming, Brainwriting, Brainracing, Methode 635, Galieriemethode, Zufallstechniken, Bisoziation, Verfremdungstechniken, Analogiemodelle, Synektik, Morphologiemethode, SCAMPER, TRIZ, Mind Mapping, 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 des Moduls	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 Labore	SU/Ü/L: 1/1/2 Gruppenarbeit in kleinen Entwicklungsteams aus den Fachgebieten Technology, Business und Design
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment (Workshop) sowie an der Modulprüfung (alternative Prüfungsleistung: konstruktive oder zeichnerische Entwürfe, sonstige schriftliche Arbeit, Referat (Prüfungsbeleg und Präsentation))
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester

Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	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.

Modulbezeichnung	M 5: Bionische Strategien zur Energie- und Ressourceneffizienz
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ina Schmidt Prof. Dr. rer. nat. Manfred Sellner
Thema	Leichtbau und Fortbewegung, Haften und Kleben, Energiegewinnung und –einsatz, stoffliche Kopplungsprozesse sowie evolutionäre Strategien nach biologischem Vorbild
Inhalte des Moduls	Einführung in evolutionäre Konstruktionsprinzipien; Biomechanik; Beispiele für Struktur- und Materialoptimierung, bionische Kinematik und Dynamik, Dämpfung; Prinzipien für bionische Haft- und Klebeprozesse, Energiegewinnung und -einsatz, stoffliche Kopplungen
Qualifikationsziele des Moduls	Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, können in der Natur bewährte Konstruktions- und Gestaltungsprinzipien sowie Strategien zu Energiegewinnung und –einsatz in technische Lösungen umsetzen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 2/1,5/0,5 Demonstrationsversuche
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	Kenntnisse in den Grundlagen der Mechanik und Thermodynamik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment sowie an der Modulprüfung (mündliche Prüfung 30 Minuten oder alternative Prüfungsleistung: Referate und sonstige schriftliche Arbeiten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • Gleich von, Arnim (Hrsg.): Bionik. Teubner-Verlag • Nachtigall, Werner: Bionik. Springer-Verlag • Nachtigall, W., Blüchel, K. G.: Das große Buch der Bionik -Neue Technologien nach dem Vorbild der Natur • Rossmann, T.; Tropea, C.: Bionik. Springer-Verlag • Kesel, A. B.: Bionik. Fischer-Verlag • VDI-Richtlinie 6220-25 • Tributsch, H.: Erde, wohin gehst du? Solare Bionik-Strategie: Energie-Zukunft nach dem Vorbild der Natur. • Hill, B.: Bionik - Lernen von der Natur für die Technik. Eine Einführung in die Zukunftstechnologie Bionik.

Modulbezeichnung	M 6: Technikfolgenabschätzung / Einführung in die Berufsethik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Manfred Sellner Herr Roger Nylund
Thema	
Inhalte des Moduls	Die Technikfolgenabschätzung hat zum Ziel, die Potenziale wissenschaftlich-technischer Entwicklungen zu analysieren und die damit verbundenen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Chancen auszuloten. Im Rahmen der Veranstaltung werden gelehrt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe und Definitionen • Methodische Vorgehensweisen und Konzeptionen • Institutionen der Technikfolgenabschätzung • Technikfelder und beispielhafte Anwendungen In einer weiteren Veranstaltung werden grundlegende Prinzipien der Ethik im Ingenieurberuf vertieft. Die gelehnten Inhalte werden in Gruppenarbeit geübt und diskutiert.
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden sind in der Lage, <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.
Sprache	Deutsch und Englisch
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 2,5/1,5/0 davon : 1,5/1/0 für den Teil „Technikfolgenabschätzung“ und 1/0,5/0 für den Teil „Einführung in die Berufsethik“ (Blockkurs)
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment (Hausarbeiten bzw. Vortrag) sowie an der Modulprüfung (alternative Prüfungsleistung (sonstige schriftliche Arbeit und Referat) oder mündliche Prüfung 20 Minuten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	fünf
maximale Teilnehmeranzahl	25
Literaturangaben	<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 • VDI Richtlinie 3780: Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen; Beuth Verlag • Walter Scheffczik: Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung: ein Beitrag zur Entwicklung des Technikunterrichts an allgemeinbildenden Schulen. 2003. 358 S. Oldenburg, Univ., Diss., 2003 • Web Link: http://www.tab-beim-bundestag.de/de/

	<ul style="list-style-type: none">• Web-Link: http://www.itas.fzk.de/• Buckeridge, J.S., 2008. 4 Es: Ethics, Engineering, Economics & Environment. RMIT University Press, Melbourne. 123 pp. ISBN 978-1-92116-671-6.• Buckeridge, J. S., 2008. Engineering, Commerce and the Humanities: A Clash or a Synergy of Cultures? In “Globalizing the Engineering Profession” The Inaugural International Conference on the Roles of the Humanities and Social Sciences in Engineering 2008. 5-6th December, Kuala Lumpur, Malaysia. pp. 4-12 [as Conference Book and CD]
--	--

Modulbezeichnung	M 7: Schadensanalyse und Betriebsfestigkeit
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Daniela Schwerdt
Thema	
Inhalte des Moduls	<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 des Moduls	Verständnis grundlegender Zusammenhänge zwischen Bauteilschäden, Beanspruchungsbedingungen, Konstruktion und Material, selbstständige Durchführung von einfachen Schadensuntersuchungen inkl. Berichtserstellung, Begleiten / Zusammenarbeiten mit Laboren bei komplexen Schadensfällen, Vermeiden von Schadensfällen, experimentelle Bestimmung von Schwingfestigkeiten bei unterschiedlichen Einflussfaktoren
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 2/1/1 Die Studierenden führen in kleineren Gruppen vorlesungsbegleitend Versuche an Laboranlagen durch (Umfang 1 SWS) und werten diese aus (1 SWS).
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	Solide Kenntnisse der Werkstoffkunde und Grundkenntnisse der Technischen Mechanik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“ und „Werkstofftechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an studienbegleitenden Assessment (Laborversuche inkl. schriftlicher Auswertung, Hausarbeiten) sowie an der Modulprüfung (mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 120 Minuten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf

maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<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

Modulbezeichnung	M 8: Strukturmechanik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ralf Glienke
Thema	
Inhalte des Moduls	<p><u>Einführung:</u> Bedeutung und Einsatzgebiete, Zuverlässigkeits- und Sicherheitskonzept, Schadensfälle aus der Praxis</p> <p><u>Normen, Richtlinien:</u> FKM-Richtlinie (6. Auflage), IIW-Empfehlungen, DIN 50100, DVS 1612, EN 1993, EN 1999, DIN EN 13001</p> <p><u>Statische Beanspruchung:</u> Beanspruchungsarten, Kerbwirkung und -faktor, Temperaturbeanspruchung, Festigkeitsnachweis (ungeschweißtes Bauteil, WEZ und Schweißnaht) auf Basis von Nennspannungen oder mit örtlichen Spannungen</p> <p><u>Einführung in die Betriebsfestigkeit:</u> Belastungs-Zeit-Funktionen, Definition des Schwingspiels, Ein- und Mehrstufenschwingbeanspruchung, Zähl- und Klassier-Verfahren, Zeit-, Dauer- oder Betriebsfestigkeitsnachweis, Dauerfestigkeitsschaubilder</p> <p><u>Schwingfestigkeit:</u> Auswertung Wöhler-Versuch, Wöhler-Linie (LCF, ZF, HCF), Einflüsse auf die Schwingfestigkeit, insbesondere von Schweißverbindungen: Mittelspannungs-, Größeneinfluss, Korrosion etc., Risswachstum und Bruchflächen</p> <p><u>Ermüdungsfestigkeitsnachweis:</u> Ein- und Mehrstufenbeanspruchung, Schadensakkumulation, normierte Wöhlerlinien, synthetische Wöhlerlinien, Lebensdauerberechnung anhand von Nennspannungen</p> <p><u>Nachweis für Schweißbauteile:</u> Nenn-, Struktur- und Kerbspannungsmethode und FAT-Klassen, Einsatz der FEM</p>
Qualifikationsziele des Moduls	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, IIW) durchzuführen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 2/1/1
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	Kenntnisse in der Technische Mechanik und Werkstofftechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“ und „Werkstofftechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment sowie an der Modulprüfung (mündliche Prüfung 30 min oder alternative Prüfungsleistung: Projektarbeit)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • Zammert, W.-U.: Betriebsfestigkeitsberechnung, 1. Auflage (1985), Friedr. Vieweg Verlag • Haibach, E.: Betriebsfestigkeit – Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung, 3. Auflage (2005), Springer Verlag

	<ul style="list-style-type: none">• Sander, M.: Sicherheit und Betriebsfestigkeit von Maschinen und Anlagen, 2., aktualisierte und ergänzte Auflage (2018), Springer Verlag• FKM-Richtlinie: Rechnerischer Festigkeitsnachweis im Maschinenbau (6. Ausgabe), 2012• 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
--	---

Modulbezeichnung	M 9: Topologie- und Strukturoptimierung von Konstruktionen
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. Andreas Will
Thema	Topologieoptimierung, Strukturoptimierung
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele der Strukturoptimierung; • Optimierungsverfahren; • Anwendung der Finite-Elemente-Methode im Optimierungsprozess
Qualifikationsziele des Moduls	Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, kennen verschiedene Optimierungsverfahren zur Topologie- und Strukturoptimierung und sind in der Lage, Finite-Elemente-Methoden in den Optimierungsprozess einzubeziehen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 2/2/0
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	Kenntnisse in den Grundlagen der Mechanik und der Konstruktionsmethodik auf Bachelor-Niveau
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“ und „Werkstofftechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment sowie an der Modulprüfung (mündliche Prüfung 30 min oder alternative Prüfungsleistung: konstruktive Entwürfe, Projektarbeit)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen: Grundlagen und industrielle Anwendungen, Springer-Verlag • Harzheim, L.: Strukturoptimierung: Grundlagen und Anwendungen, Verlag Europa-Lehrmittel

Modulbezeichnung	M 10: Qualität, Zuverlässigkeit und Sicherheit
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Tassilo-Maria Schimmelpfennig Prof. Dr.-Ing. Henrik Schnegas
Thema	
Inhalte des Moduls	<p>Themenbereich: Prozessorientiertes Toleranzmanagement: <u>Grundlagen zur fertigungsbezogenen Tolerierung</u> Angabe von Maßen in Zeichnungen, Bildung von Bezügen, Form- und Lagetoleranzen <u>Tolerierungsprinzipien</u> Maximum-Material-Zustand, Maximum-Material-Maß, Minimum-Material-Zustand, Minimum-Material-Maß <u>Tolerierungsgrundsätze</u> Pferch-Prinzip, Hüll-Prinzip, Ausgleichs-Prinzip nach Gauß, Minimum-Prinzip <u>Toleranzketten</u> Entstehung von Maßketten, Schließmaß und Schließmaß-Toleranz, Arithmetische Berechnung der Schließmaßtoleranz, Statistische Berechnung der Schließmaßtoleranz, Simulation in der statistischen Tolerierung <u>Toleranzen und Kosten</u> Vorgehensweise bei der Berechnung der Toleranzkosten <u>Temperatureinfluss auf Toleranzen</u> Temperaturabhängigkeit von Passmaßen <u>Anforderungen an technische Oberflächen</u> Herstellbare Oberflächenrauigkeiten, Zeichnungsangaben für Oberflächen, Messtechnische Erfassung des Oberflächenprofils</p> <p>Themenbereich: Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Sicherheit: Einführung in die technische Zuverlässigkeit Zusammenhang von Qualität, Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Sicherheit technischer Systeme, charakteristische Kenngrößen. <u>Stochastische Grundlagen der Zuverlässigkeit</u> 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. <u>Element- und Systemzuverlässigkeit</u> 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. <u>Zuverlässigkeitskosten</u> Was kostet Zuverlässigkeit und Sicherheit? <u>Produktsicherheit</u> Anwendung von Zuverlässigkeits- und Lebensdauerdaten im Rahmen der europäischen CE-Kennzeichnungspflicht.</p>
Qualifikationsziele des Moduls	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 Labore	SU/Ü/L: 2/1/1 davon : SU/Ü/L: 1/0/1 (Toleranzen) SU/Ü/L: 1/1/0 (Zuverlässigkeit) Die Studierenden führen in kleineren Gruppen vorlesungsbegleitende Übungen und Versuche an Laboranlagen durch (Umfang 1 SWS, Koordinatenmesstechnik)
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Konstruktion / Entwicklung“; Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment (Übungen und Laborübungen) sowie an der Modulprüfung (Klausur 180 Minuten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h davon: Toleranzmanagement: Präsenzzeit: 32 h Selbststudium: 58 h Zuverlässigkeit, Lebensdauer, Sicherheit: Präsenzzeit: 32 h Selbststudium: 28 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<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

Modulbezeichnung	M 11: Entwicklung und Konstruktion regenerativer Energiesysteme
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. Andreas Will Prof. Dr.-Ing. Henrik Schnegas
Thema	Entwicklung, Konstruktion, regenerative Energiesysteme, CAE, CAD, FEM, Optimierung, Rapid Prototyping
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktiver Aufbau regenerativer Energiesysteme: Einführung in die Windenergietechnik, physikalische Grundlagen für den Entwurf von Windenergieanlagen, Aufbau, Gestaltung und Berechnungsgrundlagen für wichtige Konstruktionselemente von Windenergieanlagen, Einführung in die Photovoltaik • Computeranwendungen (CAE) für regenerative Energiesysteme: 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 • Rapid Prototyping: Einführung zu Rapid Prototypingverfahren und praktische Anwendung eines Rapid Prototypingverfahrens
Qualifikationsziele des Moduls	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 Labore	SU/Ü/L: 1/1/2 Gruppenarbeit in kleinen Konstruktionsteams.
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	Grundkenntnisse aus den Fachgebieten Maschinenelemente, Technische Mechanik und CAD auf Bachelor-Niveau
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Entwicklung / Konstruktion“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment sowie an der Modulprüfung (alternative Prüfungsleistung: konstruktive oder zeichnerische Entwürfe, sonstige schriftliche Arbeit, Referat (Prüfungsbeleg, 3D-Druck und Präsentation)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<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

Modulbezeichnung	M 12: Funktionale Werkstoffe für innovative Anwendungen
Modulverantwortliche	Prof. Dr. rer. nat. habil. Marion Wienecke
Thema	
Inhalte des Moduls	<p>Werkstoffe für Hochtemperaturanwendungen: Hochtemperaturmetalle und – legierungen, keramische Hochtemperaturwerkstoffe</p> <p>Werkstoffe in der Luft und Raumfahrt: Ni-Superlegierungen, Ti-Legierungen, Ceramics Matrix Composites, Metall Matrix Composites</p> <p>Werkstoffe für die Medizintechnik: Anforderungen an Werkstoffe in der Medizintechnik, Metalle, Keramiken, Kunststoffe, Textilien</p> <p>Werkstoffe in der Energietechnik: warmfeste Werkstoffe des Kraftwerkbaus, Werkstoffe für Anwendungen im Bereich erneuerbarer Energien, Photovoltaik, Brennstoffzellen, Werkstoffe für Energiespeicherung</p> <p>Vertiefungen: Verfestigungsmechanismen in metallischen Legierungen, Phasendiagramme, Keramik und Gläser</p> <p>Projekt „Spezielle Konstruktionswerkstoffe“:</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 des Moduls	<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 Labore	SU/Ü/L: 2/2/0
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Werkstofftechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment (Hausarbeit und Gruppenvortrag) und an der Modulprüfung (mündliche Prüfung 30 min)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits

Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<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.

Modulbezeichnung	M 13: Polymere
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Harald Hansmann
Thema	
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Chemischer Aufbau • Glasübergang und Kristallisation • Schlüsseleigenschaften thermoplastischer Kunststoffe • Elastomere und Duromere (Einführung) • Mechanische Eigenschaften • Thermische Eigenschaften • Physikalische und Phys./chemische Eigenschaften • Fließeigenschaften und Rheometrie • Kunststoffprüfung • Grundwertekatalog • Datenbanken • Additive und Compounds • Blends und Copolymere
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Werkstoffverhalten von Polymeren unter verschiedenen Belastungsbedingungen zu verstehen und mathematisch zu beschreiben, • auf der Basis eines Pflichtenheftes eine Werkstoffauswahl durchzuführen und zu begründen Verarbeitungs- und anwendungstechnische Eigenschaftsprofile von Polymeren aus Datenbanken zu entnehmen, • Prüfmethode zur mechanischen, mechanisch/ dynamischen und thermischen Charakterisierung von Polymeren auszuwählen und anzuwenden.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 2/1/1 Die Studierenden führen in kleineren Gruppen vorlesungsbegleitende Versuche an Laboranlagen durch (Umfang 1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Werkstofftechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment (Hausarbeiten und ein Gruppenvorträge) sowie an der Modulprüfung (alternative Prüfungsleistung: experimentelle Arbeit, Hausarbeit, Projektarbeit)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • G. Menges „Werkstoffkunde Kunststoffe“ Hanser Verlag; ISBN 3-446-15612-7; • Domininghaus „Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften“, VDI Verlag

	<ul style="list-style-type: none">• Knappe, Lampl, Heuel „Kunststoffverarbeitung und Werkzeugbau“, Hanser Verlag
--	--

Modulbezeichnung	M 14: Dünnschichttechnik
Modulverantwortliche	Prof. Dr. rer. nat. habil. Marion Wienecke
Thema	Oberflächen- und Dünnschichttechnik
Inhalte des Moduls	<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>Prüfmethode 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 des Moduls	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 Labore	SU/Ü/L: 2/1/1
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Werkstofftechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment (Laborkursprogramm Dünnschichttechnik) und an der Modulprüfung (mündliche Prüfung 30 min.)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	32
Literaturangaben	<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

Modulbezeichnung	M 15: Qualitäts- und Risikomanagement
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Tassilo-Maria Schimmelpfennig
Thema	
Inhalte des Moduls	<p><u>Qualitätsmanagement (QM):</u> 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> <p><u>Risikomanagement:</u> 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.</p>
Qualifikationsziele des Moduls	<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 Labore	SU/Ü/L: 3/1/0
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Produktionstechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment sowie an der Modulprüfung (alternative Prüfungsleistung: Projektarbeit, Referat)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<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

Modulbezeichnung	M 16: Produktionsorganisation
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Roland Larek M.BC.
Thema	
Inhalte des Moduls	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 Produktionsplanung und –Steuerung: Produktionsprogrammplanung; Materialbedarfsplanung; Produktionsprozessplanung einschl. Losgrößenplanung, Reihenfolgeplanung, Line Balancing sowie Termin- und Kapazitätsplanung; Produktionssteuerung, insb. Auftragsfreigabe und Überwachung; EDV-Systeme
Qualifikationsziele des Moduls	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 Labore	SU/Ü/L: 2/2/0 keine
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Produktionstechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment sowie an der Modulprüfung (Klausur 120 Minuten od. mündliche Prüfung 30 Minuten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<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

Modulbezeichnung	M 17: Fabrikplanung
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Roland Larek M.BC.
Thema	
Inhalte des Moduls	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 des Moduls	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 Labore	SU/Ü/L: 2/2/0 keine
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Produktionstechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment sowie an der Modulprüfung (Klausur 120 Minuten od. mündliche Prüfung 30 Minuten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl (Literaturangaben)	unbegrenzt <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

Modulbezeichnung:	M 18: Erweiterte Mechatronik / Prozessautomatisierung
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Krohn
Thema	
Inhalte des Moduls	<p>Produktionsautomatisierung und Produktionsleittechnik: wichtigste Komponenten, Systemstrukturen und grundlegende Funktionsweise, Analyse und Design komplexer Automatisierungs- und Leittechnik für Fertigungssysteme bzw. verfahrenstechnische Anlagen;</p> <p><u>Schwerpunkt praktische Prozessautomatisierung und Erstellung von mechatronischen Applikationen:</u></p> <p>Entwurf von Ablaufsteuerungen und Zustandsautomaten, Automatisierung von komplexen mechatronischen Modellsystemen mit konventionellen I/O-Lösungen (z.B. NI CompactDAQ) und der grafischen Programmiersprache LabView sowie mit Echtzeitapplikationen z.B. unter Verwendung von Programmable-Automation-Controller (z.B. NI CompactRIO) und Realtime-LabVIEW, Automatisierung kompletter Modellproduktionsstrecken im Rahmen von seminaristischem Unterricht und Gruppenarbeit;</p> <p><u>Bilderkennung / Bildverarbeitung:</u> Kurzeinführung in Hard- und Software, teamweise Erarbeitung von praxisrelevanten Lösungsbeispielen;</p> <p><u>Industrierobotersysteme:</u> grundlegender Aufbau und Funktionsweise, teamweise Erstellung konkreter Roboterapplikationen innerhalb der Modellproduktionsstrecken;</p>
Qualifikationsziele des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen den grundlegenden Entwurf und die Realisierung von einfachen Lösungen für die Produktionsautomatisierung und die Automatisierung verfahrenstechnischer Anlagen. • Sie besitzen die 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 (z.B. SmartCamera) und mit der roboterbasierten Automatisierung. • Die Studierenden sind befähigt, Fragestellungen der Mechatronik / Prozessautomatisierung zu erkennen und zu formulieren, die Umsetzung entsprechender Projekte selbst durchzuführen, zu leiten bzw. ihre Umsetzung durch Spezialisten interdisziplinär zu begleiten und zu bewerten.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	<p>SU/Ü/L: 1/0/4</p> <p>seminaristische Vermittlung der Theorie sowie der Kenntnisse zu Hardware und Softwarewerkzeugen (1 SWS);</p> <p>Schwerpunkt: begleitetes Erstellen praxisrelevanter Applikationen der Mechatronik sowie selbstständiges Erarbeiten von Automatisierungslösungen an den Modellproduktionsstrecken im Team (4 SWS);</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	Grundkenntnisse der Mechatronik und der Software LabVIEW sind von Vorteil, aber nicht Bedingung für die Teilnahme
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Produktionstechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment sowie an der Modulprüfung (mündliche Prüfung 30 Minuten oder alternative Prüfungsleistung: Rechnerprogramme, Referate)

Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 80 h Selbststudium: 70 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	fünf
maximale Teilnehmeranzahl	24
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none">• Skript zur Vorlesung mit entsprechenden Literaturangaben sowie Aufgabenstellungen und Anleitungen für die Team-Projekte im Copy-Shop der Hochschule Wismar, im Netz unter StudIP sowie ergänzend im Mechatroniklabor;

Modulbezeichnung	M 19: Höhere Wärme- und Strömungslehre
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Christian Fink
Thema	
Inhalte des Moduls	Vertiefung strömungsmechanischer und thermodynamischer Grundlagen; Kopplung von Strömung und Wärmetransport; Grundlagen der numerischen Thermofluidodynamik, 0D-, 1D- und 3D-Methoden; Betrachtung praktischer Anwendungsfälle (z.B. Temperaturverteilung, Strömungsproblem, Motorinnenprozess); Anwendung kommerzieller Programmier- und Simulationswerkzeuge
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden, die das Modul erfolgreich absolviert haben, sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Problemstellungen der Strömungsmechanik und Thermodynamik zu erfassen und zu bearbeiten, • die benötigten Gleichungen zu zitieren und durch entsprechende Randbedingungen zu lösen, • Praktische Anwendungsfälle mit Hilfe von Simulationswerkzeugen zu lösen, die Ergebnisse aufzubereiten und zu interpretieren,
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	V/SU/L: 2/1/1
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	Thermodynamik / Strömungslehre I, Technische Mechanik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“ und „Produktionstechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment sowie an der Modulprüfung (Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • Baehr, H.-D.: Thermodynamik, Springer Verlag • Maschek, H.-J.: Grundlagen der Wärme und Stoffübertragung, deutscher Verlag für Grundstoffindustrie • Müller, Herbert: Technische Thermodynamik, Eigenverlag • VDI Wärmeatlas, VDI Verlag • Hassel, E.; Vasytsova, T., Strenziok, R.: Einführung in die Technische Thermodynamik, FVTR Verlag • Siegloch, Herbert: Technische Fluidmechanik • Lecheler, Stefan: Numerische Strömungsberechnung • Umdruckblätter und Aufgaben im Copy-Shop der Hochschule • Merker, Günter; Teichmann, Rüdiger: Grundlagen Verbrennungsmotoren, Springer Verlag • Pischinger, R.; Klell, R.; Sams, T.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer Verlag

Modulbezeichnung	M 20: Regenerative Energiesysteme
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Tatjana Vasytsova
Thema	
Inhalte des Moduls	<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 <p>Hinweis: Das Thema Biomasse wird ausführlich im Wahlpflichtmodul M 26 behandelt.</p>
Qualifikationsziele des Moduls	<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 Labore	SU/Ü/L: 2/1/1 im Sommersemester Die Studierenden führen in kleineren Gruppen vorlesungsbegleitende Seminarübungen und Versuche an Laboranlagen durch.
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment (Laborübungen) sowie an der Modulprüfung (mündliche Prüfung 20 Minuten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h

Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<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

Modulbezeichnung:	M 21: Heizungs-, Klima-, Kältetechnik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Tatjana Vasylytsova
Thema	
Inhalte des Moduls	<p><u>Heizungstechnik:</u> Wärmebedarfsermittlung; Heizungssysteme und deren Hauptkomponenten; Entwurfsmethodik und Grundlagen der Berechnung des Rohrnetzes; energiewirtschaftlicher Betrieb von Heizungsanlagen; Sicherheitsanforderungen und –einrichtungen</p> <p><u>Luft- und Klimatechnik:</u> Luftbedarfsermittlung; freie und erzwungene Lüftung; haustechnische und industrielle Lüftungssysteme; Ableitung der Klimatisierungsaufgaben und des Aufbaus von Klimaanlageanlagen aus dem h-x-Diagramm; Klimaanlageanlagen-Typen; Klimaanlageanlagenregelung; energiewirtschaftliche Probleme der Klimatisierung</p> <p><u>Kältetechnik:</u> Prinzipien der Kälteerzeugung; Kältetechnik als Grundlage der Kühl- und Wärmepumpentechnik; Aufbau, Betriebsverhalten, Kältemittel; Sonderformen und Auslegung von Kompressionskälteanlagen; Sorptionskältetechnik; Berechnung von Ad- und Absorptionskälteanlagen</p>
Qualifikationsziele des Moduls	<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 Labore	SU/Ü/L: 2/1/1 Die Studierenden führen in kleineren Gruppen vorlesungsbegleitende Versuche an Laboranlagen durch.
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment (Laborübungen) sowie an der Modulprüfung (Klausur 120 Minuten oder alternative Prüfungsleistung: Projektarbeit, Kolloquium)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<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

	<ul style="list-style-type: none">• 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 im Copy-Shop der Hochschule bzw. im Netz
--	--

Modulbezeichnung:	M 22: Kolben- und Strömungsmaschinen
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Christian Fink
Thema	
Inhalte des Moduls	Thermodynamische Grundlagen der Energiewandlung; Charakterisierung und Auslegung hydraulischer und thermischer Strömungsmaschinen; Rohrleitungswiderstände und Anlagenkennlinien; Kolbenmaschinen, Kurbeltrieb und Kräfte; Charakterisierung und Auslegung von Kolbenpumpen, Kolbenverdichtern, Kolbenmotoren; Prozessrechnung
Qualifikationsziele des Moduls	Die Studierenden, die das Modul erfolgreich absolviert haben, sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • hydraulische und thermische Strömungsmaschinen in ihrer Wirkungsweise zu erfassen und zu beurteilen, • Pumpen und Ventilatoren auszulegen und zu konstruieren, • Die ablaufenden thermodynamischen Prozesse zu beschreiben und zu berechnen.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 2/2/0
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment sowie an der Modulprüfung (Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • Carolus, Thomas: Ventilatoren, Teubner Verlag • Menny, K.: Strömungsmaschinen, Vieweg Verlag • Eck, Bruno: Ventilatoren, Springer Verlag • Wagner, Walter: Kreiselpumpen und Kreiselpumpenanlagen, Vogel Verlag • Kalide, W.; Sigloch, H.: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen, Hanser Verlag • Merker, Günter; Teichmann, Rüdiger: Grundlagen Verbrennungsmotoren, Springer Verlag

Modulbezeichnung	M 23: Effizientes Energiemanagement
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Tatjana Vasylytsova
Thema	
Inhalte des Moduls	<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 des Moduls	<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 Labore	V/SU/L: 2/1,5/0,5 Die Studierenden führen in kleineren Gruppen vorlesungsbegleitende Seminarübungen und Versuche an Laboranlagen durch.
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“ und „Produktionstechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment sowie an der Modulprüfung (Klausur 120 Minuten oder alternative Prüfungsleistung: Projektarbeit, Kolloquium)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<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

Modulbezeichnung	M 24: Ausgewählte Anwendungen verfahrenstechnischer Grundoperationen
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Volker Birke
Thema	
Inhalte des Moduls	<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 des Moduls	<p>Am Beispiel von Syntheseprozessen oder Aufbereitungsprozessen mit chemischen Reaktionen wird ihre Auslegung in technischen Anlagen, insbesondere im Zusammenhang mit dem Reaktordesign, vermittelt.</p> <p>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.</p> <p>Mithin wird die Befähigung zur Lösung praktischer Problemstellungen der Verfahrenstechnik / Technischen Chemie erworben. 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.</p>
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 2/1,5/0,5

Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Verfahrens- und Energietechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“ und „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment und der Modulprüfung (Klausur 120 min oder mündliche Prüfung 30 min)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<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

Modulbezeichnung	M 25: Planung von Produktions- und Energieanlagen
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Pfeiffer
Thema	Planung von Produktions- und Energieanlagen
Inhalte des Moduls	<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 des Moduls	<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 Labore	SU/Ü/L: 1/3/0 Die Studierenden führen in kleineren Gruppen vorlesungsbegleitend Planungsübungen durch.
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Verfahrens- und Energietechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“ und „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment und der Modulprüfung (Alternative Prüfungsleistung: Bericht als Gruppenarbeit und individuelle mdl. Prüfung)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • HOAI, VOB

Modulbezeichnung	M 26: Thermische Verwertung biogener Energieträger
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Christian Stollberg Prof. Dr.-Ing. Mathias Wilichowski
Thema	
Inhalte des Moduls	<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 des Moduls	<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.</p> <p>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 Labore	SU/Ü/L: 2/1/1
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtung „Verfahrens- und Energietechnik“ Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“ und „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment (Laborübungen, Exkursionen) sowie an der Modulprüfung (mündliche Prüfung 30 min)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	bei Belegung als Pflichtmodul: keine bei ausschließlicher Belegung als Wahlpflichtmodul: fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 1994

	<ul style="list-style-type: none">• 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 im Copy-Shop der Hochschule bzw. im Netz erhältlich.
--	---

Modulbezeichnung	M 27: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Pawletta
Thema	
Inhalte des Moduls	Einführung in dynamische Systeme, Klassifikation, Beispiele; Vorgehensmodell der Modellbildung und Simulation (M&S); Theoretische und experimentelle Modellbildung; Numerische Lösungsverfahren für: DGLs, DAEs, einfache PDEs, Systeme mit Unstetigkeiten; Mod M&S ereignisdiskreter Systeme (Zustandsautomaten, DEVS, Scheduling Verfahren); M&S hybrider Systeme; Physical Modeling, Grundlagen der Echtzeitsimulation
Qualifikationsziele des Moduls	<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 zu Ergebnisse zu verifizieren. <u>Kommunikative Kompetenz</u> Systemanalysen, mathematische Modelle und softwaretechnische Lösungen zu dokumentieren und vorzustellen
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 2/0/2 Die Studierenden führen vorlesungsbegleitende Rechnerlabore durch (Umfang 2 SWS).
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	solide Grundkenntnisse in: Numerische Methoden, Programmierung und physikalisch-technischen Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment (Laborübungen) sowie an der Modulprüfung (Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • Woods, Lawrence: Modeling of Dynamic Systems. Prentice Hall • Abel, D.; Bollig, A.: Rapid Control Prototyping. Springer Verlag • Scherf, H.E.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme. Oldenbourg Verlag • Fritzsön, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems • Angermann, A. u.a.: Matlab, Simulink, Stateflow. Addison Wesley • Skript zur Vorlesung mit weiteren Literaturangaben, Übungsaufgaben und Anleitungen für Laboraufgaben im Internet

Modulbezeichnung	M 28: Recyclingtechnik / Betriebliches Umweltmanagement
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Mathias Wilichowski
Thema	
Inhalte des Moduls	<p>Themenbereich „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>Themenbereich „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 des Moduls	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 Labore	SU/Ü/L: 2,5/1/0,5
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment sowie an der Modulprüfung (mündliche Prüfung 30 Minuten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<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

	<ul style="list-style-type: none">• 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 (im Copy Shop der Hochschule bzw. im Netz erhältlich)
--	---

Modulbezeichnung	M 29: Technische Naturstoffchemie
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Christian Stollberg
Thema	
Inhalte des Moduls	<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 potentieller 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 des Moduls	Mit direktem Bezug zum Bioraffineriegedanken 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 Labore	SU/Ü/L: 2/1/1
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment (Absolvierung des Praktikums, Teilnahme an den Exkursionen) sowie an der Modulprüfung (Klausur 120 min oder mündliche Prüfung 30 min)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	Das Skript zur Vorlesung mit Literaturangaben, Übungsaufgaben und Hausaufgaben ist im Copy-Shop der Hochschule bzw. im Netz erhältlich.

Modulbezeichnung	M 30: Aspekte des ressourceneffizienten Wasser- und Bodenmanagements
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Volker Birke
Thema	
Inhalte des Moduls	<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 des Moduls	<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. 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, zu präsentieren und konstruktiv zu diskutieren, • das Wissen eigeninitiativ zu evaluieren und zu aktualisieren.
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 2/1,5/0,5
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment und der Modulprüfung (mündliche Prüfung 30 min)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	fünf

maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	Skript

Modulbezeichnung	M 31: Chemische Reaktionstechnik / Spezielle Aspekte der Technischen Chemie
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Volker Birke
Thema	
Inhalte des Moduls	<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)
Qualifikationsziele des Moduls	<p>Die Studierenden sollen 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. Damit wird die Befähigung zur Lösung praktischer Problemstellungen des Reaktordesigns in der Technischen Chemie erworben.</p> <p>Schlüsselqualifikationen betreffen Insbesondere die 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.</p>
Sprache	Deutsch
Lehr- und Lernformen Labore	SU/Ü/L: 2/2/0
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment und der Modulprüfung (Klausur 120 min oder mündliche Prüfung 30 min)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • 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,

	<p>Wiley-VCH, New York, Weinheim, EAN (ISBN-13): 9783527603213, ISBN (ISBN-10): 3527603212</p> <ul style="list-style-type: none">• 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
--	---

Modulbezeichnung	M 32: Spezielle Gebiete der Finiten Elemente Methode
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ina Schmidt
Thema	Flächentragwerke, Nichtlinearitäten, FE-Methoden in der Dynamik
Inhalte des Moduls	<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 des Moduls	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 Labore	SU/Ü/L: 2/1/1
Voraussetzungen für die Teilnahme/ Zulassung	Kenntnisse in den Grundlagen der Mechanik sowie der Finite-Elemente-Methode auf Bachelor-Niveau
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Entwicklung / Konstruktion“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment und der Modulprüfung (mündliche Prüfung 30 min oder alternative Prüfungsleistung: Referate, Rechnerprogramme, Projektarbeit)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<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

Modulbezeichnung	M 33: Moderne Mess- und Analysetechniken
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat Christoph Hornberger
Thema	Es werden experimentelle Methoden der optischen und spektroskopischen Analytik vermittelt.
Inhalte des Moduls	<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 des Moduls	Die Studierenden sind in der Lage, <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 Labore	SU/Ü/L: 2/2/0
Voraussetzungen für die Teilnahme / Zulassung	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul der Vertiefungsrichtungen „Konstruktion / Entwicklung“, „Werkstofftechnik“, „Produktionstechnik“, „Energietechnik / Effiziente Energiesysteme“ und „Verfahrens- und Energietechnik“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Teilnahme am studienbegleitenden Assessment und der Modulprüfung (Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 64 h Selbststudium: 86 h
Leistungspunkte	ECTS: 5 Credits
Angebotsturnus	jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	ein Semester
Mindestteilnehmeranzahl	fünf
maximale Teilnehmeranzahl	unbegrenzt
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen mit entsprechenden Literaturangaben im Netz unter StudIP