

Entwurf zur Reakkreditierung des Studiengangs in 2014/ 2015. Änderungen vor dem Studienstart Wintersemester 15/ 16 sind möglich.

Anlage A 01.2: Modulhandbuch (Version KO_WI, 27.04.2015)

zum Antrag des Fachbereichs Wirtschaftsingenieurwesen der Westfälischen Hochschule auf Akkreditierung des Studiengangs

Polymerchemie mit Abschluss „Master of Science“ (M.Sc.)

Präambel, Leitidee

Grundlegend für die Ausbildung des gesellschaftlich wie beruflich verantwortungsvollen Nachwuchses ist die Beachtung fachlicher, fachübergreifender sowie außerfachlicher Bezüge, aber auch die Entwicklung schöpferischer und gestalterischer Fähigkeiten. Dies deckt sich mit der Anforderungsstruktur im Deutschen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR, 01.08.2013)¹, der auch den Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (QRH) auf Bachelor-, Master- und Doktoratsebene beinhaltet (DQR-Niveauindikator 6 bis 8 entspricht QRH-Stufe 1 bis 3).

Aufgrund des hohen Anteils der Polymerchemie bzw. Polymerwissenschaften an den Wertschöpfungsketten in der Chemie und den materialerzeugenden Branchen sowie der vorhandenen Kompetenzen an der Westfälischen Hochschule in der Lehreinheit Chemie und der Fakultät Chemie der Universität Duisburg-Essen wurde das im Folgenden beschriebene neue Modell für einen Studiengang Polymerchemie M.Sc. mit entsprechendem **Studiengangs-Kompetenzprofil** entwickelt. Die Kooperation mit der Fakultät Chemie der Universität Duisburg-Essen beruht darauf, dass dort im Master Chemie angebotene, von ASIIN akkreditierte Module, im Austausch mit Modulen der Westfälischen Hochschule, die in Essen als Wahlpflichtmodule angeboten werden, für Studierende der Westfälischen Hochschule geöffnet werden.²

Auf wissenschaftlicher Basis qualifiziert der Studiengang „Polymerchemie M.Sc.“ die Studierenden bezüglich der fachlichen, fachübergreifenden und außerfachlichen Inhalte anwendungsbezogen und praxisnah für die spätere Berufstätigkeit mit der (Berufs-)Befähigung, verantwortungsbewusst sowohl eigenständig als auch in Gruppen und Teams schwierige Probleme und Fragestellungen aus Gesellschaft, Forschung, Entwicklung und betrieblicher Praxis innerhalb kurzer Zeit kompetent, effektiv und effizient zu lösen. Durch die kontinuierliche Verzahnung von aktueller Lehre und Praxis werden Ausbildungs- und Innovationstransfer nachhaltig gewährleistet.

Der Masterstudiengang Polymerchemie ermöglicht Studierenden der Chemie eine auf die individuellen Interessen und Neigungen abgestimmte attraktive Schwerpunktbildung in Bereichen der Polymerchemie. Die erworbenen,

¹ http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2013/131202_DQR-Handbuch__M3_.pdf

² Anlage A 00.1: Kooperationsvereinbarung_Masterstudiengang

polymerspezifischen Grundlagen werden in einem Vertiefungspraktikum und der abschließenden Master-Arbeit auf aktuelle Fragestellungen der Polymerforschung und -entwicklung angewendet. Die Absolventen des Masterstudiengangs sind damit in der Lage, auf Arbeitsfeldern der Polymerchemie und der Polymerwissenschaften Positionen mit hoher Entscheidungskompetenz auf internationalem Niveau verantwortungsvoll einzunehmen.

Der Master-Studiengang ist ein forschungsorientierter Studiengang. Er vermittelt ein am Forschungsstand der Polymerchemie orientiertes theoretisches Wissen und eine Methoden- und Systemkompetenz, die zu einem selbständigen Erkennen und Lösen komplexer Problemstellungen befähigt und dabei die aktuellen Grenzen des Erkenntnisstandes erweitert. Das Curriculum wird auf einer sinnvoll breiten und in ausgewählten Teilgebieten vertieften grundlagenorientierten Basis die Kompetenz zu Problemlösungen in der Praxis, die Fähigkeit zur grundlagen- und anwendungsbezogenen Forschung sowie analytische, konstruktive und kreative Fähigkeiten zur Neu- und Weiterentwicklung von Methoden und komplexen Systemen entwickeln und fördern. Innovatives Arbeiten, das auf einem systematischen Verstehen und einem kritischen Bewusstsein von Wissen beruht, wird auf akademischen und technologischen Feldern frühzeitig praktiziert. Bestandteil des Curriculums ist daher ein Forschungsprojekt, das den Studierenden die Möglichkeit gibt, an der aktuellen Forschung mitzuwirken.

Für Absolventen und Absolventinnen des Studiengangs gilt durch die Beteiligung der Universität Duisburg-Essen die Berechtigung des Zugangs zum höheren Dienst auch für die Absolventinnen und Absolventen der Westfälischen Hochschule als festgestellt.

Leitidee der Hochschule ist, den Studierenden des Studiengangs Polymerchemie M.Sc. auf Basis des **Niveauindikators 7 des DQR** den Erwerb solider und ausbaufähiger **Fachkompetenz**, aufgeteilt in **Wissen** (Tiefe und Breite) und **Fertigkeiten** (instrumentale und systemische Fertigkeiten, Beurteilungsfähigkeit) zu vermitteln und zu ermöglichen. Dies wird ergänzt durch Angebote zum Erwerb grundlegender Fähigkeiten im Bereich **personale Kompetenz** (Schlüsselkompetenzen), aufgeteilt in **Sozialkompetenz** (Team-/ Führungsfähigkeit, Mitgestaltung und Kommunikation) und **Selbständigkeit** (Eigenständigkeit, Verantwortung, Reflexivität und Lernkompetenz) sowie **Methodenkompetenz** (als Querschnittskompetenz). Weiterhin wird das **zivilgesellschaftliche Engagement** und die **Persönlichkeitsentwicklung** der Studierenden durch vielfältige Angebote gefördert.

Profil des Studiengangs

Der auf den Bachelorstudiengang aufbauende Master-Studiengang Polymerchemie ist konsekutiv und baut bezüglich des nachgewiesenen Wissens und Verstehens auf einem Bachelor in Chemie mit einer Regelstudienzeit von 6 Semestern auf

und verbreitert und vertieft dieses Wissen und Verstehen hinsichtlich der Definition und Interpretation von Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen des Lerngebietes forschungsorientiert bis zum Studienabschluss als Grundlage für die Entwicklung und/oder Anwendung eigenständiger Ideen. Das Studium ist so aufgebaut, dass die Studierenden zunehmend über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in einem oder mehreren Spezialbereichen verfügen. Als Beleg für diese Qualifikation müssen die Absolventinnen und Absolventen ihr spezialisiertes Wissen und Verstehen ihres Lerngebietes durch

Prüfungen, Projektarbeiten und Präsentationen sowie die Master-Arbeit nachgewiesen haben. Lehr-/Lernarrangements und Modulprüfungen sind deshalb so angelegt, dass festgestellt werden kann, ob die im Modulhandbuch festgelegten Lernergebnisse erreicht bzw. entsprechende Kompetenzen erworben wurden. Ergänzend werden Lern- und Projekttagebücher genutzt.

Der Studiengang ist folgendermaßen strukturiert: Im ersten Semester werden die unterschiedlich vorgebildeten Studienanfänger, die erfahrungsgemäß aus den beteiligten Hochschulen, dem Ausland oder aber von anderen Studienorten Deutschlands kommen und Bachelor-Absolventen aus den Bereichen Chemieingenieurwesen, Maschinenbau, Kunststofftechnik oder aber Chemie sind, durch grundständige Lehrveranstaltungen (Pflichtmodule) wie **Grundlagen der Polymere** (Westfälische Hochschule), **Organische Chemie**, **Technische Chemie** und **Physikalische Chemie** (Universität Duisburg-Essen), auf ein gemeinsames Ausgangsniveau gebracht. Ergänzt werden diese Veranstaltungen im ersten Semester durch die Pflichtmodule **Polymerphysik** und **Praktikum Polymerphysik** an der Westfälischen Hochschule.

Polymerchemische Kernkompetenzen werden an der Westfälischen Hochschule in den Pflichtmodulen des zweiten Semesters vermittelt bzw. erworben: **Polymerchemie**, **Praktikum Polymerchemie**, **Polymerisationskatalyse** und **Polymeranalytik**. Lehrveranstaltungen zu **Qualitätsmanagement** und **Kunststoffprüfung** ergänzen das Lehrangebot.

Das dritte Semester dient der Vertiefung und dem Ausbau der Kompetenzen im Bereich Polymerchemie bzw. Polymerwissenschaften durch die Pflichtmodule **Praktikum Polymersynthese und -analytik** sowie **Polymerreaktionstechnik** und einem verpflichtenden **Forschungsprojekt** mit einer polymerchemischen oder polymerwissenschaftlichen Themenstellung und einem begleitenden polymerwissenschaftlichen Seminar. Die Studierenden haben damit die Möglichkeit zur Vertiefung ihrer Kenntnisse auf einem Gebiet der Polymerchemie bzw. Polymerwissenschaften.

Das vierte Semester dient der Anfertigung der **Masterarbeit** zu einem aktuellen Forschungsthema.

Personale Kompetenz und Methodenkompetenz (Schlüsselkompetenzen) werden fachintegriert in den einzelnen Modulen sowie durch das polymerwissenschaftliche Seminar erlangt, das integraler Bestandteil des Forschungsprojekt ist:

- Systemisches Denken, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, Planungs- und Problemlösefertigkeiten, Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung, Projektarbeiten im Team, Teamfähigkeit
- Arbeitstechniken für das Selbststudium, Anwendung verschiedener Lernmethoden, Lerntagebuch, gezielte Literatursuche, Strukturfähigkeit, Strukturierung von Inhalten, Fähigkeit zur Wissensextraktion, Fähigkeit zur systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens auch mit Hilfe englischer Texte (Texterschließung, Literaturstudium), Reflexion der eigenen Arbeitsweise und deren Einfluss auf die Verlässlichkeit von Ergebnissen
- Methodenkompetenz hinsichtlich der Konzeptionierung analytischer Prozesse, qualitätssichernder Maßnahmen und Schadensfallbearbeitung, Planung prüftechnischer Methoden, Erstellen von Arbeitsanweisungen, Durchführung von instrumentellen Analyseverfahren einschließlich der Vorbereitung von Proben, Werkstoffauswahl

- Kommunikation, Dokumentations- und Präsentationstechniken, Vermittlungsfähigkeit (Darstellung der theoretischen Hintergründe), Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation (wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift, schriftliche Kommunikation) und Präsentation von Versuchsergebnissen incl. Diskussion in Gruppen, Aufbereitung von Kenntnissen für elektronische Medien (Wiki etc.)

Als **Lernergebnisse** (learning outcomes) des Studiengangs Polymerchemie M.Sc.

- verfügen die Studierenden durch vertiefende verpflichtende als auch von den Studierenden für die eigene Studienangebote vom ersten Studienjahr an über eine auf die Belange der Polymerchemie zugeschnittene Ausbildung und können entsprechende Fachkenntnisse und -methoden anwenden, um spezifische polymerchemische Problemstellungen zu erkennen, zu bewerten und zu lösen. Sie können ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit ihrem Studienfach stehen, in den anschließenden Studienphasen des zweiten Studienjahrs anwenden und vertiefen (polymerchemisch-methodische Vertiefung und persönliche Profilbildung, naturwissenschaftlich-methodisch vertiefter Erwerb von Fachkompetenzen und personalen Kompetenzen)
- haben die Studierenden gelernt, ihr Wissen zu integrieren, mit Komplexität umzugehen und durch eigenes praktisches und wissenschaftliches Arbeiten (zunächst unter Anleitung) während des gesamten Studiums, sicher mit Labor-, Mess-, Analyse- und Prüfeinrichtungen umzugehen, weitgehend selbstgesteuert und/oder autonom eigenständige forschungs- und anwendungsorientierte Experimente und Projekte durchzuführen, Versuchsreihen zu planen, relevante wissenschaftliche und technische Daten mittels wissenschaftlicher Methoden zu erarbeiten, zu interpretieren, zu bewerten und zu dokumentieren. Sie können, auch auf der Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen, wissenschaftlich fundierte Entscheidungen auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung fällen und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse berücksichtigen, die sich aus der Anwendung ihres Wissens und ihrer Entscheidungen ergeben und selbstständig weiterführende Lernprozesse bezüglich der Aneignung neuen Wissens und Könnens gestalten (Erlernen des wissenschaftlichen Arbeitens, Anwenden von Fachkompetenzen und personalen Kompetenzen)
- haben die Studierenden während des gesamten Studiums gelernt, in Teams und Gruppen herausgehobene Verantwortung zu übernehmen. Sie können (z. B. im Forschungsprojekt und der anschließenden Masterarbeit) mit Fachvertretern (auch anderer Disziplinen) und Laien wissenschaftliche Informationen, Ideen sowie Fachprobleme und Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau formulieren und in klarer und eindeutiger Weise vermitteln, diskutieren und austauschen sowie mit geeigneten Methoden (z. B. Moderation, Projektmanagement) im Team erarbeiten zu können, um in anspruchsvollen beruflichen und privaten Umfeldern kreativ handlungsfähig zu sein, Innovationen realisieren zu können, neue Beschäftigung in bestehenden Unternehmen zu schaffen, eigene Unternehmen zu gründen und das eigene Wissen durch das Gestalten eigener Lernprozesse selbst organisiert weiter zu entwickeln (Anwenden von Fachkompetenzen und personalen Kompetenzen, außerfachlichen Kompetenzen).

Vorbemerkung

Die im Folgenden zu findenden Module bestehen in der Regel aus Lehrveranstaltungen, die jeweils von einer bestimmten Lehrveranstaltungsform sein können. Die unterschiedlichen Lehrveranstaltungsformen sind mit unterschiedlichen Gruppengrößen bzw. Teilnehmerzahlen kombiniert. Nachfolgende Tabelle gibt an, wie viele Teilnehmer maximal an einer Lehrveranstaltung der angegebenen Form teilnehmen können.

Lehrveranstaltungsform	Maximale Teilnehmerzahl
Vorlesung	70
Übung	35
Seminar	35
Praktikum	12

Wenn nicht anders erwähnt, ist die Lehrveranstaltungssprache Deutsch, in nahezu allen Modulen wird auch mit englischer Literatur gearbeitet.

Pflichtmodule des 1. Studienjahres:

Modul	Titel des Moduls	Seite
M PP01	<i>Grundlagen der Polymere</i>	7
M PP02	<i>Organische Chemie</i>	9
M PP03	<i>Technische Chemie</i>	11
M PP04	<i>Physikalische Chemie</i>	13
M PP05	<i>Polymerphysik</i>	15
M PP06	<i>Praktikum Polymerphysik</i>	18
M PP07	<i>Polymerchemie</i>	21
M PP08	<i>Praktikum Polymerchemie</i>	23
M PP09	<i>Polymerisationskatalyse</i>	25
M PP10	<i>Polymeranalytik</i>	27
M PP11	<i>Qualitätsmanagement</i>	29
M PP12	<i>Kunststoffprüfung</i>	31

Pflichtmodule des 2. Studienjahres:

Modul	Titel des Moduls	Seite
M PP13	<i>Praktikum Polymersynthese und -analytik</i>	33
M PP14	<i>Polymerreaktionstechnik</i>	35
M PP15	<i>Forschungsprojekt</i>	37
M PP16	<i>Masterarbeit</i>	39

Modulname			Modulcode
Grundlagen der Polymere			GP / M PP01
Modulverantwortliche/r			FB / Lernort
N.N., Prof. Dr. Sibylle Planitz-Penno, Prof. Dr.-Ing. Christian Willems, M.A.			08 / Recklinghausen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1	1 Semester / WS	P	5
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	
keine		keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Grundlagen der Polymere (deutsch)	V/SE (P)	2/1	45 h	105 h
Summe (Pflicht)			3	150 h	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Polymere (incl. deren Chemie) im Zusammenhang zu den angrenzenden Gebieten der Kunststofftechnik. Sie haben eine Übersicht zu den wichtigsten Kunststoffen und können für eine gegebene Anwendung geeignete Kunststoffe und Herstellungsverfahren vorschlagen.

Die Studierenden kennen die zu den Verarbeitungsverfahren gehörenden Fertigungsanlagen, Werkzeuge und Werkstoffe der Kunststoffverarbeitung, die Ursachen für die dort auftretenden Korrosions- und Verschleißarten sowie die dadurch entstehenden Schäden und können geeignete Schutzsysteme für Werkzeuge gezielt auswählen.

davon Schlüsselkompetenzen

Die Studierenden können verschiedene Lernmethoden anwenden und sich komplexere Sachverhalte mittels Literaturstudium erschließen (Selbststudium, Gruppenarbeitsformen Diskussion von Fragestellungen). Sie sind in der Lage, die gewonnen Erkenntnisse einem größeren Zuhörerkreis mittels geeigneter Präsentationstechniken darzustellen und dort die verbliebenen Fragen zu klären. Sie können die Technik des Lerntagebuchs anwenden.

Inhalte
<p>Einführung in das Studium der Polymerchemie (incl. Polymer Engineering) mit einem Überblick /Beispielen zu den Themengebieten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monomere, Polymere, Synthese von Kunststoffen, Prozess-Struktur-Eigenschaften incl. deren Beeinflussung und Prüfung, Prüfungsverfahren • Verarbeitungs- und Oberflächenbehandlungsverfahren incl. Anlagen, Werkzeugen und Werkstoffen, Korrosions-, Verschleiß- und Oberflächenschutzverfahren (Struktur und Aufbau von Verbundwerkstoffen und Werkstoffverbunden) • Produktentwicklung, Konstruktion, Anwendung, Recycling und Ressourcenschonung
Prüfungsleistungen im Modul
<p>80% Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min) 20% Präsentation im Seminar</p>
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Anteil entsprechend der Credits (5/120)
Literatur
<p>Menges, Georg (2011): Menges Werkstoffkunde Kunststoffe. 6. Aufl., Hanser, München Elsner, Peter et al. [Hrsg.] (2012): Domininghaus – Kunststoffe - Eigenschaften und Anwendungen. 8. Aufl., VDI, Springer, Berlin Eyerer, Peter et al. (2008): Polymer Engineering - Technologien und Praxis. VDI, Springer, Berlin Bonten, Christian (2014): Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen. Hanser, München Kaiser, Wolfgang (2011): Kunststoffchemie für Ingenieure - Von der Synthese bis zur Anwendung. 3. Aufl., Hanser, München sowie aktuelle Fachliteratur, Filme, Datenbanken (Campus), Übersichtsartikel zu den behandelten Themen (werden in der Vorlesung angegeben)</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname			Modulcode
Organische Chemie			OC-V / M PP02
Modulverantwortliche/r			Fakultät / Lernort
Prof. Dr. G. Haberhauer, Prof. Dr. C. Schmuck, Prof. Dr. T. Schrader			Chemie / Essen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1	1 Semester / WS	P	5
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	
keine		keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Vorlesung und Seminar Organische Chemie (deutsch)	V/SE (P)	2/1	45 h	105 h
Summe (Pflicht)			3	150 h	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Aufbauend auf den im Bachelorstudium erworbenen Grundlagen der organischen Chemie erlernen die Studierenden vertiefte Kenntnisse zum Ablauf organischer Reaktionen sowie zu theoretischen Konzepten zum Verständnis von Reaktivitätsprinzipien. Hierbei stehen die Chemie reaktiver Zwischenstufen (Carbokationen, Carbanionen, Radikale, Carbene und Nitrene) sowie die pericyclischen Reaktionen im Vordergrund. Die Studierenden können so auch komplexe Reaktionen nachvollziehen und verstehen und lernen moderne Synthesemethoden anzuwenden. Sie werden so auf ihren späteren Berufsalltag in der chemischen Forschung vorbereitet und erhalten das notwendige Fachwissen, um selbst aktiv forschen zu können.

davon Schlüsselkompetenzen

Fähigkeit zur Wissensextraktion im Kontext der Lehrform „Vorlesung“; Fähigkeit zu systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum; wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift; Methodenkompetenz

Inhalte
Chemie der reaktiven Zwischenstufen (Radikale, Diradikale, Carbene, Nitrene, Arine, Carbokationen, Carbanionen); Nachweis, Charakterisierung, Eigenschaften und Reaktionsverhalten sowie Anwendungen in der modernen Synthese; pericyclische Reaktionen, theoretische Erklärungsmodelle (Woodward-Hoffmann-Regeln); wichtige Reaktionstypen (z.B. electrocyclische Reaktionen, sigmatrope Umlagerungen, Cycloadditionen, cheletrope Reaktionen), Anwendungen in der Synthese; Grundlagen der Photochemie, Energieabsorption durch organische Moleküle, Photochemie ausgewählter Stoffklassen
Prüfungsleistungen im Modul
Klausur oder Kolloquium (benotete Prüfungsleistung)
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Anteil entsprechend der Credits (5/120)
Literatur
z.B. F. A. Carey, R. J. Sundberg: Advanced Organic Chemistry, Part A & B, Springer Verlag 2007; R. A. Moss, M. S. Platz, M. Jones, Jr., Reactive Intermediate Chemistry, Wiley-Interscience, 2004; M. B. Smith, J. March, March's Advanced Organic Chemistry, Wiley, 2007; R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Elsevier, 2004; sowie weitere in der Vorlesung bekannt gegebene Literatur
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname			Modulcode
Technische Chemie			TC-V / M PP03
Modulverantwortliche/r			Fakultät / Lernort
Prof. Dr. S. Barcikowski, Prof. Dr. M. Ulbricht			Chemie / Essen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1	1 Semester / WS	P	5
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	
keine		keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Vorlesung und Seminar Technische Chemie (deutsch)	V/SE (P)	2/1	45 h	105 h
Summe (Pflicht)			3	150 h	
Lernergebnisse / Kompetenzen					
Die Studierenden erlangen theoretische und praxisbezogene Kenntnisse über die Analyse und Modellierung chemischer und biochemischer Reaktionen sowie die dafür geeigneten Reaktoren und deren Auslegung und Fahrweise. Sie können die Forschungsergebnisse in den geschichtlichen Kontext einordnen und gewinnen dabei Erkenntnisse über Prinzipien und Mechanismen der Chemie.					
davon Schlüsselkompetenzen					
Grundlagenwissen, Systemisches Denken, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, Strukturfähigkeit, Vermittlungsfähigkeit					

Inhalte
<p>Auslegung und Wirkungsweise realer Reaktoren für homogene und heterogene Reaktionen</p> <p>Reaktortypen u. Reaktorbauformen, z.B. Zweiphasen-, Dreiphasen-, Polymerisations- u. Bioreaktoren, Elektro- u. fotochemische Reaktoren, Auswahlkriterien, Damköhler-Gleichungen, Berechnungsmodelle chemischer Reaktoren.</p> <p>Einfluss thermischer Effekte auf Auslegung und Wirkungsweise von Reaktoren</p> <p>Technische Bedeutung, Konstruktive Maßnahmen zur Temperatursteuerung, Dimensionslose Stoffmengen- u. Wärmebilanzen, Adiabate Reaktoren, CSTR mit indirekter Kühlung, Stabilitätsverhalten (statische u. dynamische Stabilität, Stabilitätsanalyse, Stabilität u. Sicherheit, thermische u. Konzentrationsstabilität), gekühlter PFTR, BR u. SBR.</p> <p>Simulation und optimale Reaktionsführung</p> <p>Konzentrations- u. Temperaturführung bei einfachen u. komplexen Reaktionen, Umsatz- u. Selektivitätsoptimierung, optimale Reaktortemperatur, sicherheitstechnische Aspekte.</p> <p>Mikroreaktionstechnik</p>
Prüfungsleistungen im Modul
Klausur (benotete Prüfungsleistung)
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Anteil entsprechend der Credits (5/120)
Literatur
<p>z.B.</p> <p>Baerns, Hofmann und Renken, Lehrbuch der Technischen Chemie – Chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname			Modulcode
Physikalische Chemie			PC-V / M PP04
Modulverantwortliche/r			Fakultät / Lernort
Prof. Dr. J. Gutmann, Prof. Dr. E. Hasselbrink, Prof. Dr. C. Mayer, Prof. Dr. R. Zellner			Chemie / Essen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1	1 Semester	P	5
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	
keine		keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Vorlesung und Seminar Physikalische Chemie (deutsch)	V/SE (P)	2/1	45 h	105 h
Summe (Pflicht)			3	150 h	
Lernergebnisse / Kompetenzen					
Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse in dem Teilbereich der Physikalischen Chemie und ordnen Forschungsergebnisse in den geschichtlichen Kontext ein und gewinnen dabei Erkenntnisse über Prinzipien und Mechanismen der Chemie. Dabei erlernen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über den Aufbau der Materie.					
davon Schlüsselkompetenzen					
Grundlagenwissen, systemisches Denken, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, Strukturfähigkeit, Vermittlungsfähigkeit					

Inhalte
1. Zeitabhängige Schrödinger-Gleichung, Born-Oppenheimer-Näherung; stationäre und nicht-stationäre Zustände
2. Wechselwirkung quantenmechanischer Systeme mit Licht, Störungsrechnung, Lorentzprofil, Übergangsmomente, Einsteinkoeffizienten, Laserprinzip und Lasertypen, Laser-Spektroskopie
3. Molekülspektroskopie, Rotationsspektren, 2- und mehratomige Moleküle, symmetrische, prolata und oblate Kreisel, J/K-Notation
4. Schwingungsspektren, Auswahlregeln, Anharmonizität, Morse- und Lennard-Jones-Potential; Birge-Sponer-Extrapolation, Rydberg-Klein-Rees (RKR), 2- und mehratomige Moleküle, lokale und normale Moden
5. Symmetrien von elektronischen Molekülwellenfunktionen, Elektronenspektren, Fluoreszenz, Auswahlregeln, Prädissoziation, Phosphoreszenz, Jablonski-Diagramm; Erscheinungsbild der Spektren, Franck-Condon-Faktoren
6. Ramanspektroskopie, Auswahlregeln
7. Röntgen-, Elektronen- und Neutronenbeugung, Oberflächenspektroskopie (XPS, Auger Electron Spectroscopy) und IR-Oberflächenanalytik (DRIFTS, ATR).
8. Magnetisches Moment, Zeeman-Effekt, NMR-Spektroskopie (1- und 2-dimensional), ESR Spektroskopie
Prüfungsleistungen im Modul
Klausur oder Kolloquium (benotete Prüfungsleistung)
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Anteil entsprechend der Credits (5/120)
Literatur
P.W. Atkins: Physikalische Chemie; P.C. Schmidt, K.G. Weil: Atom- und Molekülbau; W. Demtröder: Laserspektroskopie; H. Haken, H.C. Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie; M. Karplus, R.N. Porter: Atoms and molecules; W.H. Flygare: Molecular structure and dynamics; H. Friebolin: Basic one- and two-dimensional NMR spectroscopy
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode
Polymerphysik	PPh-V / M PP05
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Franziska Traeger	Chemie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie	MA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1	1 Semester	P	5

Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen
	keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Polymerphysik	VL/Ü	2/1	150 h
Summe (Pflicht)			3	150 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Gebiet Polymerphysik und vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen. Sie erkennen Bezüge zu bekannten physikalischen und physikalisch-chemischen Zusammenhängen sowie Konzepte, wie diese auf Polymere übertragen werden können. Weiterhin werden Grundlagen zu physikalischen Untersuchungsmethoden für Polymere vermittelt. Einige Themen werden im Rahmen der Veranstaltung selbständig erarbeitet.
davon Schlüsselkompetenzen
Den Teilnehmern werden Fähigkeiten in folgenden Bereichen vermittelt: Fachliche Einordnung neuer Inhalte, Anwendung verschiedener Arbeitstechniken für das Selbststudium, Erschließung deutscher und englischer Texte, Übertragung wortbasierter Erklärungen in mathematische Darstellungen und umgekehrt, Darstellung und Präsentation eigener Ergebnisse.
Prüfungsleistungen im Modul
Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Anteil entsprechend der Credits (5/120)

Modulname	Modulcode
-----------	-----------

Polymerphysik	PPh-V / M PP05	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Polymerphysik	PPh-V / M PP05	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. Franziska Traeger	Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ³	Selbststudium	Workload Summe	in
3	45 h	105 h	150 h	

Lehrform
Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Gebiet Polymerphysik und vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen. Sie erkennen Bezüge zu bekannten physikalischen und physikalisch-chemischen Zusammenhängen sowie Konzepte, wie diese auf Polymere übertragen werden können. Weiterhin werden Grundlagen zu physikalischen Untersuchungsmethoden für Polymere vermittelt. Einige Themen werden im Rahmen der Veranstaltung selbständig erarbeitet.

³ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Inhalte
<p>Zunächst werden Strukturen und Eigenschaften von Polymerketten vorgestellt, mögliche Konformationen und deren Auswirkungen auf verschiedenen Längenskalen. Wechselwirkungen der Ketten untereinander, mit Lösemitteln und Oberflächen, sowie Gesetze zur Skalierung von Eigenschaften und schließlich Fließeigenschaften.</p> <p>Es werden thermodynamische Potentiale von Lösungen (Flory-Higgings-Theorie), weicher Materie und kristallinen polymeren Festkörpern besprochen. Dazu Wiederholung einiger Grundbegriffe der statistischen Thermodynamik. Weiterhin eine Klassifizierung von Phasenübergängen wie Entmischungen oder Glasübergängen.</p> <p>Parallel zur Einführung von Konzepten werden jeweils Untersuchungsmethoden und die physikalischen Grundlagen, im Wesentlichen der Wechselwirkung von Polymeren mit elektromagnetischen Feldern vorgestellt.</p>
Prüfungsleistung
Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Literatur
<p>W. Hu, Polymer Physics, A Molecular Approach, Springer Verlag 2013;</p> <p>G. Strobl, The Physics of Polymers, Concepts for Understanding Their Structures and Behaviour, 3. Auflage, Springer Verlag 2007;</p> <p>S. Koltzenburg, M. Maskos, O. Nuyken, Polymere: Synthese, Eigenschaften und Anwendungen, Springer Verlag 2014.</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode
Praktikum Polymerphysik	PPh-V / M PP06
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Franziska Traeger	Chemie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie	MA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1	1 Semester	P	5

Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen
	keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Polymerphysik	VL/Ü	2/1	150 h
Summe (Pflicht)			3	150 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Gebiet Polymerphysik und vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen. Sie erkennen Bezüge zu bekannten physikalischen und physikalisch-chemischen Zusammenhängen sowie Konzepte, wie diese auf Polymere übertragen werden können. Weiterhin werden Grundlagen zu physikalischen Untersuchungsmethoden für Polymere vermittelt. Einige Themen werden im Rahmen der Veranstaltung selbständig erarbeitet.
davon Schlüsselkompetenzen
Den Teilnehmern werden Fähigkeiten in folgenden Bereichen vermittelt: Fachliche Einordnung neuer Inhalte, Anwendung verschiedener Arbeitstechniken für das Selbststudium, Erschließung deutscher und englischer Texte, Übertragung wortbasierter Erklärungen in mathematische Darstellungen und umgekehrt, Darstellung und Präsentation eigener Ergebnisse.
Prüfungsleistungen im Modul
Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Anteil entsprechend der Credits (5/120)

Modulname		Modulcode	
Praktikum Polymerphysik		PPh-V / M PP05	
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Polymerphysik		PPh-V / M PP05	
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. Franziska Traeger,		Chemie	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ⁴	Selbststudium	Workload Summe	in
3	45 h	105 h	150 h	

Lehrform
Vorlesung (2 SWS) & Übung (1 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Gebiet Polymerphysik und vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen. Sie erkennen Bezüge zu bekannten physikalischen und physikalisch-chemischen Zusammenhängen sowie Konzepte, wie diese auf Polymere übertragen werden können. Weiterhin werden Grundlagen zu physikalischen Untersuchungsmethoden für Polymere vermittelt. Einige Themen werden im Rahmen der Veranstaltung selbständig erarbeitet.

⁴ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Inhalte
<p>Zunächst werden Strukturen und Eigenschaften von Polymerketten vorgestellt, mögliche Konformationen und deren Auswirkungen auf verschiedenen Längenskalen. Wechselwirkungen der Ketten untereinander, mit Lösemitteln und Oberflächen, sowie Gesetze zur Skalierung von Eigenschaften und schließlich Fließeigenschaften.</p> <p>Es werden thermodynamische Potentiale von Lösungen (Flory-Huggins-Theorie), weicher Materie und kristallinen polymeren Festkörpern besprochen. Dazu Wiederholung einiger Grundbegriffe der statistischen Thermodynamik. Weiterhin eine Klassifizierung von Phasenübergängen wie Entmischungen oder Glasübergängen.</p> <p>Parallel zur Einführung von Konzepten werden jeweils Untersuchungsmethoden und die physikalischen Grundlagen, im Wesentlichen der Wechselwirkung von Polymeren mit elektromagnetischen Feldern vorgestellt.</p>
Prüfungsleistung
Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Literatur
<p>W. Hu, Polymer Physics, A Molecular Approach, Springer Verlag 2013;</p> <p>G. Strobl, The Physics of Polymers, Concepts for Understanding Their Structures and Behaviour, 3. Auflage, Springer Verlag 2007;</p> <p>S. Koltzenburg, M. Maskos, O. Nuyken, Polymere: Synthese, Eigenschaften und Anwendungen, Springer Verlag 2014.</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname			Modulcode
Polymerchemie			POC-V / M PP07
Modulverantwortliche/r			FB / Lernort
Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch			08 / Recklinghausen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2	1 Semester / SS	P	5
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	
		OC-V, PC-V	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Polymerchemie (deutsch)	V/SE (P)	2/1	45 h	105 h
Summe (Pflicht)			3	150 h	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können die Prinzipien der Polymerchemie auf die Reaktionsmechanismen anwenden und die Einflussmöglichkeiten auf die Reaktionsführung analysieren und bewerten. Sie sind in der Lage auf Basis der theoretischen Kenntnisse der Polymerchemie Polymersynthesen zu konzipieren, die Syntheseverfahren zu evaluieren und vergleichend zu bewerten.

davon Schlüsselkompetenzen

Die Studierenden wenden verschiedene Lernmethoden an. Sie können sich komplexere Sachverhalte auf dem Gebiet der Polymerchemie mit Hilfe englischer Texte erschließen. Sie wenden dabei sowohl das Selbststudium im ersten Schritt an, wie auch eine Gruppendiskussion der danach noch offen gebliebenen Fragen im Kollegenkreis. Sie stellen die gewonnen Erkenntnisse einem größeren Zuhörererkreis mit Hilfe einer Flipchartpräsentation dar und klären dort die verbliebenen Fragen. Sie wenden dabei die Technik des Lerntagebuchs an.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe • Stufenwachstumsreaktion • Kettenwachstumsreaktion • Kontrollierte Polymerisation • Copolymere, Mikrostruktur, Stereoregularität • Netzwerke, Gele, Kautschukelastizität
Prüfungsleistungen im Modul
nach Vorankündigung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Klausur (120 Minuten)
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Anteil entsprechend der Credits (5/120)
Literatur
<p>Hauptliteratur:</p> <p>Paul C. Hiemenz, Timothy P. Lodge: Polymer Chemistry – Properties and Applications</p> <p>Zusätzlich: z.B.</p> <p>B. Tieke, Makromolekulare Chemie;</p> <p>H.G. Elias, An Introduction to Polymer Science;</p> <p>J.M.G. Cowie, Chemie und Physik der synthetischen Polymeren;</p> <p>P. Rempp, E.W. Merrill, Polymer Synthesis, Hüthig & Wepf</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung
<p>Die Veranstaltungsform Lernteamcoaching beruht auf der selbstständigen Erschließung von Texten, die in einer Gruppenphase mit anderen Studierenden (Gruppengröße 4-5 Studierende) weiter diskutiert und in der anschließenden Präsenzphase den anderen Lernteams auf Flip-Chart präsentiert wird. In der darauffolgenden Präsenzphase wird in Form von vorher gestellten Fragen eine Lernkontrolle ermöglicht. Begleitend sollten Lerntagebücher geführt werden.</p>

Modulname			Modulcode
Praktikum Polymerchemie			POC-P / M PP08
Modulverantwortliche/r			FB / Lernort
Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch			08 / Recklinghausen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2	1 Semester / SS	P	5
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	
		Kenntnisse der organischen Chemie (Bachelor oder gleichwertiger Abschluss), OC-V	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Praktikum Polymerchemie (deutsch)	SE/P (P)	1/3	60 h	90 h
Summe (Pflicht)			4	150 h	
Lernergebnisse / Kompetenzen					
Die Studierenden können Polymere über unterschiedliche Synthesemechanismen herstellen. Sie sind in der Lage, die Grundprinzipien der Ketten- und Stufenwachstumsreaktionen anzuwenden und zur Reaktionssteuerung einzusetzen. Sie können die erhaltenen Polymere charakterisieren.					
davon Schlüsselkompetenzen					
Grundlagenwissen, Systemisches Denken, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, Strukturfähigkeit, Vermittlungsfähigkeit, Teamfähigkeit					
Inhalte					
Polymersynthesen nach Stufen- und Kettenwachstumsmechanismen (z.B. Polyester, Polyurethane, Polyamide, Novolake, Polymethacrylate, UP-Harze)					
Weiterverarbeitung von Harzen zu Endprodukten (Warm-, Kalthärtung)					
Charakterisierung der erhaltenen Polymere mittels DSC, GPC und Viskosimetrie					
Prüfungsleistungen im Modul					
Nachweis der Teilnahme an allen Versuchen, Praktikumsprotokolle					
Stellenwert der Modulnote in der Endnote					
Anteil entsprechend der Credits (5/120)					

Literatur
Aktuelle Publikationen F.J. Davis, Polymer Chemistry, Oxford University Press, 2004 D. Braun, H. Cherdrón, M. Rehahn, H. Ritter, B. Voit, Polymer Synthesis: Theory and Practice, Springer-Verlag 2005
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname			Modulcode
Polymerisationskatalyse			POK-V / M PP09
Modulverantwortliche/r			FB / Lernort
Prof. Dr. Joachim Roll			08 / Recklinghausen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Chemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2	1 Semester / SS	P	5
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	
		Kenntnisse der metallorganischen Chemie (Bachelor oder gleichwertiger Abschluss), AC-V	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Polymerisationskatalyse (deutsch)	VO/SE (P)	2/1	45 h	105 h
Summe (Pflicht)			3	150 h	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können metallorganische Polymerisationskatalysatoren und metallorganisch katalysierte Polymerisationsreaktionen analysieren und bewerten. Sie können industrielle Polymerisationsverfahren analysieren und sind in der Lage die wichtigsten Verfahren vergleichend zu evaluieren.

davon Schlüsselkompetenzen

Grundlagenwissen, systemisches Denken, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, Strukturfähigkeit, Vermittlungsfähigkeit

Inhalte

Grundlagen der Polymerisationskatalyse, Moderne homogene Katalysatoren, Metallorganisch katalysierte Olefinpolymerisation, (Mechanismen, Stereospezifität, Copolymerisation)

ROMP (ring opening metathese polymerisation),

Industrielle Polymerisationsverfahren

Prüfungsleistungen im Modul

Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)

Stellenwert der Modulnote in der Endnote

Anteil entsprechend der Credits (5/120)

Literatur
Aktuelle Publikationen W. Kuran, Principles of Coordination Polymersiation, Wiley; B. Rieger, Late Transition Metal Polymerisation Catalysis, Wiley-VCH; P.W.N.M. van Leeuwen, J.C. Chadwick, Homogeneous Catalysts, Wiley-VCH; Y.V. Kussin, Alkene polymerization reactions with metal catalysts, Elsevier.
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname			Modulcode
Polymeranalytik			POA-V / MPP10
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr. Sibylle Planitz-Penno			08 / Recklinghausen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2	1 Semester / SS	P	5
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	
		OC-V, PC-V	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Polymeranalytik (deutsch)	VO/SE / WP	2/1	150 h	
Summe (Pflicht)			3	150 h	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

- können die Besonderheiten von Polymerproben einschätzen und den analytischen Prozess konzipieren und angemessen dokumentieren.
- haben umfassende Kenntnisse der Methoden der instrumentellen Analytik zur Analyse von Polymeren (thermische Eigenschaften, Molekulargewicht, Additive, Viskosität)
- sind in der Lage, geeignete Methoden zur Untersuchung von Polymeren auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse auszuwerten.

davon Schlüsselkompetenzen

- Selbstkompetenz: Zeit- und Arbeitsplanung, Handlungsfähigkeit im Gebiet
Konzeptionierung analytischer Prozesse
- Sozialkompetenz: Texterschließung, Strukturierung von Inhalten, mündliche Kommunikation als Präsentation

Inhalte
<p>Moderne Methoden der instrumentellen Analytik</p> <p>Besonderheiten der Polymeranalytik</p> <p>Identifikation, Strukturaufklärung, Molmassenverteilung, Kristallinität, Additiven und Zusammensetzung mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spektroskopie (IR) • Chromatographie (GPC, MS) • Thermoanalytik (TG, DSC, DMA) • und anderen Methoden (Mikroskopie, Viskosimetrie, Osmometrie)
Prüfungsleistungen im Modul
<p>80% Klausur 120 min oder mündliche Prüfung 30 min</p> <p>20% Präsentation</p>
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Anteil entsprechend der Credits (5/120)
Literatur
<p>Kämpf, G.: Industrielle Methoden der Kunststoffcharakterisierung</p> <p>Characterization and Analysis of Polymers, Wiley Interscience (2008)</p> <p>D. Campbell, R.A. Pethrick, J.R. White, Polymer characterization - Physical techniques, Chapman + Hall</p> <p>Aktuelle Publikationen</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname			Modulcode
Qualitätsmanagement			PQM-V / M PP11
Modulverantwortliche/r			FB / Lernort
Prof. Dr.-Ing. Holger Frenz			08 / Recklinghausen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2	1 Semester / SS	P	5
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Qualitätsmanagement (deutsch)	VO/SE (P)	2/1	45 h	105 h
Summe (Pflicht)			3	150 h	
Lernergebnisse / Kompetenzen					
Die Studierenden					
<ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die wesentlichen Elemente des Qualitätsmanagements deren selbständige Anwendung und Bewertung für labornahe Tätigkeiten. • Sie können die Struktur und den Inhalt der Qualitätsnormen DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO/IEC 17025 begründen und diese selbständig anwenden. • Sie sind in der Lage die erzielten Ergebnisse zu analysieren und zu evaluieren. • Sie können qualitätsrelevante Anweisungen erstellen und prüfen. 					
davon Schlüsselkompetenzen					
<ul style="list-style-type: none"> • Selbstkompetenz: Zeit- und Arbeitsplanung, Handlungsfähigkeit im Gebiet Konzeptionierung qualitätssichernder Maßnahmen • Sozialkompetenz: Texterschließung, Strukturierung von Inhalten, mündliche Kommunikation als Präsentation 					

Inhalte
<p>Internationale Grundlagen des Qualitätsmanagements</p> <p>Zertifizierung und Akkreditierung</p> <p>Qualitätsmanagement als Führungsaufgabe</p> <p>Qualität von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben</p> <p>Erstellen qualitätsrelevanter Dokumente wie Prozessabläufe, Verfahrensanweisungen, Arbeitsanweisungen, Vorgabedokumente und Protokollvorlagen</p> <p>Dokumentation von Abläufen und Ergebnissen</p> <p>Darstellung von betrieblichen Abläufen in Prozessen</p> <p>Qualitätsmanagement im Laborbetrieb</p> <p>Managementanforderungen; Technische Anforderungen</p> <p>Spezielle Methoden des Qualitätsmanagements</p> <p>Planung und Durchführung Interner Audits</p> <p>Verifizierung und Validierung von Prüf- und Analyseverfahren</p> <p>Qualitätsregelkarten als Lenkungsinstrument von Prozessen</p>
Prüfungsleistungen im Modul
Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Anteil entsprechend der Credits (5/120)
Literatur
<p>DIN EN ISO/IEC 17025</p> <p>DIN EN ISO 9001</p> <p>Anforderungen der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS GmbH, Berlin)</p> <p>Aktuelle Publikationen</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname			Modulcode
Kunststoffprüfung			PKP-V / M PP12
Modulverantwortliche/r			FB / Lernort
Prof. Dr.-Ing. Holger Frenz			08 / Recklinghausen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2	1 Semester / SS	P	5
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Kunststoffprüfung (deutsch)	VO/S/P (P)	1/1/1	45 h	105 h
Summe (Pflicht)			3	150 h	
Lernergebnisse / Kompetenzen					
Die Studierenden					
<ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundlagen der Ermittlung von mechanisch-technologischen Kennwerten für Kunststoffe. • können einfache Versuche an Kunststoffen durchführen • können die Ergebnisse mechanisch- technologischer Prüfverfahren an Kunststoffen selbständig analysieren und vergleichend bewerten. • kennen die grundlegenden Methoden zur Ermittlung von Unsicherheitsbudgets und deren Einsatz in der Konformitätsbewertung. 					
davon Schlüsselkompetenzen					
<ul style="list-style-type: none"> • Selbstkompetenz: Zeit- und Arbeitsplanung, Handlungsfähigkeit im Gebiet Planung prüftechnischer Methoden, Erstellen von Arbeitsanweisungen • Sozialkompetenz: Texterschließung, Strukturierung von Inhalten, mündliche Kommunikation als Präsentation 					

Inhalte
<p> Statistische Methoden der Versuchsplanung Statistische Verfahren zur Auswertung von Kennwerten Methoden der Bestimmung des Messunsicherheit Strategien zur Konformitätsbewertung in der Materialprüfung Ermittlung mechanischer Eigenschaften: Quasistatische Prüfverfahren Schlagartige Beanspruchung Ermüdungsverhalten Statisches Langzeitverhalten Härteprüfverfahren </p>
Prüfungsleistungen im Modul
Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Anteil entsprechend der Credits (5/120)
Literatur
<p> W. Grellmann; S. Seidler: Kunststoffprüfung, Carl Hanser Verlag, München 2005 Osswald, Menges: Materials Science of Polymers for Engineers, Hanser Verlag, 2003 Aktuelle Publikationen und prüftechnische Publikationen </p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname			Modulcode
Praktikum Polymersynthese und -analytik			PKP-V / M PP13
Modulverantwortliche/r			FB / Lernort
Prof. Dr. Sibylle Planitz-Penno			08 / Recklinghausen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3	1 Semester / SS	P	5
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	
		OC-V, PC-V	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Praktikum Polymersynthese und -analytik	P (P)	4	60 h	90 h
Summe (Pflicht)			3	150 h	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

- können Polyolefine mit Hilfe metallorganischer Katalysatoren synthetisieren
- sind in der Lage Polylactide mit Hilfe von Übergangsmetallkatalysatoren synthetisieren
- können die Besonderheiten von Polymerproben einschätzen und den analytischen Prozess konzipieren und angemessen dokumentieren.
- haben umfassende Kenntnisse der Methoden der instrumentellen Analytik zur Analyse von Polymeren (thermische Eigenschaften, Molekulargewicht, Additive, Viskosität) und können diese auch praktisch durchführen.
- sind in der Lage, geeignete Methoden zur Untersuchung von Polymeren auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse auszuwerten.

davon Schlüsselkompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Selbstkompetenz: Zeit- und Arbeitsplanung, Handlungsfähigkeit im Gebiet der gezielten Literatursuche und der Konzeptionierung synthetischer Verfahren und analytischer Prozesse, Handlungsfähigkeit im Gebiet der Durchführung von Syntheseverfahren und instrumentellen Analyseverfahren einschließlich der Vorbereitung von Proben, • Sozialkompetenz: Texterschließung, schriftliche Kommunikation als wissenschaftliche Dokumentation von Versuchsergebnissen und Darstellung der theoretischen Hintergründe
Inhalte
<p>Synthese von Polyolefinen unter Schutzgasatmosphäre Übergangsmetallkatalysierte Polylactidsynthese Probenvorbereitung Identifikation, Strukturaufklärung, Molmassenverteilung, Kristallinität, Additiven und Zusammensetzung mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spektroskopie (IR, ¹H-NMR) • Chromatographie (GPC, MS) • Thermoanalytik (TG, DSC, DMA) • und anderen Methoden (Mikroskopie, Viskosimetrie, Osmometrie)
Prüfungsleistungen im Modul
Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Anteil entsprechend der Credits (5/120)
Literatur
<p>Versuchsanleitungen zum Praktikum Vorlesungs- und Praktikumsskript Polymerisationskatalyse, Prof. Dr. J. Roll Holler, Skoog, Crouch: Principles of Instrumental Analysis, Thomson 2007 Kämpf, G.: Industrielle Methoden der Kunststoffcharakterisierung, Hanser 1996 Characterization and Analysis of Polymers, Wiley Interscience 2008 D. Campbell, R.A. Pethrick, J.R. White, Polymer characterization - Physical techniques, Chapman + Hall 2008</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname			Modulcode
Polymerreaktionstechnik			PRT-V / M PP14
Modulverantwortliche/r			FB / Lernort
N.N			08 / Recklinghausen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3	1 Semester / SS	P	5
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	
		Technische Chemie, Physikalische Chemie	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Polymerreaktionstechnik (deutsch)	VO/Ü (P)	2/1	45 h	105 h
Summe (Pflicht)			3	150 h	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden führen auf Basis der polymerspezifischen Grundlagen der Reaktionstechnik einfache Modellierungen von Polymerisationsprozessen eigenständig durch. Sie analysieren den Zusammenhang zwischen Polymerisationsverfahren und Eigenschaften der Polymere und bewerten sie. Sie evaluieren die Reaktionsführung in Relation zu den Polymereigenschaften im Hinblick auf Auslegung und Betrieb von Polymerreaktoren vergleichend.

davon Schlüsselkompetenzen

- Selbstkompetenz: Zeit- und Arbeitsplanung, Handlungsfähigkeit im Gebiet Modellierungen und Reflexion
- Sozialkompetenz: Texterschließung, Strukturierung von Inhalten, mündliche Kommunikation als Präsentation

Inhalte

- Grundlagen: Synthesewege und Mechanismen, Polymerstrukturen, Polymereigenschaften als Funktion der Struktur
- Modellierung von Polymerisationsprozessen: radikalische Polymerisation, Molmassenverteilung, Rührkesselmodell, Rohrreaktormodell
- Reaktionsführung zur Steuerung der Produkteigenschaften: Rechnergestützte Übungen zur radikalischen Polymerisation im Rührkessel und Rohrreaktor Polymerisationsverfahren

Prüfungsleistungen im Modul
nach Vorankündigung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Klausur (120 Minuten)
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Anteil entsprechend der Credits (5/120)
Literatur
<p>Wilks, Industrial Polymers Handbook, Vol. 1-4, Wiley-VCH, 2001</p> <p>Elias, Makromoleküle, Bd. 1-4, Wiley-VCH, 6. Auflage, 1999</p> <p>Weickert, Modellierung von Polymerisationsprozessen, Springer, 1997</p> <p>Braun et. al., Polymer Synthesis: Theory and Praxis, Springer, 2005</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname			Modulcode
Forschungsprojekt			PFP-P / M PP15
Modulverantwortliche/r			FB / Lernort
Prof. Dr.-Ing. Christian Willems, M.A. und Dozenten des Studiengangs, Westfälische Hochschule			08 / Recklinghausen
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3	1 Semester / WS	P	20
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	
keine		Keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Praktikum Forschungsprojekt (deutsch)	P		240 h	240 h
II	Polymerwissenschaftliches Seminar (deutsch)	SE		30 h	90 h
Summe (Pflicht)				600 h	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, bisher erworbene Methodenkompetenzen in einer wissenschaftlichen Projektarbeit im akademischen oder professionellen Umfeld auf einem Gebiet der Polymerchemie bzw. Polymerwissenschaften anzuwenden, ihre Vorgehensweise zu reflektieren und ggf. durch innovatives Arbeiten neue Methoden zu entwickeln.

Sie haben dabei gelernt, selbständig zu arbeiten, geeignete wissenschaftliche Literatur zu recherchieren und auszuwerten sowie die erarbeiteten Ergebnisse zu analysieren und selbständig zu beurteilen.

Sie sind in der Lage, ihre Forschungsergebnisse publikationsgerecht zu dokumentieren, vorzutragen und zu diskutieren.

davon Schlüsselkompetenzen

Systemisches Denken, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, Strukturfähigkeit, Vermittlungsfähigkeit, Planungs- und Problemlösefertigkeiten, Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung, Fähigkeit zur Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen

Inhalte

<p>Praktikum Forschungsprojekt:</p> <p>Vertiefte Behandlung eines Themenbereiches der Polymerchemie bzw. Polymerwissenschaften. Bearbeitung einer Fragestellung aus der aktuellen Forschung (z.B. die Synthese oder Anwendung von Polymerisationskatalysatoren, die Entwicklung innovativer polymerer Materialien, die Entwicklung von Prüf- oder Analysenverfahren). Die Arbeit kann in einem akademischen oder industriellen Umfeld durchgeführt werden. Dabei wird insbesondere auf die praktische Anwendung von einem möglichst breiten Spektrum aktueller Methoden der Polymerchemie bzw. Polymerwissenschaften Wert gelegt.</p> <p>Polymerwissenschaftliches Seminar:</p> <p>Vortrag mit Diskussion über ein Thema der aktuellen Forschung aus dem Bereich der Polymerchemie bzw. Polymerwissenschaften</p>
Prüfungsleistungen im Modul
<p>Praktikum und Seminar Forschungsprojekt:</p> <p>Projektbericht (70 %) und mündliche Prüfung (30 %) bei einem Hochschullehrer</p> <p>Polymerwissenschaftliches Seminar:</p> <p>Präsentation (unbenoteter Teilnahmenachweis)</p>
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Anteil entsprechend der Credits (20/120)
Literatur
Aktuelle Publikationen zu den behandelten Themen
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname			Modulcode
Masterarbeit			PMA / M PP16
Modulverantwortliche/r			FB / Lernort
Dozenten des Studiengangs, Westfälische Hochschule			Chemie / keine Angabe.
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
M.Sc. Polymerchemie			MA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls / Angebotshäufigkeit	Modultyp (P/WP/W)	Credits
4	1 Semester / SS	P	30
Voraussetzungen		Empfohlene Voraussetzungen	
80 Kreditpunkte aus dem Studienangebot des Masterstudiengangs			

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname (Sprache)	Lehrform / Belegungstyp	SWS	Workload	
				Präsenzstudium	Selbststudium
I	Masterarbeit (deutsch)	(P)			900h
Summe (Pflicht)				900 h	
Lernergebnisse / Kompetenzen					
Die Studierenden können innerhalb von sechs Monaten selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden ein aktuelles Forschungsthema bearbeiten und dokumentieren.					
davon Schlüsselkompetenzen					
Systemisches Denken, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, Strukturfähigkeit, Vermittlungsfähigkeit, Planungs- und Problemlösefertigkeiten, Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung.					
Inhalte					
Das Thema der Master-Arbeit kann von jeder oder jedem in Forschung und Lehre tätigen Professorin und Professor, die oder der in dem vom Kandidaten gewählten Studienschwerpunkt arbeitet, ausgegeben und betreut werden.					
Prüfungsleistungen im Modul					
schriftlicher Bericht (benotete Prüfungsleistung)					
Stellenwert der Modulnote in der Endnote					
Anteil entsprechend der Credits (30/120)					
Literatur					
Aktuelle wissenschaftliche Publikationen					
Weitere Informationen zur Veranstaltung					