



MODULHANDBUCH

Bachelor Chemieingenieurwesen

Vertiefungsrichtungen

Angewandte Chemie (AC)

Chemische Verfahrenstechnik (CV)

ab WS 2021/2022

aktualisiert: August 2021





Inhalt

STUDIENVERLAUF BACHELOR CHEMIEINGENIEURWESEN	4
ÜBERSICHT MODULE DES 4. BIS 6. SEMESTERS VERTIEFUNG ANGEWANDTE CHEMIE	5
ALLGEMEINE CHEMIE	6
ANALYTISCHE CHEMIE.....	8
MATHEMATIK 1.....	10
TECHNISCHE GRUNDLAGEN	13
PHYSIK	15
ORGANISCHE CHEMIE 1	17
ANORGANISCHE CHEMIE 1	19
PHYSIKALISCHE CHEMIE 1	22
MATHEMATIK 2.....	25
APPARATE UND PROZESSE.....	28
ORGANISCHE CHEMIE 2	30
PHYSIKALISCHE CHEMIE 2	32
ANORGANISCHE CHEMIE 2	35
WERKSTOFFTECHNIK.....	37
INDUSTRIELLE CHEMIE	39
VERFAHRENSTECHNIK 1	41
INSTRUMENTELLE ANALYTIK 1.....	43
TECHNISCHES ENGLISCH	45
MESS-, STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK (CV).....	47
WÄRME- UND STOFFTRANSPORT (CV)	49
TECHNISCHE THERMODYNAMIK UND STRÖMUNGSLEHRE (CV)	51
CHEMISCHE REAKTIONSTECHNIK (CV)	53
VERFAHRENSTECHNIK 2 (CV)	56
ANLAGENENGINEERING (CV)	59
TECHNISCHE DOKUMENTATION UND LITERATURRECHERCHE (AC, CV)	61
NATURSTOFFCHEMIE (AC)	64
GRUNDLAGEN DER MATERIALWISSENSCHAFT (AC)	66
AUFBAU UND VERARBEITUNG DER KUNSTSTOFFE (AC)	69
INSTRUMENTELLE ANALYTIK 2 (AC)	72
FUNKTIONSMATERIALIEN (AC).....	74
MAKROMOLEKULARE CHEMIE (AC)	76
PRAXISPHASE	79
BACHELORARBEIT / KOLLOQUIUM	82



Studienverlauf Bachelor Chemieingenieurwesen

Module des 1. bis 3. Semesters für beide Vertiefungsrichtungen

Abkürzungen:

SWS = Semesterwochenstunde/n V = Vorlesung S = Seminar LP = Leistungspunkt/e

Ü = Übung P = Praktikum SU = Seminaristischer Unterricht PE = Prüfungselement

MP = Modulprüfung

Modul	V	P	Ü	LP	PE	V	P	Ü	LP	PE	V	P	Ü	LP	PE
Allgemeine Chemie	4		2	7	MP										
Analytische Chemie	1	3	1	5	MP										
Mathematik 1	4		2	7	MP										
Technische Grundlagen	2		1	4	MP										
Physik	3	2	2	7	MP										
Organische Chemie 1						3	2	1	6	MP					
Anorganische Chemie 1						3	3	1	7	MP					
Physikalische Chemie 1						3	2	1	6	MP					
Mathematik 2						4		2	6	MP					
Apparate und Prozesse						3	1	1	5	MP					
Organische Chemie 2											3	4	1	8	MP
Physikalische Chemie 2											3	2	2	7	MP
Anorganische Chemie 2											3	3	1	7	MP
Werkstofftechnik											2		2	5	MP
Industrielle Chemie											3		2	5	MP

Übersicht Module des 4. bis 6. Semesters Vertiefung Angewandte Chemie

Modul	V	P	Ü	CP	PE	V	P	Ü	LP	PE	V	P	Ü	LP
Verfahrenstechnik 1	2	2	1	5	MP									
Instrumentelle Analytik 1	2	2	1	5	MP									
Technisches Englisch	1		2	4	MP									
Naturstoffchemie	2	4	1	5	MP									
Grundlagen der Materialwissenschaften	2	2	1	5	MP									
Aufbau und Verarbeitung der Kunststoffe	2	2	1	5	MP									
Instrumentelle Analytik 2						3	3	2	8	MP				
Funktionsmaterialien						3	3	2	8	MP				
Makromolekulare Chemie						3	3	2	8	MP				
Technische Dokumentation und Literaturrecherche						3		2	5	MP				
Praxisphase														15
Bachelorarbeit														12
Kolloquium														3
SUMME	11	12	7	29	0	12	9	8	29	0	0	0	0	0

Übersicht Module des 4. bis 6. Semesters Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik

Modul	V	P	Ü	LP	PE	V	P	Ü	LP	PE	V	P	LP	PE
Verfahrenstechnik 1	2	2	1	5	MP									
Instrumentelle Analytik 1	2	2	1	5	MP									
Technisches Englisch	1		2	4	MP									
Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik	2	2	1	5	MP									
Wärme- und Stofftransport	2	2	1	5	MP									
Technische Thermodynamik und Strömungslehre	2	2	1	5	MP									
Chemische Reaktionstechnik						3	3	2	8	MP				
Verfahrenstechnik 2						3	3	2	8	MP				
Anlagenengineering						3	3	2	8	MP				
Technische Dokumentation und Literaturrecherche						3		2	5	MP				
Praxisphase													15	PE
Bachelorarbeit													12	
Kolloquium													3	
	11	12	7	29	0	12	9	8	29	0	0	0	30	0



Allgemeine Chemie

1	Modulbezeichnung / Title of Module Allgemeine Chemie		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0003.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	1	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik (mit Praktikum)		Pflicht	1	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std.
		Vorlesung / Lectures	4	60	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum / Lab course (nur für WIW CT)			
90 Std.					
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total:
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Prüfungsvorbereitung		120	
120 Std.					
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		210 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		7 LP
7	Lernergebnisse / Lernziele: In diesem Modul werden Sie mit den elementaren Grundlagen und Konzepten der organischen, anorganischen und physikalischen Chemie vertraut gemacht. Sie lernen, diese in Wissenschaft und Technik anzuwenden. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Sie in der Lage, die grundlegenden Konzepte und Modelle der Chemie zu verstehen, wiederzugeben und anzuwenden.				



8	<p><u>Inhalt:</u></p> <p>Physikalisch-chemische Grundlagen: Maßeinheiten, SI-System, Systemdefinitionen, Anwendung des idealen Gasgesetzes, Volumenarbeit</p> <ol style="list-style-type: none">1. Hauptsatz der Thermodynamik: innere Energie, Enthalpie, Wärmekapazitäten, thermochemische Gleichungen2. Hauptsatz der Thermodynamik: Entropie, statistische und thermodynamische Interpretation, freie Enthalpie und ihr Zusammenhang mit Phasengleichgewichten, chemischen Gleichgewichten (Massenwirkungsgesetz) und elektrochemischen Gleichgewichten (Nernstsche Gleichung) anhand von Beispielen. <p>Grundlagen anorganischer Chemie: Aufbau der Atome, Struktur einfacher Moleküle und Festkörper, Radioaktivität, chemische Bindung und Bindungstypen (ionische Bindung, kovalente Bindung, metallische Bindung), Oxidationsstufen, Oxidationszahlen, Redoxreaktionen, Säure-Base Konzepte und Chemie</p> <p>Grundlagen organischer Chemie: Bindungen des Kohlenstoffs, Hybridisierung, Valence-Bond-Modell der chemischen Bindung</p> <ul style="list-style-type: none">• Dipolmoment und Formalladungen organischer Moleküle• Reaktivität, Nukleophile, Elektrophile, Radikale• Funktionelle Gruppen als Ordnungsprinzip der organischen Chemie• Elektronenverteilung in organischen Verbindungen: Mesomerie, Aromatizität• Einführung in die Nomenklatur einfacher organischer Moleküle• Formelschreibweise, Darstellung von Reaktionsmechanismen• Die Grundmechanismen: Substitution, Addition, Eliminierung• Nukleophile Substitution, Elektrophile Substitution.
9	<p><u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</u></p> <p>Immatrikulation</p>
10	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</u></p> <p>Bestehen der Prüfung</p>
11	<p><u>Prüfungsformen und -umfang:</u></p> <p>Klausur: 180 Minuten oder mündliche Prüfung</p>
12	<p><u>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung:</u></p> <p>Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das my-FH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
13	
14	<p>Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jüstel</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrende: Professoren Dr.: Bredol, Kynast, Schlitter, Weiper-Idelmann, Schupp, Schäferling Dr. Stephanie Möller</p>
16	<p>Ergänzende Informationen / Literatur: Vorlesungsskript (online). Literatur wird in Vorlesung bekannt gegeben.</p>



Analytische Chemie

1	Modulbezeichnung / Title of Module Analytische Chemie		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0004.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	1	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std.
		Vorlesung / Lectures	1	15	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	3	45	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total:
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		75	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		150 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		5 LP
7	<u>Lernergebnisse / Lernziele:</u> Sie lernen elementare Arbeitstechniken der qualitativen und quantitativen analytischen Chemie kennen und können diese sinngemäß auf neue Probleme anwenden. Darüber hinaus verfügen Sie über elementare Stoffkenntnisse der anorganischen Chemie und beherrschen grundlegende Konzepte und Zusammenhänge der Chemie wässriger Lösungen.				



8	Inhalt: Einteilung homogener und heterogener Stoffe, Stoffeigenschaften, physikalische Trennung heterogener und homogener Systeme, Massenwirkungsgesetz und Löslichkeitsprodukt, Aktivität und Aktivitätskoeffizient, isoelektrischer Punkt, Grundlagen der Gravimetrie, Gang einer gravimetrischen Analyse, Fällungsreaktionen, Grundlagen der Volumetrie, Säure-Base-Titrationen, Redox titrationen, Fällungstitrationen, Komplexometrie, (optische) Vorproben, Boraxperle, Phosphorsalzperle, Sodauszug, Einzelionennachweise der Anionen und der Kationen, Kationentrennungsgang (HCl-, H ₂ S-, Urotropin-, (NH ₄) ₂ S- und (NH ₄) ₂ CO ₃ - und lösliche Gruppe, Freiburger Aufschluss, Soda-Pottasche-Aufschluss, oxidativer Aufschluss, saurer Aufschluss.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Immatrikulation
10	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.
11	Prüfungsformen und –umfang: Klausur: 180 Minuten oder mündliche Prüfung
12	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung : Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
13	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jüstel
15	Hauptamtlich Lehrende : Prof. Dr. Jüstel, Prof. Dr. Kynast, Dr. Stephanie Möller
16	Ergänzende Informationen / Literatur: 1. Vorlesungsskript (online) 2. G. Jander, K.F. Jahr (fortgeführt seit 1986 von G. Schulze, J. Simon) "Maßanalyse", W. de Gruyter 3. G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, S. Hirzel Verlag



Mathematik 1

1	Modulbezeichnung / Title of Module Mathematik 1		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0040.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	1	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik		Pflicht	1	
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie		Pflicht	1	
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus		Pflicht	1	
	Dualer Bachelorstudiengang Technische Orthopädie		Pflicht	2	
	Dualer Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus		Pflicht	2	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 90 Std.
		Vorlesung / Lectures	4	60	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum / Lab course			
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 120 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Bearbeitung von Hausaufgaben und Prüfungsvorbereitung		120	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		210 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		7 LP
7	Lernergebnisse / Lernziele: Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Methoden der höheren Mathematik in den Gebieten der mathematischen Grundlagen, der Aussagenlogik, des Aufbaus der Zahlenmengen, der Funktionen einer Veränderlichen, der Differentialrechnung und einfacher Integrationsmethoden. Die Studierenden werden so auf die inhaltliche Bewältigung des Moduls Mathematik 2 vorbereitet.				



Die Bearbeitung von Übungsaufgaben in Kleingruppen sowie die Bearbeitung und Abgabe wöchentlich gestellter vorlesungsbegleitender Aufgaben in Zweiergruppen stärkt die Sozialkompetenz für das Arbeiten in Teams und Kompetenz in der Präsentation eigener Lösungsansätze.
Zusätzlich werden die Studierenden dadurch die Selbstorganisation gefördert.

8 Inhalt:

Logik und Mengen

Klassische Aussagenlogik (Logische Operationen, Wahrheits-tafeln, Normalformen; Umformung logischer Ausdrücke); Aussageformen (Allquantor, Existenzquantor); Elementare Mengenlehre (Menge und Teilmenge, Vereinigung und Durchschnitt, Komplement, Potenzmenge, Mengenalgebra)

Zahlen und Folgen

Reeller Zahlenkörper (Aufbau des Zahlensystems, Rechengesetze, Prinzip der vollständigen Induktion); Summen, Produkte, elementare Kombinatorik (Umgang mit Summen-zeichen und Produktzeichen, Fakultät und Permutationen, Binomialkoeffizienten und Kombinationen, binomischer Lehrsatz und Pascalsches Dreieck); Anordnung der reellen Zahlen (Positivität und Negativität; Absolutbetrag, Rechnen mit Ungleichungen und Beträgen); Zahlenfolgen (beschränkte Folgen, monotone Folgen, Konvergenz und Grenzwert, Grenzwertsätze und Rechnen mit Grenzwerten, rekursive Folgen)

Reelle Funktionen

Funktionen einer Veränderlichen (Definitions- und Wertebereich, Funktionsgraph, Komposition von Funktionen, Nullstellen, Polstellen, Asymptoten); Grenzwerte und Stetigkeit (Grenzwert und Übertragungsprinzip, Stetigkeit, Eigenschaften stetiger Funktionen, Zwischenwertsatz, Bisektion zur Nullstellen-bestimmung, Umkehrfunktion, monotone Funktionen); wichtige elementare Funktionen (Exponential- und Logarithmusfunktion, Potenz- und Logarithmengesetze, trigonometrische Funktionen und deren Umkehrfunktionen, Grad- und Bogenmaß, Additions-theoreme und Beziehungen zwischen den Kreisfunktionen); Funktionen mehrerer Veränderlicher (Darstellungsarten, Stetigkeit in einem Punkt und in einem Gebiet, Stetigkeits-eigenschaften)

Differentialrechnung von Funktionen einer Veränderlichen

Differenzquotient und Differentialquotient (Ableitung und Tangente, lineare Approximation, Zusammenhang mit Stetigkeit), Rechenregeln (Linearität, Produkt-, Quotienten- und Kettenregel, Differentiation der Umkehrfunktion), Ableitung höherer Ordnung; Newton-Verfahren (Vielfachheit einer Nullstelle, Newton-Verfahren für einfache und m-fache Nullstellen); Mittelwertsatz und Taylorformel (Satz von Rolle und Mittelwertsatz, lokale Approximation und Taylorformel mit Restglied); Regel von l'Hospital (Grenzwerte unbestimmter Ausdrücke); Kurvendiskussion (Lokale Extrema, Satz von Fermat, monotone Funktionen, konkave/konvexe Funktionen, Wendepunkte, globale Extrema)

Integralrechnung

Bestimmtes Integral (Integrierbarkeit), Eigenschaften des Integrals (Linearität, Intervalladditivität, Mittelwertsatz), Integrierbarkeit monotoner Funktionen und stetiger Funktionen; Fundamentalsätze (Integralfunktion, Stammfunktion, Hauptsatz, unbestimmtes Integral); Integrationsmethoden (Grundintegrale, Partielle Integration, Substitution, Partialbruchzerlegung); Numerische Integration (Summierte Quadraturformeln, Rechteck-, Mittelpunkt-, Trapez- und Simpsonregel mit Fehler-betrachtungen)



9	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Immatrikulation
10	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung
11	Prüfungsformen und –umfang: Klausur: 120 Minuten oder mündliche Prüfung
12	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Pott-Langemeyer
15	Hauptamtlich Lehrender: Prof. Dr. Pott-Langemeyer
16	Manuskript als Sammlung der Sätze und Definitionen verfügbar Literatur: Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler , Band 1 bis 3 Albert Fetzner, Heiner Fränkel: Mathematik, Band 1 und 2 Tilo Arens u.a.: Mathematik; Teubner – Taschenbuch der Mathematik Springer's mathematische Formeln



Technische Grundlagen

1	Modulbezeichnung / Title of Module Technische Grundlagen		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0068.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	1	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 45 Std.
		Vorlesung / Lectures	2	30	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum / Lab course			
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 75 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Prüfungsvorbereitung		75	
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.			120 Std.	
	(Workload) _____ Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits			4 LP	
7	Lernergebnisse / Lernziele: Sie erwerben ein breites technisches Grundlagenwissen und können chemisch-technische Probleme lösen. Sie lernen die Anfertigung ingenieurmäßiger Handskizzen und können technische Zeichnungen interpretieren.				



8	Inhalt: <ul style="list-style-type: none">• Beispiele ausgewählter Chemieanlagen, Apparate, wichtige Maschinen in der Chemie, Maschinenelemente wie Schrauben, Dichtungen, Wellen, Lager, Auswahl weiterer Maschinenelemente und deren zeichnerische Darstellung, Interpretation technischer Zeichnungen, Anfertigen eigener Handskizzen, Grundlagen der technischen Mechanik, Kräftebilanzen, Durchbiegung, Flächenträgheits- und Widerstandsmoment, Hookesches Gesetz, Festigkeitsberechnung.• Technisches Zeichnen, d. h. Anfertigen ingenieurmäßiger Handskizzen
9	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Immatrikulation
10	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung.
11	Prüfungsformen und –umfang: Klausur: 90 Minuten oder mündliche Prüfung
12	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
13	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Ebeling
15	Hauptamtlich Lehrender: Prof. Dr. Ebeling
16	Ergänzende Informationen / Literatur: Manuskript: verfügbar (Mutterkopie und Downloadversion)



Physik

1	Modulbezeichnung / Title of Module Physik		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0053.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	1	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik		Pflicht	1	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 105 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	2	30	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 105Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		105	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		210 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		7 LP
7	<u>Lernergebnisse / Lernziel:</u> Sie lernen die für Chemieingenieure wesentlichen Grundlagen und Methoden der Physik und wenden sie im Rahmen physikalischer Praktikumsversuche sicher an.				



8	Inhalt: <ul style="list-style-type: none">• Mechanik der linearen Bewegungen, Kräfte, Energie, Leistung, Impuls• Rotation, Drehimpuls, Schwingungen, Wellen Grundlagen der Hydrostatik und Hydrodynamik• Optik, Brechung, geometrische Optik, Polarisierung, Wellenoptik, opt. Instrumente• Elektrostatik und Dynamik, Kräfte im E-Feld, Potenzial, Kapazität, Gleichstromkreise, magnetisches Feld, Kräfte im Magnetfeld, Faraday-Induktion• Elektromagnetische Strahlung
9	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Immatrikulation
10	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.
11	Prüfungsformen und -umfang : Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung
12	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
13	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Mertins (FB Physikalische Technik)
15	Hauptamtlich Lehrender: Prof. Dr. Mertins (FB Physikalische Technik)
16	Ergänzende Informationen / Literatur: Halliday-Resnick-Walker „Physik“ Wiley VCH Verlag; Tipler, „Physik“ Springer-Verlag Mertins, Gilbert „Prüfungstrainer Experimentalphysik“, Spektrum Akadem. Verlag Elsevier / Springer-Verlag Kuchling, Physik-Formelsammlung, Fachbuchverlag Leipzig



Organische Chemie 1

1	Modulbezeichnung / Title of Module Organische Chemie 1		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0049.0		
2	Modulturnus/regular: in <input checked="" type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	2	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik		Pflicht	2	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	2	30	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total:
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		90	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		180 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		6 LP
7	Lernergebnisse / Lernziele : Mit Bestehen des Moduls kennen Sie die elementaren Mechanismen der Organischen Chemie und können diese formal korrekt darstellen. Nach erfolgreichem Abschluss besitzen Sie eine breite Fachkompetenz auf dem Gebiet organisch-chemischer Mechanismen und wenden diese Kenntnisse sicher an. Sie haben sich erste Fähigkeiten zur analytisch-wissenschaftlichen Problemlösung angeeignet und können mit Hilfe der erworbenen Basiskenntnisse zur Reaktivität funktioneller Gruppen neue Fragestellungen bearbeiten und selbstständig Lösungsansätze entwickeln.				



	<p>Praktikum: Sie sind in der Lage einfache Reaktionsapparaturen handwerklich und sicherheitstechnisch korrekt aufzubauen und zu bedienen. Nach vorgegebenen Rezepturen können Sie einfache Präparate herstellen und ihre Qualität analytisch beurteilen.</p>
8	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Substitutionen, Additionen, Eliminierungen; jeweils nukleophil, elektrophil, radikalisch werden an diversen Beispielen vorgestellt.• Training der analytischen Problemlösungskompetenz in der Org. Chemie anhand von Übungsbeispielen.• Praktikum:• Aufbau von Laborapparaturen, Grundoperationen (Rührapparat, Destillieren, Kristallisieren, ...) , Analytische Reinheitsbestimmung, Erstellen eines Laborberichtes/Laborjournals
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Praktikum und am Modul: Die Inhalte der Module „Allgemeine Chemie“ und „Analytische Chemie“ werden vorausgesetzt. Immatrikulation</p>
10	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, Anfertigung der Versuchsprotokolle und Teilnahme an Pflichtkolloquien sowie schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>
11	<p>Prüfungsformen und –umfang: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung</p>
12	<p>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
13	
14	<p>Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Weiper-Idelmann</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Weiper-Idelmann, Prof. Dr. Schupp</p>
16	<p>Ergänzende Informationen / Literatur: P. Sykes: Wie funktionieren organische Reaktionen; VCH K.P.C. Vollhardt, N.E. Shore: Organische Chemie, VCH Beyer H, Walter W: Organische Chemie, S. Hirzel Verlag, Stuttgart P.Y. Bruice: Organische Chemie, Pearson Studium</p>



Anorganische Chemie 1

1	Modulbezeichnung / Title of Module Anorganische Chemie 1		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0007.0		
2	Modulturnus/regular: in <input checked="" type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	2	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik		Pflicht	2	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semesterwochen	Summe Kontaktzeit in Std. 105 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	3	45	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total:
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		105	
					105 Std.
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.			210 Std.	
	(Workload)	Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		7 LP	



7	<u>Lernergebnisse / Lernziele:</u> Sie lernen die Bindungskonzepte als primäres Ordnungsprinzip kennen. Darauf aufbauend können Sie die mannigfaltigen stofflichen Phänomene erklären. Auf ausgewählte, technisch relevante Stoffe lernen Sie grundlegende Prinzipien anzuwenden.
8	<u>Inhalt:</u> Ionische, kovalente, metallische Bindung: Elektronegativität, ionischer und kovalenter Bindungsanteil, Metallcharakter VB-, VSEPR-Methode: Koordinationspolyeder, (Geometrien von Wasserstoff-) Orbitalen, gerichtete Bindung bei Koordinationszahlen eins bis acht, Resonanz, Defizite der VB-Methode MO-Methode: Delokalisation, bindende / antibindende Orbitale, Paramagnetismus von Sauerstoff und den Monostickstoffoxiden, Korrelationsdiagramme homonuklearer und heteronuklearer, zweiatomiger und dreiatomiger Moleküle, Separation von σ - und π -Bindungen in polyatomigen Molekülen, Beschränkungen Festkörper: Packungen in Metallen, ionische Festkörper, Radien Verhältnisse, Kristallsysteme, elementare (ionische) Kristallstrukturen, Madelung-Konstante, Born-Landé-Gleichung, Kreisprozesse, Gitterenergie, kovalente Festkörper, Bändermodell, Halbleiter, Schichtengitter, Kettengitter, Molekülgitter, Punktgitter Technische Prozesse: Haber-Bosch-Verfahren, Schwefelsäure-, Salpetersäureherstellung, Müller-Rochow-Verfahren, Chloralkali-Elektrolyse Hauptgruppenelemente Einführung in die Stoffchemie Praktikum: Im Praktikum des 2. Semesters steht im Mittelpunkt die "klassische" qualitative anorganische Analytik mit den erforderlichen, grundlegenden Stoffkenntnissen, erweitert um Entsorgungsprozeduren für anfallende problematische Abfälle. Die Studierenden des Wirtschaftsingenieurwesens werden zudem mittels zweier Präparate, die auch analysiert und charakterisiert werden, in die anorganische Synthese eingeführt.
9	<u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Praktikum und am Modul:</u> Die Inhalte der Module „Allgemeine Chemie“ und „Analytische Chemie“ werden vorausgesetzt. Immatrikulation
10	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</u> Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.
11	<u>Prüfungsformen und -umfang:</u> Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung.
12	<u>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung :</u> Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jüstel
15	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Jüstel, Prof. Dr. Kynast



¹⁶ Ergänzende Informationen / Literatur:

1. Vorlesungsskript (online)
2. E. Riedel "Anorganische Chemie", W. de Gruyter,
3. M. Binnewies „Allgemeine und Anorg. Chemie“, Spektrum-Verlag
4. G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, S. Hirzel Verlag



Physikalische Chemie 1

1	Modulbezeichnung / Title of Module Physikalische Chemie 1		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0054.0		
2	Modulturnus/regular: in <input checked="" type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	2	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik		Pflicht	2	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 90 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	2	30	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- Studium in Std. self-study total: 90 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung,		90	
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		180 Std.		
	(Workload) _____ Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		6 LP		



7	<p><u>Lernergebnisse / Lernziele:</u></p> <p>Dieses Modul vermittelt Ihnen elementare Konzepte der chemischen Thermodynamik. Sie lernen das Verhalten realer Gase zu interpretieren und können chemische Prozessgrößen (Reaktionsenthalpie, Reaktionsentropie) nutzen, um aus standardisierten Daten thermodynamische Beziehungen abzuleiten.</p>
8	<p><u>Inhalt:</u></p> <p><u>Reale Gase:</u> Beschreibung des realen Verhaltens durch Kompressionsfaktor, Virialgleichungen, van-der-Waals-Gleichung, Kondensation der Gase, kritischer Punkt und van-der-Waals-Gleichung.</p> <p><u>Erster Hauptsatz der Thermodynamik:</u> Abgeschlossene Systeme, geschlossene Systeme, Volumenarbeit, differentielle Darstellung, reversible und irreversible Prozesse, P/V-Diagramme, Wärmekapazität, Zustandsfunktionen, Wegfunktionen, vollständige Differentiale, Enthalpie, isobare Prozesse, adiabatische Prozesse, adiabatische Zustandsgleichung, Joule-Thomson-Prozess, thermochemische Größen für Phasenübergänge, Prozess- und Reaktionsenthalpien, Standardzustände, Bildungsenthalpie, Kreisprozesse, Satz von Kirchhoff.</p> <p><u>Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik:</u> Freiwillige und unfreiwillige Prozesse, Entropieproduktion, Zusammenhang zwischen Wärme und Entropie, reversibler Wärmeübergang, Carnot-Prozess, Wärmediagramm, Wirkungsgrade von Wärmekraftmaschinen, Kühlmaschinen, Wärmepumpen, Entropieänderung bei der Expansion des idealen Gases, Entropieänderungen bei Phasenübergängen, Temperaturabhängigkeit der Entropie.</p> <p><u>Dritter Hauptsatz der Thermodynamik:</u> Absoluter Nullpunkt der Temperatur, Nullpunkt der Entropie, Standardentropien, Restentropie.</p> <p><u>Gleichgewichtsbedingungen und Fundamentalgleichungen:</u> Freie Enthalpie, freie Energie, Gleichgewicht im isobaren und isothermen System, Gleichgewicht im isochoren und isothermen System, maximal mögliche Arbeit, maximal mögliche Nicht-Volumenarbeit, Fundamentalgleichungen der Thermodynamik, Gibbs-Helmholtz-Gleichung, Maxwell-Gleichungen, thermodynamische Zustandsgleichungen, Differenz zwischen C_p und C_v, Druckabhängigkeit von C_p, Volumenabhängigkeit von C_v.</p> <p><u>Praktikum (Anwesenheitspflicht):</u> Im Praktikum stehen vorbereitete Experimente zur Verfügung, die die Grundlagen der chemischen Thermodynamik reflektieren (isobare Reaktionskalorimetrie, isochore Verbrennungskalorimetrie, Phasengleichgewichte, elementare Elektrochemie). Das Praktikum wird in Gruppen durchgeführt.</p>
9	<p><u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Praktikum Physikalische Chemie 1:</u> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Analytische Chemie.</p> <p><u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</u> Die Inhalte der Module „Allgemeine Chemie“, „Mathematik I“ und „Physik“ werden vorausgesetzt. Immatrikulation.</p>



10	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.
11	Prüfungsformen und –umfang: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung
12	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
13	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Bredol
15	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Bredol, Prof. Dr. Schlitter
16	Ergänzende Informationen / Literatur: <ol style="list-style-type: none">1. Vorlesungsskript (teils elektronisch bereitgestellt)2. Atkins: Physikalische Chemie3. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie4. Versuchsanleitungen zu den Praktikumsversuchen



Mathematik 2

1	Modulbezeichnung / Title of Module Mathematik 2		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0041.0		
2	Modulturnus/regular: in <input checked="" type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	2	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik		Pflicht	2	
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie		Pflicht	2	
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus		Pflicht	2	
	Dualer Bachelorstudiengang Technische Orthopädie Dualer Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus		Pflicht Pflicht	4 4	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 90 Std.
		Vorlesung / Lectures	4	60	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum /lab course	0	0	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs./semester	Summe Selbst- Studium in Std. self-study total: 90 Std.
		Vor und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Bearbeitung von Hausaufgaben, Prüfungsvorbereitung		90	
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		180 Std.		
	(Workload) _____ Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		6 LP		
7	Lernergebnisse / Lernziele: Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Methoden der höheren Mathematik in Teilgebieten der Linearen Algebra, den Funktionen mehrerer Veränderlicher, der Entwicklung von Potenzreihen, der Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen sowie der Interpolation und Approximation mit vielseitigen Bezügen zur numerischen Mathematik.				



	<p>Die Bearbeitung von Übungsaufgaben in Kleingruppen sowie die Bearbeitung und Abgabe wöchentlich gestellter vorlesungsbegleitender Aufgaben in Zweiergruppen stärkt die Sozialkompetenz für das Arbeiten in Teams und Kompetenz in der Präsentation eigener Lösungsansätze. Zusätzlich wird dadurch die Selbstorganisation gefördert.</p> <p>Die Mathematik-Ausbildung beschäftigt sich zum einen mit der mathematischen Beschreibung technischer, naturwissenschaftlicher und ökonomischer Sachverhalte sowie deren Lösungsverfahren und –bestimmung. Die Studierenden erlangen somit das Rüstzeug in den benötigten ingenieurmathematischen Grundlagen für die Bewältigung der Aufgaben in Studium und Beruf. Sie sind mittelbar in einer logisch-analytischen Denkweise geschult, die das Abstraktionsvermögen und das Denken in Zusammenhängen ermöglicht</p>
8	<p>Inhalt:</p> <p><u>Lineare Algebra und analytische Geometrie</u> Vektorräume (Basis und Dimension, Skalarprodukt, Distanz und Norm); Analytische Geometrie (Winkel-, Vektor- und Kreuz-produkt, Spatprodukt, Geraden- und Ebenendarstellungen); Matrizenalgebra (Matrizenkalkül, transponierte Matrix, Rang, Invertierung, reguläre und singuläre Matrizen)</p> <p><u>Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher</u> Ableitungen (partielle Ableitung und Richtungsableitung, totales Differential und Tangentialebene, partielle Ableitungen höherer Ordnung, Satz von Schwarz über gemischte Ableitungen); Extrema (stationäre Punkte, Hessematrix, lokale Extrema und Sattelpunkte)</p> <p><u>Reihen</u> Reihen mit konstanten Gliedern (Partialsummen und Konvergenz, Leibnizkriterium für alternierende Reihen, absolute Konvergenz), Konvergenzkriterien (Quotienten- und Wurzel-kriterium, Majoranten- und Minorantenkriterium), geometrische Reihen, harmonische Reihen, Teleskopreihen; Potenzreihen (Koeffizienten und Entwicklungspunkt; Rechenregeln, Konvergenzradius, gliedweise Differentiation und Integration, Taylorreihe, Weierstraßscher Approximationssatz)</p> <p><u>Gewöhnliche Differentialgleichungen</u> Differentialgleichungen 1. Ordnung (Anfangswertproblem), Existenz- und Eindeigkeitsatz, Lösungsmethoden (Separation, lineare Substitution, Ähnlichkeits-Differentialgleichung, lineare Differentialgleichung, Potentialfunktion und exakte Differentialgleichung); Differentialgleichungen höherer Ordnung (lineare DGL's n-ter Ordnung, Fundamentalsystem, Lineare DGL's mit konstanten Koeffizienten und charakteristisches Polynom, Variation der Konstanten und spezielle Ansätze, Potenzreihenansatz); Numerische Lösungsverfahren (Linien-element und Richtungsfeld, Verfahren von Euler-Cauchy, Heun und Runge-Kutta)</p> <p><u>Interpolation und Approximation</u> Algebraische Interpolation (Existenz- und Eindeigkeitsatz, Newton-Interpolation, Restglied bei algebraischer Interpolation); Spline-Interpolation (kubische Splines); Ausgleichsrechnung (Fehlermaße, Approximationsaufgabe, diskrete Gaußsche Fehlerquadratmethode, lineare Regression)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnisse der Inhalte, wie sie in Mathematik I vermittelt werden. Immatrikulation</p>
10	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung</p>



11	Prüfungsformen und -umfang : Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung
12	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung : Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
13	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Pott-Langemeyer
15	Hauptamtlich Lehrender: Prof. Dr. Pott-Langemeyer
16	Ergänzende Informationen / Literatur: Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 bis 3; Albert Fetzer, Heiner Fränkel: Mathematik, Band 1 und 2; Ernst-Albrecht Reinsch: Mathematik für Chemiker; Teubner – Taschenbuch der Mathematik; Hans-Jochen Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln Tilo Arens u.a.: Mathematik



Apparate und Prozesse

1	Modulbezeichnung / Title of Module Apparate und Prozesse		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0009.0		
2	Modulturnus/regular: in <input checked="" type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	2	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	1	15	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs./semester	Summe Selbst- Studium in Std. self-study total:
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		75	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		150 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		5 LP
7	<u>Lernergebnisse / Lernziele:</u> Sie lernen mit den wichtigsten Komponenten einer Chemieanlage umzugehen. Sie sind in der Lage, für übliche Anwendungsfälle Behälter, Pumpen und Rohrleitungen hinsichtlich ihrer Schlüsseldaten auszulegen.				



8	<p><u>Inhalt:</u></p> <p><u>Anlagen und Verfahrenstechnik</u> Definition, Beispiele für Prozesse, Fließbilder, Rohrleitungs- und Instrumentierungs-schemata, Bilanzen</p> <p><u>Apparatekunde:</u> Komponenten: Behälter (Auslegung, AD-Merkblätter), Rohrleitungen, Normen, Armaturen, Kompensatoren und weiteres Zubehör, Strömungsmechanik und Druckverlust in Rohrleitungen, Gleichung von Bernoulli, Kreiselpumpen (Chemienormpumpen), Auslegung, Förderhöhe, NPSH-Wert, Konstruktive Gesichtspunkte, Spezialpumpen, Dickstoffpumpen, Hochdruckpumpen, Kobenpumpen, Membranpumpen, Peristaltik-pumpen, Ventiloren, Gebläse, Verdichter, verschiedene Bauarten, mechanische Fördererelemente, insb. Elevatoren und Trogkettenförderer, pneumatische Förderer, insb. "Pumpen" und Druckgefäßförderer, elektrische Antriebe, Asynchronmotoren, Getriebe, Wärmeaustauscher, weitere wichtige Apparate und Maschinen in der Chemie (Grobübersicht)</p> <p><u>Praktikum</u> Druckverlust in Rohrleitungen und Einzelhindernissen (Blende), Pumpenprüfstand, Ausbildung an Modellen</p>
9	<p><u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</u> Kenntnisse der Inhalte des Moduls Technische Grundlagen. Immatrikulation.</p>
10	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</u> Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>
11	<p><u>Prüfungsformen und –umfang:</u> Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung</p>
12	<p><u>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung:</u> Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
13	
14	<p>Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Ebeling</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrender: Prof. Dr. Ebeling</p>
16	<p>Ergänzende Informationen / Literatur: Manuskripte</p>



Organische Chemie 2

1	Modulbezeichnung / Title of Module Organische Chemie 2		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0050.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	3	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik		Pflicht	3	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 120 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	4	60	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 120 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		120	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		240 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		8 LP
7	<p>Lernergebnisse / Lernziele: Mit Bestehen des Moduls sind Sie in der Lage, Ihre Kenntnisse über die wichtigsten Eigenschaften und Reaktionen ausgewählter funktioneller Gruppen sicher anzuwenden, die Synthese einfacher organischer Verbindungen zu entwerfen und im Labor durchzuführen. Sie kennen die Grundlagen der IR-Spektroskopie organischer Moleküle und können anhand der IR-Spektren organischer Verbindungen auf An- und Abwesenheit funktioneller Gruppen schließen. Sie kennen kritische Eigenschaften von in der Umwelt freigesetzten Stoffen wie Ozonerstörung, Ozonbildung, Persistenz, Bioakkumulation und können diese mit Hilfe typischer Beispielsubstanzen erklären.</p>				



	<p>Praktikum: Sie haben ihr experimentelles Geschick sowohl für die Synthese, als auch zur analytischen Charakterisierung von organischen Substanzen vertieft und beherrschen die experimentellen Grundoperationen der organischen Synthese.</p>
8	<p>Inhalt:</p> <p>Eigenschaften, Reaktionen und Synthesen der: Alkane, Alkene, Alkine; Cycloalkane; Halogenalkane; Alkohole; Aldehyde und Ketone; Statische Stereochemie, Grundlagen der IR-Spektroskopie.</p> <p>Praktikum: Durchführung von: Veresterung, Aldolreaktion, -kondensation, Umpolungsreaktion, Azokupplung, Redoxreaktion Analysemethoden: IR-Spektroskopie, Siedepunkt-, Schmelzpunktbestimmung</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Wissen der Inhalte der Module: Allgemeine Chemie und Organische Chemie 1, Immatrikulation</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Praktikum: Das Modul Allgemeine Chemie muss erfolgreich bestanden sein. Das Praktikum Organische Chemie 1 muss bestanden sein.</p>
10	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>
11	<p>Prüfungsformen und -umfang: Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung.</p>
12	<p>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
13	
14	<p>Modulverantwortlicher: Prof. Weiper-Idelmann</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Weiper-Idelmann, Prof. Dr. Schupp</p>
16	<p>Ergänzende Informationen / Literatur:</p> <p>K.P.C. Vollhardt, N.E. Shore: Organische Chemie, VCH P.Y. Bruice: Organische Chemie, Pearson Studium</p>



Physikalische Chemie 2

1	Modulbezeichnung / Title of Module Physikalische Chemie 2		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0055.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	3	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik		Pflicht	3	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 105 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	2	30	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 105 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		105	
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		210 Std.		
	(Workload) _____ Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		7 LP		
7	Lernergebnisse / Lernziele: Sie lernen physikalische und chemische Gleichgewichte zu analysieren und Gleichgewichtskonstanten aus thermodynamischen Daten zu berechnen. Sie beherrschen den Umgang mit Mischungsgrößen, Phasendiagrammen und Reaktionsgeschwindigkeiten. Außerdem sind Sie in der Lage, im Rahmen der Reaktionskinetik mit Elementarreaktionen umzugehen und sie zu (einfachen) Reaktionsmechanismen zu koppeln.				



8	<p><u>Inhalt:</u></p> <p><u>Physikalische Gleichgewichte:</u> Dampfdruckkurven berechnet nach Clausius und Clapeyron, Gleichungen nach August und Antoine, Verdampfungsenthalpien, chemisches Potenzial und chemische Arbeit, Druck- und Temperaturabhängigkeit der Standardpotenziale, Aktivitäten, Gleichgewichtsbedingungen, Gibbs'sche Phasenregel, ideale Mischungen, Dampfdruck idealer Mischungen, Dampfdruck realer Mischungen, Gleichung von Gibbs und Duhem, Siedekurve und Kondensationskurve, azeotrope Punkte, fraktionierte Destillation und Rektifikation. Ideal verdünnte Lösungen: Siedepunktserhöhung, Gefrierpunktserniedrigung und osmotischer Druck. Schmelzdiagramme: Eutektische Systeme, Mischkristallbildung, peritektische Systeme, Fe/C-Diagramm.</p> <p><u>Chemische Gleichgewichte:</u> Beiträge von Mischungsentropie und Reaktionsenthalpie in homogenen Reaktionssystemen, Reaktionskoordinate, Freie-Enthalpie-Kurven, Freie Reaktionsenthalpie, Reaktionsquotient, Massenwirkungsgesetz, Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten, Druckabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten, Verschiebung von Gleichgewichten, Einfluss von Aktivitätskoeffizienten, Grundlagen der Theorie von Debye und Hückel, Dissoziationsgleichgewichte in starken und schwachen Säuren und Basen, heterogene Reaktionssysteme: Zersetzung und Löslichkeit von Feststoffen, elektrisches Potenzial und elektrochemische Gleichgewichte, Prozesse auf Elektrodenoberflächen, elektrochemisches Potenzial, elektrochemische Ketten, galvanische Zellen, elektrolytische Zellen, Konzentrationsketten, Brennstoffzellen.</p> <p><u>Reaktionskinetik:</u> Definition und Messung der Reaktionsgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsgesetze, Bedeutung von k, Reaktionsordnung, Reaktionen erster und zweiter Ordnung, Folge- und Parallelreaktion, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, theoretische Aspekte der Reaktionskinetik: Elementarreaktionen, geschwindigkeitsbestimmender Schritt, Quasistationarität.</p> <p><u>Praktikum (Anwesenheitspflicht):</u> Im Praktikum stehen vorbereitete Experimente zur Verfügung, die die Grundlagen der physikalischen und chemischen Gleichgewichtsthermodynamik thematisieren (u.a. Gefrierpunktserniedrigung, Phasendiagramme, Rektifikation, Ostwald'sches Verdünnungsgesetz, Esterverseifung). Das Praktikum wird in Gruppen durchgeführt. Der Teilnahmenachweis wird erteilt, wenn zu allen Experimenten Berichte vorliegen und die abschließende gemeinsame Auswertungsveranstaltung erfolgreich absolviert worden ist.</p>
9	<p><u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Praktikum Physikalische Chemie 2:</u> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Analytische Chemie.</p> <p><u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</u> Die Inhalte der Module „Physikalische Chemie 1“, „Allgemeine Chemie“, „Mathematik“, „Physik“ werden vorausgesetzt. Immatrikulation.</p>
10	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</u> Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>
11	<p><u>Prüfungsformen und –umfang:</u> Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung.</p>



12	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Bredol
15	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Bredol, Prof. Dr. Schlitter
16	Ergänzende Informationen / Literatur: 1. Vorlesungsskript (teils elektronisch bereitgestellt) 2. Atkins: Physikalische Chemie 3. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie



Anorganische Chemie 2

1	Modulbezeichnung / Title of Module Anorganische Chemie 2		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0008.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	3	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik		Pflicht	3	
4	Prüf. Kontaktzeiten -inkl. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	3	45	
					105 Std.
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total:
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		105	105 Std.
6	Arbeitsaufwand (Workload)		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.	210 Std.	
			Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits	7 LP	
7	Lernergebnisse / Lernziele: Nach einer Vertiefung der Komplexchemie charakterisieren die Studierenden methodisch korrekt diverse anorganische Stoffe. Sie leiten daraus die Stabilität, Reaktivität und besondere Eigenschaften der Verbindungen ab und sind in der Lage für einfache Verbindungen Vorhersagen zu treffen. Die Absolventen verfügen über systematische Stoffkenntnisse der anorganischen Chemie einschließlich technischer Prozesse und spezifischer Anwendungen und können diese bewerten.				



8	<p>Inhalt:</p> <p>Komplexchemie: Triebkräfte der Komplexbildung, Nomenklatur der Komplexverbindungen, Komplex-stabilität, Isomerie, Klassifizierung der Liganden, Übergangs-metallkomplexe, Donor-, Akzeptor, Kristallfeldtherorie, magnetische Momente, spektrochemische Reihe, spektroskopische Terme, 18-Elektronenregel. Überblick Charakterisierungsmethoden für anorganische Verbindungen: UV/VIS Absorptionsspektren (bes. Übergangsmetalle); Infrarotspektren; Pulverdifferenzanalyse; Thermoanalytik</p> <p>Deskriptive Chemie: Allgemeiner Überblick: Synthesemethoden, Reaktionstypen, "funktionelle anorganische" Gruppen, großtechnische Produkte; Chemie der Hauptgruppenelemente, Chemie der Übergangsmetalle, ausgewählte technische Synthesen (z. B. Claus-Prozess, Bayer-Verfahren u. a.) und Stoffe mit besonderen Eigenschaften (z. B. harte Werkstoffe, Pigmente, KFZ-Katalysatoren)</p> <p>Praktikum: Im Praktikum des 3. Semesters stehen präparative Gesichtspunkte inklusive der Anwendung von Charakterisierungsmethoden im Mittelpunkt. Typische Arbeitsgänge wie Destillation, Sublimation, Kristallisation, Gasphasentransport, Sinterprozesse, Inertgastechiken oder Chlorierung werden anhand ausgewählter Präparate eingeübt. Die in der Vorlesung besprochenen spektroskopischen, thermoanalytischen und diffraktometrischen sowie elementaranalytische Methoden werden zur Verifikation der Produkte oder ihrer Eigenschaften herangezogen.</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und am Praktikum Anorganische Chemie 2: Bestandenes Modul Analytische Chemie (Klausur und Praktikum) und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Anorganische Chemie 1. Immatrikulation.</p>
10	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen sowie Kurzpräsentation von ausgewählten Themen in den Übungen) mit Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>
11	<p>Prüfungsformen und –umfang: Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 bis 45 Minuten).</p>
12	<p>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums. Medienformen: Overhead, Beamer, Tafel, Hand-out</p>
14	<p>Modulverantwortlicher: Prof. Kynast</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrende: Prof. Jüstel, Prof. Kynast im jährlichen Wechsel</p>
16	<p>Ergänzende Informationen / Literatur: 1. Vorlesungsskript (online) 2. E. Riedel "Anorganische Chemie", W. de Gruyter, 3. M. Binnewies „Allgemeine und Anorg. Chemie“ Spektrum-Verlag</p>



Werkstofftechnik

1	Modulbezeichnung / Title of Module Werkstofftechnik		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0081.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		Pflicht, Wahl,	Angebot im ...	
	Course of study:		Wahlpflicht	Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	3	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform	SWS	Std. pro Sem.	Summe Kontaktzeit in Std.
		Form of teaching		SWS x i.d.R. 15 Semesterwochen	
		Vorlesung / Lectures	2	30	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)			60 Std.
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total:
		Vor und Nachbereitung Vorlesungen und Übungen, Prüfungsvorbereitung		90	90 Std.
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		150 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		5 LP
7	Lernergebnisse / Lernziele: Die Studierenden verfügen über ein Standardwissen bezogen auf die Kerngebiete der Werkstofftechnik. Sie können die werkstoffbezogenen Kenntnisse mit den Inhalten der übrigen Fachmodule verknüpfen. Sie sind befähigt, berufsbezogene Probleme und Aufgaben (Werkstoffauswahl u. a) zu identifizieren, systematisch zu bearbeiten und zu bewerten.				



8	<u>Inhalt:</u> <ul style="list-style-type: none">• Eigenschaften und Prüfung der Werkstoffe• Kristalline Struktur der Metalle• Phasendiagramme von Metalllegierungen• Grundlagen der Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe• Metallische Konstruktionswerkstoffe• Polymerwerkstoffe
9	<u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</u> Immatrikulation
10	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</u> Bestehen der Prüfung.
11	<u>Prüfungsformen und –umfang:</u> Klausur 120 Minuten und/oder mündliche Prüfung.
12	<u>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung:</u> Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
13	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Kötting (Fachbereich Maschinenbau)
15	Hauptamtlich Lehrender: Prof. Dr. Kötting (Fachbereich Maschinenbau)
16	Ergänzende Informationen / Literatur: Vorlesungsmanuskript „Werkstofftechnik“ Buchempfehlungen: Weißbach, W. „Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung“, Vieweg Verlag, 15. Auflage, 2004 Greven, E., Magin, W. „Werkstoffkunde, Werkstoffprüfung“, Verlag Handwerk u. Technik, 14. Auflage, 2004, Seidel, W. „Werkstofftechnik – Werkstoffe, Eigenschaften, Prüfung, Anwendung“, Carl Hanser Verlag, 7. Auflage 2007 Merkel, M., Thomas, K.H, “Taschenbuch der Werkstoffe“, Fachbuchverlag Leipzig-Köln, 6. Auflage 2003



Industrielle Chemie

1	Modulbezeichnung / Title of Module Industrielle Chemie		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0027.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	3	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik		Pflicht	3	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 75 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum / Lab course			
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 75 Std.
		Vor und Nachbereitung Vorlesungen und Übungen, Prüfungsvorbereitung		75	
6	Arbeitsaufwand (Workload)		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.	150 Std.	
			Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits	5 LP	
7	Lernergebnisse / Lernziele: In Gruppenarbeiten beschäftigen Sie sich mit einem Herstellungsverfahren der chemischen Industrie. Sie trainieren und schätzen Energie- und Ressourceneffizienz ab und trainieren Marktrecherchen, Kommunikation, Kalkulation und technisches Controlling. Es werden die Schritte vom Laborversuch bis zur großen technischen Anlage aufgezeigt. Sie werden in die Betrachtung chemischer und biotechnologischer Produktionsprozesse als komplexe Wertschöpfungsketten eingeführt. Es werden erste Grundkenntnisse in Chemischer Verfahrenstechnik und Chemischer Reaktionstechnik vermittelt und die Anwendung der Thermodynamik und Reaktionskinetik auf Produktionsprozesse dargestellt.				



	<p>Es soll das Verständnis für die Verknüpfung von technischen und wirtschaftlichen Aspekten der Chemieindustrie anhand der Bearbeitung einer konkreten Problemstellung geschärft werden. Im Rahmen des begleitenden Seminars werden die Zwischen- und Endergebnisse vorgestellt.</p> <p>Erste Ansätze zur Bewertung eines Verfahrens auf der Basis der Herkunft eines Einsatzstoffes, Anfall und Verwertbarkeit von Neben- oder Koppelprodukten und Entsorgung von Reststoffen werden vermittelt.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Zusammenhänge zwischen der Stöchiometrie eines Verfahrens, der technischen Durchführung und der energetischen und rohstofflichen Bilanz zu erkennen, sowie selbstständig und übersichtlich herauszuarbeiten und zu dokumentieren.</p> <p>Überfachliche Kompetenz: Die wesentlichen Qualifikationsziele im Bereich der überfachlichen Kompetenz sind die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs sowie Präsentationstechnik (Vortrag) und das Verfassen eines wissenschaftlichen Berichts. Diese Fähigkeiten werden durch die Projektarbeit in kleinen Gruppen und die wiederholten Präsentationen und Diskussionen in den Seminaren.</p>
8	<p>Inhalt:</p> <p>Industrielle Chemie, Vergleich von Prozessen und Technologien, Einfluss der Rohstoffsituation und des Energiebedarfes auf die Wahl der Technologie, Produktionsintegrierter Umweltschutz und Sicherheit, Verfahrenskosten, Projekte und Projektbearbeitung.</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</p> <p>Teilwissen aus dem Modulen Allgemeine Chemie und Physikalische Chemie 1. Immatrikulation</p>
10	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen /erfolgreiche Teilnahme an der Gruppenarbeit im zuletzt durchgeführten Vorlesungszyklus. Bestehen der Prüfung sowie Vortrag und/oder Hausarbeit durchgeführt im zuletzt durchgeführten Vorlesungszyklus.</p>
11	<p>Prüfungsformen und –umfang:</p> <p>Vortrag, Klausur, Hausarbeit</p>
12	<p>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung:</p> <p>Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
13	
14	<p>Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Mirjam Altendorfner</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrender: Prof. Dr. Mirjam Altendorfner</p>
16	<p>Ergänzende Informationen / Literatur:</p> <p>Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry; Weissermel Arpe, Industrielle Organische Chemie; Behr, A., Chemische Prozesskunde</p>



8	Inhalt: <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Verfahrenstechnik anhand eines Beispielprozesses• Disperse Systeme und Charakterisierung von Partikeln und Partikelkollektiven: Äquivalentdurchmesser, Partikelsinkgeschwindigkeit, Verteilungsdichte, Summendurchgang und – Rückstand, RRSB-Verteilung• Zerkleinerungsverfahren, Filtrieren und Zentrifugieren• Grundlagen der Rührtechnik: Leistungscharakteristik• Thermisches Trennen: Überblick, Stufenmodell• Diskontinuierliche Destillation, kontinuierliche Destillation mit und ohne Rücklauf• Extraktion (einstufig, Kreuzstrom, Gegenstrom) im Dreiecks- und im Beladungsdiagramm• Wärmeübertragung und Doppelrohrwärmeübertrager
9	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Immatrikulation
10	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.
11	Prüfungsformen und –umfang: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung.
12	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
13	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Guderian
15	Hauptamtlich Lehrender: Prof. Dr. Guderian
16	Ergänzende Informationen / Literatur: Präsentationsfolien / Vorlesungsunterlagen via ILIAS Literatur: 1. Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II , Springer 2. Schlünder , Thurner : Destillation, Extraktion, Absorption - Vieweg.



Instrumentelle Analytik 1

1	Modulbezeichnung / Title of Module Instrumentelle Analytik		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0030.0		
2	Modulturnus/regular: in <input checked="" type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	4	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik		Pflicht	4	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 75 Std.
		Vorlesung / Lectures	2	30	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	2	30	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 75 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		75	
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		150 Std.		
	(Workload) _____ Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		5 LP		
7	Lernergebnisse / Lernziele: Sie lernen grundlegende Verfahren der instrumentellen Analytik kennen und sind in der Lage, diese auch praktisch anzuwenden. Ausgehend von den physikalisch-chemischen Grundlagen werden die Gerätetechnik und insbesondere die Vorgehensweise bei der Durchführung von Analysen erläutert.				



8	<p><u>Inhalt:</u></p> <p><u>Grundlagen:</u> Wechselwirkung elektromagnetische Strahlung mit Materie, Partikel und Wellenmodell, Lichtbrechung und Beugung, Reflektion</p> <p><u>UV/Vis:</u> Atom- und Molekülorbitale, Übergang von Elektronen durch elektromagnetische Strahlung, Lambert-Beer'sches-Gesetz, Gerätetechnik (Lichtquellen, Mono-chromatoren, Detektoren)</p> <p><u>IR:</u> Mechanische Modell der Schwingung, harmonischer, anharmonischer Oszillator, Rotationsspektren, Oberschwingungen, Fermi-Resonanz, Schwingungsformen, Rotation und Schwingung, instrumenteller Aufbau, Substanzpräparations-techniken und Schwingungen wichtiger funktioneller Gruppen.</p> <p><u>Chromatographie Grundlagen:</u> Trennvorgang, Verteilungsmechanismen, Verteilungskoeffizient, Trennstufenmodell, Kapazitätsfaktor</p> <p><u>HPLC:</u> Mobile und stationäre Phasen, gängige Lösungsmittel, instrumentelle Aspekte, Pumpen, Detektoren, Strömungsgeschwindigkeit, isokratisch, Gradienten</p> <p><u>GC:</u> Prinzip der Trennung, Eigenschaften, Säulen, Kenndaten, instrumentelle Aspekte, Detektoren (FID, WLD), Direktaufgabe, Split/Splitless</p> <p><u>DC:</u> Grundlagen, mobile Phase; stationäre Phasen, Kammersysteme, Arbeitsweise, Vorteile und Techniken.</p> <p><u>Statistik:</u> Signifikante Stellen, Normalverteilung, Mittelwert, Standardabweichung, Grundgesamtheit, Stichprobe, Beschreibung und Beurteilung von Messdaten, Ergebnisabweichung und Fehler, Vertrauensbereich, Nachweis-Bestimmungsgrenze</p>
9	<p><u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</u> Immatrikulation</p>
10	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</u> Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und termingerecht Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>
11	<p><u>Prüfungsformen und –umfang:</u> Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung</p>
12	<p><u>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung :</u> Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
13	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Schlitter
15	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Kreyenschmidt, Prof. Dr. Schlitter
16	<p><u>Ergänzende Informationen / Literatur:</u> Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben, Skript</p>



Technisches Englisch

1	Modulbezeichnung / Title of Module Technisches Englisch		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0070.0		
2	Modulturnus/regular: in <input checked="" type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen im Sommersemester		Pflicht	4	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik im Wintersemester		Pflicht	3	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semesterwochen	Summe Kontaktzeit in Std. 45 Std.
		Vorlesung / Lectures			
		Seminaristischer Unterricht - Übung / Exercise	3	45	
		Praktikum / Lab course			
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbststudium in Std. self-study total: 75 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Hausaufgaben, Prüfungsvorbereitung		60	
		E-Learning / Sprachsoftware		15	
6	Arbeitsaufwand (Workload) Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.			120 Std.	
	Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits			4 LP	
7	Lernergebnisse / Lernziele: Die Studierenden sollen in der Lage sein, das B2-Niveau des europäischen Referenzrahmens zu erfüllen, um dieses in ihrem Fachgebiet professionell anwenden zu können.				



8	<p><u>Inhalt:</u></p> <p>Neben einer kurzen Wiederholung der Grammatik erhalten die Studierenden eine Einführung in die Mathematik und den Gebrauch der für sie relevanten Ausdrücke. Außerdem erfolgt die Auseinandersetzung mit Trendverläufen anhand von z.B. statistischen Tabellen, Messwertreihen und Graphen.</p> <p>Eine Einführung in die Struktur und Methoden von Präsentationen in der Fremdsprache bietet den Studierenden die Möglichkeit diese auf ihr jeweiliges Fachgebiet flexibel anzuwenden.</p> <p>Anhand von Texten und Dokumentationen sowie mittels fremdsprachlichem Audio- und Videomaterial werden technische Zusammenhänge verdeutlicht, Prozessabläufe beschrieben und ein im Kontext des Ingenieurwesens relevanter Grundstock an spezifischem Fachvokabular aus den verschiedenen technischen Anwendungsgebieten erarbeitet.</p> <p>Präsentationen, Fachdiskussionen, Meetings und Fallbeschreibungen dienen dem aktiven Spracherwerb und runden die Professionalisierungsphase ab.</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul : B1-Niveau. Schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen. Immatrikulation</p>
10	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</u></p> <p>Bestehen der kumulativen Modulprüfung. Dabei werden die erreichten Punkte für die mündliche Präsentation und die erreichten Punkte aus der schriftlichen Klausur addiert. Die so errechnete Summe der erreichten Punkte aus beiden Prüfungsteilen wird daraufhin zur Bildung der Modulnote herangezogen.</p>
11	<p><u>Prüfungsformen und –umfang:</u></p> <p>Kumulative Modulprüfung mit Punkten aus zwei Prüfungsteilen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Prüfungsteil: (50%): mündliche Präsentation und2. Prüfungsteil (50%): Klausur (90 Minuten)
12	<p>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
13	
14	<p>Modulverantwortlicher: Harald Ermen, M.A.</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrender: Harald Ermen, M.A., Julia Gockel, M.A., Dr. Karl-Otto Strohmidel</p>
16	<p>Ergänzende Informationen / Literatur: Kopien sowie Nutzung des Bibliotheksbestands</p>



Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (CV)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0044.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik (CV)		Pflicht	3	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 75 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	1	15	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 75 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		75	
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		150 Std.		
	(Workload) _____ Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		5 LP		
7	<u>Lernergebnisse / Lernziele:</u> Die Studierenden können Lösungen für die Mess-, Steuerungs- und Regelungsaufgaben (MSR) in Verfahrenstechnischen Anlagen erarbeiten und die MSR-Aufgaben im R+I-Fließbild darstellen. Nach Absolvierung des Praktikums beherrschen die Studierenden das Parametrieren von Reglern mit Hilfe empirischer Einstellregeln und sind in der Lage, generelle Algorithmen zur Lösung von Anlagen- Steuerungsproblemen anzuwenden.				



8	Inhalt: Motivation <ul style="list-style-type: none">• Typische Aufgaben der Regelungs- und Steuerungstechnik in der Verfahrens- und Reaktionstechnik• Das R+I-Fließbild als Dokumentation der von Mess, Steuerungs- und Regelungsaufgaben Messtechnik <ul style="list-style-type: none">• Messtechniken für Temperatur, Druck, Durchfluss, Füllstand• Analysenmesstechnik Regelungstechnik <ul style="list-style-type: none">• Regelstrecken und ihr dynamisches Verhalten• Reglertypen• Statistisches und dynamisches Reglerverhalten im Regelkreis• Mehrschleifige Regelkreise zur Verbesserung der Regelgüte• Einstellregeln• Aktoren in Regelkreisen in der Verfahrenstechnik• Darstellung wichtiger Regelungsstrukturen in verfahrenstechnischen Prozessen Automatisierungstechnik <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe, Einsatzgebiete der Automatisierung• Aufbau und Funktion von Automatisierungssystemen• Komponenten von Automatisierungssystemen, Kommunikationsnetzwerke• Lösungswege und Beispiele für Automatisierungsaufgaben Steuerungstechnik <ul style="list-style-type: none">• Aufbau und Funktion einer SPS• Signalarten und Datentypen• Programmiersprachen, Aufbau eines SPS-Programms• UND / ODER-Verknüpfungen, Schleifen, bedingte Anweisungen, Speicherbausteine, Zeitglieder, Zählerfunktionen• Sicherheit von Steuerungen
9	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Immatrikulation
10	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.
11	Prüfungsformen und –umfang: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung
12	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
13	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jordan
15	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Guderian, Prof. Dr. Jordan
16	Ergänzende Informationen / Literatur: Literaturhinweise durch den Dozenten



Wärme- und Stofftransport (CV)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Wärme- und Stofftransport		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0079.0		
2	Modulturnus/regular: in <input checked="" type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen, Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik (CV)		Pflicht	4	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik Wahlpflichtmodul Katalog 1		Pflicht	4	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 75 Std.
		Vorlesung / Lectures	2	30	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	2	30	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 75 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		75	
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		150 Std.		
	(Workload) _____ Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		5 LP		
7	Lernergebnisse / Lernziele: Die Studierenden haben Grundkenntnisse des Wärme- und Stofftransports und können einfache, praxisorientierte Probleme selbstständig lösen, und können mit fachspezifischer Software sowie mit Tafeln und Diagrammen arbeiten				



8	<p>Inhalt:</p> <p>Basiswissen der Ähnlichkeits- und Grenzschichttheorie: Ermittlung von Ähnlichkeitskennzahlen, Bedeutung und experimentelle Bestimmung von Kriteriengleichungen für den Wärme- und Stofftransport, Definitionen der Strömungs-, Temperatur- und Konzentrationsgrenzschichten sowie deren praktische Bedeutung.</p> <p>Newtonsches Abkühlungsgesetz: Definition und Bedeutung des Newtonschen Abkühlungsgesetzes, Berechnung einfacher stationärer und instationärer Wärmeübergangsprobleme, Anwendung geeigneter Kriteriengleichungen und Umgang mit dem VDI-Wärmeatlas.</p> <p>Diffusion: Bestimmung von Diffusionskoeffizienten</p> <p>Wärmeleitung und Diffusion: Bedeutung der Fourier-Gleichung für Transportvorgänge in homogenen Körpern, Berechnung von Temperaturverteilungen, praktische Bedeutung der stationären und instationären Diffusion.</p> <p>Wärmestrahlung: Grundlagen und strahlungsphysikalische Größen, Strahlungseigenschaften realer Körper, Strahlungsaustausch, Gasstrahlung, experimentelle Methoden zur Bestimmung der Wärmestrahlung bzw. ihrer Wirkung.</p> <p>Konvektiver Stofftransport: Analogie zwischen Wärme- und Stofftransport, konvektive Stofftransportprobleme bei den verfahrenstechnischen Grundoperationen, experimentelle Bestimmung des Stoffübergangskoeffizienten.</p> <p>Praktikum: Bestimmung der Temperaturverteilung in homogenen Körpern, Ermittlung von Wärme- und Stoffübergangskoeffizienten bei freier und erzwungener Konvektion, Bestimmung der Wärmestrahlung unterschiedlicher Körper, Versuche zur Ähnlichkeitstheorie. Die Versuchsdurchführung und die Versuchsauswertung erfolgen überwiegend EDV-unterstützt. Das Praktikum wird in Gruppen durchgeführt. Der Teilnahmenachweis wird erteilt, wenn zu allen Experimenten Berichte vorliegen und ein Abschlusskolloquium erfolgreich absolviert worden ist.</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</p> <p>Immatrikulation</p>
10	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>
11	<p>Prüfungsformen und –umfang:</p> <p>Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung</p>
12	<p>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung:</p> <p>Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
14	<p>Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Mirjam Altendorfner</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrender: Prof. Dr. Mirjam Altendorfner</p>
16	<p>Ergänzende Informationen / Literatur:</p> <p>Manuskript des Dozenten und Literaturhinweise</p>



Technische Thermodynamik und Strömungslehre (CV)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Technische Thermodynamik und Strömungslehre		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0069.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen , Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik (CV)		Pflicht	4	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 75 Std.
		Vorlesung / Lectures	2	30	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	2	30	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 75 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		75	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		150 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		5 LP
7	<p>Lernergebnisse / Lernziele:</p> <p>Wir vermitteln Ihnen Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen der Thermodynamik und ihre wichtigsten technischen Anwendungen. Sie lernen die grundlegenden Zusammenhänge der Strömungsmechanik kennen, die Sie als Verfahreningenieur benötigen.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Praktikums und Bestehen der Modulprüfung können Sie thermodynamische und strömungsmechanische Größengleichungen für Gase und einphasige Fluide fachgerecht anwenden und Lösungsansätze für gestellte Aufgaben entwickeln. Die erworbenen Fachkompetenzen sind wichtige Voraussetzungen um die im weiteren Studienverlauf behandelten Aufgaben im Engineering von verfahrenstechnischen Anlagen fachlich und methodisch angemessen zu lösen.</p>				



	<p>In dieser Veranstaltung wenden Sie mathematische-analytische Methoden an um idealisierte und reale thermodynamische und strömungsmechanische Prozesse darzustellen. Sie können damit den Nutzen dieser Prozesse im Vergleich zum energetischen Aufwand charakterisieren, bewerten und ein Optimum der energetischen Nutzung entwickeln. In der Teamphase des Praktikums koordinieren Sie Ihre Lernaktivität sowie Ihre Teamfähigkeit selbstständig, um einen Praxis-Bericht termingerecht anzufertigen und vorzulegen.</p>
8	<p>Inhalt: TT: Thermodynamische Größengleichungen und erster HS werden als bekannt vorausgesetzt und bei Bedarf aufgefrischt. Zweiter Hauptsatz und Energie- und Exergieflussdiagramme, Kreisprozesse: Carnot und die gängigen Kreisprozesse idealer Gase zur Erzeugung mechanische Energie und zur Kühlung in verschiedenen Idealisierungsgraden: Seiliger-, Joule- und Dampfkreisprozess, Gasturbine, Kreisprozesse zur Kälteerzeugung mit idealem und nichtidealem Gas, Wärmepumpe, Seebeck-Peltier –Effekte, mehrstufige Verdichter</p> <p>SL: Das Fluid und seine physikalischen Eigenschaften, Phänomene der Rheologie, Grenzflächenspannung, Hydrostatik und Archimedes, Aerostatik Kinematik: ortsbezogene oder substantielle Betrachtungsweise (Euler oder Lagrange), Umrechnung, Kontinuitätsgleichung Kinetik: Bernoulli-Gleichung, laminare Strömung (Hagen-Poiseuille), turbulente Strömung, Druckverlust in Apparaten und Rohrleitungen, Impulserhaltungssatz (kont. und diskont Strömung), Drehimpulserhaltungssatz, Eulersche Hauptgleichung für Turboarbeitsmaschinen, technische Anwendungen (Kreispumpe (Chemienormpumpe), Wasserrad, Kaplan-, Pelton-, Francisturbine, Navier-Stokes-Gleichungen mit einfachen Anwendungen, Phänomene der Gasströmung, Phänomene der Potentialströmungen, Satz von Kutta- Joukowski, Hinweise auf Grenzschichtphänomene (e.g. hydraulisch raue Oberfläche Formel nach Nikuradse) Praktikum mit vorbereiteten Versuchsaufbauten zur Thermodynamik (adiabate Expansion, Peltier, Wärmepumpe) und zur Strömungslehre (Druckverluste von Einbauten, Visualisierung von Stromfäden, Wirbelstrasse)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Physikalische Chemie 1 / 2, Mathematik1 / 2 Immatrikulation</p>
10	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>
11	<p>Prüfungsformen und –umfang: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung</p>
12	<p>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
13	
14	<p>Modulverantwortlicher: Prof. Wäsche</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrende: Prof. Wäsche</p>
16	<p>Ergänzende Informationen: Manuskripte, Übungsaufgaben und Lösungsvorschläge sowie Praktikumsunterlagen und Anmeldung über IIIAS Lernplattform</p>



Chemische Reaktionstechnik (CV)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Chemische Reaktionstechnik		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0018.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen , Vertiefungsrichtung Chemische Verfahrenstechnik		Pflicht	5	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik Wahlpflichtmodul Katalog 1		Pflicht	5	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 120 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	3	45	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 120 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		120	
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.			240 Std.	
	(Workload)	Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		8 LP	
7	<p>Lernergebnisse / Lernziele:</p> <p>Die Studierenden können Material- und Energiebilanzen für Chemiereaktoren aufstellen und unter Berücksichtigung der Grundlagen zur Chemischen Kinetik die Auslegung von Chemiereaktoren vornehmen. Die Studierenden können den Einfluss von Betriebsparametern und Vermischungsverhalten auf die Leistungsfähigkeit von Reaktoren kontrovers diskutieren.</p> <p>Nach Absolvierung des Praktikums können die Studierenden Laborexperimente zur Bestimmung von Reaktionskinetik und Verweilzeitverhalten planen und auswerten.</p>				



Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, Labortätigkeiten im Rahmen der gegebenen Aufgaben im Labor eigenverantwortlich und sorgfältig zu planen, durchzuführen und auszuwerten sowie ihren Arbeitsprozess gemäß der Kriterien guter wissenschaftlicher Laborpraxis kritisch zu reflektieren.

8 Inhalt:

Grundlagen, Stöchiometrie und Definitionen:

Konzentrations- und Mengenangaben, Umsatzgrad, Ausbeute, Selektivität, Reaktionslaufzahl, Reaktionen mit Volumenänderung, Klassifizierung von Reaktoren.

Bilanzen:

Stoffbilanz, Energiebilanz, Impulsbilanz.

Verweilzeitverhalten:

Testmethoden sowie Verweilzeitsummen und Verweilzeitdichteverteilung für ideale und nicht ideale Reaktoren.

Ideale Reaktoren:

Diskontinuierlich betriebener Rührkessel, Kontinuierlich betriebener Rührkessel, Strömungsrohrreaktor.

Diskontinuierlich betriebener Reaktor:

Isotherme Reaktionsführung, Produktionsleistung, nicht isotherme Reaktionsführung.

Kontinuierlich betriebener Rührkessel:

Isotherme Reaktionsführung, instationäre Betriebsweise isotherm, nicht isotherme Betriebsweise, Stabilität.

Ideales Strömungsrohr:

Isotherme Reaktionsführung, Reaktionen mit Volumenänderung, nicht isotherme Reaktionsführung.

Schaltung von Reaktoren:

Rührkesselkaskade, Reaktor mit Rückführung, Kombination verschiedener idealer Reaktoren.

Praktikum:

Im Praktikum stehen vorbereitete Experimente zur Verfügung, die die Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik reflektieren (diskontinuierlich betriebener Rührkessel, kontinuierlich betriebener Rührkessel, Rührkesselkaskade, Strömungsrohr). Weiterhin wird ein Einblick in die Nutzung von Reaktormodellen in üblicher Simulationssoftware gegeben. Das Praktikum wird in Gruppen durchgeführt. Der Teilnahmenachweis wird erteilt, wenn zu allen Experimenten Berichte vorliegen und die abschließende gemeinsame Auswertungsveranstaltung erfolgreich absolviert worden ist.

9 Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul :

Immatrikulation



10	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.
11	Prüfungsformen und –umfang: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 bis 45 Minuten)
12	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung : Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jordan
15	Hauptamtlich Lehrender: Prof. Dr. Jordan
16	Ergänzende Informationen / Literatur: Erwin Müller-Erlwein, Chemische Reaktionstechnik, SpringerSpektrum, 3. Auflage 2015



Verfahrenstechnik 2 (CV)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Verfahrenstechnik 2		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0076.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen, Vertiefung Chemische Verfahrenstechnik (CV)		Pflicht	5	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik		Pflicht	5	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 120 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	3	45	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 120 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		120	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		240 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		8 LP
7	<u>Lernergebnisse / Lernziele:</u> Wir vermitteln Ihnen einen Überblick über die mechanische und thermische Verfahrenstechnik und die chemische Umwelttechnik. Sie erwerben eine fundierte Fachkompetenz, um verfahrenstechnische Prozesse zu analysieren, zu verstehen und zu optimieren.				

8 **Inhalt:**

Die in der Vorlesung behandelten verfahrenstechnischen Prozesse gliedern sich in:

Mechanische Verfahrenstechnik:

- Haufwerksdurchströmung
- Bewegung von Partikelschwärmen
- Mischen und Entmischen
- Zyklon
- Wirbelschichtreaktor
- Lagern und Fließen von Schüttgütern

Thermische Verfahrenstechnik:

Allgemein: Massen-, Energie- und Stoffbilanzen, integral und differentiell, Mehrstoffthermodynamik, Grenzschichtbetrachtungen, dimensionslose Kennzahlen (s. auch Mechanische Verfahrenstechnik)

Destillation:

Mehrstoffthermodynamik (Raoult'sches Gesetz und nichtideale Gesetze (Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizient)), Messung von Gleichgewichten, einfache Destillation und Rektifikation jeweils kontinuierlich und diskontinuierlich, McCabe-Thiele-Methode, Sonderverfahren der Rektifikation (Azeotroprektifikation, Heteroazeotroprektifikation, Einsatz von Schleppmitteln, Rektifikation mit Seitenabzügen, Strippen), Kolonneneinbauten, Böden, Füllkörper und Packungen, Strömungsmechanik in Kolonnen, Stoffübergang auf Böden, an Füllkörpern und in Packungen, theoretische und praktische Stufenzahl (HETS)

Absorption:

Henry-Gesetz und nichtideales Verhalten, Gaswäscher (i.w. Kolonnen), Probleme des Stoffübergangs, Grenzschichtbetrachtung, HTU-NTU-Methode, Absorption mit chemischer Reaktion
Anwendung der Absorption für die Umwelttechnik: Reinigung von Abgasen, Rauchgasentschwefelungsverfahren

Adsorption:

Adsorptionsisothermen, Kapillarkondensation, Theorie der Festbett- und Wanderbett-Adsorber, Adsorption von Reinstoffen, konkurrierende Adsorption von Stoffgemischen, Anwendungen in der Chemie und in der Umwelttechnik (Lösemittelrückgewinnung, Abgasreinigung hinter Müllverbrennungsanlagen)

Trocknungsverfahren:

Trocknungsverlaufskurven, Trocknung aufgefasst als Desorption, Diffusion und Stefan-Strom, technisch ausgeführte Trockner in der Industrie, Klärschlamm-trocknung

Extraktion:



	Darstellung ein- und mehrstufiger Gegen- und Kreuzstromverfahren im Dreiecksdiagramm, Entfernung von Inhaltsstoffen aus belastetem Abwasser Regenerative Energien: Solartechnik, Windkraftanlagen Energiebewertung: Anergie und Exergie, Sankey-Diagramme
9	<u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</u> Kenntnisse des Moduls Verfahrenstechnik 1 und Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik Immatrikulation
10	<u>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</u> Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.
11	<u>Prüfungsformen und –umfang:</u> Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung
12	<u>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung:</u> Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
13	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Altendorfner
15	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Altendorfner
16	Ergänzende Informationen / Literatur: Manuskript: Skriptum des Dozenten und einschlägige Fachliteratur



Anlagenengineering (CV)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Anlagenengineering		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0006.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen, Vertiefung: Chemische Verfahrenstechnik (CV)		Pflicht	5	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 120 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	3	45	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 120 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		120	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		240 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		8 LP
7	<u>Lernergebnisse / Lernziele:</u> Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Praktikums und der Modulprüfung verfahrenstechnische Vor- und Detailplanung bearbeiten und erste Lösungsansätze für Projekte mit CAS (CHEMCAD) entwickeln. Insbesondere kennen sie den Ablauf der Verfahrensplanung und Kostenschätzungsverfahren sowie die Dimensionierung von Anlagenkomponenten. Sie sind in der Lage Verfahren hinsichtlich der Mess- und Regelungstechnik fachlich und methodisch angemessen zu instrumentieren.				



	<p>In dieser Veranstaltung wenden Sie technische Regeln und numerische Methoden an um für idealisierte und reale binäre Systeme verfahrenstechnische Modelle zu berechnen. Sie können mit diesen Modelldaten in der verfahrenstechnische Planung von Anlagen einsteigen und fachgerechte Gefährdungsanalysen und Konstruktionen (Stufenzahlen, Höhen, Flächen) berechnen.</p> <p>In der Wahlfreiheit können Erfahrungen in der Teamarbeit bei dem Aufbau von digitalisierten Anlagemodellen (COMOS) sammeln oder/und ein Projekt zur Dimensionierung einer Kolonne erstellen.</p>
8	<p>Inhalt:</p> <p>Vorüberlegungen, Vorprojekt und Kostenschätzung, Verfahrensentwicklung, Basic Engineering – Verfahrensflißbild, Komponentendimensionierung, Datenblätter, Aufstellungsplan, verfeinerten Kostenkalkulation, Behördenengineering, Sicherheitsengineering, Stoffwerte, Sicherheitsanalyse, Detail Engineering – R+I-Schema im Detail, Dialog mit Anbietern der Komponenten, Rohrleitungengineering, Vertragliches, Organisation von Engineering-Firmen, Zeitpläne, Montage, Inbetriebnahme, Dokumentation, Regeln und Steuern, Auslegung von Stellventilen, Temperatur-, Druck-, Füllstand- und Durchflussmesstechnik, Ablauf und Verknüpfungssteuerungen, Instrumentierung von Anlagen.</p> <p>Projekt zur Darstellung von Fließbilder, Process Flow Diagramm (PFD) und Datenblätter,</p> <p>Gruppenarbeiten: Digitalisierung von Anlagen oder Dimensionierung einer Absorberkolonne für CO₂-Capture</p> <p>Praktikum: Prozesssimulation mit ChemCad Dimensionierung eines Wärmeüberträgers, Entwicklung von R+I-Fließbildern auf der Basis einer vorgegebenen Verfahrensbeschreibung</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</p> <p>Grundlagen der Chemischen Verfahrenstechnik, Technische Grundlagen, Apparate und Prozesse Immatrikulation</p>
10	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>
11	<p>Prüfungsformen und –umfang:</p> <p>Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung, Ergebnisse Ihrer Seminaraktivitäten werden zu max. 10 % eingerechnet.</p>
12	<p>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung:</p> <p>Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
13	
14	<p>Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Wäsche</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrender: Prof. Dr. Wäsche, Dipl.-Ing. Anja Lilienbecker</p>
16	<p>Ergänzende Informationen / Literatur: Manuskript: Skriptum des Dozenten und einschlägige Fachliteratur</p>



Technische Dokumentation und Literaturrecherche (AC, CV)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Technische Dokumentation und Literaturrecherche (23500)		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0067.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen, Vertiefung: Chemische Verfahrenstechnik (CV) und Angewandte Chemie (AC)		Pflicht	5	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 75 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	1	15	
		Seminar / sem. Unterricht	1	15	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 75 Std.
		Vor und Nachbereitung Vorlesungen und Übungen, Prüfungsvorbereitung		75	
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		150 Std.		
	(Workload) _____ Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		5 LP		
7	Lernergebnisse / Lernziele: Sie lernen wissenschaftliche Berichte mit Hilfe einer Literaturrecherche anzufertigen und können dabei die Quellen bewerten und verwalten. Sie können die Verlässlichkeit von Literaturquellen einschätzen und „fake-news“, interessengeleitete und wissenschaftliche fundierte Informationen voneinander unterscheiden. Theoretischer Hintergrund, Strukturplanung, Schreiben und Überarbeiten stehen im Mittelpunkt.				

Inhalt:

Inhalt: Anfertigung von wissenschaftlichen Berichten

- Theoretischer Hintergrund (Vier-Phasen-Modell nach Werder (1993) mit Problemfindung, Strukturplanung, Schreiben und Überarbeiten
- Von der Idee zum konkreten Thema
 - Ideenmanagement
 - Übertragung einer Fragestellung in den wissenschaftlichen Kontext
 - Reduktion auf zentrale Kernfragen als Richtlinie für spätere Arbeit
- Wissen und Daten erzeugen – Organisation wissenschaftlicher Arbeit
 - Methodenauswahl und Datenerhebung
 - Zeitmanagement
 - Versuchsplanung und -vorbereitung
 - Konzept zur Dokumentation
 - Anlegen eines Literaturarchivs
 - Wissenschaftliches Tagebuch
- Den Nervenzusammenbruch vermeiden – Infrastruktur für das eigentliche Schreiben
 - Software zur Datenauswertung und Dokumenterstellung
 - Vorgaben durch Prüfungs- bzw. Promotionsordnungen
 - Wert von Standards
- Eine sorgfältig durchdachte Gliederung ist die halbe Miete
 - Kapitel einer wissenschaftlichen Arbeit
 - Kriterien für Gliederung der einzelnen Kapitel
- Von Überschriften über Stichworte zum Text
 - Füllen der einzelnen Kapitel
 - Absätze als Mittel zur Strukturierung
 - Methoden des Schreibens
- Deutsche Sprache = schwere Sprache – Satzbau, Grammatik, Orthographie
 - Notwendigkeit einer Qualitätssicherung
 - Distanz gewinnen, auch wenn die Zeit drängt
 - Unterstützung in der Schlussredaktion
- Von der Abschlussarbeit zum Aufsatz in der Fachzeitschrift – Mechanismen im Wissenschafts-Journalismus
 - System der wissenschaftlichen Publikationen
 - Auswahl der Fachzeitschrift, Publikationstermin
 - Verfassen des Artikels
- Wissenschaft im Dialog – Poster und Vorträge
 - Notwendigkeit von Konferenzbeiträgen
 - Risiken und Chancen
 - Anforderungen an Vortrag und Poster



	<p>Lernergebnisse / Lernziele Literaturrecherche Die Studierenden werden mit den elementaren Arbeitstechniken der gesellschafts-, wirtschafts- und naturwissenschaftlichen Literaturrecherche vertraut gemacht und können sie anwenden. Sie sind in der Lage, Quellen kritisch zu bewerten und systematisch auszuwerten. Sie können gewonnene Informationen weiterverwenden und transparent wiedergeben.</p> <p>Inhalt Literaturrecherche: Vermittlung und Anwendung grundlegender Techniken.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherchetechniken. • Strukturierung eines Themas und Generierung von Rechercheanfragen. • Effiziente und effektive Recherchemöglichkeiten von Informationen (Beschaffung der ermittelten Literatur auf analogen oder digitalem Weg • <p>Aus- und Verwertung der Information:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kriterien der Bewertung von Quellen • Kritische Reflexion der Information • Umgang mit Patenten und Normen • Literaturverwaltungsprogramme • Transparente Wiedergabe von Quellen (Zitieren, Wissenschaftlichkeit) <p>-</p>
	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Immatrikulation</p>
10	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestehen der Prüfung und Teilnahmenachweis „seminaristischer Unterricht“</p>
11	<p>Prüfungsformen und –umfang: Literaturrecherche zu einem vorgegebenem Thema mit Auswertung und Bericht</p>
12	<p>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
14	<p>Modulverantwortlicher: Prof. Schupp</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrender: Dr. Stephanie Möller, Johannes Graupe, B.Sc., Miriam Hölscher M.A.,</p>
16	<p>Ergänzende Informationen / Literatur: wird in der Veranstaltung bekannt gegeben:</p>



Naturstoffchemie (AC)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Naturstoffchemie		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0052.0		
2	Modulturnus/regular: in <input checked="" type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen, Vertiefung Angewandte Chemie (AC)		Pflicht	4	
4	Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semesterwochen	Summe Kontaktzeit in Std. 105 Std.
		Vorlesung / Lectures	2	30	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	4	60	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbststudium in Std. self-study total: 45 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Vor- und Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		45	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		150 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		5 LP
7	<p>Lernergebnisse / Lernziele:</p> <p>Sie kennen die wichtigsten Klassen der Naturstoffe und deren Nutzung als nachwachsende Rohstoffe und Wirkstoffe. Sie können die Reaktionen und Darstellungsmethoden in der organischen Chemie einordnen und zur Synthese nutzen. Sie können mit Hilfe der NMR-Spektroskopie die Struktur organischer Moleküle entschlüsseln.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Sie nutzen Fachdatenbanken und betreiben Literaturrecherchen wissenschaftlicher Artikel und können eigenständig einen Synthesepfad entwickeln und ausführen. Die Produkte können Sie mittels ¹H-NMR-Spektroskopie bestimmen.</p> <p>Sie sind in der Lage ihre Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form angemessen zu präsentieren und sich einer kritischen Diskussion zu stellen.</p>				



8	Inhalt: <u>Biologisch aktive Verbindungen: Amine und Derivate, Eiweiße, Fette und Kohlenhydrate und weitere Naturstoffe sowie Verbindungen mit mehreren funktionellen Gruppen. Einführung in die ¹H-NMR-Spektroskopie.</u> Praktikum: Im Praktikum werden mehrstufige Präparate auf der Basis einer Literaturrecherche synthetisiert und umfassend charakterisiert.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Wissen der Inhalte der Module: Allgemeine Chemie und Organische Chemie 1 / 2, Immatrikulation Voraussetzungen für die Teilnahme am Praktikum: Module Allgemeine Chemie und Organische Chemie 1 müssen erfolgreich bestanden sein. Die Praktika Organische Chemie 1 und 2 müssen bestanden sein.
1	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: 0 Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.
1	Prüfungsformen und –umfang: 1 Schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen. Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung.
1	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: 2 Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
1 3	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Schupp
15	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Weiper-Idelmann, Prof. Dr. Schupp
16	Ergänzende Informationen / Literatur: K.P.C. Vollhardt, N.E. Shore.: Organische Chemie, VCH N.E. Shore: Arbeitsbuch zu Vollhardt – Organische Chemie Organikum, VCH



Grundlagen der Materialwissenschaft (AC)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Grundlagen der Materialwissenschaften		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0026.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen, Vertiefung Angewandte Chemie (AC)		Pflicht	4	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 75 Std.
		Vorlesung / Lectures	2	30	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	2	30	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 75 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		75	
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		150 Std.		
	(Workload) _____ Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		5 LP		
7	Lernergebnisse / Lernziele: Sie lernen die Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion von Materialien verstehen und Ihr Wissen auf Gläser, Halbleiter, Mischkristalle und Farbpigmente anzuwenden. Sie sind in der Lage Funktionsmaterialien zu charakterisieren und ihre Anwendungen zu erläutern. Die Funktion "Farbe" und ihrer psychophysikalische Interpretation findet dabei angemessene Berücksichtigung. Die wesentlichen präparativen Techniken zur Herstellung von Materialien werden auf Basis der Vorlesung und durch das praktische Training beherrscht.				



8	<p><u>Inhalt:</u></p> <p>Kristalle und Mischkristalle: Strukturen ionischer Festkörper, Substitutionseffekte in ionischen Festkörpern, Polymorphie, p-T-Phasendiagramme und Phasenumwandlungen, Baufehler in Kristallen, Funktionen von Misch-kristallen</p> <p>Pigmente: Definition, Bedeutung, Absorption und Streuung, Absorptions- und Reflexionsspektrum, elektronische Ursachen starker Absorption, Funktionsweise, Spektren und Technologie wichtiger Weiß-,Schwarz- und Buntpigmente, ausgewählte Lumineszenzpigmente, Effektpigmente, Menschliches Sehen, $V(\lambda)$-Kurve, additive und subtraktive Farbmischung, Farb Räume, C.I.E.-Farbraum, Farbkoordinaten</p> <p>Glas: Abkühlkurven, kinetische Deutung, Unterkühlung, Viskosität, Glastemperatur, Relaxation, Farbgebung durch Ionen und Kolloide, Brechungsindex, Inkrementsysteme, Dotierungen, elektrische Leitfähigkeit, aktive und photochrome Gläser</p> <p>Halbleiter: Materialauswahl für photovoltaische Elemente (Si-Varianten, Alternativen, Randbedingungen), Strukturen photovoltaischer Elemente, Erntefaktor und Effizienz</p> <p>Herstellungsverfahren: CVD-Techniken allgemein, Hochdruckmethoden, Niederdruckmethoden, plasmaunterstützte Methoden, remote-Plasma-Methoden, Trockenätzen, metallorganische Ausgangsstoffe, molecular beam epitaxy, Analysemethoden für Schichtsysteme</p> <p>Praktikum: In dem den Pigmenten gewidmeten Praktikumsteil stellen die Studierenden unterschiedliche Eisenpigmente und Ultramarinblau dar, die optisch und kolorimetrisch charakterisiert sowie zu Lackschichten verarbeitet werden. Zur Anschauung der Präparations- und Messmethoden wird ein Lumineszenzpigment (ZnS) hergestellt und sein Lumineszenzspektrum diskutiert. Versuche zur Glaschemie umfassen die Einstellung der Redox-Gleichgewichte in Glasschmelzen und die Herstellung von Gläsern durch Sol-Gel-Methoden. Halbleiterstrukturen werden durch anisotrope Ätzverfahren in Silizium demonstriert.</p>
9	<p><u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</u></p> <p>Teilwissen aus den Modulen Physikalische Chemie 1 und 2 sowie Anorganische Chemie 1 und 2 Immatrikulation</p>
10	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</u></p> <p>Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>
11	<p><u>Prüfungsformen und –umfang:</u></p> <p>Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung</p>
12	<p><u>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung:</u></p> <p>Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
13	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Jüstel



15	Hauptamtlich Lehrender: Prof. Jüstel, Bredol, Kynast
16	Ergänzende Informationen / Literatur: <ol style="list-style-type: none">1. Vorlesungsskripten (online)2. G. Buxbaum und G. Pfaff, "Industrial Inorganic Pigments", Wiley-VCH3. D.R. Askeland, Materialwissenschaft, Spektrum Akademischer Verlag, 1996



Aufbau und Verarbeitung der Kunststoffe (AC)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Aufbau und Verarbeitung der Kunststoffe		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0010.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen, Vertiefung Angewandte Chemie (AC)		Pflicht	4	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik Wahlpflichtmodul Katalog 2		Pflicht	4	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 75 Std.
		Vorlesung / Lectures	2	30	
		Übung / Exercise	1	15	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	2	30	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 75 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		75	
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.			150 Std.	
	(Workload)	Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		5 LP	
7	<u>Lernergebnisse / Lernziele:</u> Die Studierenden kennen die wichtigsten polymeren Stoffklassen, ihre technische und wirtschaftliche Bedeutung sowie ihre grundlegenden werkstofflichen Eigenschaften und die wichtigsten Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe. Außerdem sind sie in der Lage, die wichtigen Polymerarchitekturen, die Einteilung in Thermoplaste, Elastomere und Duromere sowie die wichtigsten Eigenschaften und Anwendungen und die wirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffe zu erörtern.				



8	<p><u>Inhalt:</u></p> <p>Makromoleküle und Polymere im Überblick: Begriffe des Monomers, Oligomers, Makromoleküls, Polymers, chemischer Aufbau eines Polymers, molekulare Architekturen von Makromolekülen, Einteilung in Thermoplaste, Elastomere und Duromere sowie ihre spezifischen Eigenschafts-profile, Nomenklatur der Polymere sowie Tabelle der wichtigsten Abkürzungen, Durchgang durch die technisch großen polymeren Stoffklassen.</p> <p>Polymertypische Größen, Eigenschaften und Phänomene: Mittelwerte der Molmasse, Molmassenverteilungen, Messung der Mittelwerte und Verteilungen. Konstitution, Konfiguration und Konformation von Polymeren. Amorphe Polymere und Glasübergang. Teilkristalline Polymere mit kristalliner und amorpher Phase, Beiträge der beiden Phasen zu den Eigenschaften.</p> <p>Betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Aspekte: Größe, Bedeutung und Gliederung der Kunststoffbranche, Beiträge zu Innovation und Wachstum. Preis-Mengen-Eigenschafts-Pyramide bei Thermoplasten, Auswirkungen von Preisschwankungen bei Öl, Monomeren und Polymeren. Kostenstrukturen bei Kunststoff-herstellern und Verarbeitern.</p> <p>Verarbeitungsverfahren für thermoplastische Kunststoffe: Aufbau und Funktion von Schneckenmaschinen, wichtige Parameter und Ausführungs-formen einer Schnecke. Spritzguss und Extrusion, Auslegung von Werkzeugen, spezi-fische Anforderungen an das Polymer bei Extrusion und Spritzguss. Faserspinnen. Blasverfahren für Folien und Behälter. Sonstige Verarbeitungsverfahren: Kalandrieren, Pressen, Tiefziehen, ...</p> <p>Praktikum Im Praktikum stehen vorbereitete Experimente zur Verfügung, die die Grundlagen der Kunststoffverarbeitung reflektieren (Versuche zum Spritzguss, zur Extrusion, zum Pressen, zum Faserspinnen, zum Kalandrieren und zum Kneten). Das Praktikum wird in Gruppen durchgeführt. Der Teilnahmenachweis wird erteilt, wenn die Berichte zu allen Experimenten testiert sind und alle Versuche mit ihrem wissenschaftlich-technischen Hintergrund gemeinsam besprochen worden sind.</p>
9	<p><u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</u></p> <p>Teilwissen aus den Modulen Physikalische Chemie 1 und 2 sowie Organische Chemie 1 und 2 Immatrikulation</p>
1	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</u></p> <p>0 Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>
1	<p><u>Prüfungsformen und -umfang:</u></p> <p>1 Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung</p>
1	<p><u>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung:</u></p> <p>2 Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
1	
3	



14	Modulverantwortlicher: Prof. Lorenz
15	Hauptamtlich Lehrender: Prof. Lorenz, Prof. Schäferling
16	Ergänzende Informationen / Literatur: Vorlesungsmitschrift und Skripte zu Teilen der Vorlesung D. Braun, „Kunststofftechnik für Einsteiger“, Hanser Verlag München 2003. W. Michaeli, „Einführung in die Kunststoffverarbeitung“, 4. Auflage, Hanser Verlag München 1999. H.-G. Elias, „An Introduction to Plastics“, 2. completely revised edition, Wiley VCH 2003. B. Tieke, „Makromolekulare Chemie – eine Einführung“, Wiley VCH, 1997 sowie Neuauflage von 2005.



Instrumentelle Analytik 2 (AC)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Instrumentelle Analytik 2		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0031.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen, Vertiefung: Angewandte Chemie (AC)		Pflicht	5	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 120 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	3	45	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 120 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		120	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		240 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		8 LP
7	Lernergebnisse / Lernziele: Wichtige Verfahren der modernen instrumentellen Elementanalytik werden von der Theorie bis zur praktischen Umsetzung beherrscht. Die Absolventen sind mit den Aspekten der Probenahme, Probenvorbereitung sowie Qualitätssicherung in modernen Laboratorien vertraut und wenden dieses Wissen an.				



8	Inhalt: Elementanalytik (Spuren- und Ultraspurenanalytik) Probeneinführungssysteme für zerstörende Methoden, Flammen AAS Physikalische Grundlagen, Chemisch-physikalische Vorgänge bei der Flammentechnik, Gerätetechnik, Probeneintrag, physikalische Störungen, Matrixeinflüsse, Graphitrohr AAS, wichtige Einflussparameter, Kalibrierung, Methoden zur Untergrundkorrektur, Interferenzen, Modifier, Atomemission (ICP-OES), instrumenteller Aufbau, Provokation, charakteristische Merkmale, Echelle-Optik, Interferenzen, physikalische Störungen, Plasma-Massenspektroskopie(ICP-MS), instrumentelle Grundlagen, Feststoffaufgabe, Laser Ablation, Matrixeffekte, Datenaquisition und Kalibrierung, quantitative Analysen, Röntgenfluoreszenz (RFA), instrumenteller Aufbau eines wellenlängen- und energiedispersiven RFA-Gerätes, physikalische Grundlagen, Bragg-Gleichung, Spektren, Vergleichende Bewertung der Verfahren Probennahme, Probenvorbereitung, Qualitätssicherung im Labor Unterschiedlicher Verfahren der Probennahme für flüssige, feste und gasförmige Proben, zu beachtende Rahmenbedingungen, gewinnen repräsentativer Laborproben, Probenaufschlussverfahren für die Elementanalytik, oxidierende Verfahren, reduzierende Aufschlussmethoden, Aufschluss in offenen und geschlossenen Systemen (Mikrowelle, Parr-Bombe etc), Fehlerquellen (z.B. Kontaminationen und Analytverluste).
9	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Teilwissen aus den Modulen Instrumentelle Analytik 1, Physikalische Chemie 1 und 2 sowie Physik und anorganische und organische Chemie 1 und 2 Immatrikulation
1	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:
0	Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.
1	Prüfungsformen und –umfang:
1	Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung
1	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung:
2	Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
1	
3	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Kreyenschmidt
15	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Kreyenschmidt, Prof. Schlitter
16	Ergänzende Informationen / Literatur: Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben Vorlesungsskript



Funktionsmaterialien (AC)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Funktionsmaterialien		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0021.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen, Vertiefung Angewandte Chemie (AC)		Pflicht	5	
	Master Photonik				
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 120 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	3	45	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 120 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		120	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		240 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		8 LP
7	Lernergebnisse / Lernziele: Die Studierenden haben ein detailliertes Verständnis optischer Funktionsmaterialien (Absorption von Energie, daraus resultierender Folgeprozesse, besonders im sichtbaren und UV-Bereich, technische Anwendungen) sowie der wesentlichen Herstellungsprozesse (Schwerpunkt keramische Materialien und Gläser) gewonnen. Sie kennen die zugrunde liegenden Materialien (vor allem Halbleiter, Gläser) unterschieden nach thermodynamisch, strukturechemisch und defektchemisch.				



8	<p><u>Inhalt:</u></p> <p>Absorption Lambert-Beersches Gesetz, Kubelka-Munk-Funktion, Extinktions-, Absorptionskoeffizient, Oszillatorstärke, Übergangsdipol, Auswahlregeln, Typen der Absorption, strenge Anwendung auf Farbstoffe und Pigmente Relaxation: Strahlende und nicht-strahlende Übergänge, Konfigurationskoordinatenmodell, Stokesche Verschiebung, Lumineszenz, Effizienz, Energietransfer, Leuchtstoffe, Laser Defektchemie: Klassifizierung der Punktdefekte, Notation (Kröger-Vink) der Punktdefekte, effektive Ladungen, Bildungsgleichungen der Defekte, Bilanzen (Ladung, Stoffmengen, Gitterplätze), Thermodynamik der Punktdefekte, Verbindungshalbleiter und Unstöchiometrie, Koppelung von Defekt-Gleichgewichten, Darstellung von Defekten in Bandlücken als Redox-Gleichgewichte, Dotierungen in Halbleitern, Materialien der Photovoltaik, Auswirkungen auf Transportprozesse (elektrisch, Diffusion), Beeinflussung der Diffusion durch Defektchemie, Diffusionsmodelle, Thermodynamik der Diffusion in Festkörpern Gläser: Glasübergang aus der Sicht der Entropie, Nullpunkts Entropie, Kauzman-Paradox, Relaxationskinetik (Vogel/Fulcher/Tamman-Modell), Konsequenzen für die industrielle Formgebung, Defektchemie in Gläsern Keramik: Keramische und nasschemische Herstellungsverfahren, Gebrauchskeramiken, Funktionskeramiken, biokompatible Keramiken Praktikum: Im Praktikum zu dieser Veranstaltung arbeiten die Studierenden nach Möglichkeit an aktuell im Labor für "Angewandte Materialwissenschaft" durchgeführten F&E - Projekten mit. Daneben können in Gruppen vorbereitete Experimente unter anderem zur keramischen Präparation, der Erzeugung von Quantum slots der Benetzbarkeit von Oberflächen sowie der Leitfähigkeit diverser Schichtsysteme durchgeführt werden. Ziel ist in jedem Fall die Bearbeitung in Form kleiner Projekte, über die nach Abschluss des Praktikums abschließend im Plenum berichtet wird.</p>
9	<p><u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</u> Vorlesung „Grundlagen der Materialwissenschaft“ Immatrikulation</p>
1	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</u> 0 Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>
1	<p><u>Prüfungsformen und –umfang:</u> 1 Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung</p>
1	<p><u>Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung:</u> 2 Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.</p>
13	
14	<p>Modulverantwortlicher: Prof. Kynast</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrender: Prof. Kynast</p>
16	<p>Ergänzende Informationen / Literatur: Vorlesungsskripte (online)</p>



Makromolekulare Chemie (AC)

1	Modulbezeichnung / Title of Module Makromolekulare Chemie		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0038.0		
2	Modulturnus/regular: in <input type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study:		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht	Angebot im ... Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen, Vertiefung Angewandte Chemie (AC)		Pflicht	5	
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Chemietechnik, Wahlpflichtmodul Katalog 2		Pflicht	5	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 120 Std.
		Vorlesung / Lectures	3	45	
		Übung / Exercise	2	30	
		Praktikum (Anwesenheitspflicht) Lab course(compulsory attendance)	3	45	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 120 Std.
		Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Nachbereitung des Praktikums, Prüfungsvorbereitung		120	
6	Arbeitsaufwand _____ Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.			240 Std.	
	(Workload)	Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		8 LP	
7	<u>Lernergebnisse / Lernziele:</u> Die Studierenden kennen die wichtigsten Polymerisationsmethoden mit ihrem chemischen und physikalisch-chemischen Hintergrund. Sie können die Methoden voneinander abgrenzen und vergleichend diskutieren. Die Studierenden kennen die zugehörige Verfahrenstechnik, die bei der großtechnischen Herstellung von Kunststoffen industriell eingesetzt wird. Ausgewählte großtechnische Monomer-Synthesen sind ihnen im Detail bekannt.				



8	<p><u>Inhalt:</u></p> <p>Rohstoffbasis und technische Monomer-Synthesen: Erdöl, Erdgas und Kohle, Olefine und Aromaten durch Steamcracking. Wichtige Vinylmonomere (Styrol, Vinylchlorid, Acrylnitril, ...). Vertiefung der Monomersynthese im Seminar.</p> <p>Polymerisationsreaktionen und –verfahren im Überblick: Polymerisation durch schrittweise Reaktionen, Polymerisation durch Kettenreaktionen, Weitere Einteilung der Polymerisationsverfahren (Massepolymerisation, Lösungspolym., Suspensionspolym., Emulsionspolym., ...).</p> <p>Polykondensation und Polyaddition: Grundlagen, Polymerisationsgrad als Funktion des Umsatzes (einfache und modifizierte Carothersgleichung), Reaktionsgleichgewichte und Cyclisierung, Reaktionskinetik, Molmassenverteilung (Schulz-Flory-Verteilung), Vergleich der Polymerisationsverfahren aus praktischer Sicht.</p> <p>Radikalische Polymerisation: Mechanismus der radikalischen Polymerisation, thermodynamische Betrachtung, Monomere, Initiatoren, Inhibitoren, Retarder und Autoinhibierung, Kinetik der radikalischen Polymerisation, Kettenübertragungsreaktionen und Regler, kinetische Kettenlänge und Polymerisationsgrad, Molmassenverteilung (Schulz-Flory-Verteilung), Gel-Effekt (Trommsdorff-Norrish-Effekt), Grundlagen der radikalischen Copolymerisation.</p> <p>Anionische Polymerisation: Ionengleichgewichte, Monomere, Initiatoren, ausgewählte technische Beispiele, Mechanismen, Kontrolle von Konstitution und Konfiguration</p> <p>Kationische Polymerisation: Monomere, Initiatoren, ausgewählte technische Beispiele, Mechanismen</p> <p>Polyinsertion: Ziegler-Natta-Katalysatoren, Metallocen-Katalysatoren und Metathese-Katalysatoren, technische Bedeutung, Aufbau der Katalysatoren, Entwicklung der Katalysatorgenerationen und der Produkteigenschaften, Mechanismen der Katalyse, verfahrenstechnische Konzepte moderner Produktionsanlagen.</p> <p>Praktikum: Im Praktikum stehen vorbereitete Experimente zur Verfügung, die die Grundlagen der Makromolekularen Chemie reflektieren (Versuche zu Polykondensation, Polyaddition und radikalischer Polymerisation, Bestimmung von Kenndaten, Nutzung von polymerwissenschaftlicher Software). Das Praktikum wird in Gruppen durchgeführt. Der Teilnahmenachweis wird erteilt, wenn die Berichte zu allen Experimenten testiert sind und alle Versuche mit ihrem wissenschaftlich-technischen Hintergrund gemeinsam besprochen worden sind.</p>
9	<p><u>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</u></p> <p>Kenntnisse aus den Modulen Physikalische Chemie 1 und 2 sowie Organische Chemie 1, 2 und 3. Immatrikulation</p>
10	<p><u>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</u></p> <p>Bestehen der Prüfung und Anerkennung der Studienleistungen (erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Anfertigung der Versuchsprotokolle, schriftliche Ausarbeitungen und/oder mündliche Präsentationen zu den Praktikumsversuchen) durch Nachweis und Bekanntgabe an das Prüfungsamt.</p>



11	Prüfungsformen und –umfang: Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung
12	Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung: Immatrikulation und fristgerechte Online-Anmeldung über das myFH-Portal innerhalb des Anmeldezeitraums.
13	
14	Modulverantwortlicher: Prof. Lorenz
15	Hauptamtlich Lehrender: Prof. Lorenz
16	Ergänzende Informationen / Literatur: Vorlesungsmitschrift und Skripte zu Teilen der Vorlesung B. Tieke, „Makromolekulare Chemie – eine Einführung“, Wiley VCH, 1997 und Neuauflage von 2005 H.-G. Elias, „An Introduction to Plastics“, 2. Edition, Wiley VCH, 2003. H.-G. Elias, „Makromoleküle“, Band 1 bis 4, 6. Auflage, Wiley VCH, 1999 bis 2002. D. Braun, H. Cherdrón und H. Ritter, „Praktikum der makromolekularen Stoffe – Grundlagen, Synthesen, Modifizierungen, Charakterisierungen“, Wiley VCH, 1999. J. Ulbricht, „Grundlagen der Synthese von Polymeren“, 2. Auflage, Hüthig & Wepf Verlag 1992 (vergriffen).



Praxisphase

1	Modulbezeichnung / Title of Module Praxisphase		Prüfungs-Kennnummer CIW.1.0060.0		
2	Modulturnus/regular: in <input checked="" type="checkbox"/> SoSe/summer term ODER <input checked="" type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch bei Auslandsaufenthalt		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Course of study: Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht, Wahl, Wahlpflicht Pflicht	Angebot im ... Fachsemester 6	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 225 Std.
Vorlesung / Lectures		0	0		
Übung / Exercise		0	0		
Praktikum /		15	225		
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 225Std.
Vor- und Nachbereitung, Recherche,			225		
6	Arbeitsaufwand (Workload)		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		450 Std.
			Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		15 LP
7	Lernergebnisse / Lernziele: Die Studierenden sollen am Ende der Praxisphase ingenieurmäßiges, berufspraktisches Arbeiten beherrschen. <u>Überfachliche Kompetenz:</u> Ein wesentliches Qualifikationsziel der Praxisphase ist die Entwicklung überfachlicher Fähigkeiten. Die Studierenden sollen nach Absolvierung der Praxisphase die Fähigkeit zu Teamarbeit und betriebswirtschaftlichem Denken beherrschen. Die Praxisphase wird in einem Unternehmen (außerhalb der Hochschule) absolviert.				



8	<p>Inhalt:</p> <p>Fachlicher Inhalt der Praxisphase ist die Durchführung fachtechnischer wissenschaftlicher Aufgaben im berufspraktischen Umfeld unter Betreuung durch die Praktikumsstelle und durch einen Hochschullehrer. Die Ergebnisse werden in einem Praktikumsbericht dargestellt.</p> <p>Überfachliche Kompetenz: Überfachliche Kompetenz wird durch die Tätigkeit im berufspraktischen Umfeld eingeübt (selbstständiges Arbeiten sowie Teamarbeit, Projekt- und Zeitmanagement). Durch den Praxisphasenbericht wird das Verfassen eines wissenschaftlichen Berichts geübt.</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Zur Praxisphase wird auf Antrag (Formular Antrag, Zulassung und Auswertung) zugelassen, wer alle Modulprüfungen bis einschließlich des vierten Semesters bestanden hat wobei ein Modul aus dem 4. Semester fehlen darf. Den Antrag finden Sie im Internet unter „Studierende/Formulare“. Siehe auch „Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung Bachelor Chemieingenieurwesen“. Immatrikulation</p>
1	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p>
0	<p>Abgabe Praxisphasenbericht mit Zeugnis. Meldung an das Prüfungsamt.</p>
1	<p>Prüfungsformen und –umfang:</p>
1	
1	<p>Voraussetzungen für die Zulassung</p>
2	<p>Immatrikulation, schriftliche Anmeldung zur Praxisphase auf entsprechendem Formplatt.</p>
1	
3	
14	<p>Modulverantwortliche: Prodekan für Studium und Lehre</p>
15	<p>Hauptamtlich Lehrende: Lehrende des Fachbereiches</p>
16	<p>Ergänzende Informationen:</p> <p>Während der Praxisphase bleiben Sie Studierender der Fachhochschule Münster. Sie unterliegen während dieser Zeit den Weisungen und Vorschriften der Praxisphasenstelle. Bescheinigungen zum Thema Pflichtmodul für die Praxisphasenstelle sowie andere Informationen zur Praxisphase finden Sie unter https://www.fh-muenster.de/fb1/studierende/2-formularechemie.php?p=2,4</p> <p>Die Praxisphase wird im sechsten Fachsemester durchgeführt und umfasst einen zusammenhängenden Zeitraum von 12 Wochen.</p> <p>Der Antrag muss vor Beginn der Praxisphase unter Nennung der Praxisphasenstelle beim Prüfungsamt gestellt werden. Eine Kopie des Praxisphasenvertrages zwischen Ihnen und der Praxisphasenstelle geben Sie bitte ebenfalls im Dekanat ab.</p> <p>Über die Zulassung zur Praxisphase und die Genehmigung der Praxisphasenstelle entscheidet der Prüfungsausschuss. Wenn die Zulassung nicht gewährt werden kann, erhalten Sie eine Nachricht per E-Mail.</p> <p>Während der Praxisphase wird die praktische Tätigkeit durch einen Professor des Fachbereiches begleitet und betreut.</p>



Über Ihre Praxisphasentätigkeit fertigen Sie einen schriftlichen Bericht mit Darstellung und Reflexion Ihrer Erfahrungen an. Der Bericht soll 10 bis 15 Seiten umfassen und kann inhaltlich für die Erstellung der Bachelorarbeit genutzt werden.



Bachelorarbeit / Kolloquium

1	Modulbezeichnung / Title of Module		Prüfungs-Kennnummer		
2	Modulturnus/regular: in <input checked="" type="checkbox"/> SoSe/summer term, <input type="checkbox"/> WiSe / winter term Veranstaltungssprache/n / Language <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch bei Auslandsaufenthalt		Dauer des Moduls:/Duration: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
3	Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		Pflicht, Wahl,	Angebot im ...	
	Course of study:		Wahlpflicht	Fachsemester	
	Bachelor Chemieingenieurwesen		Pflicht	6	
4	Kontaktzeiten -inkl. Prüf. Contact times	Lehrform Form of teaching	SWS	Std. pro Sem. SWS x i.d.R. 15 Semester- wochen	Summe Kontaktzeit in Std. 225 Std.
		Vorlesung / Lectures	0	0	
		Übung / Exercise	0	0	
		Praktikum /	15	225	
5	Selbststudium Self-study	Form (z.B. Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		Std. pro Sem./ Hrs/semester	Summe Selbst- studium in Std. self-study total: 225 Std.
		Vor und Nachbereitung, Recherche		225	
6	Arbeitsaufwand		Summe Kontaktzeit in Std. + Summe Selbststudium in Std.		450 Std.
	(Workload)		Leistungspunkte (i.d.R. 30 Std. = 1 LP) Credits		15 LP
7	Lernergebnisse / Lernziele: Abschlussarbeit: Die oder der Studierende soll zeigen, dass sie oder er befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabenstellung aus seinem Fachgebiet sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach fachpraktischen und wissenschaftlichen Methoden eigenständig zu bearbeiten.				



	<p>Kolloquium: Im Kolloquium weist die oder der Studierende nach, dass sie oder er befähigt ist, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, ihre fächer-übergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge zu präsentieren, mündlich zu erläutern und selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis oder Wissenschaft einzuschätzen.</p>
8	<p>Inhalt: Praxisorientierte Aufgabenstellung aus dem Fachgebiet des Studiengangs; in der Regel wird die Arbeit in der Industrie durchgeführt.</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme: Siehe Zulassungsvoraussetzungen in den Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung Bachelor Chemieingenieurwesen. Immatrikulation</p>
1	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: 0 Bestehen der Prüfung</p>
1	<p>Prüfungsformen und –umfang: 1 Schriftliche Ausarbeitung / Kolloquium: mündliche Präsentation der Ausarbeitung.</p>
1	<p>Voraussetzungen für die Zulassung zur Abschlussarbeit: 2 Zur Bachelorarbeit kann zugelassen werden, wer</p> <ul style="list-style-type: none">• Immatrikulation• Praxisphasenzulassung• Nachweis über das Bestehen der Modulprüfungen (bis auf zwei). <p>Abgabe des unterschriebenen Formblatts „Anmeldung zur Abschlussarbeit“. Genehmigung durch den Prüfungsausschussvorsitzenden (Prüfungsamt) vor Beginn der Abschlussarbeit .</p> <p>Voraussetzungen für die Zulassung zum Kolloquium: Zum Kolloquium kann zugelassen werden, wenn</p> <ul style="list-style-type: none">• die Voraussetzungen für die Zulassung zur Bachelorarbeit nachgewiesen sind,• die Bachelorarbeit mindestens als „ausreichend“ (4,0) bewertet worden ist und• alle vorgeschriebenen Module bestanden sind, die Praxisphase erfolgreich absolviert ist und damit 177 Leistungspunkte erworben wurden. <p>Der Antrag ist schriftlich eine mindestens eine Woche vor dem Präsentationstermin im Prüfungsamt zu stellen. Siehe auch: https://www.fh-muenster.de/fb1/studierende/2-formularechemie.php?p=2,4</p>
1	<p>Das Kolloquium wird als Präsentation mit anschließender mündlicher Prüfung durchgeführt.</p>
3	<p>Gesamtumfang ca. 30 Minuten.</p>



14	Modulverantwortliche: Lehrende des Fachbereiches
15	Hauptamtlich Lehrende: Lehrende des Fachbereiches
16	<p>Ergänzende Informationen / Literatur:</p> <p>Die Bearbeitungszeit (Zeitraum von der Ausgabe bis zur Abgabe der Bachelorarbeit) beträgt bis zu zehn Wochen. Eine Fristverlängerung ist gemäß § 19 Abs. 3 AT PO auf Antrag möglich.</p> <p>In die Bildung der Gesamtnote gehen die Fachnoten mit den nach § 6 zugewiesenen Leistungs-punkten einfach gewichtet ein, die Bachelorarbeit und das Kolloquium mit zweifacher Wichtung der zugeordneten Leistungspunkte.</p>