

Modulhandbuch

**Studiengang Angewandte Polymerwissenschaften
mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.)**

Stand 08/2020

Angewandte Polymerwissenschaften (M.Sc.)

Studienplanübersicht

Tab. 1: Übersicht über Module und Verlauf des Studiums

Semester	1	2	3	4	Summe SWS	LP
Module	V Ü P	V Ü P	V Ü P			
Grundlagen der Polymerrohstoffe und der Technischen Mechanik	5 4 1				10	10
Polymerphysik	6 1 2				9	10
Polymerchemie	3 2 4				9	10
Polymeranalytik		6 2 1			9	10
Kunststoffverarbeitung		4 1 4			9	10
Anwendung polymerer Werkstoffe		6 1 2			9	10
Wahlmodul 3.1			*		*	20
Wahlmodul 3.2			*		*	10
Masterarbeit				X		27
Kolloquium				X		3
Summe Leistungspunkte						120

*) aufgrund der variablen Kombination der Einzelfächer können diese Angaben nicht summarisch gemacht werden

Wahlpflichtmodule des dritten Regelsemesters

Tab. 2: Lehrveranstaltungen für das Wahlpflichtmodul 3.1

Bez.	Lehrveranstaltung	V Ü P	LP
A	Generative Fertigungstechnik und Konstruktionsgrundlagen	2 – 3	5
B	Fasertechnologie- und Faserverbundkunststoffe	4 1 –	5
C	Nachhaltige Polymertechnologie	4 1 –	5
D	Ausgewählte Kapitel der Kunststofftechnologie	3 2 -	5
E	Polymere Nanotechnologie und Beschichtungen, Lacke, Papier, Verpackung	3 1 1	5
F	Polyurethane	3 2 –	5
G	Chemie der Baustoffe	3 2 –	5
H	Polymer Nano(bio)technology	3 – 1	5

Tab. 3: Lehrveranstaltungen für den Wahlpflichtmodul 3.2

Bez.	Lehrveranstaltung	V Ü P	LP
A	BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen	4 - -	5
B	Masterprojekt	- - 5	5
C	Statistik für das Qualitätsmanagement	3 2 -	5
D	Ausgewählte Themen aus dem Projektmanagement	3 2 -	5
E	Arbeitssicherheit und Gefahrstoffmanagement	1 - -	1

Es handelt sich bei diesem Katalog um eine beispielhafte Aufzählung der angebotenen Veranstaltungen, diese werden nicht in jedem Semester angeboten. Das im jeweiligen Semester verfügbare Angebot wird zu Semesterbeginn per Aushang bekannt gegeben.

1. Semester

Titel des Moduls: Grundlagen der Polymerrohstoffe und der Technischen Mechanik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
314144	300h	10	1. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) Polymerrohstoffe: (1/1/1) Technische Mechanik: (3/2/-) Darstellende Geometrie: (1/1/-)	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
		113 h	187 h	30 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Grundlagen der Polymerrohstoffe:</p> <p>Die Studierenden verstehen die industriellen Aspekte der Organischen Chemie, insbesondere der Rohstoffe für Polymere.</p> <p>Technische Mechanik:</p> <p>Im Kern des Moduls steht die Entwicklung einer technischen Sichtweise als fundamentale Ingenieurskompetenz. Die Studierenden erlernen dazu die grundlegende Modellierung technischer Systeme, analysieren diese mittels etablierter Berechnungsmethoden auf die mechanischen Belastungen in allgemeinen Körpern hin und wenden die Ergebnisse auf Geräte- & Bauteile, sowie praxisnahe Beispiele aus dem Berufsalltags an.</p> <p>Darstellende Geometrie:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Darstellenden Geometrie, der orthogonalen Parallelprojektion und des Maschinenz Zeichnens. Sie haben beispielhaft erste Erfahrungen im Umgang mit DIN-, EN- bzw. ISO-Normen gemacht.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Grundlagen der Polymerrohstoffe:</p> <p>Im Rahmen der Vorlesung und Übungen werden die wichtigen Monomerbausteine von Polymeren, ihre funktionellen Gruppen, die Synthesewege in der Technik und im Labor, sowie Grundlagen der Synthesep lanung und der Retrosynthese vermittelt. Darüber hinaus werden die Bedeutung und die Anwendungsfelder wichtiger Rohstoffe beschrieben.</p> <p>Im Rahmen des begleitenden Praktikums werden an ausgewählten Beispielen die Synthesep lanung auch mehrstufiger Synthesen und die wichtigen Arbeitstechniken im organischen Labor vertieft.</p>				

	<p>Technische Mechanik:</p> <p>Behandelt werden zuerst die Grundgleichungen der Statik (insb. Gleichgewichtsbedingungen): Ausgehend vom Kraft- und Momentenbegriff, der Schwerpunktermittlung, sowie Lagerungsarten und Gelenksysteme werden technische Systeme modelliert und weiterführend auf Schnittlasten untersucht. Als gleichwertiges Berechnungsverfahren wird das Prinzip der virtuellen Verrückung als neuer Denkansatz behandelt. Mit der Anwendung von Haftung und Reibungsphänomenen wird ein Übergang von der Statik in die Grundlagen der Elastostatik erarbeitet, die Deformation, Hook'sches Gesetz sowie Zug- und Druckbelastungen umfassen.</p> <p>Darstellende Geometrie:</p> <p>Im Rahmen der Vorlesung und Übungen werden Mehrtafelprojektion, einfache Durchdringungskurven (Zylinder-Zylinder, Kegelschnitte usw.) und Abwicklungen behandelt. Begleitend werden die Inhalte der zugrundeliegende Normung für das Zeichnen in Ansichten, Teilansichten, Schnitten und Einzelheiten behandelt. Des Weiteren wird auf die Grundlagen der funktions-, fertigungs- und prüfgerechten Bemaßung, Oberflächenangaben, Darstellung von Schweißverbindungen, Maßtoleranzen, ISO-Toleranzangaben, Spiel-, Übergangs- und Übermaßpassung eingegangen.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Übungen anhand praktischer Beispiele und Rechenaufgaben, Tutorium zum Selbstrechnen (Technische Mechanik auf freiwilliger Basis), Praktikum, Selbststudium.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Es gelten die allgemeinen Zugangsvoraussetzungen des Masterstudiengangs "Angewandte Polymerwissenschaften". Vor Beginn des Praktikums ist die Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung erforderlich. Vor jedem Versuch im Praktikum erfolgt eine Besprechung der relevanten Versuchsparameter.</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Grundlagen der Polymerrohstoffe: Klausur (90 Minuten) Technische Mechanik: (90 Minuten) Darstellende Geometrie: (75 Minuten)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulklausuren, erfolgreich absolviertes Praktikum.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls ()</p> <p>entfällt</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>8,3 %</p>

10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragter: <u>Prof. Dr. Markus Biel</u>, Dr. Ulrich Engelmann, Helmut Lieben</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Grundlagen der Polymerrohstoffe: Arpe: Industrielle Organische Chemie, VCH, 6. Auflage, 2007 Echte.: Handbuch der Technischen Polymerchemie, VCH, 1993 Elias : Makromoleküle, VCH, (Band 3), 1999 Vollhardt : Organische Chemie, VCH, 2011 March, J.: Organic Chemistry, J. Wiley, 6. Auflage, 2007 Carey, Sundberg: Organische Chemie, VCH, 1995 Rath : Organische Chemie, Manuskript zur Vorlesung, interner download 2013 Keim: Kunststoffe, VCH, 2006 Rath: Manuskript zur Vorlesung , interner download, 2015</p> <p>Technische Mechanik: Gross, Hauger, Schröder und Wall: Technische Mechanik. 4 Bände ("Statik", "Elastostatik, Hydrostatik", "Kinetik", „Elemente der höheren Mechanik "), Springer, Berlin (insb. Band 1 und 2) Spura: Technische Machanik. 2 Bände ("Statik", "Elastostatik"), Springer, Berlin (insb. Band 1) Frieske: Technische Mechanik: Statik. Springer Vieweg, Wiesbaden. G. Holzmann, H. Meyer, G. Schumpich: Technische Mechanik. 3 Bände ("Statik", "Festigkeitslehre", "Kinematik und Kinetik"), Teubner, Stuttgart (insb. Band 1 und 2) Gross, Ehlers, Wriggers, Schröder und Müller: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik. 4 Bände ("Statik", "Elastostatik, Hydrostatik", "Kinetik“, „Elemente der höheren Mechanik "), Springer, Berlin (insb. Band 1 und 2)</p> <p>Darstellende Geometrie, Maschinenzeichnen Vorlesungsunterlagen, Hilfsmaterialien, Übungsaufgaben, etc. auf ilias.fh-aachen.de Technisches Zeichnen; Hoischen; Cornelsen Verlag; aktuelle Auflage Tabellenbuch Metall; Gomeringer, Heinzler u. a.; Europa Verlag; aktuelle Auflage Weiterführende Unterlagen zur Vertiefung: Technische Kommunikation Grund- u. Fachbildung Metall; Europa Verlag, Technisches Zeichnen eigenständig lernen und effektiv üben; Labisch, Susanne / Wählisch, Georg; Vieweg/Teubner</p>

Titel des Moduls: Polymerphysik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
314224	300 h	10	1. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) a) Polymerphysik (4/1/1) b) Physikalische Chemie der Polymere (2/0/1)	Kontaktzeit 101 h	Selbststudium 199 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind mit den grundlegenden theoretischen Prinzipien und praktischen Methoden der physikalischen Chemie vertraut und können diese für den Bereich Polymeren, also deren Herstellung, deren physikalisch-chemischen Eigenschaften und Charakterisierung, sowohl theoretisch als auch praktisch anwenden. Dies betrifft die Thermodynamik am Beispiel der Polyreaktionen, der thermischen Eigenschaften und der Polymerlösungen, die Kinetik am Beispiel der Polyreaktionen, ferner Transportphänomene und die grundlegenden rheologischen Prinzipien sowie Grenzflächeneigenschaften. Sie sind mit den wesentlichen polymerspezifischen physikalischen Eigenschaften, also den thermischen, mechanischen, rheologischen, elektrischen und optischen Eigenschaften sowie deren Charakterisierungsmethoden vertraut. Sie können den Einfluss der chemischen Struktur der Polymere auf die physikalischen Eigenschaften abschätzen (Struktur-Eigenschafts-Beziehung). In weiterführende Aufgabenstellungen die Physik von Polymeren betreffend können sie sich selbständig einarbeiten und Problemlösungen erarbeiten.				
3	Inhalte Physikalische Chemie der Polymeren: Vorlesung: Thermodynamik und Kinetik am Beispiel von Polymerisationsreaktionen; thermische Eigenschaften am Beispiel von Polymeren, Phasenumwandlungen, thermischer Abbau; thermodynamische Eigenschaften von Polymerlösungen, Osmose, Dampfdruck; Lichtstreuung kolloidaler Lösungen; Transportphänomene in flüssigen und festen Polymeren, Diffusion; Rheologische Eigenschaften von Polymeren, Viskosität, Viskoelastizität; Grenzflächeneigenschaften. Praktikum: Versuche zu polymerspezifischen Fragestellungen der physikalischen Chemie wie z. B. Bestimmung von Phasenumwandlungen und Grenzflächenanalytik. Physik der Polymeren: Vorlesung: Eigenschaften isolierter Ketten, thermische, mechanische, rheologische, elektrische und optische Eigenschaften von Polymeren sowie die dazugehörigen Charakterisierungs- und Prüfmethode. Übungen: Übungsaufgaben zu den Themen der Vorlesung. Praktikum: Versuche zur Rheologie und Viskoelastizität				

4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Übung, Praktikum</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Es gelten die allgemeinen Zugangsvoraussetzungen des Masterstudiengangs "Angewandte Polymerwissenschaften". Vor Beginn des Praktikums ist die Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung erforderlich. Vor jedem Versuch im Praktikum erfolgt eine Besprechung der relevanten Versuchsparameter.</p> <p>Inhaltlich: Mathematik (Integral- und Differenzialrechnung, einfache Differenzialgleichungen, Grundlagen Statistik), Physik 1+2</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulklausur, erfolgreich absolviertes Praktikum.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>entfällt</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>8,3 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Nils Hojdis, Prof. Dr. Jakob Lauth</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur:</p> <p>Atkins: The Elements of Physical Chemistry Brdicka: Grundlagen der physikalischen Chemie Cowie: Chemie und Physik der synthetischen Polymeren Elias, Makromoleküle Rubinstein: Polymer Physics Hiemenz: Polymer Chemistry Young, Lovell: Introduction to Polymers</p>

Titel des Moduls: Polymerchemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
314314	300 h	10	1. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) Polymerchemie (3/2/4)	Kontaktzeit 101 h	Selbststudium 199 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind mit den wesentlichen theoretischen Prinzipien und praktischen Methoden der Polymerchemie vertraut und können diese auf neue Problemstellungen der Polymerchemie anwenden und dabei selbständig theoretische Problemlösungen erarbeiten und diese experimentell in die Praxis umsetzen.</p> <p>Die Komplexität der chemischen Struktur von Polymermolekülen hinsichtlich der Vielfalt an Konstitutions-, Konfigurations- und Konformationsisomeren ist bekannt, und die Studierenden sind in der Lage, für diese Strukturen gezielt theoretisch Synthesewege aufzuzeigen und durch geeignete Reaktionsbedingungen in der Praxis herzustellen.</p> <p>Die Studierenden können den Einfluss verschiedener Polymerstrukturen auf Überstrukturen und damit auf die chemischen, physikalischen bzw. werkstofflichen Eigenschaften abschätzen und gezielt zur Einstellung neuer Werkstoffeigenschaften anwenden.</p> <p>Die wichtigsten Methoden zur Synthese von Polymermolekülen bezüglich unterschiedlicher Polyreaktionstypen und -bedingungen, Copolymerisationen und Reaktionen an Polymeren sind theoretisch und praktisch erarbeitet und können in der Praxis eingesetzt werden.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Vorlesung: Vermittlung von theoretischen und praktischen Kenntnissen in Polymersynthese und Polymerstruktur: Struktur von Polymeren (Konstitution, Konfiguration, Konformation), Thermodynamik und Kinetik von Polyreaktionen Radikalische und kontrollierte radikalische Polymerisation, kat- und anionische Polymerisation, Ziegler-Polymerisation, Metallocen- und Metathesepolymerisation, Polykondensation und Polyaddition, polymeranaloge Umsetzung, Vernetzung, Polymerabbau. Der Zusammenhang zwischen Polyreaktionstyp und Polyreaktionsbedingungen einerseits und der resultierenden Polymerstruktur andererseits wird vermittelt.</p> <p>Übungen: Berechnung von Molmassenmittelwerten und Verteilungen, von Reglereinfluss, Einüben der Zusammenhänge zwischen Synthese, Struktur und Eigenschaften.</p> <p>Praktikum: Polyreaktionstechniken: radikalische, kat- und anionische Polymerisation, Emulsionspolymerisation, Ziegler-Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition</p>				

	polymeranaloge Umsetzungen sowie Molmassenbestimmung
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktika
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausur (180 min) , erfolgreich absolviertes Praktikum
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) entfällt
9	Stellenwert der Note für die Endnote 8,3 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Prof. Dr. Thomas Mang</u>
11	Sonstige Informationen Literatur <ul style="list-style-type: none"> • H. G. Elias: Makromoleküle • Henrici-Olive: Polymerisation • B. Tieke: Makromolekulare Chemie • Lechner, Gehrke, Nordmeyer: Makromolekulare Chemie • B. Vollmert: Grundriss der makromolekularen Chemie • H. G. Batzer: Polymere Werkstoffe • Braun, Cherdron, Kern: Praktikum der makromolekularen organischen Chemie • Cowie: Chemie und Physik der synthetischen Polymeren • Vorlesungsskript und Praktikumsskript Prof. Mang

2. Semester

Titel des Moduls: Polymeranalytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
324114	300 h	10	2 Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) a) Analytik Polymerer Werkstoffe (2/1/-) b) Spezielle Methoden der Polymeranalytik (1/-/1) c) Oberflächenanalytik (0,7/-/-) d) Analysenstatistik (0,7/0,3/-) e) Partikelanalyse (0,7/0,3/-) f) Schadensanalyse (0,5/-/-) g) Molmassenbestimmung (0,7/-/-)	Kontaktzeit 9 SWS / 101 h	Selbststudium 199 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verstehen es, polymere Werkstoffe zu prüfen und analytisch im Detail zu charakterisieren. Sie kennen die spektroskopischen Methoden, die zur Untersuchung von Polymeren eingesetzt werden, verstehen den apparativen Aufbau der Messgeräte, Methoden zur Probenpräparation und sind in der Lage Spektren auszuwerten und zu interpretieren. Sie können für konkrete Problemstellungen selbstständig Lösungswege erarbeiten. Die Studierenden verstehen es, Probleme der Teilchengrößenbestimmung zu erkennen und in Anlehnung an die jeweilige Fragestellung(en) geeignete Messverfahren auszuwählen. Die Studierenden verstehen die Auswertung von Analyseergebnissen nach statistischen Gesichtspunkten.				
3	Inhalte Analytik Polymerer Werkstoffe: Es werden die verschiedenen Möglichkeiten der mechanischen, der thermischen sowie der chemischen Charakterisierung behandelt. Dies beinhaltet die Entwicklung einer Analysenkonzption, die Anwendung geeigneter Vorprüfungen, Trennverfahren und spektroskopischer Methoden (IR, Raman, NMR, MS). Spezielle Methoden der Polymeranalytik: Spezielle Methoden wie NIRS, MALDI-TOF-MS, LC-MS, High Resolution- und Tandem Massenspektrometrie werden eingehend apparativ und theoretisch behandelt. Spektreninterpretation und Auswertung unter Verwendung multivariater Verfahren werden demonstriert und geübt. Im Laborpraktikum werden eigenständig Polymerproben spektroskopisch untersucht und auch die online				

	<p>Verfolgung des ablaufenden Polymerisationsvorgangs durchgeführt.</p> <p>Oberflächenanalytik: Es werden die verschiedenen Möglichkeiten der Oberflächenanalyse durch Elektronen, Photonen, Ionen und ungeladene Teilchen behandelt. Dies beinhaltet insbesondere Photoelektronenspektroskopie (PES, XPS, ESCA), Elektronenmikroskopie (REM, μSonde, AES), Rastersondenmikroskopie (AFM), Sekundärionenspektroskopie (SIMS) und die klassischen Verfahren der Vermessung der Adsorption (BET) und Oberflächenspannung (OWKR).</p> <p>Analysenstatistik: Grundlagen der Statistik, Kennzahlen einer Messreihe, Bedeutung und Anwendung der Normalverteilung als Verteilungsmodell; Berechnung von Vertrauensbereichen, Durchführung von Hypothesentests, Lineare Kalibrierung eines Analysenverfahrens, Bestimmung von Nachweis-, Erfassungs- und Bestimmungsgrenze.</p> <p>Partikelanalyse: Es werden die Methoden der Charakterisierung von Teilchenkollektiven erörtert und in Abhängigkeit der jeweiligen Fragestellung unterschiedliche Messmethoden behandelt.</p> <p>Schadensanalyse: Um insbesondere schadhafte Produkte im Rahmen einer systematischen Schadensanalyse bewerten zu können, werden mikroskopische, spektroskopische und thermische Verfahren vorgestellt. Um ein tieferes Verständnis zu erlangen, werden zudem typische Konstruktions- und Verarbeitungsfehler gelehrt. Durch konkrete Fallbeispiele wird das Wissen angewendet und vertieft.</p> <p>Molmassenbestimmung: Es werden die verschiedenen Ansätze zur Molmassenbestimmung polymerer Werkstoffe erläutert.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Übung, Praktikum, Selbststudium</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur (240 Min); der zeitliche Umfang der oben aufgeführten Fächer und deren Wichtung bei der Notenberechnung entspricht der jeweiligen Anzahl an SWS</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulklausur, erfolgreich absolviertes Praktikum</p>

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) entfällt
9	Stellenwert der Note für die Endnote 8,3 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Walter Rath, Prof. Dr. Thomas Mang, Prof. Dr. Jakob Lauth, Prof. Dr. Horst Schäfer, Prof. Dr. Gereon Elbers, Dr. Jürgen Kowalczyk, Dr. Sabine Standfuß-Holthausen
11	Sonstige Informationen Literatur Analytik Polymerer Werkstoffe und spezielle Methoden der Polymeranalytik: Hoffmann, Krömer, Kuhn: Polymeranalytik, Thieme Verlag 1977 Editorial Staff: Characterization and Analysis of Polymers, Wiley & Sons, 2008 Braun: Erkennen von Kunststoffen, Hanser, 4. Aufl., 2005 Hesse, Meier, Zeh: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme, 5. Aufl. 1995 Lambert et al: Spektroskopie, Pearson, 2. Aufl. 2012 Günzler, Heise: IR Spektroskopie, VCH Pasch, Schrepp: MALDI-TOF Mass Spectrometry of Synthetic Polymers, Springer Günther, H : NMR Spektroskopie , Thieme, 3. Aufl. 1992 Rath, Manuskript zur Vorlesung (interner download) 2015 Elbers, Manuskript zur Vorlesung, Manuskript zum Praktikum (interner download) Oberflächenanalytik: Sabbatini et al "Polymer Surface Characterization" De Gruyter, 2014 Sperling „Introduction to Physical Polymer Science" Wiley, 2006 Lauth, Kowalczyk „Einführung in die Physik und Chemie der Grenzflächen und Kolloide" Springer Verlag 2015 Lauth „Oberflächenanalytik" multimediales Skript zur Vorlesung (interner Download) Lauth „Einführung in die Oberflächenanalytik" Videoreihe auf dem TIB AV-Portal Analysenstatistik: Lothar Papula: „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler" Band 3, Springer Verlag Klaus Doerffel: "Statistik in der Analytischen Chemie" VCH Verlagsgesellschaft Weinheim Schäfer: Vorlesungsfolien zur Vorlesung (interner download) Partikelanalyse: Allen: Particle Size Measurement, Chapman & Hall, 1990 Merkus: Particle Size Measurements, Springer, 2009 Seville, Wu: Particle Technology and Engineering, Elsevier, 2016

Titel des Moduls: Kunststoffverarbeitung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
321214	300h	10 (anteilig)	2 Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) Kunststoffverarbeitung (4/1/4)	Kontaktzeit 101h	Selbststudium 199 h	geplante Gruppengröße 30 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind mit den verschiedenen Kunststoffverarbeitungsverfahren, welche die Technologien der Extrusion, des Blasformens, des Spritzgießens, einschließlich der Sonderverfahren, der Herstellung von Formteilen aus duroplastischen Pressmassen, der Verarbeitung faserverstärkter Kunststoffe, des Schäumens von Kunststoffen, des Kalandrierens sowie der Mischungsherstellung und Kautschukverarbeitung umfassen, vertraut. Darüber hinaus kennen sie die gängigen Weiterverarbeitungstechniken wie das Thermoformen, Schweißen, Kleben und die mechanische Bearbeitung von Kunststoffen. Auch die Grundlagen des Recyclings von Kunststoffen werden vermittelt. Dieses Wissen versetzt die Studierenden in die Lage, den Einfluss der Werkstoff- und Verarbeitungsparameter auf die Verarbeitungs- und Produkteigenschaften abzuschätzen.</p> <p>Als Besonderheit haben die Studenten die zielführende Arbeit in international zusammengesetzten Projektgruppen gelernt: durch ein gemeinsam mit der Hogeschool Zuyd, Heerlen, NL, in englischer Sprache durchgeführtes Praktikum mit Studenten der FH Aachen und der Hogeschool Zuyd, Heerlen, Niederlande, welches in Projektform durchgeführt wird, ist die gemeinsame Erarbeitung von zielorientierten Gesamtlösungen in internationaler Kooperation ebenso erprobt wie die gemeinsame Erstellung eines Abschlussberichtes sowie die Durchführung einer gemeinsamen Abschlusspräsentation.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Vermittlung von theoretischen und praktischen Grundkenntnissen in den Bereichen der Aufbereitung, der Verarbeitung und der Weiterverarbeitung von Kunststoffen mit besonderem Fokus auf die Maschinen- und Verfahrenstechnik und den relevanten Einflussgrößen auf die Produktqualität. Im Detail werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbereitung von Kunststoffen (Maschinenteknik, Mischtechnik, Additive). • Kautschukherstellung (Mischungstechnik, Verarbeitungsverfahren). • Extrusion (Extruder, Extrusionsanlagen, Coextrusion). • Extrusionsblasformen (Verfahrensablauf, Maschinenteknik, Mehrfach- und Coextrusionsblasformen; Streckblasen, Verfahrensvarianten) • Spritzgießen (Maschinenteknik und Verfahrensablauf, Baugruppen, Verfahrensvarianten und Sonderverfahren). • Verarbeitung von Pressmassen (Werkstoffe, Maschinenteknik, Pressverfahren). • Faserverstärkte Kunststoffe (Werkstoffe, Verarbeitungsverfahren, Bauteilkonstruktion und -auslegung). 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Schäumen von Kunststoffen (Werkstoffe, Materialeigenschaften, Maschinenteknik, Verarbeitungsverfahren). • Thermoformen von Kunststoffen (Werkstoffe, Maschinenteknik). • Schweißen von Kunststoffen.
4	Lehrformen Vorlesung, Übungen anhand praktischer Beispiele und Rechenaufgaben, Praktikum, Projektarbeit in Gruppen mit Analyse eines Werkstoffes und dessen Nachstellung; Gemeinsames Praktikum mit der Hogeschool Zuyd in Heerlen/NL Selbststudium.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Vor jedem Versuch im Praktikum erfolgt eine Besprechung der relevanten Versuchsparameter.
6	Prüfungsformen Klausur (180 min)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur, erfolgreich absolviertes Praktikum
8	Verwendung des Moduls () entfällt
9	Stellenwert der Note für die Endnote 8,3 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. Udo Pankoke, Dr. Dana Grefen
11	Sonstige Informationen Literatur Bonten, Einführung in die Kunststofftechnik Hoppmann, Einführung in die Kunststoffverarbeitung Knappe, Lampl, Heuel, Kunststoffverarbeitung und Werkzeugbau Greif, Technologie der Extrusion Schwarzmann, Thermoformen in der Praxis Witten, Handbuch Faserverbundkunststoffe Menges, Werkstoffkunde der Kunststoffe Michaeli, Extrusionswerkzeuge für Kunststoffe und Kautschuk Menges, Michaeli, Spritzgießwerkzeuge Vorlesungsunterlagen Prof. Dr. Pankoke

Titel des Moduls: Anwendung polymerer Werkstoffe					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
324324	300 h	10	2. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P)	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Anwendung polymerer Werkstoffe (6/1/2)	101 h	199 h	30 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind mit den wichtigsten Aspekten zur Anwendung der polymeren Werkstoffe vertraut und können im Werkstoffbereich selbständig Problemlösungen erarbeiten: Auswahl geeigneter Polymerwerkstoffe, Formulierung anwendungsgerechter Polymerwerkstoffe, dazu Auswahl passender Additive und Verarbeitungsverfahren sowie Eigenschaftsprüfung der Produkte. Die Werkstoffe umfassen dabei die Kunststoff- und Gummiwerkstoffe sowie die Klebstoffe.</p> <p>In einem gemeinsamen internationalen Praktikum mit der Hogeschool Zuyd in Heerlen werden projektartig zielgerichtet Polymere hergestellt, analysiert, verarbeitet, geprüft und anschließend schriftlich und mündlich gemeinsam präsentiert. Die Studierenden sind so zum Erarbeiten und Präsentieren von technischen Lösungen im internationalen Kontext vorbereitet.</p> <p>Auf Exkursionen sind vor allem die technische Vorgehensweise bei Herstellung, Verarbeitung und Prüfung sowie die wirtschaftliche Bedeutung (Einsatzfelder, Umsätze, laufende Entwicklungen) deutlich geworden.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Kunststoff- und Gummi-Werkstoffe, Additive Vorlesung: Vermittlung von theoretischen und praktischen Kenntnissen im Bereich polymerer Werkstoffe: Herstellung, Analyse, Verarbeitung, Eigenschaftsprüfung und Anwendung verschiedener Kunststoff- und Gummiwerkstofftypen Additive: Weichmacher, Gleit-, Färb-, Flammschutz- und Lichtschutzmittel, Antioxidantien, thermische Stabilisatoren; Nukleierungsmittel, Antistatika, Verträglichkeitsmacher Praktikum: Herstellung, Analyse und Prüfung von Thermoplasten und Elastomeren, Technik der Additiveinarbeitung</p> <p>Klebstoffe Vorlesung : Chemischer Aufbau und Formulierung von Klebstoffen, Applikationsarten und wichtigste Anwendungen; Herstellung einfacher Klebstoffe und Eigenschaftsprüfung. Übungen: Analyse von typischen Rezepturen, chemischer Aufbau und entsprechende industrielle Anwendungen</p>				

	Industrielle Aspekte der Kunststofftechnologie Exkursionen zu Herstellbetrieben der Großchemie sowie Anwendern.
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktika; Projektarbeit in Gruppen mit Analyse eines Werkstoffes und dessen Nachstellung; Gemeinsames Praktikum mit der Hogeschool Zuyd in Heerlen/NL
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Schriftliche Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur, erfolgreich absolviertes Praktikum
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) entfällt
9	Stellenwert der Note für die Endnote 8,3 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Prof. Dr. Thomas Mang</u> ; Prof. Dr. Walter Rath; Dr. Dana Grefen
11	Sonstige Informationen Literatur Elias, Makromoleküle Batzner, Polymere Werkstoffe Lechner, Gehrke, Nordmeyer, Makromolekulare Chemie Domininghaus, Die Kunststoffe Sächtling, Kunststoffaschenbuch Polymer Handbook Schnetger, Lexikon der Kautschuktechnik Rath, Klebstoffe Vorlesungsunterlagen Prof. Mang, Prof. Rath, Dr. Grefen

3. Semester

Wahlpflichtmodule 3.1

Titel des Moduls: Generative Fertigungstechnik und Konstruktionsgrundlagen - CAD					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
337104	150 h	5	3 Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P)		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Generative Fertigungstechnik (1/-/-)		56 h	94 h	30 Studierende
	Konstruktionsgrundlagen - CAD (1/3/-)				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden lernen das Prinzip der generativen Fertigung, insbesondere der Kunststoff-basierten Prozesse sowie der Maschinen und der Prozessketten kennen. Darüber hinaus werden die Studierenden befähigt, die unterschiedlichen Prozesse im Hinblick auf ein angestrebtes Fertigungsergebnis selbständig anzuwenden. Des Weiteren werden die Studierenden in die Arbeitstechnik des CAD-Systems Catia V5 von IBM/Dassault und in die Nutzung und Anwendung der 3D-Technologie in der Konstruktion eingeführt. Sie lernen die Beschreibung kunststofftechnischer Prozesse in Form von Prozessmodellen kennen und können Verfahren zur Modellbildung anwenden. Sie können Prozessmodelle in Simulation auf Rechner übertragen und dort ausführen. Sie können anhand der Simulation Eigenschaften der Prozesse beurteilen. Sie lernen Messverfahren von Prozess- und Produktkenngößen kennen und praktisch anwenden. Sie lernen, Simulations- und Messergebnisse zu vergleichen, zu bewerten und Schlüsse für den Betrieb von kunststofftechnischen Prozessen zu ziehen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Generative Fertigung und Rapid Prototyping:</p> <p>Grundlagen, Verfahrensprinzip, Prototyper und Fabricator, Bauprozesse, Bauteileigenschaften.</p> <p>Rapid Prototyping Verfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stereolithographie • Laser Sintern • Three Dimensional Printing (3DP) • Extrusionsverfahren • Schicht-Laminat-Verfahren <p>Einzelteil-Kleinserienfertigung durch Abformverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in den Werkzeugbau • Vakuumgießen • 3D Keltoolverfahren • Gießharzwerkzeuge <p>Einzel- und Kleinserienfertigung durch Gießprozesse:</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> • Sandguss • Feinguss • Druckguss <p>Anwendung in der industriellen Produktentwicklung, der Medizin, der Kunst, Kulturgeschichte und Architektur, Neue Verfahren, Entwicklungstendenzen Customized Mass Production auf der Basis von generativer Fertigung.</p> <p>Konstruktionsgrundlagen - CAD:</p> <p>Grundlegende Unterweisung zur Benutzeroberfläche und zur Systemfunktionalität CATIA V5-6 anhand spezifisch ausgearbeiteter Schulungsunterlagen und Beispielaufgaben. Erstellen von Bauteilen (3D Modelle) mittels Software-Modul Part Design und Ableiten normgerechter Fertigungszeichnungen (Modul Drafting). Zusammenführen der Einzelteile zu Baugruppen (Modul Assembly), Generieren von Stücklisten und 2D-Baugruppenzeichnungen, ggf. Bewegungssimulation.CATIA V5-6.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Praktikum am Rechner, Selbststudium.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Teilmodul „Darstellende Geometrie“</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Generative Fertigung: Klausur (75 min) Konstruktionsgrundlagen – CAD: Klausur (90 min)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulklausuren und Praktikumsnachweis</p>
8	<p>Verwendung des Moduls ()</p> <p>entfällt</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>4,2 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragter: <u>Prof. Dr. Sebastian Bremen</u>, Laura Thurn, Ulrich Lieben</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Gebhardt, Rapid Prototyping, 2.Auflage, Hanser Verlag, München, Wien 2000 Burns, M. Automated Fabrication,Prentice Hall, Englewood Cliffs. NJ 1994 Internetjournal: www.rtejournale.de</p>

M.Trzniowski, CAD mit Catia V5 Felleisen: Prozessleitechnik in der Verfahrensindustrie Meyer: Kunststoffverarbeitung automatisieren



Titel des Moduls: Fasertechnologie- und Faserverbundkunststoffe					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
337404	150 h	5	3 Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) Fasertechnologie (2/-/-) Faserverbundkunststoffe (2/1/-)	Kontaktzeit 56 h	Selbststudium 94 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Fasertechnologie: Die Studierenden lernen den Aufbau, die Eigenschaften, die Herstellung, die Weiterverarbeitung und die technischen Anwendungen von Naturfaser, Kohlefasern und Polymerfasern und sind in der Lage, die die relevanten Eigenschaften und erzielbaren Resultate beim Einsatz dieser Fasern in Faserverbundkunststoffen abzuschätzen. Faserverbundkunststoffe: Die Studierenden erwerben umfassenden Kenntnissen hinsichtlich der Besonderheiten dieser Werkstoffgruppe im Vergleich zu herkömmlichen Ingenieurwerkstoffen und sind mit den Eigenschaften der Matrix- und Verstärkungsmaterialien vertraut. Darüber hinaus lernen die Studierenden die wesentlichen Fertigungsverfahren zur Herstellung von FVK-Bauteilen kennen. Darüber hinaus werden die Studierenden in die Grundlagen der Auslegung von FVK-Bauteilen mittels der Klassischen Laminattheorie eingeführt.				
3	Inhalte Fasertechnologie: <ul style="list-style-type: none"> • Baumwolle, Flachs, Leinen, andere Pflanzenfasern, Wolle, Seide, andere Tierfasern, Zellulose • Polyester, Polyamid, Polyacryl, Carbon • Fasern und Garne, textile Flächen • Beispiele für die Anwendung technischer Textilien Faserverbundkunststoffe: Vermittlung der werkstofflichen Grundlagen der relevanten Faser- und Matrixmaterialien. Betrachtung der Faser-Matrix-Wechselwirkungen und der daraus resultierenden Eigenschaften der Faserverbundkunststoffe. Fertigungsverfahren für Faser-Kunststoff-Verbunde in der Einzel- und Serienfertigung. Beispielhafte Betrachtung der Anwendung von Faserverbundkunststoffen in typischen industriellen Anwendungen. Einführung in die Konstruktion und Berechnung von Faser-Kunststoff-Verbund-Laminaten und Bauteilen mittels klassischer Laminattheorie. Möglichkeiten des Recyclings von Faserverbundkunststoffen.				

4	Lehrformen Vorlesung, Übungen, Selbststudium.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Klausur (120 min)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls () entfällt
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,2 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: <u>Prof. Dr. Udo Pankoke</u> , Prof. Dr. Oliver Weichhold
11	Sonstige Informationen Literatur Michaeli, Huybrechts, Wegener: Dimensionieren mit Faserverbundkunststoffen Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen Ehrenstein, Faserverbundkunststoffe AVK, Handbuch Faserverbundkunststoffe / Composites Vorlesungsunterlagen Prof. Dr. Pankoke und Prof. Dr. Weichhold

Titel des Moduls: Nachhaltige Polymertechnologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
337060	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) Kunststoffrecycling (2/1/-) Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe (2/-/-)	Kontaktzeit 56 h	Selbststudium 94 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden erlernen, dass eine nachhaltige Kunststofftechnologie, die international wettbewerbsfähig, umwelt- und sozialverträglich ist, alle Potentiale entlang des Lebenszyklus von Kunststoffen nutzen muss.</p> <p>Dazu lernen die Studierenden in Teil 1 der Veranstaltung die relevanten Verfahren des Kunststoffrecyclings kennen. In Teil 2 der Veranstaltung werden den Studierenden Kenntnisse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe und der werkstofflichen Verwendung biogener Materialien vermittelt. Die erworbenen Kenntnisse sollen dazu dienen, Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes nachwachsender Rohstoffe zu kennen und den Recyclinggedanken von der Konstruktion bis zur Verwertung im Sinne einer nachhaltigen Nutzung der Ressourcen zu beachten.</p> <p>In begleitenden Übungen werden anhand von ausgewählten Beispielen Inhalte der Vorlesung vertieft behandelt.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Lehrveranstaltung (Teil 1): Kunststoff-Recycling</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbestimmungen, werkstoffliche Grundlagen, gesetzliche Rahmenbedingungen • Abfallströme • Aufbereitungstechnik im Kunststoffrecycling • Verfahren des werkstofflichen Recyclings • Verfahren des rohstofflichen Recyclings • Verfahren des energetischen Recyclings • Beispiele des Kunststoffrecyclings • Ganzheitliche Betrachtungen, Ökobilanzen, Wirtschaftlichkeit des Kunststoffrecyclings • Recycling- und umweltgerechtes Konstruieren mit Kunststoffen <p>Lehrveranstaltung (Teil 2): Biopolymere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition des Begriffs Biopolymer und allgemeine Rahmenbedingungen 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Biopolymere in der Natur: • Aminosäuren und Proteine (z.B. Kollagen, Sojaprotein, Casein, Fibrin) • Zucker und Polysaccharide (z.B. Cellulose, Chitin und Chitosan, Stärke und Stärkeblends, Polysaccharide aus Algen und Seetang, Holz und Lignin) • Biopolymere aus biogenen Monomeren: • Polyester aus biogenen Monomeren (z.B. Milchsäure, Bernsteinsäure, Furandicarbonsäure, Glycerin, Sorbitol) • Polyamide (z.B. biogene Dicarbonsäuren und Diamine, Aminocarbonsäuren) • Polymere aus Triglyceriden (z.B. Öle und Fette, epoxidierte Pflanzenöle)
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Selbststudium
5	Teilnahmevoraussetzungen keine
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Entfällt
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,3 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Udo Pankoke, Prof. Dr. Markus Biel
11	Sonstige Informationen Literatur: Literaturhinweise und Vorlesungsunterlagen sind im ILIAS-Kurs verfügbar.

Titel des Moduls: Ausgewählte Kapitel der Kunststofftechnologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
33713	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) Ausgewählte Kapitel der Kunststofftechnik (2/1/1)	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind mit dem Stand der Technik von speziellen Polymersynthesen, Kunststoffeigenschaften sowie Maschinen und Verfahrensweisen aus dem Bereich der Kunststoff- und Gummiverarbeitung, und des Werkzeugbaus vertraut und können selbständig neue Entwicklungen in diesem Bereich erarbeiten.				
3	Inhalte Es werden Lehrveranstaltungen mit wechselnden Themen zu spezifischen Fragestellungen der Polymerchemie und der Kunststoff- und Gummiverarbeitung, sowie des Werkzeugbaus angeboten.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Exkursionen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Abschlussarbeit mit Vortrag				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Abschlussarbeit				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) entfällt				

9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>4,3 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p><u>Prof. Dr. Udo Pankoke</u>, Prof. Dr. Markus Biel, Prof. Dr. Thomas Mang, Prof. Dr. Nils Hojdis</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Werden je nach Thema zu Beginn der Veranstaltung spezifiziert.</p>

Titel des Moduls: Polymere Nanotechnologie und Beschichtungen, Lacke, Papier, Verpackung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
337514	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P)	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Polymere Nanotechnologie und Beschichtungen, Lacke, Papier, Verpackung (3/1/1)	56 h	94 h	15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, nanoskalige Polymerdispersionen mit unterschiedlichem Produktspektrum gezielt herzustellen und mit den dafür geeigneten spezifischen Methoden zu charakterisieren. Sie können mithilfe der Dispersionen geeignete Farben und Beschichtungen formulieren und anwendungsgerecht testen. Die Studierenden können theoretisch und unter Einbezug der Wirtschaftlichkeit abschätzen, welche Produktvorteile mit nanoskaligen Additiven bei bestimmten Problemlösungsansätzen zu erzielen sind und dies konkret in die Praxis umsetzen. Sie sind darauf vorbereitet, bei der Herstellung, Verarbeitung, Anwendung und Prüfung von Beschichtungen und Lacken sowie bei Papier und Verpackung konkrete Problemlösungen aufzuzeigen. Durch Einbezug von industriellen Partnern sind die Studierenden auf die industriellen Randbedingungen in ihrem Berufsleben vorbereitet.				
3	Inhalte Polymere Nanotechnologie Vorlesung: Wässrige Polymerdispersionen: Eigenschaften, Ökologie und Ökonomie im Vergleich zu lösemittelhaltigen Formulierungen Chemie und Physik der Emulgatoren und Schutzkolloide Nanoskalige Polymerdispersionen, Bedeutung im Markt Primäre Dispersionen, Sekundäre Dispersionen Stabilisierungs- und Herstellungsprinzipien von nanoskaligen Polymerdispersionen; Physik der Partikelstabilisierung Analytik von nanoskaligen Polymerdispersionen Eigenschaften von nanoskaligen Polymerdispersionen als flüssige und feste Phase Lösungspolymerisate in Wasser, Fällungspolymerisation in Wasser, Suspensionspolymerisation Polymeranaloge Umsetzungen von Cellulose zu wasserlöslichen bzw. wasserquellbaren Verbindungen, Verseifung von Polyvinylacetat, Polyacrylsäuren aus Polyacrylestern. Nanoskalige Füllstoffe				

	<p>Chemie, Physik, Verarbeitung, Anwendung (Ruß, pyrogene Kieselsäure, Nanotubes, Schichtsilikate).</p> <p>Praktikum Herstellung von wässrigen Polymerdispersionen, Einarbeitung von nanoskaligen Additiven, und Charakterisierung der Produkte, besonders Partikelgrößen.</p> <p>Beschichtungen, Lacke, Papier, Verpackung Anwendungen von nanoskaligen Polymerdispersionen und wasserlöslichen Polymeren mit Rezepturen und Applikationen in der Industrie: Anstriche, Lacke, Klebstoff, Papier, Textil. Leder, Kosmetik, Bauindustrie, Kautschukindustrie. Vernetzungsreaktionen bei nanoskaligen Polymerdispersionen (1K- und 2K-Systeme): Chemie, Anwendungen. Aufgaben der Chemiker und Ingenieure im Marketing und Anwendungstechnik; Produktstrategien, -sortiment, -anforderungsprofile. Herstellung, Prüfung und Eigenschaften von Beschichtungen, Lacken, Papier und Verpackung. Übungen: Praxisbeispiele zur Anwendung von Polymeren in Lacken, Papierbeschichtungen und Verpackung. Verpackungstechnologien.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Exkursionen</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur (120 min)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulklausur, erfolgreich absolviertes Praktikum</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>entfällt</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>4,3 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p><u>Prof. Dr. Thomas Mang</u>, Dr. Schmitz-Thümmes, Dr. Heinze, Dr. Niemöller, Dr. Kowalczyk</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

Literatur

Daniels, Polymer Latexes
Athey, Emulsion Polymer Technology
Piirma, Emulsion Polymerization
Russel, Colloidal Dispersions
Everett, Basic Principles of Colloid Science
Brock, Lehrbuch der Lacktechnologie
Nanetti, Lackrohstoffkunde
Bielemann, Lackadditive
Stoye, Paints, Coatings and Solvents
Wicks, Organic Coatings: Science and Technology



Titel des Moduls: Polyurethane					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
337804	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) Polyurethane (3/2/-)	Kontaktzeit 56 h	Selbststudium 94 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind mit den chemischen Grundlagen und den Anwendungsbereichen von Polyurethanen vertraut.				
3	Inhalte Polyurethane bilden die Substanzklasse mit dem variabelsten Eigenschaftsspektrum. Es werden die wichtigsten Rohstoffe, die chemischen Grundlagen, die Möglichkeiten des Polymeraufbaus, die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen sowie ausgewählte Anwendungsfehler behandelt. Weiterhin findet eine Exkursion statt.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Exkursion				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur (120 min).				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) entfällt				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,3 %				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Prof. Dr. Markus Biel, Dr. Walther Meckel</u>
11	Sonstige Informationen Literatur Becker, Braun: Polyurethane Sounders, Frisch: Polyurethanes Randall, Lee: Polyurethanes book Szycher: Polyurethanes

Titel des Moduls: Chemie der Baustoffe					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
337814	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) Chemie der Baustoffe (2/1/1)	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen, wie sich die Chemie der Baustoffe (Mikroebene) und deren Zusammenspiel (Mesoebene) auf die makroskopischen Eigenschaften der Materialien in Bauwerken (Makroebene) auswirken.				
3	Inhalte „Ohne Chemie ist Bauen nicht möglich. Vom Mörtel im Mauerwerk bis zu superhohen Wolkenkratzern und vom Holzgerüst bis zu modernen Stahl- und Glaskonstruktionen. Die Chemie und Physik der vorhandenen Baustoffe und Verbindungselemente entscheidet, welche architektonischen Höhenflüge möglich sind. Der Trend zu höher, schlanker und weiter aber auch zu leichter und ressourcenschonender wird maßgeblich durch Entwicklung seitens der Baustoffchemie getrieben. Diese Vorlesung gibt einen grundlegenden Einblick in die Chemie der aktuellen Baustoffe sowie einen Ausblick auf die Entwicklungen der Baustoffe von morgen.“ 1. Grundlagen 2. Zementchemie, Mörtel und Beton 3. Chemischer Angriff, Schutzsysteme und alternative Bindemittel 4. Metallische Baustoffe 5. Korrosion und Korrosionsschutz 6. Glas 7. Asphalt, Bitumen, polymere Baustoffe, Alterung von Polymeren 8. Klebstoffe 9. Holz 10. Verschiedenes				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Exkursion				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				

6	Prüfungsformen 4 x halbtägiges Praktikum am Institut für Bauforschung mit Vorbesprechung der Versuche; Termine werden in der ersten Vorlesungsstunde festgelegt.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreich abgelegtes Praktikum
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) entfällt
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,3 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Prof. Dr. Oliver Weichhold</u>
11	Sonstige Informationen Literatur Henning/Köfel: Baustoffchemie; Benedix: Bauchemie

Titel des Moduls: Polymer Nano(bio)technology: Synthesis, Characterization, Properties, and Applications					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
tbd	150 h	5	3. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) Polymer Nano(bio)technology (2/1/-)	Kontaktzeit 34 h	Selbststudium 116 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind mit der Synthese von Blockcopolymeren, ihrer vertieften Charakterisierung und ihren Eigenschaften (besonders Selbstassemblierung) vertraut. Die Konstruktionsprinzipien für Blockcopolymeren werden in Bezug auf die endgültigen Materialeigenschaften erarbeitet. Techniken zum vollständigen und zuverlässigen Nachweis des Entstehens und der Reinheit von Blockcopolymeren werden angegangen. Methoden zur Selbstorganisation von Blockcopolymeren in verschiedenen Zuständen und Formen sind verdeutlicht. Abschließend werden aktuelle und zukünftige Anwendungen dieser nanostrukturierten Materialien diskutiert. Besprochen werden nicht nur rein synthetische Blockcopolymeren, sondern auch Hybridblockcopolymeren mit Komponenten aus biologischem Ursprung oder von biologischer Bedeutung (Peptid, Protein, DNA).				
3	Inhalte Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> - Arten von Blockcopolymeren und Terminologie - Polymerisationsmechanismen und –varianten für die Synthese von Blockcopolymeren - Molekulare Aufklärung von Blockcopolymerstrukturen - Selbstassemblierung in der Festphase – Phasentrennung - Selbstassemblierung in Lösung – Nanopartikel und verwandte Nanomaterialien - Charakterisierung von nanostrukturierten Materialien in der Festphase - Charakterisierung von Nanopartikeln - Anwendungen von Blockcopolymeren in der Festphase - Anwendungen von Blockcopolymeren an Grenzflächen - Anwendungen von Blockcopolymeren in Lösung - Struktur und Natur von Biomolekülen - Modifizierung von Biomolekülen - Synthese von Konjugaten zwischen Polymeren und Biomolekülen (Peptide/Proteine, DNA, Biopolymere) - Charakterisierung von Polymer-Biomolekül-Konjugaten - Anwendungen von Polymer-Biomolekül-Konjugaten 				

	Übung: - Planung von Synthese für bestimmte Strukturen - Auswahl von angemessenen Charakterisierungsmethoden - Versuchsplan für Zielmaterialien Die Vorlesung wird in Englischer Sprache gehalten.
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Modulklausur (90 min).
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) entfällt
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,3 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Prof. Dr. Guillaume DeLaittre</u>
11	Sonstige Informationen Literatur M. Lazzari, G. Liu, S. Lecommandoux: <i>Block Copolymers in Nanoscience</i> (2006); V. Abetz: <i>Advances in Polymer Science, Volume 189, Block Copolymers I</i> (2005); V. Abetz: <i>Advances in Polymer Science, Volume 190, Block Copolymers II</i> (2005); N. Hadjichristidis, S. Pispas, G. Floudas: <i>Block Copolymers: Synthetic Strategies, Physical Properties, and Applications</i> (2002); S. Koltzenburg, M. Maskos, O. Nuyken: <i>Polymere: Synthese, Eigenschaften und Anwendungen</i> (2014)

Wahlpflichtmodule 3.2

Titel des Moduls: BWL (Betriebswirtschaftslehre) für Ingenieurinnen und Ingenieure					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
337304	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P)	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	BWL (Betriebswirtschaftslehre) für Ingenieurinnen und Ingenieure (4/-/-)	45 h	105 h	15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	In der Veranstaltung wird ausgewähltes Grundlagenwissen über die Methoden und Instrumente der Betriebswirtschaft vermittelt. Ziel der Vermittlung anwendungsbezogener betriebswirtschaftlicher Erkenntnisse im Bereich der Betriebswirtschaftslehre (BWL) für angehende Ingenieurinnen & Ingenieure ist es, die Studierenden in die ökonomische Denkweise einzuführen und vor allem Handlungsfähigkeit zu schaffen, ebenso wie die Befähigung zur autodidaktischen Vertiefung der BWL und von verwandten Gebieten. Es geht darum, Verständnis für das interdisziplinäre Zusammenspiel von technischen und ökonomischen Aspekten sowie Handlungs- und Kommunikationsfähigkeit zu schaffen. Zur Unterstützung der Erreichung der Lehrziele wurden zentrale Themengebiete in Form eines Skriptes stark komprimiert zusammengefasst.				
3	Inhalte				
	Vermittelt wird das allgemein anerkannte Basiswissen zu den Themenfelder. Diese Grundlagenveranstaltung in z.T. auch seminaristischer Form gibt einen Überblick über die wesentlichen Gebiete der Betriebswirtschaft, insbesondere: - Basiszusammenhänge der Wirtschaft - Eckwerte der Betriebsführung- Grundlegende Kennzahlen der Betriebswirtschaft - Recht und Wirtschaft - Rechtsgrundlagen und Rechtsformen der Unternehmen - Grundlagen zu Unternehmensführung, Organisation, Produktionswirtschaft, Marketing und Finanzierung · - Erster Überblick zu den Systemen des betrieblichen Rechnungswesens.				
4	Lehrformen				
	Vorlesungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: keine				

6	Prüfungsformen Modulklausur (90 min).
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) entfällt
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,3 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Prof. Dr. rer. oec Frank Thielemann</u>
11	Sonstige Informationen Literatur Händler, J., Gonschorek, T. (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 6. Aufl., München 2016. Jung, H.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 13. Aufl., Berlin, Boston 2016. Olfert, K., Rahn, H.-J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 11. Aufl., Herne 2013. Schierenbeck, H., Wöhle, C.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 19. Aufl., Berlin 2016. Vahs, D., Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 7. Aufl., Stuttgart 2015. Wöhe, G., Döring, U.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl., München 2016. v (Bei Bedarf werden weitere Literaturhinweise in der Vorlesung gegeben.)

Titel des Moduls: Masterprojekt					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
337314	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) Masterprojekt (-/-/5)	Kontaktzeit 20 h	Selbststudium 130 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen an einem Forschungsthema projektartiges zielführendes Arbeiten. Die Aufgabe wird (bevorzugt) unter Einbezug der Industrie absolviert. Studierende lernen den Umgang mit verschiedensten Datenbanken zur Ermittlung des Standes der Wissenschaft und Technik.				
3	Inhalte Selbständiges Arbeiten und Forschen in Teamarbeit: Auswahl eines Projektthemas, Zusammenstellung eines Projektteams und beteiligter Partner aus Hochschule und Industrie, Recherche des Standes der Technik, Erarbeitung von Problemlösungsansätzen, Projektplanung, praktische Durchführung, Abstimmung im Team zum Erarbeiten der Lösungen, Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse. Der Schwerpunkt soll in einer ausführlichen Recherche und Darlegung des Standes der Technik liegen.				
4	Lehrformen Projektarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Projektarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreich abgeschlossenes Projekt, einschließlich Projektpräsentation				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) entfällt				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,3 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Prof. Dr. Udo Pankoke</u> , Prof. Dr. Markus Biel, Prof. Dr. Thomas Mang, Prof. Dr. Nils Hojdis
11	Sonstige Informationen

Titel des Moduls: Statistik für das Qualitätsmanagement					
Modulcode	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
315100	150 h	5	3 Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) Statistik für das Qualitätsmanagement (3/2/-)	Kontaktzeit 56 h	Selbststudium 94 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	Unterrichtssprache deutsch
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können qualitätsrelevante Daten aufbereiten, Wahrscheinlichkeitsaussagen bewerten und die wichtigsten statistischen Verfahren des Qualitätsmanagements zur Entscheidungsfindung in der industriellen Praxis anwenden. Dabei wird auch die ressourcenschonende Bedeutung des Qualitätsmanagements deutlich.				
3	Inhalte Aufbereitung von Daten, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Umgang mit den wichtigsten statistischen Modellverteilungen wie Binomial-, Poisson- und Normalverteilung, direkter und indirekter statistischer Schluss; Annahme-Stichprobenverfahren für attributive und stetige Merkmale (frei vereinbar und genormt), Grundlagen der statistischen Prozesslenkung für attributive Merkmale, Managementüberlegungen zu Kosten bei Stichprobenverfahren. I.d.R. erfolgt die Durchführung als Lizenzlehrgang der Deutschen Gesellschaft für Qualität e. V. (DGQ); in diesem Fall erhalten die Studierenden eine Teilnahmebescheinigung der DGQ.				
4	Lehrformen Vorlesung, seminaristischer Unterricht, selbstständige Bearbeitung von Übungen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich: Mathematik-Vorkenntnisse aus Bachelor-Studium; bei Durchführung als Lizenzlehrgang der DGQ Grundkenntnisse in Microsoft Excel zur Bearbeitung der Übungen.				
6	Prüfungsformen Schriftliche Prüfung (120 min); das Ergebnis der Klausur bestimmt zu 100% die Modulnote. Bei Durchführung als Lizenzlehrgang der DGQ erfolgt die Bearbeitung der Aufgaben mit Microsoft Excel –				

	Modulen.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Gemeinsame Veranstaltung mit dem Master-Studiengang „Biotechnologie“ (Wahlmodul)
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,3 %
10	Modulbeauftragte/r, hauptamtlich Lehrende <u>Prof. Dr. Horst Schäfer</u> , FB Medizintechnik und Technomathematik (FB 9)
11	Sonstige Informationen Literatur und Lernunterlagen: <ol style="list-style-type: none"> 1.) Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement, Hanser Verlag 2.) Timischl, W.: Qualitätssicherung, Hanser Verlag 3.) Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle, Fachbuchverlag Leipzig 4.) Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig 5.) Linß, G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement, Fachbuchverlag Leipzig 6.) Vorlesungsfolien als Skript; bei Durchführung als Lizenzlehrgang der DGQ auch entsprechende Lehrgangsunterlagen und Microsoft Excel-Module der DGQ.

Titel des Moduls: Ausgewählte Themen aus dem angewandten Projektmanagement					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
75540	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P)	Kontaktzeit		Selbststudium	geplante Gruppengröße
	Angewandtes Projektmanagement (3/-/2)	56 h		94 h	15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Nach Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden mit den Grundlagen des operativen Projektmanagements vertraut, wobei der Schwerpunkt je nach aus gewähltem Thema der Veranstaltung variieren kann. Sie sind in der Lage, komplexe interdisziplinäre Aufgabenstellung selbständig zu planen, zu realisieren, zu überwachen und zu steuern. Dabei haben sie u.a. Kenntnisse über die verschiedenen Organisationsformen des Projektmanagements, die Koordination der Arbeit in Projektteams, sowie die Anforderungen und Aufgaben eines Projektleiters erlangt. Sie beherrschen die grundlegenden Planungstechniken des Projektmanagements von der Projektstrukturplanung bis zur detaillierten Termin- und Ressourcenplanung. Zudem sind sie in der Lage, unterschiedliche Methoden zur Planung, Steuerung und Überwachung von Abläufen auf Grundlage der Netzplantechnik einzusetzen. Durch viele Beispiele aus der Praxis haben die Studierenden außerdem bereits erste Erfahrungen mit den besonderen Herausforderungen des Projektmanagements gesammelt.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Die Vorlesung umfasst i.d.R. folgende Inhalte, wobei die Tiefe des Themas durch den ausgewählten Schwerpunkt der Veranstaltung bestimmt wird: – Organisation und Aufgaben des Projektmanagements – Projektteam und Projektverantwortung – Projektstrukturierung, Projektphasen, Meilensteine – Projektplanung, Werkzeuge der Projektplanung (Gantt u. a.), Grundlagen der Netzplantechnik – Risikoanalyse von Projekten – Projektabwicklung, Projektcontrolling und Projektabschluss.</p> <p>Ziel der zugehörigen Projektmanagement-Übung ist es, die in der Vorlesung erläuterten Methoden der Projektplanung und des Projektcontrolling zu üben und zu vertiefen. Behandelte Themen der Übung sind u. a. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Risikomanagement, Termin- und Ressourcenplanung sowie Instrumente der Projektüberwachung wie z.B. Trendanalysen.</p>				
4	Lehrformen				
	Vorlesung, Übung				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Modulklausur (120 min)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) entfällt
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,3 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Prof. Dr. Udo Pankoke</u>
11	Sonstige Informationen Literatur Wird je nach Thema zu Beginn der Veranstaltung spezifiziert.

Titel des Moduls: Arbeitssicherheit und Gefahrstoffmanagement					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
33719	30 h	1	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (V/Ü/P) Arbeitssicherheit und Gefahrstoffmanagement (1/-/-)	Kontaktzeit 15 h	Selbststudium 15 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlernen die Prinzipien der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Gefahrstoffmanagements mit dem Ziel Sicherheit und Gesundheitsschutz systematisch zu organisieren, zu betreiben und zu verbessern. Die Studierenden werden befähigt, selbständig Analysen zur Beurteilung und Verbesserung von Arbeitsbedingungen im Betrieb durchzuführen.				
3	Inhalte Vorschriften und Regelwerke des Arbeitsschutzes und der Gefahrstoffe. Entstehung und Vermeidung von Unfällen und arbeitsbedingten Erkrankungen. Gefährdungsfaktoren. Ermittlung und Beurteilung von Gefährdungen. Gestaltung von sicheren und gesundheitsgerechten Arbeitssystemen. Integration von Sicherheit und Gesundheit in die betriebliche Organisation. Einbringung von Präventionsmaßnahmen. Integration des Arbeitsschutzes in betriebliche Prozesse. Gefahrstoffkataster, Betriebsanweisungen Unterweisungen und Schulungen, Lagerkonzepte nach TRGS, BetrSichV, VAWS, Umgestaltung von Arbeitsstätten durch Veränderung der techn. Ausstattung. Arbeitsschutz bei Baumaßnahmen im Betrieb (Anlagenplanung).				
4	Lehrformen Vorlesung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Bericht und Präsentation				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				

	Erfolgreiche Erstellung des Abschlussberichtes einschließlich Präsentation
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) entfällt
9	Stellenwert der Note für die Endnote 0,8%
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr. Claßen
11	Sonstige Informationen Literatur Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) Arbeitssicherheitsgesetz (AsiG) Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) weitere Richtlinien und Technische Regeln, Unfallverhütungsvorschriften, Allgemeine Vorschriften, Arbeitsschutzmanagementsysteme.