

Modulbeschreibungen

Masterstudiengang Chemical Engineering

ab Wintersemester 2012/13

Inhalt

Produktfindung und Synthese	2
Spezielle Synthese- und Analyseverfahren für Fortgeschrittene.....	3
Methoden der Geschäfts- und Projektsteuerung	4
Vertiefung ausgewählter verfahrenstechnischer Methoden	5
Projektierung chemischer Anlagen	6
Industrielle Prozesse	7
Compliance und Nachhaltigkeit	8
Simulation chemischer Anlagen	9
Verfahrens- und Prozessentwicklung	10
Basic und Detail Engineering	11
Process Automation and Control	12
Produkte der Chemischen Industrie I (Feinchemikalien u. Wirkstoffe).....	13
Produkte der Chemischen Industrie II (Basischemikalien u. Spezialitäten).....	14
Anlagenplanung und –betrieb.....	15
Personal- und Qualitätsmanagement	16
Lebenszyklen von chemischen Anlagen und Produkten.....	17
Masterarbeit	18

Produktfindung und Synthese					
Kennnummer	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit Angebot	Dauer
	208 h	8	1. Sem.	1 x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	a) Seminare und Übungen b) wissenschaftlich angeleitete Projektarbeit		28 h 180 h		20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p><i>Die Studierenden sind in der Lage, unter wissenschaftlicher Anleitung eigenständig ein definiertes komplexes Forschungsthema zu bearbeiten. Schwerpunkte sind dabei neue, für die gesuchte Substanzklasse nicht erprobte Synthesewege und Reindarstellung eines Zielprodukts, die sich z. B. aus aktuellen Fragestellungen der Produktentwicklung, dem Einsatz neuer Rohstoffe oder dem Einsatz neuer Technologien ergeben. Die Studierenden können sich effektiv in Entwicklungsteams einzubringen, diese anleiten und die Ergebnisse wissenschaftlich darstellen (Bericht und Präsentation). Sie sind in der Lage Forschungsaufgaben zielgerichtet weiter zu entwickeln, zunächst durch strukturierte kritische Recherchen in wissenschaftlicher und Patentliteratur, dann die wissenschaftlichen Grundlagen in der Laborpraxis u.a. mit dem Ziel einer technischen Umsetzung, erfolgreich anzuwenden und die Ergebnisse im Hinblick auf den wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Nutzen zu bewerten. Sie lernen damit eine sowohl in der Theorie wie aus Praxisversuchen abgeleitete wissenschaftlich fundierte und strukturierte Vorlage für Unternehmensentscheidungen zu erstellen (Konzeptstudie) und diese zu vertreten.</i></p>				
3	Inhalte				
	<p><i>Projekt- und Methodenauswahl anhand ausgewählter aktueller Beispiele sowie Zieldefinition (Projektplan inkl. Zeitpläne und Meilensteine), eigenständiges analysieren mit Recherchertools, kritisches reflektieren von Synthesemöglichkeiten inkl. Retrosynthese, der Methoden zur Geschäfts- und Projektsteuerung. Praktische Anwendung der erlernten Synthese- Analyse- und verfahrenstechnischen Kompetenzen. Darstellung der Projektergebnisse in Bericht und Präsentation. Die Studierenden werden eingewiesen, angehalten und begleitet aktuelle Fachliteratur, Informationen aus Kongressen und den Fachmedien zu verfolgen und kritisch zu reflektieren. Dies gilt für die Themen des gesamten Studiums.</i></p>				
4	Lehrformen				
	<p><i>Wissenschaftliche Anleitung zur Durchführung einer Forschungsaufgabe in einem Industrieunternehmen, an konkreten anwendungsbezogenen Beispielen, Projektarbeit im Unternehmen inkl. selbständiges Anfertigen eines Projektberichts und Präsentation der Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Kolloquium.</i></p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine Inhaltlich: keine</p>				
6	Prüfungsformen				
	<p><i>Projektbericht (50%) und Projektpräsentation (50%)</i></p>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<p><i>Durchgeführte Projektarbeit mit bestandenen Prüfungen</i></p>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<p><i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i></p>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende				
	<p><i>Prof. Dr. Bayer / Prof. Dr. Faust, Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr.-Ing. Schäfer, Prof. Dr. Schiebler</i></p>				
10	Sonstige Informationen				
	<p><i>Die Projektarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache erfolgen.</i></p>				
11	Literatur				
	<p><i>G. Patzak: Projektmanagement; R. K. Wysocki: Effective Project Management; N. Franck: Die Technik des wissenschaftlichen Arbeitens; M. Baerns et al.: Technische Chemie; K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: Organische Chemie; weitere Lehrbücher, Zeitschriftenartikel und Patente je nach gewählter Projektaufgabe</i></p>				

Spezielle Synthese- und Analyseverfahren für Fortgeschrittene					
Kennnummer	Workload 130 h	Credits 5	Semester 1. Sem.	Häufigkeit Angebot jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
	a) (Bio)Chemische Synthesen		50 h	30 h	20 Studierende
	b) Moderne Methoden der Analytik		30 h	20 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p><i>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse und ein weitergehendes Verständnis der anorganischen, organischen Chemie und Biochemie im Hinblick auf spezielle Verbindungsklassen, Reaktionsmechanismen und ihrer Synthesen. Sie können Methoden zur Gewinnung von Katalysatoren und Enzymen anwenden, verstehen deren Beeinflussung und Wirkungsweise und Bedeutung für die technische Synthese. Die Studierenden kennen die Funktionsprinzipien, Wirkungsweisen, Möglichkeiten und Grenzen gekoppelter Trenn- und Analysensysteme sowie spezieller moderner Analyseverfahren und können diese für Anwendungen eigenständig auswählen. Sie sind in der Lage bei analytischen Aufgabenstellungen aus den Bereichen Strukturaufklärung, qualitative und quantitative Analyse sowie Prozessanalytik geeignete Methoden auszuwählen, anzuwenden und die Analyseergebnisse kritisch zu reflektieren.</i></p>				
3	Inhalte				
	<p><i>Fortschrittliche Methoden der anorganischen und organischen Synthese - Unterschiede der Optimierungsmöglichkeiten zwischen Grundlagenforschung und technischer Realisierung. Chemie der anorganischen Metallkomplexe, Grundlagen der anorganischen Festkörperchemie. Die Grundlagen zu Radikalreaktionen, Herstellung und Verwendung von metallorganischen Verbindungen sowie spezielle Schlüsselreaktionen in der organischen Synthese (Cycloaddition, Umlagerungen, Umpolungen, asymmetrische Synthese) werden vertieft. Konzepte der Retrosynthese und kombinatorischen Chemie werden behandelt. Mechanismen der homogenen Katalyse in der organischen Chemie und bei biochemischen Prozessen behandelt. Hyphanated techniques (GC-MS, HPLC-MS, MS-MS, ICP-MS), Photoelektronen-, Röntgenfluoreszenz-, Raman-, 2D-NMR-spektroskopie, Grundlagen und Anwendung Fouriertransformation, Prozess-GC- und -MS-Techniken, Elektrophorese, Gelchromatographie, Trennung von Enantiomeren, Proteinanalytik.</i></p>				
4	Lehrformen				
	<i>Vorlesungen, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung, Exkursion</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse auf Bachelorlevel in anorganischer, organischer und Biochemie sowie instrumenteller Analytik				
6	Prüfungsformen				
	<i>Zwei Teilklausuren in Synthese (50%) und Analytik (50%)</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<i>Bestandene Teilklausuren</i>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende				
	<i>Prof. Dr. Schiebler / Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Schiebler</i>				
10	Sonstige Informationen				
	<i>Die Vorlesung moderne Methoden der Analytik wird in englischer Sprache abgehalten</i>				
11	Literatur				
	<i>A. Streitwieder, C. H. Heathcock, E. M. Kosower: Organische Chemie; S. Bräse, J. Bülle, A. Hüttermann: Organische und bioorganische Chemie; K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: Organische Chemie; G. Schwedt: Analytische Chemie; D.A. Skoog, J.J. Leary: Principles of Instrumental Analysis</i>				

Methoden der Geschäfts- und Projektsteuerung					
Kennnummer	Workload 130 h	Credits 5	Semester 1. Sem.	Häufigkeit Angebot jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen		Kontaktzeit 66 h	Selbststudium 64 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p><i>Die Studierenden können die betriebswirtschaftlichen Werkzeuge im Bereich der Geschäfts- und Projektsteuerung zu verfahrenstechnischen Fragestellungen anwenden. Sie verstehen die Bedeutung von produkt- und anlagenbezogenen Controlling-Instrumenten und können Alternativen für Bewertungen von Investitionen und Produktportfolien kritisch reflektieren und anwenden. Sie haben ein Verständnis von der Funktion des Controllings und der Anlagenbuchhaltung in Industrieunternehmen.</i></p> <p><i>Die Studierenden verstehen gängige Marketingmethoden zur Bewertung von Produktideen und zur erfolgreichen Einführung von neuen Produkten und können diese eigenständig anwenden. Sie verstehen, wie ein Projektteam aufzustellen ist (Personal, finanzielle Ressourcen) und geführt wird.</i></p>				
3	Inhalte <p><i>Betriebswirtschaftliche Kennzahlen bei Produktions- und Planungsverfahren, Geschäftssteuerung (BSC, KPI Produkte und Dienstleistungen, ABC-Analyse Kunden), Arten der Kostenrechnung (z.B. Deckungsbeitragsrechnung), Umsetzungs- und Maßnahmencontrolling, Wirtschaftlichkeitsbewertungen (z.B. Investitionskostenrechnungen), Inventarisierung von Anlagen- und Umlaufvermögen, Marktanalysen (Kunden, Wettbewerber, Wachstumsmärkte), Produktbewertung nach Stage-Gate-Prozessen, vertiefende Aspekte des Projektmanagements.</i></p>				
4	Lehrformen <p><i>Vorlesung, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i></p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Projektmanagements				
6	Prüfungsformen <p><i>Klausur</i></p>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <p><i>Bestandene Klausur</i></p>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote <p><i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i></p>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende <p><i>Prof. Dr. Utikal / Prof. Dr. Bicher-Otto, Prof. Dr. Schäfer, Prof. Dr. Utikal</i></p>				
10	Sonstige Informationen <p><i>Der Unterricht und Leistungsnachweise erfolgen in englischer Sprache</i></p>				
11	Literatur <p><i>V. H. Peemöller: Controlling - Grundlagen und Einsatzgebiete; J. Weber, U. Schäfer: Einführung in das Controlling; R. Fiedler: Controlling von Projekten; F. S. Hillier, G. J. Lieberman: Introduction to Operations Research D. Fischer: Controlling – Balanced Scorecard, Modell, Prozess- und Risikomanagement; A. Coenenberg, R. Salfeld: Wertorientierte Unternehmensführung – Vom Strategieentwurf zur Implementierung; F. Liermann: Zum Wert von Controlling-Informationen – Ein entscheidungsorientierter Erklärungsansatz. In: R. M. Gillenkirch, B. Schauenberg, H. Schenk-Mathes, L. J. Velthuis (Hrsg.): Wertorientierte Unternehmenssteuerung. Festschrift für Helmut Laux, S. 153-179.;</i></p>				

Vertiefung ausgewählter verfahrenstechnischer Methoden					
Kennnummer	Workload 130 h	Credits 5	Semester 1. Sem.	Häufigkeit Angebot jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen		Kontaktzeit 66 h	Selbststudium 64 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden kennen die Methoden zur Berechnung und Auslegung von Gas-Flüssig und heterogen-katalysierten Reaktionen sowie von chemischen Verfahren und thermischen Trennverfahren (Rektifikation, Adsorption, Trocknung, Kristallisation und ausgewählten speziellen kombinierten Verfahren (z.B. Reaktivdestillation, Trennwandkolonnen, Brüdenkompression, Zweidruckrektifikation, Elektrodialyse) unter besonderer Berücksichtigung von Stofftransportprozessen und Enthalpiebilanzen und können diese kritisch auswählen und anwenden.</i>				
3	Inhalte <i>Zusammenwirken von Stoffübergang, Mischung und Reaktion am Beispiel von Gas-Flüssig-Systemen (Hatta-Zahl) und heterogen katalysierten Reaktionen (Thiele-Modul), ausgewählte Reaktortypen zur kinetischen Untersuchung von chemischen Reaktionen (integrale, differentielle Reaktoren, Berty-Reaktor), Short-Cut Methoden zur Auslegung von Rektifikationskolonnen, HTU-NTU-Verfahren zur Auslegung der Adsorption, Grundlagen von Kristallisationsprozessen (Verdampfungs- und Kühlungskristallisation, Keimbildungsrate und -wachstum), Grundlagen von Trocknungsprozessen, Membrantrennverfahren</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Reaktions- und Verfahrenstechnik auf Bachelorniveau				
6	Prüfungsformen <i>Klausur</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bestandene Klausur</i>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende <i>Prof. Dr. Drochner / Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Drochner, Prof. Dr.-Ing. Schäfer</i>				
10	Sonstige Informationen <i>Vorlesungsmodule enthält spezielle Vertiefung zu Themenfeldern der Physikalischen Chemie, z.B. Diffusion, Stoffübergang an Grenzflächen, Makrokinetik, Kristallsysteme</i>				
11	Literatur <i>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken: Technische Chemie; D. S. Christen: Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik; L. Böswirth: Technische Strömungslehre; A. Schönbacher: Thermische Verfahrenstechnik; Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry; A. Mersmann, M. Kind, J. Stichlmair: Thermische Verfahrenstechnik; K. Sattler: Thermische Trennverfahren; O. Levenspiel: Chemical Reaction Engineering; W. Vauck, H. Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik; V. Gnielinski: Verdampfung, Kristallisation, Trocknung; H. Fogler: Essentials of Chemical Reaction Engineering; T. Melin, R. Rautenbach: Membranverfahren – Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung</i>				

Projektierung chemischer Anlagen					
Kennnummer	Workload 208 h	Credits 8	Semester 2. Sem.	Häufigkeit Angebot jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Seminare und Übungen b) wissen. angeleitete Projektarbeit		Kontaktzeit 28 h 180 h	Selbststudium	geplante Gruppengröße 5x4 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden sind in der Lage an einem realen Beispiel, die Schritte die für die Projektierung einer kompletten Chemieanlage notwendig sind auszuwählen und kritisch zu reflektieren. Die Studierenden sind in der Lage, im Rahmen des wissenschaftlich angeleiteten Projekts „Modellierung und Projektierung“ eine chemische Produktionsanlage ausgehend von einem Laborkonzept in den Produktionsmaßstab eigenständig zu übertragen, kritisch zu hinterfragen und darüber eine Machbarkeitsstudie anzufertigen und aus den Ergebnissen eine Kostenschätzung zu entwickeln.</i>				
3	Inhalte <i>Ablauf einer Prozesssynthese, Verfahrensunterlagen (Chemische Daten, Massenbilanz, Stoffdaten, Aufarbeitung, Patente und Lizenzen, Anlagenkapazität, Entsorgungssituation, Spezifikation); Process Design Package (Projektentwicklung, Sicherheitsstudien, Verfahrensfließbilder), Verfahrensbewertung (Studien, Investitionsschätzung, Berechnung der Herstellkosten, Technologiebewertung, Rentabilität, wirtschaftliches Risiko). Projektierung einer kompletten Chemieanlage: Aus einer vorgegebenen Aufgabenstellung, die zusammen mit einem kooperierenden Industrieunternehmen gestellt wird, wird eine Projektstudie (Kurzfassung, Grundfließbild, Verfahrensfließbild mit Massen- und Energiebilanz sowie Verfahrensbeschreibung, Wärmeintegration, Entsorgungsfließbild, Investitionskostenschätzung, Berechnung der Herstellkosten, Technologiebewertung) erstellt und die Ergebnisse vor einem Fachpublikum vorgestellt und diskutiert.</i>				
4	Lehrformen <i>Seminare, Übungen, wissenschaftliche Anleitung, Durchführung einer Projektierungs- und Simulationsaufgabe an industriell relevanten Beispielen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Vertiefung ausgewählter verfahrenstechnischer Methoden				
6	Prüfungsformen <i>Projektpräsentation (50%) und Projektbericht (50%)</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Durchgeführte Projektarbeit mit bestandenen Prüfungen</i>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. Drochner / Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr.-Ing. Drochner, Prof. Dr.-Ing. Schäfer</i>				
10	Sonstige Informationen <i>Die Projektarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache erfolgen</i>				
11	Literatur <i>E. Blass: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse; F. P. Helmus: Anlagenplanung; K. Sattler, W. Kasper: Verfahrenstechnische Anlagen – Planung, Bau und Betrieb; G. H. Vogel: Verfahrensentwicklung; R. Sinnott: Chemical Engineering Design: Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design; R. Schefflan: Teach Yourself the Basics of Aspen Plus; W. Luyben: Distillation Design and Control Using Aspen Simulation; A.C. Dimian, Integrated Design and Simulation of Chemical Processes; sowie diverse aktuelle Fachartikel aus Fachzeitschriften zum Thema Simulation chemischer Reaktionen und Prozesse inkl. Softwarelösungen</i>				

Industrielle Prozesse					
Kennnummer	Workload 130 h	Credits 5	Semester 2. Sem.	Häufigkeit Angebot jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übungen		Kontaktzeit 66 h	Selbststudium 64 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p><i>Die Studierenden haben einen Überblick über die Struktur der chemischen Industrie im Laufe der Geschichte und kennen die heute dominierenden Prozesse, Prozessketten und Rohstoffbasen der Chemischen Industrie (ausgewählte Beispiele aus der industriellen anorganischen und organischen Chemie). Sie beherrschen die stofflichen Aspekte, kennen die technischen Ausführungsformen und können Beispiele eigenständig analysieren.</i></p> <p><i>Sie können chemische Produktionsverfahren unter übergeordneten Gesichtspunkten wie Rohstoffversorgung, Verwertung von Nebenprodukten, Anlagensicherheit und Wirtschaftlichkeit des Gesamtprozesses eigenständig analysieren und kennen wesentliche Alternativen zur Herstellung chemischer Grund- und Zwischenprodukte. Sie können die Bedeutung von neueren Herstellverfahren z.B. für organische Zwischenprodukte oder pharmazeutische Wirkstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe kritisch reflektieren und einordnen. Sie sind in der Lage für ausgewählte Prozesse die Zusammenhänge selbstständig zu analysieren, kritisch zu reflektieren und zu präsentieren.</i></p>				
3	Inhalte <p><i>Struktur der chemischen Industrie; Historie; Produktstammbäume; wichtige petrochemische Verfahren zur Herstellung von Grundchemikalien, Zwischenprodukten, Fein- und Spezialchemikalien sowie Wirkstoffen; Rohstoff- und Prozessalternativen; wichtige chemische Reaktionsklassen mit technischen Beispielen (z.B. Oxosynthese); Alternativen zur Petrochemie: C1-Chemie und nachwachsende Rohstoffe (chemische, thermische und enzymkatalysierte Umwandlung im Vergleich). Konzepte zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe zur Herstellung von Grund- und Spezialchemikalien (Stand der aktuellen Forschung, Bewertung von Reifegraden und großtechnischen Umsetzungsmöglichkeiten).</i></p>				
4	Lehrformen <p><i>Vorlesung, Übungen, Exkursionen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i></p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>Formal: keine Inhaltlich: (Bio)chemische Synthesen, Anorganische und Organische Chemie sowie Verfahrenstechnik auf Bachelorlevel</p>				
6	Prüfungsformen <p><i>Klausur</i></p>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <p><i>Bestandene Klausur</i></p>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote <p><i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i></p>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende <p><i>Prof. Dr. Bayer / Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Faust, Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr.-Ing. Schäfer</i></p>				
10	Sonstige Informationen				
11	Literatur <p><i>U. Onken, A. Behr: Chemische Prozeßkunde; H. Vogel: Lehrbuch der Chemischen Technologie; G. Emig, E. Klemm: Technische Chemie; H.-J. Arpe: Industrielle organische Chemie- Bedeutende Vor- und Zwischenprodukte; Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry</i></p>				

Compliance und Nachhaltigkeit					
Kennnummer	Workload 130 h	Credits 5	Studien- semester 2. Sem.	Häufigkeit Angebot jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung Compliance mit Fallstudie Umweltrecht		40 h	30 h	20 Studierende
	b) Vorlesung Nachhaltigkeit		40 h	20 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p><i>Die Studierenden kennen die aktuellen deutschen und europäischen gesetzlichen Regelungen zur Genehmigung und zum Betrieb einer industriellen Anlage und sind in der Lage bei der Erstellung eines Genehmigungsantrags anzuwenden. Die Verantwortlichkeiten im Rahmen von Delegationsketten und - Hierarchien sind Ihnen bewusst und können kritisch hinterfragt werden.</i></p> <p><i>Die Studierenden sind in der Lage, in den alten (Kohle, Erdöl) und neuen (Erdgas, nachwachsende Rohstoffe) Produktionsstammbäumen zu denken und die Vor- und Nachteile abzuwägen. Sie können Alternativen im Sinne der Nachhaltigkeit (z.B. Rohstoff- und Energieeffizienz, Kreislaufbewirtschaftung, und Entsorgung) weiter entwickeln und kritisch hinterfragen. Sie können Fallstudien eigenständig bearbeiten und präsentieren.</i></p>				
3	Inhalte				
	<p><i>BImSchG, GenTG, Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, Gefahrstoffrecht (u.a. REACH, GHS), Umweltstrafrecht, gesetzliche Arbeitsschutzanforderungen, Dokumentationspflichten, Behördenmanagement, Gefährdungspotentiale und Risikoanalyse (Hazop, PAAG), Responsible Care, Verantwortung der Betriebsleitung. Durchführung einer Fallstudie zum Umweltrecht.</i></p> <p><i>Basischemikalien aus erdöl-, erdgas-, kohlebasieren und nachwachsenden Rohstoffen, Reichweite von Rohstoffen und fossilen Energieträgern, Prozesse zur stofflichen und energetischen Lagerung, Transport, Umwandlung, ökologische und ökonomische Auswirkungen. Ausgewählte Beispiele zur Vermeidung von Abfällen, zum stofflichen Recycling und energetischer Verwertung.</i></p>				
4	Lehrformen				
	<i>Vorlesungen, Übungen, Fallstudie jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen				
	<i>Fallstudie mit Präsentation</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	<i>Erfolgreich abgeschlossene Fallstudie mit Präsentation</i>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote				
	<i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende				
	<i>Prof. Dr. Faust / Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Buess, Prof. Dr. Faust, Prof. Dr.-Ing. Schäfer</i>				
10	Sonstige Informationen				
	<i>Die Vorlesung Nachhaltigkeit erfolgt in englischer Sprache.</i>				
11	Literatur				
	<i>M. Pütz, K.-H. Buchholz, K. Runte: Anzeige- und Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG; Veröffentlichungen des UBA und des BMU; P. Anastas: Green Chemistry; M. Angrick, K. Kümmerer, L. Meinzer: Nachhaltige Chemie. Erfahrungen und Perspektiven; Textmaterialien für Fallstudien werden in der Veranstaltung ausgegeben</i>				

Simulation chemischer Anlagen					
Kennnummer	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit Angebot	Dauer
	130 h	5	2. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen		Kontaktzeit 66 h	Selbststudium 64 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden können moderne Simulationswerkzeuge im Rahmen der chemischen Verfahrenstechnik und Reaktionstechnik anwenden und deren Möglichkeiten und Grenzen kritisch reflektieren. Die Kompetenz zur eigenständigen Entwicklung von Modellen mit hinreichender Genauigkeit für die Prozesssimulation wird dabei erworben. Sie sind in der Lage mit Simulationswerkzeugen umzugehen und ihre Vorteile z.B. besseres Verständnis des Prozesses, Zeit- und Kosteneinsparung bei der Verfahrensentwicklung, Bedeutung für das Scale-up, Bewertung und Diskriminierung von alternativen Prozessoptionen umzusetzen.</i>				
3	Inhalte <i>Aufbau, Funktion, spezielle Inhalte (Datenbanken) und Bedienung von Prozess-Simulationsprogrammen (vorzugsweise ASPEN plus). Der Nutzen für die Verfahrensentwicklung wird aufgezeigt und Simulationsübungen (Anwendungsbeispiele) durchgeführt. Grundlagen (Aufbaufunktionen von Simulationswerkzeugen inkl. Basiswissen zur Numerik), Simulation stationärer und dynamischer Prozesse, sequentiell modulare vs. gleichungsorientierte Verfahren, Stoffdatenwechselwirkungsmodelle (GE-Modelle, Inkrementmethoden, Stoffdatenregression, Datenbanken, VL-, LL- und VLL-Gleichgewichte), binäre- und Mehrkomponentengemische, Unit Operation-Modelle (z.B. Reaktoren (stöchiometrisch und datenbasiert), Kolonnen (short cut vs. rigorose Modelle), Wärmeübertrager, Flash, Dekanter, ...), Optimierung und Sensitivitätsstudie, Expertensysteme.</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungen</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Vertiefung ausgewählter verfahrenstechnischer Methoden				
6	Prüfungsformen <i>Projektarbeit</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Erfolgreich bewertete Projektarbeit</i>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. Drochner / Prof. Dr.-Ing. Drochner, Prof. Dr.-Ing. Thomas Schäfer</i>				
10	Sonstige Informationen				
11	Literatur <i>E. Blass: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse; K. Sattler, W. Kasper: Verfahrenstechnische Anlagen – Planung, Bau und Betrieb; G. H. Vogel: Verfahrensentwicklung; R. Schefflan: Teach Yourself the Basics of Aspen Plus; W. Luyben: Distillation Design and Control Using Aspen Simulation; R. Sinnott: Chemical Engineering Design: Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design; H. Schuler: Prozesssimulation</i>				

Verfahrens- und Prozessentwicklung					
Kennnummer	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit Angebot	Dauer
	208 h	8	3. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Seminare und Übungen b) wiss. angeleitete Projektarbeit		Kontaktzeit 28 h 180 h	Selbststudium	Geplante Gruppengröße 5x4 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden verstehen es die wesentlichen Aspekte aktuell im industriellen Maßstab angewandter Verfahrens- und Prozessentwicklung eigenständig zu analysieren. Sie können sich in ein Entwicklungsteam integrieren und Teilaufgaben eigenverantwortlich nach wissenschaftlichen Methoden analysieren und ausführen. Sie sind in der Lage Vorlagen für Meilensteinentscheidungen (Management summary) zu entwickeln.</i>				
3	Inhalte <i>Mitarbeit bei der (Weiter)Entwicklung eines Verfahrens in einem Industrieunternehmen unter wissenschaftlicher Anleitung. Anwendung erlernter Methoden und Umsetzung bekannten Wissens. Eigenverantwortliche Durchführung von Teilaufgaben im Team. Zusammenarbeit in einem interdisziplinären Projekt. Wissenschaftliche und ökonomische Bewertung und Auswahl von Verfahrensalternativen.</i>				
4	Lehrformen <i>Seminare, Übungen, wissenschaftliche Anleitung, Durchführung einer Verfahrens/Prozessentwicklungsaufgabe in einem Industrieunternehmen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Vertiefung ausgewählter verfahrenstechnischer Methoden, Simulation chemischer Anlagen				
6	Prüfungsformen <i>Projektpräsentation (50%) und Projektbericht (50%)</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Durchgeführte Projektarbeit mit bestandenen Prüfungen</i>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. Schäfer / Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr.-Ing. Drochner, Prof. Dr. Faust, Prof. Dr.-Ing. Schäfer</i>				
10	Sonstige Informationen <i>Die Projektarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache erfolgen</i>				
11	Literatur <i>E. Blass: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse; F. P. Helmus: Anlagenplanung; K. Sattler, W. Kasper: Verfahrenstechnische Anlagen – Planung, Bau und Betrieb; G. H. Vogel: Verfahrensentwicklung; R. Sinnott: Chemical Engineering Design – Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design</i>				

Basic und Detail Engineering					
Kennnummer	Workload 130 h	Credits 5	Semester 3. Sem.	Häufigkeit Angebot jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 58 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden kennen die Phasen der Anlagenplanung (Basic und Detail Engineering) und können Anforderungen für die Planung von chemischen Anlagen eigenständig formulieren. Die wichtigsten Aspekte der Detailplanung und ihre Auswirkungen auf Komplexität und Kosten sind ihnen bekannt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage sein, die wichtigsten Hilfssysteme einer chemischen Produktionsanlage in ihrer Funktion zu verstehen und auslegen zu können. Sie können das komplexe Zusammenspiel von Reaktion, Aufarbeitung und Hilfsanlagen in einem chemischen Produktionskomplex eigenständig analysieren und kritisch reflektieren.</p>				
3	Inhalte <p>Basic und Detailengineering, wesentliche Kostenblöcke im Engineering, Genauigkeit von Kostenschätzungen, die chemische Produktionsanlage und ihre Bestandteile; Produktversorgung und Lagerung; Rückstandsentsorgung (Abgassammelsystem und Fackel, Verbrennungsanlagen, Abluftreinigung, Abwasserreinigung, Kläranlage); Hilfssysteme wie Rohrleitungssystem, Pumpen, Kompressoren, Energieversorgung (Dampf- und Kondensatsysteme, Kühlwassersystem, Kälteenergie, Druckluft).</p> <p>Werkstoffauswahl, Korrosionsschutz, Apparatedesign und -verschaltung, Rohrleitungsplanung, spez. verfahrenstechnische Ausführungen (Reinräume, Explosionsschutz, Steriltechnik, SIP, CIP).</p>				
4	Lehrformen Vorlesung, Übungen, Exkursion				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Vertiefung ausgewählter verfahrenstechnischer Methoden, Simulation chemischer Anlagen				
6	Prüfungsformen Studie zum Detailengineering				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreich bewertete Studie				
8	Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CrPs				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende Prof. Dr.-Ing. Rieckmann / Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Faust, Prof. Dr.-Ing. Schäfer				
10	Sonstige Informationen Die Studie wird in englischer Sprache angefertigt				
11	Literatur W. Wagner: Planung im Anlagenbau; G.H. Vogel: Verfahrensentwicklung; K. Sattler, W. Kasper: Verfahrenstechnische Anlagen 1, 2; H. Ullrich: Wirtschaftliche Planung und Abwicklung verfahrenstechnischer Anlagen; G. Bernecker: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen; E. Klapp: Apparate- und Anlagentechnik; R. H. Worthoff: Anlagensicherheit in der Verfahrenstechnik; W. Steinhorst: Sicherheitstechnische Systeme; J. Steinbach: Sicherheitstechnik				

Process Automation and Control					
Kennnummer	Workload 60 h	Credits 5	Semester 3. Sem.	Häufigkeit Angebot jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen		Kontaktzeit 70 h	Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden verstehen die Architektur von Leitsystemen und können Anforderungen zum Einsatz von Leittechnik, Prozessmesstechnik und sicherheitsgerichteten Schaltungen und Verriegelungen eigenständig formulieren, mit Elektroingenieuren fachlich kooperieren und die Umsetzungen kritisch analysieren und weiterentwickeln.</i>				
3	Inhalte <i>Automatisierungs- und Prozessleittechnik, Prozessmesstechnik, Energieeffizienz, Risikoanalyse (Sicherheitsgerichtete Steuerung und Sicherheit mit Mitteln der Prozessleittechnik), Dosiersysteme, Betriebsführungssysteme (Archivierung, Visualisierung und Analyse)</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungen, Exkursion</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen <i>Präsentation zur Lösung einer leittechnischen Aufgabe unter Berücksichtigung von Aspekten zur verfahrenstechnischen und sicherheitstechnischen Optimierung</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Erfolgreich bewertete Präsentation</i>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende <i>Prof. Dr. Müller-Nehler / Prof. Dr. Müller-Nehler, Prof. Dr. Greiner</i>				
10	Sonstige Informationen <i>Die Veranstaltung beinhaltet die praktische Arbeit an einem Leitsystem</i>				
11	Literatur <i>K. H. Koch: Industrielle Prozeßanalytik Überwachung - Optimierung – Qualitätssicherung – Wirtschaftlichkeit; ; K. H. Früh, U. Maier, D. Schaudel: Handbuch der Prozessautomatisierung Prozessleittechnik für verfahrenstechnische Anlagen; fachspezifische Literatur zur jeweiligen Leittechnik</i>				

Produkte der Chemischen Industrie I (Feinchemikalien u. Wirkstoffe)					
Kennnummer	Workload 130 h	Credits 5	Semester 3. Sem.	Häufigkeit Angebot jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen		Kontaktzeit 70 h	Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden kennen die Rohstoffe, moderne Verfahren und deren Besonderheiten zur Herstellung von Arznei-, Pflanzenschutzmitteln, Lebensmittelzusatzstoffen und Kosmetika. Sie können die Anforderungen an die Qualität von Wirkstoffen und hinsichtlich des Produktdesigns eigenständig analysieren und kritisch reflektieren. Die Studierenden sind in der Lage ein Exposé über eine Produktklasse eigenständig zu erstellen und dieses zu präsentieren.</i>				
3	Inhalte <i>Rohstoffe und Wirkstoffsynthese, ausgewählte typische Verfahren zur Herstellung von Arznei-, Pflanzenschutzmitteln, Lebensmittelzusatzstoffen und Kosmetika, Hilfsstoffe zur Formulierung, Produktdesign, Endprodukteigenschaften, Marktsegmente, Anbieterstruktur, Markttrends</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungen, Referate, Exkursion</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Industrielle Prozesse, Compliance und Nachhaltigkeit				
6	Prüfungsformen <i>Exposé (50%) und Präsentation (50%) einer Produktklasse</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Erfolgreich abgeschlossene Prüfungen</i>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende <i>Prof. Dr. Schiebler / Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Uwe Faust, Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Schiebler</i>				
10	Sonstige Informationen <i>Alternative: Wahlpflichtmodul Produkte der Chemischen Industrie II (Basischemikalien und Spezialitäten)</i>				
11	Literatur <i>Ulmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry; Textmaterialen Textmaterialen aus der einschlägigen aktuellen Fachliteratur werden in der Veranstaltung ausgegeben</i>				

Produkte der Chemischen Industrie II (Basischemikalien u. Spezialitäten)					
Kennnummer	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit Angebot	Dauer
	130 h	5	3. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung und Übungen		Kontaktzeit 70 h	Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden kennen die Rohstoffe, die typischen Verfahren und deren Besonderheiten zur Herstellung von Polymeren, Farbstoffen und Pigmenten, Prozesschemikalien, Tensiden und Lacken- und Lösungsmitteln für den Einsatz in Maschinenbau, Elektro-, Automobil- und Bauindustrie sowie Elektronikbranche. Sie können die Anforderungen an die Qualität der Endprodukte und deren Einsatzspektrum eigenständig analysieren und kritisch reflektieren. Die Studierenden sind in der Lage ein Exposé über eine Produktklasse eigenständig zu erstellen und dieses zu präsentieren.</i>				
3	Inhalte <i>Rohstoffe, ausgewählte typische Verfahren und deren Besonderheiten zur Herstellung von Polymeren, Farbstoffen und Pigmenten, Prozesschemikalien, Tensiden und Lacken- und Lösungsmitteln, Vorbehandlung von Rohstoffen, Reaktionsmechanismen und -bedingungen zur Produktherstellung, Aufarbeitungsprozesse. Endprodukteigenschaften, Marktsegmente, Anbieterstruktur, Markttrends</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesung, Übungen, Referate, Exkursion</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Industrielle Prozesse, Compliance und Nachhaltigkeit				
6	Prüfungsformen <i>Exposé (50%) und Präsentation (50%) einer Produktklasse</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Erfolgreich abgeschlossene Prüfungen</i>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. Schäfer / Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Drochner, Prof. Dr.-Ing. Schäfer</i>				
10	Sonstige Informationen <i>Alternative: Wahlpflichtmodul Produkte der Chemischen Industrie I (Feinchemikalien und Wirkstoffe)</i>				
11	Literatur <i>Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry; Textmaterialien aus der einschlägigen aktuellen Fachliteratur werden in der Veranstaltung ausgegeben</i>				

Anlagenplanung und –betrieb					
Kennnummer	Workload 208 h	Credits 8	Semester 4. Sem.	Häufigkeit Angebot jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Seminare und Übungen b) wissenschaftlich angeleitete Projektarbeit		Kontaktzeit 28 h 180 h	Selbststudium	Geplante Gruppengröße 5x4 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden können die erforderlichen Schritte zur Umsetzung eines neuen oder geänderten Verfahrens in die betriebliche Praxis umsetzen. Sie können in einem Projektteam eigenständig analysieren und Teilaufgaben kritisch reflektieren und selbständig durchführen. Sie können die erforderlichen Methoden zur Projektleitung anwenden und sind auf Projektleitungsfunktionen in der Praxis vorbereitet.</i>				
3	Inhalte <i>Projektaufgabe zur Planung eines neuen Verfahrens oder Optimierung einer laufenden Anlage in einem Industrieunternehmen. Auswirkungen auf Betriebsorganisation, Berücksichtigung der Änderung von Betriebsabläufen (Personal, Rohstoffe, Q-Management), Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten</i>				
4	Lehrformen <i>Seminare, Übungen, wissenschaftliche Anleitung, Durchführung einer Planungsaufgabe in einem Industrieunternehmen, jeweils mit Vor- und Nachbereitung</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: <i>Methoden der Geschäfts- und Projektsteuerung, Basic und Detail Engineering, Process Automation and Control</i>				
6	Prüfungsformen <i>Projektpräsentation (50%) und Projektbericht (50%)</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Erfolgreich abgeschlossene Prüfungen</i>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende <i>Prof. Dr. Faust / Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Faust, Prof. Dr.-Ing. Schäfer</i>				
10	Sonstige Informationen <i>Die Projektarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache erfolgen</i>				
11	Literatur <i>K. H. Weber: Inbetriebnahme verfahrenstechnischer Anlagen - Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen; K. H. Weber: Dokumentation verfahrenstechnischer Anlagen - Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen; M. Killcross: Chemical and Process Plant Commissioning Handbook: A Practical Guide to Plant System and Equipment Installation and Commissioning; F. P. Helmus: Anlagenplanung; E. Wegener: Montagegerechte Anlagenplanung; B. Ebert: Technische Abläufe; E. Klapp: Apparate- und Anlagentechnik; R. Drath: Datentausch in der Anlagenplanung; P. J. Noble: Process Plant Construction</i>				

Personal- und Qualitätsmanagement					
Kennnummer	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit Angebot	Dauer
	208 h	8	4. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Personalmanagement und Betriebsorg. b) Qualitätsmanagement		64 h 50 h	54 Std. 40 Std.	20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden können Aufbau- und Ablauforganisation in einem Betrieb eigenständig analysieren und externe Einflussfaktoren kritisch reflektieren und Veränderungen bewirken. Sie sind in der Lage typische Organisationsstrukturen entsprechend der Anforderungen aus dem Change Managementprozess weiter zu entwickeln. Sie kennen die Aufgaben und Verantwortlichkeiten von Sach- Fach-, Führungs- und Managementfunktionen.</p> <p>Die Studierenden kennen Qualitätsmanagementsysteme und können diese im industriellen Umfeld anwenden.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Organisationsformen in Industrieunternehmen (Aufbau- und Ablauforganisation, funktionale Struktur, Matrixorganisation, Projektstruktur, Netzwerksteuerung, virtuelle Organisation), In- und Outsourcing, Change Management, Arbeitsrecht/Betriebsverfassung, Methoden der Rekrutierung, Eignungsprüfung, Einsatzplanung, Notfallmanagement, Zusammenarbeit mit Belegschaftsvertretungen, Personalentwicklung, Qualitätsmanagementsysteme als Instrumente der strategischen und operativen Unternehmensführung.</p>				
4	Lehrformen				
	Vorlesungen, Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen				
	Zwei Teilklausuren				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	Bestandene Teilklausuren				
8	Stellenwert der Note für die Endnote				
	Gewichtung entsprechend der CrPs				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende				
	Prof. Dr. Utikal / Prof. Dr. Buess, Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Utikal				
10	Sonstige Informationen				
	-				
11	Literatur				
	<p>I. R. Gomez-Mejia, D. B. Balkin, R. L. Cardy: Management; W. Oechsler: Personal und Arbeit; C. Scholz: Personalmanagement - informationsorientierte und verhaltenstheoretische Grundlagen; I. Beardwell, L. Holden, T. Claydon: Human Resource Management - A Contemporary Approach; W. Geiger, W. Kotte: Handbuch Qualität; M. Harry, R. Schröder: Six Sigma - The breakthrough management strategy revolutionizing the world's top corporations; R. Bühner: Personalmanagement; T. Pyzdek, P.A. Keller: Quality Engineering Handbook; A. Schwab: Managementwissen für Ingenieure</p>				

Lebenszyklen von chemischen Anlagen und Produkten					
Kennnummer	Workload 182 h	Credits 7	Semester 4. Sem.	Häufigkeit Angebot jeweils 1x pro Jahr	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Lebenszyklus einer Anlage b) Product Life Cycle Assessment		Kontaktzeit 60 h 38 h	Selbststudium 50 Std. 34 Std.	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Studierenden können die Lebensphasen einer chemischen Anlage von der Planung über die Inbetriebnahme, An- und Abfahren (incl. geplanter Anlagenwartungen/-revisionen und emergency shut-downs), Betrieb bis zu Stilllegung und Rückbau eigenständig analysieren und anwenden.</i> <i>Die Studierenden sind in der Lage Produktlebenszyklen bis in Anwendungsoptionen darzustellen und kritisch zu bewerten. Sie können Produktportfolien weiterentwickeln.</i>				
3	Inhalte <i>Planung, Inbetriebnahme, Instandsetzung und -haltung, An- und Abfahren chemischer Prozesse und Rückbau.</i> <i>Methodik zur Erstellung von Produktlebenszyklen und deren Bewertung. Ökologische und ökonomische Bilanzierungen auf Basis der Konsequenzen der Produktionstätigkeit, der Produkthanwendung und des Ressourceneinsatzes werden dabei methodisch berücksichtigt und vergleichend bewertet.</i>				
4	Lehrformen <i>Vorlesungen, Übungen</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen <i>Erstellung eines LCA für einen Prozess/Produkt (50%) und Präsentation der Ergebnisse (50%)</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Erfolgreich abgeschlossene Prüfungen</i>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung entsprechend der CrPs</i>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende <i>Prof. Dr.-Ing. Schäfer / Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Faust, Prof. Dr.-Ing. Schäfer</i>				
10	Sonstige Informationen <i>Die Vorlesung Product Life Cycle Assessment wird in Englisch angeboten.</i>				
11	Literatur <i>H. Baumann, A. Tillman: The Hitch Hiker's Guide to LCA - An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications; W. Klöpffer, B. Grahl: Ökobilanz (LCA - Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf; K. H. Weber: Inbetriebnahme verfahrenstechnischer Anlagen - Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen; K. H. Weber: Dokumentation verfahrenstechnischer Anlagen - Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen; M. Killcross: Chemical and Process Plant Commissioning Handbook: A Practical Guide to Plant System and Equipment Installation and Commissioning</i>				

Masterarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Semester	Häufigkeit Angebot	Dauer
	728 h	28	5. Sem.	jeweils 1x pro Jahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Master Thesis b) Kolloquium zur Master Thesis		Kontaktzeit 650 h 40 h	Selbststudium 38 Std.	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <i>Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, in einem vorgegebenen Zeitraum eine vertiefende komplexe Problemstellung des Fachs mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs eigenständig zu analysieren, zu bearbeiten und die Ergebnisse kritisch zu reflektieren. Einschließlich schriftlicher wissenschaftlicher Ausarbeitung, mündlicher Präsentation und einer fachwissenschaftlichen Diskussion.</i>				
3	Inhalte <i>Anfertigung einer eigenständigen wissenschaftlich anspruchsvollen Abschlussarbeit mit Betreuung durch einen Hochschullehrer im betrieblichen Umfeld aus dem Bereich der industriellen Chemie oder Pharmazie. Hierbei soll die Kandidatin oder der Kandidat nicht nur u.a. die Vorgehensweise und die geleisteten Teilarbeiten in der Berufspraxis beschreiben, sondern auch von der Plausibilisierung der Aufgabenstellung über den Vergleich mit bestehendem Stand der Technik bis hin zur übergreifenden Bewertung der Ergebnisse als Gesamtaufgabe wissenschaftlich fundiert bewerten und vor einem wissenschaftlichen Auditorium darstellen und verteidigen. Die wissenschaftliche Anleitung erfolgt dazu in einem begleitenden Kolloquium.</i>				
4	Lehrformen <i>Wissenschaftliche Anleitung zur Anfertigung einer Masterarbeit</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 69 CrP Inhaltlich: <i>erfolgreicher Abschluss aller Module des Masterstudiengangs</i>				
6	Prüfungsformen <i>Masterarbeit und Präsentation sowie Verteidigung</i>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <i>Bewertete MasterThesis und Vortrag sowie Disputation</i>				
8	Stellenwert der Note für die Endnote <i>Gewichtung: Master Thesis 25 CrPs; Kolloquium, Präsentation und Disputation 3 CrPs</i>				
9	Modulbeauftragte/r und Lehrende <i>Prof. Dr. Bayer / Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Faust, Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Müller-Nehler, Prof. Dr. Schäfer, Prof. Dr. Schiebler</i>				
10	Sonstige Informationen <i>Die Master Thesis wird i.d.R. in Abstimmung mit dem Arbeitgeber und am Arbeitsplatz des Studierenden durchgeführt, sie kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.</i>				
11	Literatur <i>Zeitschriftenartikel, Bücher und Patentschriften abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung. Die Literatursuche ist Bestandteil der Masterarbeit</i>				