



**Bergische Universität Wuppertal**  
*Fachbereich C*  
*Mathematik und Naturwissenschaften*

# **Modulhandbuch**

für den

**Bachelor-Studiengang (B.Sc.)**

**Chemie (Chemistry)**

## Inhaltsverzeichnis

Allgemeines .....	1
Modulübersicht .....	2
Studienverlaufsplan (Studienbeginn WS).....	6
Studienverlaufsplan (Studienbeginn SS).....	7
Beispielhafter Optionalbereich (Studienbeginn WS).....	8
Beispielhafter Optionalbereich (Studienbeginn SS).....	9
Übersicht Prüfungen (und Leistungsnachweise, Studienbeginn WS).....	10
Modulbeschreibungen .....	11
Modul BChGC Grundlagen der Chemie.....	11
Modul BChM Mathematik.....	15
Modul BChPh Physik.....	18
Modul BChAC1 Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente.....	21
Modul BChAC2 Experimentelle Anorganische Chemie.....	24
Modul BChAC3 Organometall- und Festkörperchemie .....	26
Modul BChOC1 Grundlagen der Organischen Chemie .....	29
Modul BChOC2 Experimentelle Organische Chemie .....	32
Modul BChOC3 Organische Synthese und Mechanismen .....	34
Modul BChSC Synthesechemie - Praktikum .....	37
Modul BChAn1 Quantitative Analyse .....	39
Modul BChAn2 Instrumentelle Analyse.....	42
Modul BChPC1 Thermodynamik und Elektrochemie .....	45
Modul BChPC2 Kinetik und Experimentelle Physikalische Chemie .....	48
Modul BChPC3 Struktur der Materie .....	51
Modul BChSK Spezielle Kompetenzen .....	54
Modul BChWP Wahlpflichtpraktika .....	57
BChSV Studienbegleitende Veranstaltungen (Pflichtprogramm) .....	63
Modul BChOp Allgemeine Kompetenzen (Optionalbereich) .....	67
Modul BChTh Bachelor-Arbeit und -Seminar.....	68

## Allgemeines

In den tabellarischen Übersichten auf den folgenden Seiten sind die Module nach Fächern geordnet unter Angabe der jeweils verantwortlichen Hochschullehrer, des Umfangs in Semesterwochenstunden (SWS) und der zu erwerbenden Leistungspunkte (Credits), der zeitlichen Einordnung in den Studienplan sowie der formalen Zugangsvoraussetzungen für das jeweilige Modul aufgelistet.

Die darauf folgenden Modulbeschreibungen bestehen jeweils

- aus einer *Modulzusammenfassung*, gefolgt von den
- *Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen* des Moduls.

Berechnungen der Arbeitsbelastungen (Workloads) beruhen auf Präsenzzeiten (60 Minuten/SWS über 15 Wochen je Semester) und Selbststudium. Ein Leistungspunkt entspricht jeweils einem Zeitaufwand von ca. 30 Stunden.

Prüfungsleistungen werden durch

- Klausuren als Modulabschlussprüfungen oder als Modulteilprüfungen,
- mündliche Modulabschlussprüfungen,
- Praktikumsleistungen oder
- Seminarvorträge bzw. Hausarbeiten

erbracht.

## Modulübersicht

Modul	Verantwortlich	FACH Bezeichnung der Module Veranstaltungen	Zulassungs- voraussetzung	Semester	Form	Leistungspunkte	Gewichtung	Prüfungsform
<b>ALLGEMEINE GRUNDLAGEN</b>								
<b>BChGC</b>	<b>Tausch</b>	<b>Grundlagen der Chemie</b>				<b>12</b>	<b>9</b>	<b>AK(b) 180</b>
		Allgemeine Chemie		1	3V, 1Ü	4		
		Einführung in die Physikalische Chemie		1	1V/Ü	2		
		Praktikum Allgemeine Chemie		1	6P, 2S	6		PL
<b>BChM</b>	<b>Jensen</b>	<b>Mathematik</b>				<b>8</b>	<b>4</b>	<b>AK 180</b>
		Mathematik, Teil A		1	2V, 1Ü	4		TK
		Mathematik, Teil B		2	2V, 1Ü	4		
<b>BChPh</b>	<b>Fischbach</b>	<b>Physik</b>				<b>8</b>	<b>4</b>	
		Grundlagen aus der Physik		2	3V, 1Ü	5		KL 120
		Physikalisches Praktikum für Chemiker	Klausur oder Eingangskolloquium	3	3P, 1S	3		PL
<b>ANORGANISCHE CHEMIE</b>								
<b>BChAC1</b>	<b>Willner</b>	<b>Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente</b>				<b>10</b>	<b>10</b>	<b>AK(b) 180</b>
		Chemie der Hauptgruppenelemente (AC I)		1	3V, 1Ü	6		
		Chemie der Nebengruppenelemente (AC II)		2	3V, 1Ü	4		
<b>BChAC2</b>	<b>Bernhard</b>	<b>Experimentelle Anorganische Chemie</b>				<b>8</b>	<b>8</b>	<b>PL</b>
		Praktikum Anorganische Stoffkunde	BChGC	2	11P, 2S	8		
<b>BChAC3</b>	<b>Eujen</b>	<b>Organometall- und Festkörperchemie</b>				<b>8</b>	<b>8</b>	
		Einführung in die Metallorganische Chemie (AC III)	BChGC BChAC1	5	2V, 1Ü	4		TK 90
		Festkörperchemie (AC IV)	BChAC2	6	2V, 1Ü	4		TK 90

Modul	Verantwortlich	FACH Bezeichnung der Module Veranstaltungen	Zulassungs- voraussetzung	Semester	Form	Leistungspunkte	Gewichtung	Prüfungsform (min)
<b>ORGANISCHE CHEMIE</b>								
BChOC1	Altenbach	<b>Grundlagen der Organischen Chemie</b>				<b>10</b>	<b>10</b>	<b>AK(b) 180</b>
		Grundlagen (OC I)		3	3V, 2Ü	6		
		Spezielle Substanzklassen (OC II)		4	3V, 1Ü	4		
BChOC2	Altenbach	<b>Experimentelle Organische Chemie</b>	BChGC			<b>10</b>	<b>10</b>	<b>PL</b>
		Grundpraktikum Organische Chemie		4	12P, 2S	10		
BChOC3	Scherkenbeck	<b>Organische Synthese und Mechanismen</b>	BChGC			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>MAP 30</b>
		Reaktionsmechanismen (OC III)		5	2V, 1Ü	4		
		Organische Synthese (OC IV)		6	2V, 1Ü	4		
<b>SYNTHESECHEMIE</b>								
BChSC	Altenbach	<b>Synthesechemie-Praktikum</b>	BChGC BChAC1/2 BChOC2			<b>10</b>	<b>10</b>	<b>PL</b>
		Praktikum Synthesechemie		5	12P, 3S	10		
<b>ANALYTISCHE CHEMIE</b>								
BChAn1	Schmitz	<b>Quantitative Analyse</b>				<b>10</b>	<b>10</b>	<b>AK(b) 120</b>
		Quantitative Analyse (Analytik I)		2	2V, 1Ü	4		
		Praktikum Quantitative Analyse		3	6P, 1S	6		PL
BChAn2	Schmitz	<b>Instrumentelle Analyse</b>	BChGC			<b>8</b>	<b>8</b>	
		Methoden der Strukturuntersuchung		4	1V, 1Ü	3		TK 90
		Instrumentelle Analyse (Analytik II)		5	2V, 1Ü, 1S	5		TK 90

Modul	Verantwortlich	FACH Bezeichnung der Module Veranstaltungen	Zulassungs- voraussetzung	Semester	Form	Leistungspunkte	Gewichtung	Prüfungsform
<b>PHYSIKALISCHE CHEMIE</b>								
BChPC1	Kleffmann	<b>Thermodynamik und Elektrochemie</b>				<b>8</b>	<b>8</b>	<b>AK(b) 180</b>
		Thermodynamik (PC I)		2	2V, 1Ü	4		
		Thermodynamik und Elektrochemie (PC II)		3	2V, 1Ü	4		
BChPC2	Benter	<b>Kinetik und Experimentelle Physikalische Chemie</b>				<b>10</b>	<b>10</b>	<b>AK(b) 180</b>
		Praktikum Physikalische Chemie	BChGC	3	6P, 1S	6		PL
		Kinetik (PC III)		4	2V, 1Ü	4		
BChPC3	Jensen	<b>Struktur der Materie</b>				<b>9</b>	<b>9</b>	<b>AK 180</b>
		Einführung in die Theoretische Chemie	BChGC	4	2V, 1Ü	4		
		Struktur der Materie und Spektroskopie (PC IV)	BChM	5	2V, 1Ü	5		
<b>SPEZIELLE KOMPETENZEN</b>								
BChSK	Scherf	<b>Spezielle Kompetenzen</b>				<b>8</b>	<b>8</b>	
		Einführung in die Biologische Chemie	BChGC	4	2V, 1Ü	4		TK 90
		Makromolekulare Chemie		5	2V, 1Ü	4		TK 90
BChSV	Scherkenbeck	<b>Studienbegleitende Veranstaltungen (Pflichtprogramm)</b>				<b>3</b>	<b>0</b>	
		Rechtskunde	BChGC		1V	1		LN
		Toxikologie			1V	1		LN
		Grundzüge der Nachhaltigkeit			1V	1		HA

Modul	Verantwortlich	FACH Bezeichnung der Module Veranstaltungen	Zulassungs- voraussetzung	Semester	Form	Leistungspunkte	Gewichtung	Prüfungsform
BChWp	Wiesen	<b>Wahlpflicht (2 Fächer)</b>	BChGC			<b>8</b>	<b>8</b>	
		Analytische Chemie	BChAn 1/2	6	4P, 1S	4		PL
		Anorganische Chemie	BChSC	6	4P, 1S	4		PL
		Lebensmittelchemie	Praktikum: KL zur Vorl.	6	3P, 2V	4		PL, KL 90
		Physikalische Chemie	BChPC 1/2	6	4P, 1S	4		PL
		Organische Chemie	BChSC	6	4P, 1S	4		PL
		Biologische Chemie	TK Biol. Chemie	6	4P, 1S	4		PL
		Makromolekulare Chemie	BChSC	6	4P, 1S	4		PL
<b>BChOp</b>	<b>Scherkenbeck</b>	<b>Allgemeine Kompetenzen (Optionalbereich)</b>		1-6		<b>12</b>	<b>0</b>	
BChTh	Scherkenbeck	<b>Bachelor-Arbeit und Seminar</b>	BChGC			<b>12</b>	<b>18</b>	
		Bachelor-Arbeit	BCAC 1/2 BCOC 1/2	6		10		
		Bachelor-Seminar	BCAn 1 BCPC 1/2 BCSC	6		2		
		<b>SUMME</b>				<b>180</b>	<b>160</b>	

AK = Modulabschlussklausur, TK = Teilklausur, KL = Klausur, PL = Praktikumsleistungen, HA = Hausarbeit, LN = Leistungsnachweis, MAP = Mündliche Abschlussprüfung, (b) = beschränkt wiederholbar

## Studienverlaufsplan (Studienbeginn WS)

Fachgebiet (Modul)	1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem	5. Sem.	6. Sem
Pflichtbereich (156 LP)						
Allgemeine Chemie (BChGC)	4V, 1Ü 6P, 2S	6				
Mathematik (BChM)	2V, 1Ü	4	2V, 1Ü	4		
Physik (BChPh)		3V, 1Ü	5	3P, 1S	3	
Anorganische Chemie (BChAC1)	3V, 1Ü	6	3V, 1Ü	4		
(BChAC2)		11P, 2S	8			
(BChAC3)					2V, 1Ü	4
Organische Chemie (BChOC1)			3V, 2Ü	6	3V, 1Ü	4
(BChOC2)				12P, 2S	10	
(BChOC3)					2V, 1Ü	4
Synthesechemie (BChSC)					12P, 3S	10
Analytische Chemie (BChAn1)		2V, 1Ü	4	6P, 1S	6	
(BChAn2)				1V, 1Ü	3	2V, 1Ü, 1S
Physikalische Chemie (BChPC1)		2V, 1Ü	4	2V, 1Ü	4	
(BChPC2)			6P, 1S	6	2V, 1Ü	4
Phys./Theor. Chemie (BChPC3)				2V, 1Ü	4	2V, 1Ü
Biologische Chemie (BChSK)				2V, 1Ü	4	
Makromol. Chemie (BChSK)					2V, 1Ü	4
Wahlpflicht (BChWP)						8P, 2S
Grundzüge der Nachhaltigkeit Rechtskunde Toxikologie (BChSV)			1V	1	1V	1
			1V	1	1V	1
			(studien- begleitend)			
<b>SWS</b>	<b>LP</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>29</b>
		<b>29</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>31</b>
		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		
<b>Optionalbereich (12 LP)</b>						
Kreditierte Lehrveranstaltungen aus dem Veranstaltungskatalog der Hochschule						
<i>und/oder</i> Tutorentätigkeit				ca. 2 SWS, max. 4 LP		
<i>und/oder</i> Industriepraktikum				je 30 Std. (incl. Bericht) 1LP, max. 8 LP		
<b>Bachelor-Arbeit (8 Wochen, 10 LP) und Bachelor-Seminar (2 LP)</b>						
V = Vorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum, S = Seminar						

## Studienverlaufsplan (Studienbeginn SS)

Fachgebiet (Modul)	1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem	5. Sem.	6. Sem
<b>Pflichtbereich (156 LP)</b>						
Allgemeine Chemie (BChGC)	4V, 1Ü 6 6P, 2S 6					
Mathematik (BChM)	2V, 1Ü 4 2V, 1Ü 4					
Physik (BChPh)	3V, 1Ü 5	3P, 1S 3				
Anorganische Chemie (BChAC1)		3V, 1Ü 6	3V, 1Ü 4			
(BChAC2)		11P, 2S 8				
(BChAC3)					2V, 1Ü 4	2V, 1Ü 4
Organische Chemie (BChOC1)		3V, 2Ü 6	3V, 1Ü 4			
(BChOC2)			12P, 2S 10			
(BChOC3)					2V, 1Ü 4	2V, 1Ü 4
Synthesechemie (BChSC)				12P, 3S 10		
Analytische Chemie (BChAn1)	2V, 1Ü 4	6P, 1S 6				
(BChAn2)			1V, 1Ü 3	2V, 1Ü, 1S 5		
Physikalische Chemie (BChPC1)			2V, 1Ü 4	2V, 1Ü 4		
(BChPC2)				6P, 1S 6	2V, 1Ü 4	
Phys./Theor. Chemie (BChPC3)					2V, 1Ü 4	2V, 1Ü 5
Biologische Chemie (BChSK)					2V, 1Ü 4	
Makromol. Chemie (BChSK)						2V, 1Ü 4
Wahlpflicht (BChWP)					8P, 2S	8
Grundzüge der Nachhaltigkeit Rechtskunde Toxikologie (BChSV)					1V 1 1V 1 1V 1 (studienbegleitend)	
<b>SWS LP</b>	<b>26 29</b>	<b>33 29</b>	<b>27 25</b>	<b>29 25</b>	<b>28 23</b>	<b>12 25</b>
<b>Wahlpflicht:</b>	Es müssen 2 Wahlpflichtbereiche mit jeweils 4 Leistungspunkten gewählt werden aus: Analytische Chemie (4P, 1S), Anorganische Chemie (4P, 1S), Biologische Chemie (4P, 1S), Lebensmittelchemie (2V, 3P), Makromolekulare Chemie (4P, 1S), Organische Chemie (4P, 1S), Physikalische Chemie (4P, 1S)					
<b>Optionalbereich (12 LP)</b>						
Kreditierte Lehrveranstaltungen aus dem Veranstaltungskatalog der Hochschule						
<i>und/oder</i> Tutorentätigkeit				ca. 2 SWS, max. 4 LP		
<i>und/oder</i> Industriepraktikum				je 30 Std. (incl. Bericht) 1LP, max. 8 LP		
<b>Bachelor-Arbeit (8 Wochen, 10 LP) und Bachelor-Seminar (2 LP)</b>						
V = Vorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum, S = Seminar						

## Beispielhafter Optionalbereich (Studienbeginn WS)

Fachgebiet (Modul)	1. Sem (WS)	2. Sem (SS)	3. Sem (WS)	4. Sem (SS)	5. Sem (WS)	6. Sem (SS)
<b>Pflichtbereich (156 LP)</b>						
<b>SWS</b>	<i>LP</i> 20	22	30	29	29	28
<b>Optionalbereich (12 LP)</b>						
<b>Beispiel 1</b> Englisch A / Englisch B		Refresher A/B <sup>3)</sup>		Business A/B <sup>3)</sup>	Conversation A/B <sup>3)</sup>	Cultural Engl. A/B <sup>3)</sup>
		3		3	3	3
<b>LP im Studienjahr</b>		54		60		54
<b>Beispiel 2</b> Einführung in die Programmierung		Vorl. Einführ. Programmier. + Übung <sup>3)</sup>				
Englisch A / Englisch B				Refresher A/B <sup>3)</sup>		Business A/B <sup>3)</sup>
		6		3		3
<b>LP im Studienjahr</b>		57		60		51
<b>Beispiel 3</b> Grundzüge des Gründungsmanagements					Gründungs- management I <sup>1)</sup>	Gründungs- management II <sup>2)</sup>
					Seminar <sup>4)</sup>	Fallstudien <sup>3)</sup>
						12
<b>LP im Studienjahr</b>		51		57		60
<b>Beispiel 4</b> Medien- und Vermittlungskompetenz		Recherche u. Informations- kompetenz <sup>5)</sup> (2)			E-Learning <sup>5)</sup>	Wissenschaftl. Publizieren u. Präsentieren <sup>5)</sup>
Englisch A / Englisch B		Refresher A/B <sup>3)</sup> (3)		Business A/B <sup>3)</sup>		
		5		3	2	2
<b>LP im Studienjahr</b>		56		60		52
<b>Beispiel 5</b> Kommunikation-Moderation- Intervention					Kommunika- tionstheore- tische Grund- lagen <sup>5)</sup>	Moderations- techniken <sup>5)</sup>
Englisch A / Englisch B		Refresher A/B <sup>3)</sup>		Business A/B <sup>3)</sup>		
		3		3	3	3
<b>LP im Studienjahr</b>		54		60		54

1) Nur im WS

2) Nur im SS

3) WS und SS

4) Nach Vereinbarung

5) Blockveranstaltung

## Beispielhafter Optionalbereich (Studienbeginn SS)

Fachgebiet (Modul)	1. Sem (SS)	2. Sem (WS)	3. Sem (SS)	4. Sem (WS)	5. Sem (SS)	6. Sem (WS)
<b>Pflichtbereich (156 LP)</b>						
SWS	<i>LP</i> 26	<i>29</i> 33	<i>29</i> 27	<i>25</i> 29	<i>25</i> 28	<i>23</i> 12 <i>25</i>
<b>Optionalbereich (12 LP)</b>						
<b>Beispiel 1</b>						
Englisch A / Englisch B (WS und SS)			Refresher A/B <sup>3)</sup>	Business A/B <sup>3)</sup>	Conversation A/B <sup>3)</sup>	Cultural Engl. A/B <sup>3)</sup>
			<i>3</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>3</i>
<b>LP im Studienjahr</b>		<b>58</b>		<b>56</b>		<b>54</b>
<b>Beispiel 2</b>						
Einführung in die Programmierung (WS und SS)			Vorl. Einführ. Programmier. + Übung <sup>3)</sup>			
Englisch A / Englisch B				Refresher A/B <sup>3)</sup>		Business A/B <sup>3)</sup>
			<i>6</i>	<i>3</i>		<i>3</i>
<b>LP im Studienjahr</b>		<b>58</b>		<b>59</b>		<b>51</b>
<b>Beispiel 3</b>						
Grundzüge des Gründungsmanagements				Gründungsmanagement I <sup>1)</sup>	Gründungsmanagement II <sup>2)</sup>	
					Fallstudien <sup>3)</sup>	Seminar <sup>4)</sup>
						<i>12</i>
<b>LP im Studienjahr</b>		<b>58</b>		<b>50</b>		<b>60</b>
<b>Beispiel 4</b>						
Medien- und Vermittlungskompetenz			Recherche u. Informationskompetenz <sup>5)</sup> (2)		E-Learning	Wissenschaftl. Publizieren u. Präsentieren
Englisch A / Englisch B			Refresher A/B <sup>3)</sup> (3)	Business A/B <sup>3)</sup>		
			<i>5</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<b>LP im Studienjahr</b>		<b>58</b>		<b>58</b>		<b>52</b>
<b>Beispiel 5</b>						
Kommunikation-Moderation-Intervention					Kommunikationstheoretische Grundlagen <sup>5)</sup>	Moderationstechniken <sup>5)</sup>
Englisch A / Englisch B			Refresher A/B <sup>3)</sup>	Business A/B <sup>3)</sup>		
			<i>3</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>3</i>
<b>LP im Studienjahr</b>		<b>58</b>		<b>56</b>		<b>54</b>

- 1) Nur im WS
- 2) Nur im SS
- 3) WS und SS
- 4) Nach Vereinbarung
- 5) Blockveranstaltung

## Übersicht Prüfungen (und Leistungsnachweise, Studienbeginn WS)

Modul	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
BChGC	(PL) AK(b) 180					
BChM	(TK)	AK 180				
BChPh		KL 120	(PL)			
BChAC1		AK(b) 180				
BChAC2		PL				
BChAC3					TK 90	TK 90
BChOC1				AK(b) 180		
BChOC2				PL		
BChOC3						MAP 30
BChAn1			(PL) AK(b) 120			
BChAn2				TK 90	TK 90	
BChPC1			AK(b) 180			
BChPC2			(PL)	AK(b) 180		
BChPC3					AK 180	
BChSC					PL	
BChSK				TK 90	TK 90	
BChWP					PL (KL 90)	
BChSV	(2 LN, HA)					

Zeitangabe für Klausuren in Minuten

AK = Abschlussklausur, MAP = Mündliche Abschlussprüfung, TK = Teilklausur, KL = Klausur

HA = Hausarbeit, LN = Leistungsnachweis, PL = Praktikumsleistung

(b) = beschränkt wiederholbar

## Modulbeschreibungen

<b>Modul BChGC</b>		<b>Grundlagen der Chemie</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. M. Tausch</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. M. Tausch PD Dr. J. Kleffmann, N.N.																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erwerb fachlicher Basiskompetenzen für weiterführende Veranstaltungen</li> <li>- Ausgleich unterschiedlicher Voraussetzungen zu Studienbeginn</li> <li>- Erwerb einfacher praktischer Fähigkeiten und Arbeitstechniken im Laboratorium</li> <li>- Dokumentation und Auswertung von Experimenten</li> <li>- Heranführung an Teamarbeit</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Grundlagen der Chemie</li> <li>- Atom- und Molekülbau</li> <li>- Periodensystem der Elemente</li> <li>- Chemische Bindung, Chemische Reaktionen</li> <li>- Stöchiometrisches Rechnen</li> <li>- Stoffeigenschaften</li> <li>- Einfache Versuchsaufbauten</li> <li>- Umsetzung von Versuchsanleitungen und Auswertung von Messergebnissen</li> <li>- Grundlagen der Physikalischen Chemie</li> <li>- Gasgesetze, - Kinetische Gastheorie</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung „Allgemeine Chemie“ Praktikum Allgemeine Chemie Vorlesung „Allgemeine Physikalische Chemie“																																		
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, Übung, Praktikum																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Keine																																		
<b>Prüfungen</b>	Praktikumsleistungen Modulabschlussklausur (180 min)																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Übungen</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>6</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>13</b></td> <td><b>195</b></td> <td><b>165</b></td> <td><b>360</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	90	150	Übungen	1	15	15	30	Praktikum	6	90	30	120	Seminar	2	30	30	60	<b>Summe</b>	<b>13</b>	<b>195</b>	<b>165</b>	<b>360</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	4	60	90	150																															
Übungen	1	15	15	30																															
Praktikum	6	90	30	120																															
Seminar	2	30	30	60																															
<b>Summe</b>	<b>13</b>	<b>195</b>	<b>165</b>	<b>360</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>12</b>																																		
<b>Semester:</b>	1. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jedes Semester																																		

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Allgemeine Chemie</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChGC</b>	
<b>Fachsem.:</b>	1	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	4 SWS	
<b>Art:</b>	3V, 1Ü					
<b>Prüfung:</b>	Modulabschlussklausur (180 min)				<b>Credits:</b>	4

<b>Workload (Std):</b>			<b>Gesamt</b>	<b>120</b>
<b>Präsenz</b>	60	<b>Selbststudium</b>	60	

<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. M. Tausch
-------------------------	-----------------

<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	keine
---	-------

<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>	Übungen zur Allgemeinen Chemie, Praktikum Allgemeine Chemie, Vorlesung/Übung Allgemeine Physikalische Chemie
-------------------------------------	--

<b>Voraussetzungen:</b>	Schulkenntnisse der Chemie (z.B. Grundkurs Chemie der gymnasialen Oberstufe)
-------------------------	--

<b>Lernziele:</b>	Erlernen der Kurzschrift und Sprache der Chemie; Verständnis der Grundgesetze und Erkennen von Zusammenhängen; Ableitung von Elementeigenschaften aus der Stellung im PSE; qualitative und quantitative Zusammenhänge bei chemischen Reaktionen.
-------------------	--

<b>Lehrgegenstände:</b>	<p>Atom- und Molekülbau  Element- und Verbindungssymbole, historische Entwicklung, Stoffe und ihre Charakterisierung, Stoffeinteilung, Elemente und Verbindungen, Bausteine der Materie, subatomare Teilchen, Radioaktivität, Kern-Hülle Modell, Häufigkeit der Elemente in der Erdkruste und im Weltall und ihre Entstehung, Häufigkeit von Nukliden, Isotope und Isotopieffekte, Grunddefinitionen, Summen- und Strukturformeln, Atomverbände, Grundgesetze, atomare Masseneinheit, Massendefekt, Stoffmenge und Mol, Bohrsches Atommodell, Quantenzahlen, wellenmechanisches Atommodell, Ein- und Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip, Hundesche Regel, Aufbau des Periodensystems, Aufbauprinzip, Orbitale.</p> <p>Chemische Bindung  Starke und schwache Bindungen, Behandlung der drei idealisierten, starken Bindungstypen, Ionenbindung, kovalente Bindung, Metallbindung, Edelgaskonfiguration, Oktettregel, Ionisierungspotential, Elektronenaffinität, isoelektronisch, isoster, Ionenkristall, Radienverhältnis, Koordinationszahl, Packungen, einfache Gittertypen, Lewis-Valenzstrichformeln, VB-Theorie Hybridisierung, VSEPR-Theorie, Grundzüge der MO-Theorie, Elektronegativität, valenztheoretische Begriffe, elektrische Leitfähigkeit, Metalle, Halb- und Nichtleiter, Bändermodell, Legierungen, Phasendiagramme, Magnetismus, Bindungsparameter, Isomerie.</p> <p>Chemische Reaktion  Stoff- und Energiebilanz, Aufstellen von Reaktionsgleichungen, reversible Reaktionen, chemisches Gleichgewicht, kinetische Grundbegriffe, Charakterisierung von Lösungen, Konzentrationsangaben, kolligative Eigenschaften, Elektrolyte, Leitfähigkeit, pH-Wert, Säuren und Basen, Titration, Indikatoren, Puffersysteme, Löslichkeitsprodukt und Löslichkeit.</p>
-------------------------	--

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Allgemeine Physikalische Chemie</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChGC</b>	
<b>Fachsem.:</b>	1	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	1 SWS	
<b>Art:</b>					1V/Ü	
<b>Prüfung:</b>	Modulabschlussklausur (180 min)				<b>Credits:</b>	2

<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>	<b>60</b>
<b>Präsenz</b>	15	<b>Selbststudium</b>	45			

<b>Dozenten/Prüfer:</b>	PD. Dr. Jörg Kleffmann
-------------------------	------------------------

<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	keine
---	-------

<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>	Vorlesung / Übung / Praktikum Allgemeine Chemie, Vorlesung / Übung Mathematik für Chemiker A
-------------------------------------	---

<b>Voraussetzungen:</b>
Schulkenntnisse der Chemie (z.B. Grundkurs Chemie der gymnasialen Oberstufe) fundierte Schulkenntnisse der Mathematik (Kurvendiskussion, Integration, Differentiation)

<b>Lernziele:</b>
- Grundbegriffe und Methodik der Physikalischen Chemie - Umgang mit Einheiten - Grundlagen der Physikalischen Chemie - Vertiefung und Anwendung dieser Kenntnisse mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben

<b>Lehrgegenstände:</b>
- Einführung in die Physikalische Chemie: Bücher, Grundgrößen, abgeleitete Größen, dezimale Vielfache von Einheiten, physikalische Konstanten, Umrechnungsfaktoren der verschiedenen Energieeinheiten, Aggregatzustände, Phasen, Definition von Systemen, Messung der Größen V, p, T
- Das Ideale Gas: Boyle-Mariottesches Gesetz, Gay-Lussacsches Gesetz, Avogadro Hypothese, Ideales Gasgesetz, Begriff der Zustandfunktion, Daltonsches Partialdruckgesetz
- Kinetische Gastheorie: Ableitung des Druckes, mittlere kinetische Energie eines Gases, Gleichverteilungssatz, Freiheitsgrade, Geschwindigkeit von Molekülen (Maxwell-Boltzmann), Stoßzahlen, mittlere freie Weglänge, Effusion, bzw. Stöße auf eine Fläche, Transportphänomene (Viskosität, Wärmeleitfähigkeit, Diffusion)
- Das Reale Gas: Das ideale Gas im Vergleich zur Wirklichkeit, Virialgleichung, Van der Waals Gleichung, Kritische Daten eines Gases, Theorem der übereinstimmenden Zustände

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Praktikum Allgemeine Chemie</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChGC</b>	
<b>Fachsem.:</b>	1	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	8 SWS	
<b>Art:</b>	6P, 2S					
<b>Prüfung:</b>	Praktikumsleistungen (Versuchsdurchführung, Protokolle) Kolloquien während des Praktikums (Präsenzpflicht) Modulabschlussklausur (180 min)				<b>Credits:</b>	6

<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>	<b>180</b>
<b>Präsenz</b>	120	<b>Selbststudium</b>	60			

<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Dr. G. Pawelke, Dr. K.-D. Setzer
-------------------------	----------------------------------

<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	Keine
---	-------

<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>	Übungen zur Allgemeinen Chemie, Vorlesungen und Übungen zur Allgemeinen Chemie und Allgemeinen Physikalischen Chemie
-------------------------------------	--

**Voraussetzungen:**  
Schulkenntnisse der Chemie (z.B. Grundkurs Chemie der gymnasialen Oberstufe)

- Lernziele:**
- Sicheres Arbeiten im Laboratorium; Umgang mit gesundheitsschädlichen Chemikalien und Gefahrstoffen.
  - Kenntnis von grundlegenden Stoffeigenschaften, Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch praktische Anwendung und Beispiele im chemischen Labor.
  - Erkennen physikalisch-chemischer Zusammenhänge.
  - Elementare Arbeitstechniken und Messmethoden, Kennenlernen von Messgeräten.
  - Dokumentation und Auswertung von Experimenten, Bewertung von Ergebnissen (Fehlerrechnung).

- Lehrgegenstände:**
- Umgang mit Waagen und Messgeräten
  - Gravimetrische Methoden; Abtrennung von Niederschlägen (fraktionierte Kristallisation, filtrieren, zentrifugieren); Titration von starken und schwachen Säuren; Bestimmung von pK<sub>s</sub>-Werten; Bestimmung von Löslichkeitsprodukten; Konduktometrie; Redoxreaktionen und deren Spezialfälle; spezielle Nachweisreaktionen, charakteristische Reaktionen einzelner Elemente; Stoffkunde mit einfachen Synthesen, Vorversuche zu Trennungsgängen.
  - Temperaturmessung, Thermolemente, Auswertung kalorischer Messungen, Wärmekapazität, Kältemischungen, Regel von Dulong-Petit, Wärmetönung chemischer Reaktionen.
  - Anwendung der idealen Gasgesetze, Volumen- und Druckmessung, Umgang mit der Gasbürette, Äquivalent- und Molmassenbestimmung
  - Reales Verhalten von Gasen, gesättigter Dampf, Verdampfungsenthalpie, Dampfdruckkurven, dynamisches Gleichgewicht, Zustandsdiagramm von Wasser, stoffspezifische Temperaturen, Unterkühlung, Clausius-Clapeyron'sche Gleichung.
  - Kinetische Gastheorie, Geschwindigkeitsverteilung, Stoßzahlen, mittlere freie Weglänge, dynamische Viskosität, Hagen-Poiseuille'sches Gesetz, laminare Strömung.
  - Spektroskopische Eigenschaften von Lichtquellen, Atom- und Molekülspektren, Emission, Absorption, Fluoreszenz, Chemilumineszenz, Linienspektren, Spektralserien, Rydberg-Konstante des Wasserstoffs.

<b>Modul BChM</b>		<b>Mathematik</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Per Jensen, Ph.D.</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Prof. Per Jensen, Ph.D.																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlernen und Vertiefen mathematischer Operationen in linearer Algebra und von Differentialgleichungen</li> <li>- Mathematische Voraussetzungen für die Formulierung chemischer und physikalischer Anwendungen</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementare Vektorrechnung</li> <li>- Reelle Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher</li> <li>- Differentialrechnung</li> <li>- Integralrechnung</li> <li>- Komplexe Zahlen</li> <li>- Lineare Gleichungssysteme</li> <li>- Matrizenrechnung</li> <li>- Differentialgleichungen</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Mathematik für Chemiker Teil A Mathematik für Chemiker Teil B																																		
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung mit begleitenden Übungen																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	keine																																		
<b>Prüfungen</b>	Modulabschlussklausur (180 min), optional Teilklausur (90 min) nach Teil A																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>6</b></td> <td><b>90</b></td> <td><b>150</b></td> <td><b>240</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	90	150	Übung	2	30	60	90	Praktikum					Seminar					<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>240</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	4	60	90	150																															
Übung	2	30	60	90																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>240</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>8</b>																																		
<b>Semester:</b>	1./2. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Mathematik A jedes Semester Mathematik B im Sommersemester																																		

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Mathematik für Chemiker, Teil A</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChM</b>	
<b>Fachsem.:</b>	1	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	3 SWS	
<b>Art:</b>					2V, 1Ü	
<b>Prüfung:</b>	Modulabschlussklausur (180 min), optional Teilklausur (90 min) nach Teil A				<b>Credits:</b>	4
<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>	120
<b>Präsenz</b>	45	<b>Selbststudium</b>	75			
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. P. Jensen					
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	Keine					
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>						

**Voraussetzungen:**

Schulkenntnisse der Mathematik

**Lernziele:**

Erlernen und Vertiefen mathematischer Grundoperationen, die in chemischen und physikalischen Anwendungen zum Tragen kommen; Aufbau von Grundkenntnissen, die später auf spezielle Gebiete hin weiter vertieft werden können.

**Lehrgegenstände:**

Elementare Vektorrechnung: Linearer Vektorraum, Skalarprodukt, Kreuzprodukt, Gram-Schmidt-Orthogonalisierung

Elementare Theorie reeller Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher: Homogene Polynome, Exponentialfunktionen, Potenzfunktionen, Trigonometrische Funktionen, Zusammengesetzte Funktionen, inverse Funktionen

Differentialrechnung: Ableitung elementarer Funktionen, Differentiationsregeln, Partielle Ableitungen, Totales Differential.

Integralrechnung: Integration elementarer Funktionen, Integrationsverfahren.

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Mathematik für Chemiker, Teil B</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChM</b>	
<b>Fachsem.:</b>	2	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	3 SWS	
<b>Art:</b>					2V, 1Ü	
<b>Prüfung:</b>	Modulabschlussklausur (180 min)				<b>Credits:</b>	4
<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>	<b>120</b>
<b>Präsenz</b>	45	<b>Selbststudium</b>	75			
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. P. Jensen					
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	Mathematik für Chemiker Teil A					
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>						

**Voraussetzungen:**

Schulkenntnisse der Mathematik, Mathematik für Chemiker Teil A

**Lernziele:**

Erlernen und Vertiefen mathematischer Operationen in linearer Algebra und von Differentialgleichungen, deren Kenntnisse für chemische und physikalische Anwendungen erforderlich sind.

**Lehrgegenstände:**

Komplexe Zahlen:

Elementare Operationen, Komplexe Exponentialfunktionen

Lineare Gleichungssysteme:

Homogene und Inhomogene Gleichungssysteme, Bedingungen für die Existenz einer Lösung, Lösungsverfahren.

Matrizenrechnung:

Elementare Operationen, Multiplikation, Inversion, Determinanten, Eigenwertproblem.

Differentialgleichungen:

Grundlagen, Differentialgleichung 1. Ordnung mit Trennung der Variablen und mit Variation der Konstanten, Exakte Differentialgleichungen 1. Ordnung, Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten.

<b>Modul BChPh</b>	<b>Physik</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. J.-U. Fischbach, N.N.</b>																																	
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. J.-U. Fischbach, N.N. Dr. D. Lützenkirchen-Hecht																																	
<b>Modulziele:</b>	Den Studierenden soll vermittelt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kenntnis physikalischer Grundphänomene durch Beobachtung und Anschauung (physikalische Demonstrationsexperimente) sowie deren mathematische Beschreibung im Rahmen von einfachen Modellvorstellungen,</li> <li>• durch zahlreiche Beispiele sollen die den verschiedenen Naturerscheinungen innewohnenden Zusammenhänge sichtbar gemacht werden.</li> </ul>																																	
<b>Modulinhalte:</b>	Experimentalvorlesung mit Themen der Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre																																	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Experimentalvorlesung „Grundlagen aus der Physik“ Physikalisches Praktikum für Chemiker																																	
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum																																	
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Praktikum: Bestandene Klausur zur Vorlesung oder Eingangskolloquium																																	
<b>Prüfungen</b>	Klausur zur Vorlesung (120 min), Praktikumsleistungen																																	
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>75</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>20</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>8</b></td> <td><b>120</b></td> <td><b>120</b></td> <td><b>240</b></td> </tr> </tbody> </table>					SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	3	45	75	120	Übung	1	15	15	30	Praktikum	3	45	20	65	Seminar	1	15	10	25	<b>Summe</b>	<b>8</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>240</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																														
Vorlesung	3	45	75	120																														
Übung	1	15	15	30																														
Praktikum	3	45	20	65																														
Seminar	1	15	10	25																														
<b>Summe</b>	<b>8</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>240</b>																														
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>8</b>																																	
<b>Semester:</b>	2./3. Semester																																	
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jährlich (Beginn Wintersemester)																																	

**Lehreinheit :** **Grundlagen aus der Physik** **Modul:** **BChPh**

**Fachsemester:**  **Dauer:**  Sem. **Umfang:**  SWS **Art:**

**Prüfung:**  **Credits:**

**Workload (Std):**  
**Präsenz**  **Selbststudium**  **Gesamt:**

**Dozenten/Prüfer:**

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):**

**Begleitende Lehreinheit(en):**

**Voraussetzungen:**  
Gymnasiale Mathematik

**Lernziele:**  
- Kenntnis physikalischer Grundphänomene durch Beobachtung und Anschauung (physikalische Demonstrationsexperimente) sowie deren mathematische Beschreibung im Rahmen von Modellvorstellungen.  
- Anhand von Beispielen sollen die den verschiedenen Naturerscheinungen inhärenten Zusammenhänge sichtbar gemacht und das Verständnis vertieft werden.

**Lehrgegenstände:**

- Messung physikalischer Größen, Messfehler, Messgenauigkeit
- Kinematik des Punktes, Kinematische Gleichungen für die gleichmäßig beschleunigte Bewegung
- Newton'sche Axiome
- Impuls, Impulserhaltungssatz, Arbeit, Formen der Energie, Energieerhaltungssatz
- Grundlegende Begriffe der Elektrizitätslehre, Ladungen, elektrisches Feld und seine Kraftwirkungen, Kondensator
- Bewegte Ladungen, magnetisches Feld, Induktion, Selbstinduktion
- Elektromagnetische Schwingungen und Wellen
- Geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik

**Lehreinheit :** **Physikalisches Praktikum für Chemiker**

**Modul:** **BChPh**

**Fachsemester:**  **Dauer:**  Sem. **Umfang:**  SWS

**Art:**

**Prüfung:**

**Credits:**

**Workload (Std):**

**Präsenz**  **Selbststudium**

**Gesamt:**

**Dozenten/Prüfer:**

**Inhaltlich vorausgesetzte  
Lehreinheit(en):**

**Begleitende Lehreinheit(en):**

**Voraussetzungen:**

**Lernziele:**

- Vertiefung des Lehrstoffes durch selbstständiges Experimentieren.
- Vermittlung der zentralen Rolle des Experimentes im physikalischen Erkenntnisprozess. Dabei kommt der Messmethode und den inhärenten Problemen des Messprozesses infolge systematischer und statistischer Fehler eine besondere Bedeutung zu.

**Lehrgegenstände:**

14 Versuche mit den Themenkreisen:

- Das physikalische Pendel, das gekoppelte Pendel
- Biegung von Balken und Torsion von Drähten
- elektrisches Messen von Strömen, Spannungen und Widerständen
- Ablenkung von Elektronen in elektrischen und magnetischen Feldern
- Messungen von Kapazitäten und Induktivitäten. Der elektrische Schwingkreis
- Optische Linsen und ihre Eigenschaften, optische Instrumente
- Polarisation von Licht
- Beugung und Interferenz von Licht an verschiedenen Öffnungen
- Messen mit dem Gitterspektralapparat und dem Prismenspektralapparat
- Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums
- Stehende Wellen auf einer schwingenden Saite

<b>Modul BChAC1 Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente</b>																															
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. H. Willner</b>																														
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. H. Willner																														
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis grundlegender Eigenschaften von Elementen aufgrund ihrer Stellung im Periodensystem</li> <li>- Modellbegriff und Umgang mit Modellen</li> <li>- Basiskonzepte der Chemie</li> <li>- Kennen lernen von Stoffeigenschaften ausgewählter Elemente und ihrer Verbindungen</li> </ul>																														
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematik der Anorganischen Chemie</li> <li>- Periodische Eigenschaften</li> <li>- Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten Haupt und Nebengruppenelemente und ihrer Verbindungen</li> <li>- Koordinationschemie</li> </ul>																														
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Chemie der Hauptgruppenelemente Chemie der Nebengruppenelemente																														
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, Übung Tutorium (ergänzend)																														
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	keine																														
<b>Prüfungen</b>	Modulabschlussklausur (180 min)																														
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>6</td> <td>90</td> <td>120</td> <td>210</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>8</b></td> <td><b>120</b></td> <td><b>180</b></td> <td><b>300</b></td> </tr> </tbody> </table>		SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	6	90	120	210	Übung	2	30	60	90	Praktikum					Seminar					<b>Summe</b>	<b>8</b>	<b>120</b>	<b>180</b>	<b>300</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																											
Vorlesung	6	90	120	210																											
Übung	2	30	60	90																											
Praktikum																															
Seminar																															
<b>Summe</b>	<b>8</b>	<b>120</b>	<b>180</b>	<b>300</b>																											
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>10</b>																														
<b>Semester:</b>	1./2. Semester																														
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Chemie der Hauptgruppenelemente: WS + SS Chemie der Nebengruppenelemente: SS																														

**Lehreinheit :**

**Chemie der Hauptgruppenelemente (AC I)**

**Modul:**

**BChAC1**

**Fachsem.:**

1

**Dauer:**

1

Sem.

**Umfang:**

4

SWS

**Art:**

3V, 1Ü

**Prüfung:**

Modulabschlussklausur (180 min)

**Credits:**

6

**Workload (Std):**

**Präsenz**

60

**Selbststudium**

120

**Gesamt**

180

**Dozenten/Prüfer:**

Prof. Willner

**Inhaltlich vorausgesetzte**

**Lehreinheit(en):**

Teile der Allgemeinen Chemie

**Begleitende Lehreinheit(en):**

Allgemeine Chemie

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Allgemeinen Chemie

**Lernziele:**

- Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten Hauptgruppenelemente sowie die Chemie ihrer binären Hydride, Oxide und Halogenide kennen lernen.
- Die chemische Nomenklatur anwenden können.
- Beziehungen zwischen Struktur, chemischer Bindung und Eigenschaften erkennen.
- Einfache chemische Reaktionen selbständig als vollständige Gleichungen aufstellen, nach Säure/Base- bzw. Redox-Reaktionen klassifizieren und aus thermodynamischer sowie kinetischer Sicht diskutieren können.
- Modelle (z.B. MO, VSEPR) für gezielte Fragestellungen nutzen lernen.

**Lehrgegenstände:**

Chemie der Hauptgruppenelemente. Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und ihre wichtigsten binären Verbindungen. Nomenklatur, Biochemie. Darüber hinaus

- Wasserstoff: Isotope, NMR-Spektroskopie, Brennstoffzelle, ionische, kovalente, metallische Hydride, Wasserstoffbrückenbindung
- Alkalimetalle: Flammfärbung, Thermochemie von wässrigen Lösungen, Solvay-Prozess, Chloralkalielektrolyse, Lösungen in  $\text{NH}_3(\text{l})$
- Erdalkalimetalle: Wasserhärte, Komplexometrie, thermischer Abbau von  $\text{MCO}_3$ , Baustoffe wie Gips, Mörtel, Zement, Gläser, Schrägbeziehung
- Erdmetalle: Mehrzentrenbindungen, Lewis-Säure/Base Reaktionen, isoelektronische BN- und C-Verbindungen, Hartstoffe, inertes Elektronenpaar
- Elemente der C-Gruppe: Modifikationen des Kohlenstoffs, Isotope und Altersbestimmung, Carbide, CO-Chemie, FCKW's und Halbleitersilicium, Piezoeffekt, Aerosol, Silicate und Alumosilicate, Gläser, Keramiken, Silicone, Lichtwellenleiter, Sn-, Pb-Chemie, Pb-Akku
- Elemente der N-Gruppe: Haber-Bosch-, Osterwald-Verfahren,  $\text{N}_2\text{H}_4$ ,  $\text{NH}_2\text{OH}$ ,  $\text{HN}_3$ , Airbag, Abgaskatalyse, Modifikationen des Phosphors, Phosphide, Düngemittel
- Chalcogene: Aufbau und Entwicklung der Atmosphäre, Formen des Sauerstoffs, Oxide, Vergleich O/S, allotrope Formen des Schwefels, Claus-, Kontakt-Verfahren, Schwefelsäuren
- Halogene: Interhalogene, Halogenoxide und Halogensäuren, Sonderstellung Fluor
- Grundlagen der Edelgaschemie

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Chemie der Nebengruppenelemente (AC II)</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChAC1</b>	
<b>Fachsem.:</b>	2	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	3 SWS	
<b>Art:</b>					3V, 1Ü	
<b>Prüfung:</b>	Modulabschlussklausur (180 min)				<b>Credits:</b>	4
<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>	<b>120</b>
<b>Präsenz</b>	45	<b>Selbststudium</b>	75			
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. Willner					
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	Allgemeine Chemie, Chemie der Hauptgruppenelemente, Grundlagen der Thermodynamik					
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>	Praktikum Anorganische Chemie					

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Allgemeinen Chemie und Thermodynamik

**Lernziele:**

- Verständnis von Eigenschaften und Chemie der Nebengruppenelemente auf der Basis ihrer Stellung im Periodensystem und ihrer elektronischen Struktur entwickeln.
- Grundlagen der Koordinationschemie anhand unterschiedlicher Modelle erfassen und anwenden lernen.
- Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten Nebengruppenmetalle und Lanthanoide erlernen.
- Einfache Konzepte wie 18-Elektronenregel, Ligandenfeldtheorie, HSAB, Frostdiagramme für chemische Fragestellungen nutzen und anwenden können.

**Lehrgegenstände:**

- Chemie der d- und f-Nebengruppenelemente. Vorkommen, Gewinnung und Eigenschaften. Chemie in wässrigen Lösungen.
- Überblick über technische Reduktionsverfahren für Eisen, Zink, Kupfer, Gold, Titan, Wolfram, Nickel.
- Grundlagen der Koordinationschemie, Ligandenfeldtheorie
- Farbe, Magnetismus, kinetische und thermodynamische Stabilität.
- Chemische Transportreaktionen.
- Stabilität der Oxidationsstufen in Abhängigkeit vom Reaktionsmedium.
- Nichtstöchiometrische Verbindungen, heterogene und homogene Katalyse, Supraleiter,
- Fotographischer Prozess.
- Biologische Aspekte der Nebengruppenmetalle.
- Grundlagen der Kernchemie.

<b>Modul BChAC2 Experimentelle Anorganische Chemie</b>																															
<b>Verantwortlich:</b>	<b>PD Dr. E. Bernhardt</b>																														
<b>Dozenten:</b>	PD. Dr. E. Bernhardt																														
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erwerb von einfachen praktischen Fähigkeiten im Umgang mit Chemikalien und Gefahrstoffen</li> <li>- Kennenlernen von Stoffeigenschaften der wichtigsten Elemente und ihrer Verbindungen</li> <li>- Selbständiges methodisches Arbeiten im Labor</li> <li>- Kritische Bewertung von experimentellen Beobachtungen</li> <li>- Protokollierung von Beobachtungen</li> </ul>																														
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffkundliche Versuche zur Chemie der wichtigsten Elemente</li> <li>- Qualitative Analyse ausgewählter Ionen</li> <li>- Synthese einfacher anorganischer Verbindungen</li> </ul>																														
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum Anorganische Stoffkunde Seminar zum Praktikum																														
<b>Lehrformen:</b>	Praktikum Seminar																														
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Abgeschlossenes Modul BChGC																														
<b>Prüfungen</b>	Praktikumsleistungen																														
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>11</td> <td>165</td> <td>30</td> <td>195</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>15</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>14</b></td> <td><b>195</b></td> <td><b>45</b></td> <td><b>240</b></td> </tr> </tbody> </table>		SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung					Übung					Praktikum	11	165	30	195	Seminar	2	30	15	45	<b>Summe</b>	<b>14</b>	<b>195</b>	<b>45</b>	<b>240</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																											
Vorlesung																															
Übung																															
Praktikum	11	165	30	195																											
Seminar	2	30	15	45																											
<b>Summe</b>	<b>14</b>	<b>195</b>	<b>45</b>	<b>240</b>																											
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>8</b>																														
<b>Semester:</b>	2. Semester																														
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	WS + SS																														

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Praktikum Anorganische Stoffkunde</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChAC2</b>	
<b>Fachsem.:</b>	2	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	13 SWS	
<b>Prüfung:</b>	Praktikumsleistungen (50 % qualitative Analyse, 20 % Präparate, 30 % Tests)				<b>Credits:</b>	8
<b>Art:</b>	11P, 2S					

<b>Workload (Std):</b>	<b>Präsenz</b>	195	<b>Selbststudium</b>	45	<b>Gesamt</b>	240
------------------------	----------------	-----	----------------------	----	---------------	-----

<b>Dozenten/Prüfer:</b>	PD Dr. E. Bernhardt
-------------------------	---------------------

<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	Praktikum und Vorlesung Allgemeine Chemie Vorlesung Chemie der Hauptgruppenelemente
---	--

<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>	Vorlesung Chemie der Nebengruppenelemente
-------------------------------------	---

<b>Voraussetzungen:</b> Beherrschung einfacher praktischer Fähigkeiten im Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten. Kenntnisse grundlegender Zusammenhänge in der Chemie; insbesondere der Hauptgruppenchemie
--

<b>Lernziele:</b> - Anorganische Stoffkunde und deren Vertiefung durch eigenständige Anwendung der qualitativen Analyse. - Erarbeiten von experimentellen Methoden und Stoffkenntnissen unter Anleitung - Anlegen von Versuchsprotokollen - Kritische Bewertung von experimentellen Beobachtungen
---

<b>Lehrgegenstände</b>
I. Stoffkundliche Versuche zur Chemie der Elemente und ihrer Verbindungen
1. Reaktivität der Elemente gegenüber Wasser, Säuren und Basen
2. Stabilitäten von Oxidationsstufen und ihre Änderungen innerhalb einer Gruppe
3. Redoxreaktionen von einfachen anorganischen Ionen und Verbindungen
4. Disproportionierungsreaktionen von anorganischen Stoffen
5. Saure und basische Eigenschaften von verwandten Verbindungen einer Gruppe
6. Systematische Änderungen der Löslichkeiten von anorganischen Festkörpern
7. Katalytische Abbaureaktionen von anorganischen Verbindungen
II. Qualitative Analyse anorganischer Verbindungen
1. Einführung in die analytische Methodik
2. Selbstständige Anwendung von Trennverfahren
3. Spezifische Reaktionen anorganischer Ionen
III. Anorganische Synthese
1. Darstellung von Metallen aus ihren Oxiden
2. Bildung einfacher Verbindungen von Metallen und Nichtmetallen
3. Anwendung von reduktiven und oxidativen Kupplungsreaktionen
4. Darstellung von klassischen anorganischen Komplexen
5. Metallorganische Chemie von Grignardverbindungen
6. Hochtemperatursynthese von anorganischen Oxiden

<b>Modul BChAC3</b>		<b>Organometall- und Festkörperchemie</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. R. Eujen</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. R. Eujen, Prof. Dr. F. Mohr																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kennenlernen spezieller Substanzklassen</li> <li>– Verständnis der Spezifika der Metall-Kohlenstoff-Bindung</li> <li>– Verständnis für grundlegende Struktur-Wirkungs-Beziehungen</li> <li>– Verständnis der physikalischen Eigenschaften von Festkörpern auf atomarer Basis</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metall-Kohlenstoff-Bindung</li> <li>– Modelle in der Metallorganischen Chemie</li> <li>– Spezielle Substanzklassen Metallorganyle, Carbonyle, Sandwich-Verbindungen</li> <li>– Aufbau und physikalische Eigenschaften von Festkörpern</li> <li>– Ideale und reale Festkörper</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Einführung in die Metallorganischen Chemie Festkörperchemie																																		
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Abgeschlossene Module BChGC, BChAC1, BChAC2																																		
<b>Prüfungen</b>	Teilklausuren 90 min																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4</td> <td>60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>6</b></td> <td><b>90</b></td> <td><b>150</b></td> <td><b>240</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	120	180	Übung	2	30	30	60	Praktikum					Seminar					<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>240</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	4	60	120	180																															
Übung	2	30	30	60																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>240</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>8</b>																																		
<b>Semester:</b>	5./6. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jährlich																																		

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Einführung in die Metallorganische Chemie (AC III)</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChAC3</b>	
<b>Fachsem.:</b>	5	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	3 SWS	
<b>Art:</b>	2V, 1Ü				<b>Credits:</b>	4
<b>Prüfung:</b>	Teilklausur (90 min)				<b>Gesamt</b>	<b>120</b>
<b>Workload (Std):</b>	<b>Präsenz</b>		<b>Selbststudium</b>			
	45	75				
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. Dr. F. Mohr					
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente Grundlagen der Organischen Chemie					
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>	Praktikum Synthesechemie					

**Voraussetzungen:**

Grundlagen der Anorganischen und Organischen Chemie  
Stoffkenntnisse der wichtigsten Elemente  
Grundlegende Modellvorstellungen in der Chemie  
Kenntnis der wichtigsten Bindungstheorien

**Lernziele:**

- Verständnis der Beziehungen von elektronischen Eigenschaften, Struktur und Reaktivität metallorganischer Verbindungen der Haupt- und Nebengruppen.
- Anwendung von Strukturmodellen: 18-Valenzelektronen- und Cluster-Valenzelektronen-Regeln.
- Kennenlernen unterschiedlicher Ligandenklassen und ihre Bindungsmoden:  $\sigma$ -Donor Liganden,  $\pi$ -Liganden, CO als Ligand.
- Erkennen von charakteristischen metallorganischen Reaktionen und Reaktionsmechanismen.

**Lehrgegenstände:**

Herstellung, Strukturen, Bindungsverhältnisse und Reaktionen von metallorganischen Verbindungen der Haupt- und Nebengruppen.

Übergangsmetall-Carbonyle: Typen, Bindungsverhältnisse, IR-Spektroskopie.

Übergangsmetallorganyle: Haptizität verschiedener Liganden, Elektronenzählweisen,  $\sigma$ -,  $\pi$ - und Sandwichkomplexe, Organyle mit Metall-Metall-Bindungen.

Strukturmodelle: 18-Valenzelektronenregel; Ligandenfeldtheorie, Valenzelektronenregeln.

Reaktionstypen: Insertion, Reduktive Eliminierung, Oxidative Addition, Metathese.

**Lehreinheit :** Festkörperchemie (AC IV) **Modul:** BChAC3

**Fachsem.:** 6 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 3 SWS **Art:** 2V, 1Ü

**Prüfung:** Teilklausur (90 min) **Credits:** 4

**Workload (Std):**  
**Präsenz:** 45 **Selbststudium:** 75 **Gesamt:** 120

**Dozenten/Prüfer:** Prof. R. Eujen

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente, Modul Physik

**Begleitende Lehreinheit(en):**

**Voraussetzungen:**

Kenntnis physikalischer Grundphänomene (Modul BChPh)  
Anorganische Stoffkenntnisse und Grundlagen der chemischen Bindung (Module BChG/BChAC1/2)  
Grundlagen der Thermodynamik (Modul BChPC1)

**Lernziele:**

- Verständnis des Aufbaus idealer Festkörper,
- Beziehungen zwischen elektronischen und strukturellen Eigenschaften
- Bedeutung von realen Strukturen und den sich daraus ableitenden physikalischen Eigenschaften
- Kennenlernen technisch wichtiger Systeme

**Lehrgegenstände:**

- Betrachtungsweisen der Festkörperchemie und Festkörperphysik
- Grundlagen kristalliner Festkörper
- Phasen, Phasendiagramme
- Festkörper: Kräfte, Bindungen, Packungen
- Gittertypen und ihre Beziehungen
- Zintl-Phasen
- Synthesemethoden
- Reale Kristalle – Defektstrukturen
- Ionenleiter und ihre Anwendungen
- Metalle/Halbleiter/Isolatoren
- Kooperative elektrische und magnetische Eigenschaften und ihre Anwendungen

<b>Modul BChOC1 Grundlagen der Organischen Chemie</b>																															
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. H.-J. Altenbach</b>																														
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. H.-J. Altenbach, Prof. Dr. U. Scherf, Prof. Dr. J. Scherkenbeck, Dr. M. Roggel																														
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erwerb fachlicher Basiskompetenzen und des grundlegenden Verständnisses für Org. Chemie</li> <li>– Kennenlernen der Systematik des Fachs sowohl in stofflicher Hinsicht bei den verschiedenen Substanzklassen als auch in mechanistischer Hinsicht für die wichtigsten Reaktionstypen</li> <li>– Erwerb von Basiswissen der Methoden für die Strukturaufklärung</li> </ul>																														
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Allgemeine Grundlagen der Organischen Chemie</li> <li>– Struktur und Bindung bei organischen Molekülen</li> <li>– Wichtige Substanzklassen mit ihren Eigenschaften, Darstellungsmethoden und ihrer Verwendung</li> <li>– Reaktionsmechanismen</li> <li>– Grundlagen der Stereochemie</li> <li>– Spezielle Substanzklassen: Carbo- und Heterocyclen sowie Natur-, Farb- und Wirkstoffe</li> </ul>																														
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Org. Chemie I: Grundlagen Org. Chemie II: Spezielle Substanzklassen																														
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, Übung																														
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	keine																														
<b>Prüfungen</b>	Modulabschlussklausur (180 min)																														
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>6</td> <td>90</td> <td>120</td> <td>210</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>9</b></td> <td><b>135</b></td> <td><b>165</b></td> <td><b>300</b></td> </tr> </tbody> </table>		SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	6	90	120	210	Übung	3	45	45	90	Praktikum					Seminar					<b>Summe</b>	<b>9</b>	<b>135</b>	<b>165</b>	<b>300</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																											
Vorlesung	6	90	120	210																											
Übung	3	45	45	90																											
Praktikum																															
Seminar																															
<b>Summe</b>	<b>9</b>	<b>135</b>	<b>165</b>	<b>300</b>																											
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>10</b>																														
<b>Semester:</b>	3./4. Semester																														
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jährlich																														

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Grundlagen der Organischen Chemie (OC I)</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChOC1</b>	
<b>Fachsem.:</b>	3	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	5 SWS	
<b>Art:</b>	3V, 2Ü				<b>Credits:</b>	6
<b>Prüfung:</b>	Modulabschlussklausur (180 min)				<b>Gesamt</b>	<b>180</b>
<b>Workload (Std):</b>	<b>Präsenz</b>	75	<b>Selbststudium</b>	105		
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. H.-J. Altenbach, Prof. U. Scherf, Prof. J. Scherkenbeck					
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	Grundlagen der Chemie					
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>						

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Allgemeinen Chemie: insbesondere der chemischen Bindung, der zwischenmolekularen Kräfte, der Thermodynamik, der Kinetik und der Säure-Base-Chemie.

**Lernziele:**

Verständnis der Grundlagen der Organischen Chemie: Kenntnis von Nomenklatur, Eigenschaften, Verwendung, Synthese und Reaktionen organisch-chemischer Substanzklassen und grundlegender Reaktionsmechanismen.

**Lehrgegenstände**

Struktur und Bindung organischer Moleküle  
 Alkane und ihre Reaktionen: Isomerie, Radikalische Substitution  
 Cyclische Alkane: Ringspannung, Konformationen cyclischer Alkane  
 Chiralität: Konfigurationsisomerie, CIP-Nomenklatur  
 Halogenalkane: S<sub>N</sub>1 und S<sub>N</sub>2-Reaktion, Konkurrenz von Eliminierung und Substitution  
 Alkohole: Synthesen und Reaktionen, Umlagerungen  
 Ether: Ethersynthesen, Reaktionen von Oxirane  
 Alkene: π-Bindung, Synthesen, Regioselektivität der Eliminierung, Additionen  
 Alkine: Alkylsynthesen, Reaktionen von Alkinen  
 Konjugierte π-Systeme: Additionen an konjugierte Diene, Abgrenzung zu Aromaten  
 Aromaten: Aromatizität, Eigenschaften, Reaktionen, elektrophile aromatische Substitution  
 Aldehyde und Ketone: Struktur der Carbonylgruppe, Aldehyd- und Ketonsynthesen, nucleophile Additionen an die Carbonylgruppe  
 Enole und Enone: CH-Acidität, Tautomerie, Reaktionen CH-acider Verbindungen  
 Carbonsäuren und ihre Derivate: Struktur der Carboxylgruppe, Acidität, Carbonsäuresynthesen, Reaktionen der Carbonsäuren und ihrer Derivate  
 Dicarbonylverbindungen: Synthesen, Reaktionen  
 Amine: Struktur, Acidität und Basizität, Aminsynthesen, Reaktionen der Amine

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Spezielle Substanzklassen (OC II)</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChOC1</b>	
<b>Fachsem.:</b>	4	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	4 SWS	
<b>Art:</b>					3V, 1Ü	
<b>Prüfung:</b>	Modulabschlussklausur (180 min)				<b>Credits:</b>	4
<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>	120
<b>Präsenz</b>	60	<b>Selbststudium</b>	60			
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. H.-J. Altenbach, Prof. J. Scherkenbeck					

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** Vorlesung Organische Chemie I

**Begleitende Lehreinheit(en):** Grundpraktikum Organische Chemie

**Voraussetzungen:**  
Basiswissen der Organischen Chemie

**Lernziele:**  
Vertieftes Verständnis für wichtige organische Substanzklassen, ihre Eigenschaften und Reaktionsmechanismen.  
Anwendungsbeispiele in Technik, Industrie und Umwelt

**Lehrgegenstände**

Erweiterter Begriff der Aromatizität

Carbocyclen: Monocyclen, Bicyclen, Polycyclen, Ringgröße, Konformation, Reaktivität

Heterocyclen: Dreiring-, Vierring-, Fünfring-, Sechsring- und größere Ringsysteme, bicyclische Heterocyclen

Farbstoffe: Konstitution und Farbe, Farbstoffklassen, Anwendungsbeispiele

Naturstoffe: Aminosäuren, Peptide, Kohlenhydrate, Nucleinsäuren, Lipide, Terpene, Pheromone, Alkaloide

Wirkstoffe: Einführung in die pharmazeutische und Pflanzenschutz-Chemie, wichtige Wirkstoffklassen

<b>Modul BChOC2</b>		<b>Experimentelle Organische Chemie</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. H.-J. Altenbach</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. H.-J. Altenbach, Prof. Dr. J. Scherkenbeck, Dr. M. Roggel																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertiefung und Anwendung der kennen gelernten Stoffkenntnisse organischer Verbindungen und Reaktionsmechanismen</li> <li>– Erlernen der Grundtechniken der präparativen organischen Chemie und der Charakterisierung der synthetisierten Verbindungen</li> <li>– Anwendung der Methoden der Strukturaufklärung</li> <li>– Dokumentation und Auswertung von Experimenten</li> <li>– Kenntnis der Sicherheitsanforderungen im organischen Laboratorium</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Standard-Reaktionsapparaturen und Reinigungsoperationen in der präparativen organischen Chemie</li> <li>– Funktionelle Gruppen und deren Reaktivitäten</li> <li>– Klassische und moderne Charakterisierungs- und Identifizierungsmethoden</li> <li>– Sicheres Arbeiten mit Gefahrstoffen und sachgerechte Entsorgung</li> <li>– Einfache Syntheseplanung</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Grundpraktikum Organische Chemie																																		
<b>Lehrformen:</b>	Praktikum, Seminar																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Abgeschlossenes Modul BChGC																																		
<b>Prüfungen</b>	Praktikumsleistungen																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>12</td> <td>180</td> <td>75</td> <td>255</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>15</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>14</b></td> <td><b>210</b></td> <td><b>90</b></td> <td><b>300</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	0				Übung	0				Praktikum	12	180	75	255	Seminar	2	30	15	45	<b>Summe</b>	<b>14</b>	<b>210</b>	<b>90</b>	<b>300</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	0																																		
Übung	0																																		
Praktikum	12	180	75	255																															
Seminar	2	30	15	45																															
<b>Summe</b>	<b>14</b>	<b>210</b>	<b>90</b>	<b>300</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>10</b>																																		
<b>Semester:</b>	4. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jährlich																																		

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Grundpraktikum Organische Chemie</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChOC2</b>	
<b>Fachsem.:</b>	4	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	14 SWS	
<b>Art:</b>					12P, 2S	
<b>Prüfung:</b>	Praktikumsleistungen				<b>Credits:</b>	<b>10</b>
<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>	<b>300</b>
<b>Präsenz</b>	210	<b>Selbststudium</b>	90			
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. H.-J. Altenbach, Prof. J. Scherkenbeck, Dr. M. Roggel					
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	BChGC Vorlesung Organische Chemie I					
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>	Vorlesung und Übung Organische Chemie II Seminar zum Praktikum Vorlesung Methoden der Strukturuntersuchung (BChAn2)					
<b>Voraussetzungen:</b> Basiswissen der organischen Chemie: wesentliche Substanzklassen und Reaktionsmechanismen						
<b>Lernziele:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktische Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch präparatives Arbeiten</li> <li>- Kenntnis grundlegender Arbeitstechniken der organischen Synthese</li> <li>- Selbständige Planung, Durchführung, Protokollierung und Auswertung von Versuchen</li> <li>- Sachgerechter Umgang mit Substanzen und Geräten unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten</li> <li>- Anwendung der Stoffkenntnisse der kennengelernten Verbindungsklassen</li> </ul>						
<b>Lehrgegenstände:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standard-Reaktionsapparaturen und Methoden in der präparativen organischen Chemie</li> <li>- Organisch-chemische Trenn- und Reinigungsverfahren ( z.B. Extraktion, Destillation, Sublimation, Umkristallisation, Chromatographie )</li> <li>- Klassische und moderne Charakterisierungs- und Identifizierungsmethoden ( z.B. Nachweis- und Derivatisierungsmethoden; IR-, UV-, NMR-Spektroskopie )</li> <li>- Präparateklassen: Nucleophile Substitution am sp<sup>3</sup>-C-Atom, Eliminierungsreaktionen, Additionen an Doppelbindungen, aromatische Substitutionsreaktionen, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Reaktionen der Carbonylverbindungen</li> <li>- Einfache Synthesepanung</li> <li>- Sachgerechter Umgang mit Gefahrstoffen</li> </ul>						

<b>Modul BChOC3</b>		<b>Organische Synthese und Mechanismen</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. J. Scherkenbeck</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. H.-J. Altenbach, Prof. Dr. J. Scherkenbeck																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verständnis des Ablaufs und der Kontrolle organisch-chemischer Reaktionen</li> <li>– Vertiefte Kenntnis der Prinzipien in der Organischen Chemie und der Stereoselektivität organischer Reaktionen</li> <li>– Verständnis für grundlegende Struktur-Wirkungs-Beziehungen</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundbegriffe der physikalisch-organischen Chemie (Reaktivität, Selektivität, Reaktionskontrolle)</li> <li>– Reaktionstypen und -mechanismen</li> <li>– Synthesemethoden</li> <li>– Syntheseplanung und Retrosynthese</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Reaktionsmechanismen Organische Synthese																																		
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, Übung																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Abgeschlossenes Modul BChGC																																		
<b>Prüfungen</b>	Mündliche Abschlussprüfung (30 min)																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4</td> <td>60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>6</b></td> <td><b>90</b></td> <td><b>150</b></td> <td><b>240</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	120	180	Übung	2	30	30	60	Praktikum					Seminar					<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>240</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	4	60	120	180																															
Übung	2	30	30	60																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>240</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>8</b>																																		
<b>Semester:</b>	5./6. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jährlich																																		

**Lehreinheit :** **Reaktionsmechanismen (OC III)** **Modul:** **BChOC3**

**Fachsem.:** **5** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **3** SWS **Art:** **2V, 1Ü**

**Prüfung:** **Mündliche Abschlussprüfung (30 min)** **Credits:** **4**

**Workload (Std):**  
**Präsenz** **45** **Selbststudium** **75** **Gesamt** **120**

**Dozenten/Prüfer:** **Prof. H.-J. Altenbach, Prof. J. Scherkenbeck**

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** **BChOC1, BChOC2**

**Begleitende Lehreinheit(en):** **Praktikum Synthesechemie**

**Voraussetzungen:**

Basiswissen der Organischen Chemie (Substanzklassen und ihre Eigenschaften),  
Grundkenntnisse aus den Bereichen Thermodynamik und Kinetik.

**Lernziele:**

Vertieftes Verständnis für die Reaktivitäten funktioneller Gruppen und für Reaktionsmechanismen  
Einfluss sterischer und elektronischer Effekte von Substituenten auf Reaktivität und Selektivität

**Lehrgegenstände:**

Grundbegriffe der physikalisch-organischen Chemie: z. B. Reaktivität vs. Selektivität,  
thermodynamische und kinetische Reaktionskontrolle

Reaktive Zwischenstufen: Radikale, Carbeniumionen, Carbanionen, Carbene, Nitrene

Substitutionen: Nucleophile aliphatische, elektrophile aromatische, nucleophile aromatische

Additionen

Eliminierungen

Carbonylreaktionen: nucleophile Addition, Reaktionen CH-acider Verbindungen, Umpolung

Umlagerungen: anionotrope, kationotrope

Pericyclische Reaktionen: electrocyclische Reaktionen, Cycloadditionen, cheletrope Reaktionen,  
sigmatrope Umlagerungen

**Lehreinheit :** **Organische Synthese (OC IV)** **Modul:** **BChOC3**

**Fachsem.:** **6** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **3** SWS **Art:** **2V, 1Ü**

**Prüfung:** **Mündliche Abschlussprüfung** **Credits:** **4**

**Workload (Std):**  
**Präsenz** **45** **Selbststudium** **75** **Gesamt** **120**

**Dozenten/Prüfer:** **Prof. H.-J. Altenbach**

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** **BChOC1, BChOC2**

**Begleitende Lehreinheit(en):**

**Voraussetzungen:**

Inhalte der Vorlesungen Organische Chemie I und II

**Lernziele:**

Kennenlernen der wichtigsten modernen Synthesemethoden  
Grundlagen der Regio- und Stereoselektivität von Reaktionen

**Lehrgegenstände:**

- Grundlegende Synthesemethoden in der Organischen Chemie
- Syntheseplanung, Retrosynthese
- Methoden zur C-C-Verknüpfung
- Methoden zur Synthese von C=C-Doppelbindungen
- Funktionalisierungen von Grundgerüsten
- Gruppentransformationen
- Beispielhaft einfache Naturstoffsynthesen

<b>Modul BChSC</b>		<b>Synthesechemie - Praktikum</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. H.-J. Altenbach</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. H.-J. Altenbach, Prof. Dr. R. Eujen, Prof. Dr. F. Mohr, Prof. Dr. J. Scherkenbeck, Prof. Dr. H. Willner, Prof. Dr. C. Lehmann, Dr. G. Pawelke, Dr. A. Kotthaus																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kennenlernen spezieller Substanzklassen</li> <li>– Kennenlernen spezieller Arbeitstechniken und Methoden der präparativen Chemie</li> <li>– Literaturrecherche</li> <li>– Selbständige Planung und Durchführung von Synthesen</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlegende Methoden der präparativen Chemie in Theorie und Praxis</li> <li>– Syntheseplanung und Retrosynthese</li> <li>– Umgang mit Datenbanken und Literaturrecherche (Scifinder)</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum Synthesechemie																																		
<b>Lehrformen:</b>	Praktikum, Seminar																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Abgeschlossene Module BChGC, BChAC1, BChAC2, BChOC2																																		
<b>Prüfungen</b>	Seminarvortrag, Protokolle, Kolloquium Praktikumsleistungen																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>12</td> <td>180</td> <td>60</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>15</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>15</b></td> <td><b>225</b></td> <td><b>75</b></td> <td><b>300</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung					Übung					Praktikum	12	180	60	240	Seminar	3	45	15	60	<b>Summe</b>	<b>15</b>	<b>225</b>	<b>75</b>	<b>300</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung																																			
Übung																																			
Praktikum	12	180	60	240																															
Seminar	3	45	15	60																															
<b>Summe</b>	<b>15</b>	<b>225</b>	<b>75</b>	<b>300</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>10</b>																																		
<b>Semester:</b>	5. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jährlich																																		

**Lehreinheit :** **Praktikum Synthesechemie** **Modul:** **BChSC**

**Fachsem.:** **5** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **15** SWS **Art:** **12P, 3S**

**Prüfung:** **Praktikumsleistungen, Protokolle, Kolloquium, Seminarvortrag** **Credits:** **10**

**Workload (Std):**  
**Präsenz** **225** **Selbststudium** **75** **Gesamt** **300**

**Dozenten/Prüfer:** Prof. Dr. H.-J. Altenbach, Prof. Dr. R. Eujen, Prof. Dr. F. Mohr, Prof. Dr. J. Scherkenbeck, Prof. Dr. H. Willner, Prof. Dr. C. Lehmann, Dr. G. Pawelke, Dr. A. Kotthaus

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** BChAC1, BChAC2, BChOC2, Methoden. d. Strukturuntersuchung

**Begleitende Lehreinheit(en):** Vorlesung Reaktionsmechanismen (OC III)  
Vorlesung Einführung in die Metallorganische Chemie

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse von Synthese- und Trennmethoden  
Experimentelle Fertigkeiten aus den Grundpraktika der Anorganischen und Organischen Chemie  
Stoff der Grundvorlesungen der anorganischen und organischen Chemie sowie der Vorlesung  
Methoden der Strukturuntersuchung.

**Lernziele:**

- Kennenlernen spezieller Arbeitstechniken und Methoden der modernen Synthesechemie
- Sachgerechter Umgang mit Substanzen und Geräten unter Beachtung von Sicherheitsaspekten einschließlich der Entsorgung.
- Selbständiges Erarbeiten und kritisches Bewerten von Versuchsvorschriften, Literaturrecherche und Syntheseplanung
- Durchführung mehrstufiger Synthesen bis zur Charakterisierung der Produkte
- Handhabung gefährlicher und luftempfindlicher Chemikalien
- Anwendung spektroskopischer Methoden zur Charakterisierung und Interpretation von Spektren
- Versuchsprotokollierung
- Kritische Auswertung von experimentellen Beobachtungen
- Präsentation und Diskussion ausgewählter Themen

**Lehrgegenstände:**

- Spezielle Arbeitstechniken wie beispielsweise Arbeiten unter Schutzgas, Tieftemperaturtechniken, Photoreaktionen, Umgang mit Gasen.
- Synthesemethoden für organische und metallorganische Verbindungen
- Ausgewählte Stoffklassen der organischen und metallorganischen Chemie
- Charakterisierung der Präparate durch IR-, Raman-, UV/VIS-, Multi-Kern-NMR-Spektroskopie, 2D-NMR-Techniken, Massenspektrometrie, thermische Analysen und Beugungsmethoden
- Moderne chromatographische Trenn- und Analysenmethoden.
- Literaturrecherche (Primär-, Sekundärliteratur, Datenbanken).
- Ausarbeitung eines Seminarvortrags

<b>Modul BChAn1</b>		<b>Quantitative Analyse</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. O. Schmitz</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. O. Schmitz																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis wichtiger Prinzipien der quantitativen Analyse mit Ableitung und Diskussion der relevanten Titrationskurven und Diagramme</li> <li>- Kennenlernen der Grundzüge potentiometrischer und spektralphotometrischer Methoden.</li> <li>- Methodisches sauberes und sicheres Arbeiten im Labor</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Begriffe für quantitatives chemisches Arbeiten, Gleichgewichte, Säure-Basen-Theorie</li> <li>- Theorie der               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Titrationsmethoden</li> <li>- Gravimetrie</li> <li>- Potentiometrie</li> <li>- Spektralphotometrie</li> </ul> </li> <li>und ihre praktische Umsetzung</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung Quantitative Analyse Praktikum Quantitative Analyse mit Seminar																																		
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, Übung, Praktikum, Seminar																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Praktikum: Abgeschlossenes Modul BChGC																																		
<b>Prüfungen</b>	Modulabschlussklausur (120 min) Praktikumsleistungen																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>75</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>6</td> <td>90</td> <td>45</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>10</b></td> <td><b>150</b></td> <td><b>150</b></td> <td><b>300</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	2	30	75	105	Übung	1	15	15	45	Praktikum	6	90	45	135	Seminar	1	15	15	15	<b>Summe</b>	<b>10</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>300</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	2	30	75	105																															
Übung	1	15	15	45																															
Praktikum	6	90	45	135																															
Seminar	1	15	15	15																															
<b>Summe</b>	<b>10</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>300</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>10</b>																																		
<b>Semester:</b>	2./3. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jährlich Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit																																		

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Quantitative Analyse (An I)</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChAn1</b>	
<b>Fachsem.:</b>	2	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	3 SWS	
<b>Prüfung:</b>	Modulabschlussklausur (120 min)				<b>Credits:</b>	4
<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>	<b>120</b>
	<b>Präsenz</b>	45	<b>Selbststudium</b>	75		
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. O. Schmitz					

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** Modul BChGC

**Begleitende Lehreinheit(en):** Anorganische Chemie, Praktikum Quantitative Analyse

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Chemie und Mathematik

**Lernziele:**

Erlernen der klassischen volumetrischen und gravimetrischen Analysenmethoden; Verständnis wichtiger Prinzipien der quantitativen Analyse mit Ableitung und Diskussion der relevanten Titrationskurven und Diagramme; Kennenlernen der Grundzüge potentiometrischer und spektralphotometrischer Methoden.

**Lehrgegenstände:**

Grundlegende Begriffe: Stoffmenge, molare Masse, Äquivalentstoffmenge, Konzentration, Ionenstärke, Aktivität und Aktivitätskoeffizient.  
 Chemisches Gleichgewicht: Gleichgewichtskonstante; Gleichgewicht und Thermodynamik; Dissoziation von schwachen Säuren, Komplexbildung, Löslichkeit von Niederschlägen, Wirkung gleich- und fremdioniger Zusätze; gekoppelte Gleichgewichte, Einfluss des pH auf die Löslichkeit; Aktivitätskoeffizienten und chemisches Gleichgewicht.  
 Säure-Base-Gleichgewichte: Säure-Base-Theorien; pH-Wert starker und schwacher Säuren und Basen; Dissoziation von mehrprotonigen Säuren; Puffer und Pufferkapazität.  
 Säure-Base-Titrationen: Titrationskurven, Berechnung und experimentelle Bestimmung; Titration starker Säuren mit starken Basen und starken Basen mit starken Säuren, Titration schwacher Säuren mit starken Basen, Titration schwacher Basen mit starken Säuren, Titration eines Gemisches zweier Säuren oder Basen unterschiedlicher Stärke, Titration mehrprotoniger Säuren; Säure-Base-Indikatoren; Anwendungen von Säure-Base-Titrationen; Hägg-Diagramme, mathematische Ableitung und geometrische Konstruktion.  
 Fällungstitrationen: Potentiometrische Titrationen mit Silber (I); Titration von Chlorid nach Mohr, Titration nach Volhard, Titration von Halogeniden oder Sulfat unter Verwendung von Adsorptionsindikatoren.  
 Komplextometrische Titrationen: Metall-Chelatkomplexe; Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA); Titrationskurven mit EDTA, Einfluss von pH und Hilfskomplexbildnern auf die Titrationskurve; Metallindikatoren; Titrationsmethoden mit EDTA, Bestimmung der Wasserhärte.  
 Redox-Reaktionen und Redox-Titrationen: Redox-Reaktionen, Elektrodenpotentiale, Abhängigkeit des Elektrodenpotentials von der Konzentration, Redox-Reaktionen durch Kombination von Halbreaktionen, potentiometrische Titration, Form der Redox-Titrationskurve, Redox-Indikatoren, Geschwindigkeit und Mechanismus von Redox-Reaktionen.  
 Elektroden und Potentiometrie: Indikatorelektroden, Referenzelektroden, ionenselektive Elektroden, Flüssigmembran-Elektroden, Feststoffmembran-Elektroden, Anwendung ionenselektiver Elektroden, pH-Messung mit der Glaselektrode, Fluoridbestimmung.  
 Gravimetrie: Fällungsmechanismus, Bedingungen für eine analytische Fällung, Fällung aus homogener Lösung, Verunreinigungen in Niederschlägen, Filtrieren und Waschen von Niederschlägen, Erhitzen des Niederschlages, Berechnung der Ergebnisse, Beispiele für gravimetrische Bestimmungen.  
 Spektralphotometrie: Absorption von Strahlungsenergie, Lambert-Beersches Gesetz, Messung der Absorption von Strahlung, Spektralphotometrische Bestimmungen im sichtbaren Bereich und im UV-Bereich.

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Praktikum Quantitative Analyse</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChAn1</b>
<b>Fachsem.:</b>	3	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	7 SWS
<b>Art:</b>	6P, 1S				
<b>Prüfung:</b>	Praktikumsleistungen, Kolloquium			<b>Credits:</b>	6
<b>Workload (Std):</b>					
<b>Präsenz</b>	105	<b>Selbststudium</b>	75	<b>Gesamt</b>	180
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. Dr. O. Schmitz				
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	Modul BChGC, Vorlesung Analytische Chemie				
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>					

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Chemie, Mathematik und Stoff der Vorlesung Analytische Chemie (BChAn1)

**Lernziele:**

Vertiefung der Kenntnisse und praktischen Fähigkeiten in quantitativer analytischer Chemie. Anwendung der in der Vorlesung Analytische Chemie I diskutierten Prinzipien sowie volumetrischer und gravimetrischer Verfahren. Methodisches Arbeiten und sicherer Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten.

**Lehrgegenstände:**

Benutzung von analytischen Waagen, Photometern und verschiedenen Arten von Elektroden; genaues Titrieren und quantitative Behandlung von Proben; Ergründung aller Schritte bei den verschiedenen Analysen; Herstellung von Maßlösungen; mathematische Behandlung von Daten.

Gravimetrische Analysen: Nickel als Dimethylglyoximkomplex; Calcium als Oxalat (Fällungsform) bzw. Carbonat (Wägeform)

Volumetrische Analysen

Redox titrationen: Kupfer durch Iodometrie; Chromat und Permanganat durch Simultantitration mit Ammoniumeisen(II)sulfat

Komplexometrische Titrations: Simultantitration von Calcium und Magnesium (Wasserhärte); Indirekte Bestimmung von Sulfat über Bleisulfat

Säure-/Basentitrationen: Ammonium durch Formoltitration; Zink (Ionenaustauschsäule mit konduktometrischer Titration der entstandenen Säure)

Fällungstitration: Simultantitration von Iodid und Chlorid mit potentiometrischer Endpunktbestimmung (Verwendung eines automatischen Titrators)

Bestimmung von Fluorid mit ionenselektiver Elektrode

Photometrische Bestimmung von Eisen

Analyse mehrerer Ionen in einer Salzprobe (nach Überlegung eventueller Störungen, Auswahl der Prozeduren, usw.)

<b>Modul BChAn2</b>		<b>Instrumentelle Analyse</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. O. Schmitz</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. O. Schmitz, Prof. Dr. R. Eujen, Dr. A. Kotthaus, Dr. G. Pawelke, N.N.																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über die wichtigsten Charakterisierungsmethoden</li> <li>- Vermittlung der Grundlagen der Spektroskopie, der instrumentellen Methoden der Chromatographie, Kapillarelektrophorese, Massenspektrometrie und ICP-OES</li> <li>- Kennenlernen der Verfahren der Stoffcharakterisierung</li> <li>- Erlernen der Grundzüge der statistischen Datenauswertung und der Kriterien zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Analysemethoden</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen spektroskopischer und chromatographischer Verfahren</li> <li>- NMR-, Schwingungs- und UV/VIS-Spektroskopie</li> <li>- Massenspektrometrie</li> <li>- Analytische Trennverfahren</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Methoden der Strukturuntersuchung Instrumentelle Analyse																																		
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, Übung, Seminar																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	BChGC																																		
<b>Prüfungen</b>	2 Teilklausuren (90 min)																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>95</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>6</b></td> <td><b>90</b></td> <td><b>150</b></td> <td><b>240</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	3	45	95	140	Übung	2	30	40	70	Praktikum					Seminar	1	15	15	30	<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>240</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	3	45	95	140																															
Übung	2	30	40	70																															
Praktikum																																			
Seminar	1	15	15	30																															
<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>240</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>8</b>																																		
<b>Semester:</b>	4./5. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jährlich																																		

**Lehreinheit :** Methoden der Strukturuntersuchung **Modul:** BChAn2

**Fachsem.:** 4 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 2 SWS **Art:** 1V, 1Ü

**Prüfung:** Teilklausur (90 min) **Credits:** 3

**Workload (Std):**  
**Präsenz** 30 **Selbststudium** 60 **Gesamt** 90

**Dozenten/Prüfer:** Prof. R. Eujen, Dr. A. Kotthaus, Dr. G. Pawelke

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** BChGC

**Begleitende Lehreinheit(en):** Praktikum Organische Chemie (BChOC2)

**Voraussetzungen:**

Physikalische Grundlagen spektroskopischer Methoden, Grundlagen der anorganischen, organischen und physikalischen Chemie

**Lernziele:**

- Praxisorientierter Überblick über die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von chemischen Verbindungen
- Verständnis der Grundlagen der spektroskopischen Methoden
- Einsatzmöglichkeiten analytischer Methoden und Techniken anhand von Beispielen
- Problemorientierte Anwendung von Kombinationen spektroskopischer Methoden

**Lehrgegenstände:**

- Kernresonanzspektroskopie
  - Grundlagen der NMR-Spektroskopie
  - Parameter der 1D-Spektroskopie
  - Praktische Anwendung von 2D-Techniken
- Grundlagen der Massenspektroskopie
- Infrarot- und Ramanspektroskopie
  - Grundlagen der Infrarotabsorption und Ramanstreuung, Auswahlregeln
  - Schwingungsspektren kleiner Moleküle
  - Charakteristische Gruppenschwingungen
- UV/VIS-Spektroskopie
  - Grundlagen der UV-Anregung, Lambert-Beer'sches Gesetz, Auswahlregeln
  - Anwendung in der organischen Chemie
  - Spektroskopie an Übergangsmetallkomplexen

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Instrumentelle Analyse (An II)</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChAn2</b>
<b>Fachsem.:</b>	5	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Art:</b>	2V,1Ü, 1S				
<b>Prüfung:</b>	Teilklausur (90 min)			<b>Credits:</b>	5
<b>Workload (Std):</b>					
<b>Präsenz</b>	60	<b>Vor-/Nachber.</b>	90	<b>Gesamt</b>	150
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. Dr. O. Schmitz, N.N.				
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	Module BChAn1, BChAC1, BChOC1, BChPC1				
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>					

**Voraussetzungen:**

**Lernziele:**

Verständnis der theoretischen Grundlagen (moderner) instrumenteller Methoden der Chromatographie, Kapillarelektrophorese, Massenspektrometrie und ICP-OES.  
 Erlernen der Grundzüge der statischen Datenauswertung und der Kriterien zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Analysemethoden.  
 Einführung in die Chemometrie

**Lehrgegenstände:**

- Grundzüge statistischer Datenauswertung
- Einführung in analytische Trennverfahren
- Einführung in die Chromatographie
- Flüssigchromatographie
- Gaschromatographie
- Kapillarelektrophorese
- Massenspektrometrie
- Atomspektroskopie
- Chemometrie

<b>Modul BChPC1</b>		<b>Thermodynamik und Elektrochemie</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>PD Dr. J. Kleffmann</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	PD Dr. J. Kleffmann																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Methodik der Physikalischen Chemie</li> <li>- Vermittlung der Grundlagen der Thermodynamik, Mischphasenthermodynamik und Elektrochemie</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	- Grundlagen der Thermodynamik, der Mischphasenthermodynamik und der Elektrochemie																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Physikalische Chemie I: Einführung in die Thermodynamik Physikalische Chemie I: Mischphasen Thermodynamik und Elektrochemie																																		
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, Übung																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	keine																																		
<b>Prüfungen</b>	Modulabschlussklausur (180 min)																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>6</b></td> <td><b>90</b></td> <td><b>150</b></td> <td><b>240</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	90	150	Übung	2	30	60	90	Praktikum					Seminar					<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>240</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	4	60	90	150																															
Übung	2	30	60	90																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>240</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>8</b>																																		
<b>Semester:</b>	2./3. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Physikalische Chemie I:		SS																																
	Physikalische Chemie II:		WS																																

**Lehreinheit :** Einführung in die Thermodynamik (PC I) **Modul:** BChPC1

**Fachsem.:** 2 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 3 SWS **Art:** 2V, 1Ü

**Prüfung:** Modulabschlussklausur (180 min) **Credits:** 4

**Workload (Std):**  
**Präsenz** 45 **Selbststudium** 75 **Gesamt** 120

**Dozenten/Prüfer:** PD Dr. J. Kleffmann

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** Allgemeine Chemie, Vorlesung/Übung Mathematik für Chemiker A

**Begleitende Lehreinheit(en):** Vorlesung/Übung Mathematik für Chemiker B

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Chemie (Allgemeine Chemie), Grundkenntnisse der Physikalischen Chemie, Grundkenntnisse der Mathematik (Kurvendiskussion, Integration, Differentiation)

**Lernziele:**

- Grundbegriffe und Methodik der Physikalischen Chemie
- Grundlagen der Thermodynamik
- Vertiefung und Anwendung dieser Kenntnisse mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben

**Lehrgegenstände:**

- Grundlagen der Thermodynamik:
- 0. Hauptsatz der Thermodynamik (Wärme, Calorimetrie)
- 1. Hauptsatz der Thermodynamik (Volumenarbeit (reversibel, irreversibel), Innere Energie,  $C_v$ , Enthalpie,  $C_p$ ,  $C_{p,mol} - C_{v,mol}$ , Joule Thomson Versuch, partiell molare Größen, Phasenumwandlungen reiner Stoffe, Regel von Petit-Trouton, Regel von Richard)
- Thermochemie (Heßscher Satz, Kirchhoffscher Satz),
- 2. Hauptsatz der Thermodynamik (Adiabatengleichungen, Carnotscher Kreisprozess, Wärmekraftmaschine, Wirkungsgrad, Entropie, Clausiussche Ungleichung, Temperaturabhängigkeit der Entropie, Mischungsentropie, Gibbs-Helmholtz Gleichungen, das chemische Potential, System der thermodynamischen Funktionen)
- 3. Hauptsatz der Thermodynamik (Nernstsches Wärmetheorem, Debyesches  $T^3$ -Gesetz)

**Lehreinheit :** **Thermodynamik und Elektrochemie (PC II)** **Modul:** **BChPC1**

**Fachsem.:** **3** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **3** SWS **Art:** **2V, 1Ü**

**Prüfung:** **Modulabschlussklausur (180 min)** **Credits:** **4**

**Workload (Std):**  
**Präsenz** **45** **Selbststudium** **75** **Gesamt** **120**

**Dozenten/Prüfer:** **PD Dr. J. Kleffmann**

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** **Physikalische Chemie I, Mathematik Teil A**

**Begleitende Lehreinheit(en):** **Praktikum Physikalische Chemie aus BChPC2**

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der physikalischen Chemie und der Thermodynamik  
Vorlesung Mathematik für Chemiker A

**Lernziele:**

- Erlernen der Kenntnisse der physikalischen Chemie von Mehrstoff- und Mehrphasensystemen
- Erlernen der Grundlagen der Elektrochemie
- Vertiefung und Anwendung dieser Kenntnisse mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben

**Lehrgegenstände:**

- Chemisches Gleichgewicht
- Abweichen vom idealen Verhalten
- Phasengleichgewichte
- Kolligative Eigenschaften
- Destillation
- Oberflächenspannung
- Adsorption von Gasen an Festkörpern
- Grundlagen der Elektrochemie

<b>Modul BChPC2 Kinetik und Experimentelle Physikalische Chemie</b>																															
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. Th. Benter</b>																														
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. Th. Benter, Prof. Dr. P. Wiesen																														
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlernen und Verständnis der Grundlagen und Methoden der Kinetik</li> <li>- Kennenlernen von Messmethoden</li> <li>- Dokumentation und Auswertung von Messergebnissen</li> <li>- Anwendung der Fehlerrechnung</li> <li>- Teamarbeit</li> </ul>																														
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Kinetik</li> <li>- Experimentelle Methoden in der Physikalischen Chemie</li> </ul>																														
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum Physikalische Chemie Physikalische Chemie III - Kinetik																														
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, Übung, Praktikum, Seminar																														
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Abgeschlossenes Modul BChGC																														
<b>Prüfungen</b>	Modulabschlussklausur (180 min), Praktikumsleistungen																														
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>30</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>6</td> <td>90</td> <td>60</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>10</b></td> <td><b>150</b></td> <td><b>150</b></td> <td><b>300</b></td> </tr> </tbody> </table>		SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	2	30	45	75	Übung	1	15	30	45	Praktikum	6	90	60	150	Seminar	1	15	15	30	<b>Summe</b>	<b>10</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>300</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																											
Vorlesung	2	30	45	75																											
Übung	1	15	30	45																											
Praktikum	6	90	60	150																											
Seminar	1	15	15	30																											
<b>Summe</b>	<b>10</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>300</b>																											
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>10</b>																														
<b>Semester:</b>	3./4. Semester																														
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jährlich																														

**Lehreinheit :** **Praktikum Physikalische Chemie** **Modul:** **BChPC2**

**Fachsem.:** **3** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **7** SWS **Art:** **6P, 1S**

**Prüfung:** **Praktikumsleistung (Kolloquium, Protokolle, Seminarvortrag)** **Credits:** **6**

**Workload (Std):**  
**Präsenz** **105** **Selbststudium** **75** **Gesamt** **180**

**Dozenten/Prüfer:** **Dr. I. Barnes, Prof. Dr. P. Wiesen**

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** **Praktikum Allgemeine Chemie, Vorlesung u. Übungen Physikalische Chemie I**

**Begleitende Lehreinheit(en):** **Vorlesung Physikalische Chemie II**

**Voraussetzungen:**  
Kenntnisse aus der Vorlesung und dem Praktikum Allgemeine Chemie, Kenntnisse aus den Vorlesungen und Übungen Physikalische Chemie I

**Lernziele:**  
Experimentelle Untersuchung physikalisch-chemischer Phänomene; Erlernen von Messmethoden der physikalischen Chemie und Kennenlernen von Messgeräten; Dokumentation und Auswertung von Versuchen, Fehlerrechnung;

**Lehrgegenstände:**

Thermodynamik:	Joule-Thomson-Effekt, Gefrierpunktserniedrigung, Gasthermometer, Dampfdruck reiner Stoffe, Rektifikation, Oberflächenspannung von Flüssigkeiten, Kalorimetrie (Bombenkalorimeter)
Kinetische Gastheorie:	Transportphänomene in Gasen
Spektroskopie:	Absorptionsspektroskopie in Flüssigkeiten
Magnetismus:	Bestimmung magnetischer Suszeptibilitäten
Vakuumtechnik:	Bestimmung effektiver Saugvermögen und gaskinetischer Größen
Chemische Kinetik:	Inversion von Saccharose
Elektrochemie:	Verifizierung der Faradayschen Gesetze am Coulometer, Bestimmung der Elementarladung nach Millikan, Leitfähigkeit wässriger Elektrolytlösungen

**Lehreinheit :** **Kinetik (PC III)** **Modul:** **BChPC2**

**Fachsem.:** **4** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **3** SWS **Art:** **2V, 1Ü**

**Prüfung:** **Modulabschlussklausur (180 min)** **Credits:** **4**

**Workload (Std):**  
**Präsenz:** **45** **Selbststudium:** **75** **Gesamt:** **120**

**Dozenten/Prüfer:** **Prof. Th. Benter**

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** **Physikalische Chemie I und II, Mathematik für Chemiker, Praktikum Physikalische Chemie I**

**Begleitende Lehreinheit(en):** **Einführung in die Theoretische Chemie**

**Voraussetzungen:**  
Grundkenntnisse der allgemeinen und physikalischen Chemie sowie der Thermodynamik.  
Vorlesung Mathematik für Chemiker A.

**Lernziele:**  
Erlernen grundlegender Kenntnisse in der Reaktionskinetik gasförmiger und flüssiger Systeme. Vorstellung experimenteller und theoretischer Methoden in der Kinetik und deren Anwendung mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben

**Lehrgegenstände:**  
Einführung in die Kinetik: Anwendungsbeispiele und Begriffsdefinitionen  
Grundlagen der kinetischen Gastheorie: Der Geschwindigkeitsbegriff, Maxwell-Boltzmann Statistik, Energieverteilung, Geschwindigkeitskonstante, Vergleich der Ergebnisse mit molekularen/experimentellen Größen  
Grundlagen der Formalkinetik: Begriffsdefinitionen, Formalkinetik einfacher und zusammengesetzter Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten. Vergleich mit dem thermodynamischen Ansatz zur Berechnung von Gleichgewichtskonstanten  
Experimentelle Methodik: Chemische Reaktoren, analytische Verfahren, kinetische Verfahren  
Komplexe Reaktionen und Quasistationarität: Kettenreaktionen, uni-molekulare Reaktionen, homogene und heterogene Katalyse, Relaxationsverfahren  
Reaktionen in kondensierter Phase: Stoßzahlen, Lösungsmittelleffekte, Kinetik und Mechanismus  
Einführung in die Dynamik chemischer Reaktionen: Potentialhyperflächen, Übergangszustand, Einführung in die Theorie des aktivierten Komplexes.

<b>Modul BChPC3</b>		<b>Struktur der Materie</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Per Jensen, Ph.D.</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. P. Wiesen, Prof. P. Jensen, Ph.D.																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erwerb fachlicher Kompetenzen zur modernen theoretischen Beschreibung der Materie</li> <li>- Verständnis der experimentellen Untersuchungsmethoden zum Aufbau der Materie, insbesondere der Molekülspektroskopie</li> <li>- Allgemeines Erlernen der mathematisch-deskriptiven Methoden der Naturwissenschaften</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Quantenmechanik</li> <li>- Einfache quantenmechanische Modelle</li> <li>- Wasserstoffatom, Heliumatom</li> <li>- Atomistische Deutung der Natur</li> <li>- Elektromagnetische Strahlung</li> <li>- Atomspektroskopie</li> <li>- Linienbreiten und -formen</li> <li>- Quantennatur der chemischen Bindung</li> <li>- Zweiatomige Moleküle</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Einführung in die Theoretische Chemie Struktur der Materie																																		
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, Übung																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Abgeschlossene Module BChGC, BChM																																		
<b>Prüfungen</b>	Modulabschlussklausur (180 min)																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4</td> <td>60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>6</b></td> <td><b>90</b></td> <td><b>180</b></td> <td><b>270</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	120	180	Übung	2	30	60	90	Praktikum					Seminar					<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>270</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	4	60	120	180																															
Übung	2	30	60	90																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>270</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>9</b>																																		
<b>Semester:</b>	4./5. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jährlich																																		

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Einführung in die Theoretische Chemie</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChPC3</b>	
<b>Fachsem.:</b>	4	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	3 SWS	
<b>Art:</b>	2V, 1Ü					
<b>Prüfung:</b>	Modulabschlussklausur (180 min)				<b>Credits:</b>	4
<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>	<b>120</b>
<b>Präsenz</b>	45	<b>Selbststudium</b>	75			
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. P. Jensen					

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** Mathematik für Chemiker Teil A, Mathematik für Chemiker Teil B

**Begleitende Lehreinheit(en):** Keine

**Voraussetzungen:**  
Mathematikkenntnisse entsprechend der Vorlesungen Mathematik für Chemiker (Teile A und B).

**Lernziele:**  
Erlernen der Grundlagen quantenchemischer Ansätze und Methoden anhand einfacher Modellfälle

**Lehrgegenstände:**  
Historische Entwicklung hin zur Quantenmechanik: Planck'sches Strahlungsgesetz, Photoelektrischer Effekt, Compton-Streuung, Spektroskopie des Wasserstoffatoms, Bohrsches Atommodell  
Begriffe der Quantenmechanik: Wellenfunktionen, Operatoren, Wahrscheinlichkeitsinterpretation der Wellenfunktion  
Operatorersatzungsprinzip: Klassische Energie für Einteilchen- und Mehrteilchensysteme, Herleitung des quantenmechanischen Hamiltonoperators, Zeitunabhängige Schrödingergleichung, Kommutatoren.  
Teilchen im Potentialkasten: Hamiltonoperator, Quantelung der Eigenenergien, Eigenfunktionen  
Kreisbewegung: Drehimpuls, Hamiltonoperator, Quantelung der Eigenenergien, Eigenfunktionen  
Harmonischer Oszillator: Hamiltonoperator, Hermitepolynome, Stufenoperatoren, Eigenenergien, Eigenfunktionen  
Wasserstoffatom: Sphärische Koordinaten, Abtrennung der Schwerpunktsbewegung, Abtrennung der Rotationsbewegung, Kugelfunktionen, Radialfunktionen, Aufenthaltswahrscheinlichkeiten des Elektrons  
Heliumatom: Lösung der zeitunabhängigen Schrödingergleichung durch Variations- und Störungsrechnung

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Struktur der Materie und Spektroskopie (PC IV)</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChPC3</b>
<b>Fachsem.:</b>	5	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	3 SWS
<b>Art:</b>	2V, 1Ü				
<b>Prüfung:</b>	Modulabschlussklausur (180 min)				<b>Credits:</b>
					5
<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>
<b>Präsenz</b>	45	<b>Selbststudium</b>	105	150	
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. P. Wiesen				

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** Module BChPC1, BChPC2, BChM

**Begleitende Lehreinheit(en):** keine

**Voraussetzungen:**  
 Grundkenntnisse aus Quantenmechanik, Thermodynamik und Kinetik  
 Mathematik für Chemiker A und B

**Lernziele:**  
 Modernes Verständnis vom Aufbau der Materie, atomistische Interpretation der Natur, quantenmechanische Beschreibung der Atome und ihrer Bindungen in Molekülen, experimentelle und theoretische Grundlagen der Molekülspektroskopie und Einüben dieser Kenntnisse mit Hilfe ausgewählter Übungsaufgaben.

**Lehrgegenstände:**  
 Atomistische Deutung der Natur: Kurzer, historischer Einstieg, Experimente, die zur atomistischen Deutung der Natur führten. Experimentelle Methoden zum Nachweis und zur Charakterisierung der Atome. Bestimmung atomarer Größen und Eigenschaften (Masse, Radius, innerer Aufbau, Ladung). Bohrsches Modell und seine Grenzen, Energiezustände des Wasserstoffatoms. Der Beginn der Spektroskopie (Bunsen, Kirchhoff), Deutung atomarer Spektren.  
 Elektromagnetische Strahlung: klassische Strahlungsgesetze, Strahlungsgesetz von Kirchhoff, Strahlung idealer Schwarzkörper, Stefan-Boltzmann-Gesetz, Wiensches Verschiebungsgesetz, Strahlungskurve und Rayleigh-Jeans-Näherung, die Grenzen der klassischen Strahlungsgesetze: Resonanz-, UV-Katastrophe.  
 Quantenmechanische Deutung der Elektromagnetischen Strahlung: Planck's Interpretation der Schwarzkörper-Strahlung, Hohlraummoden und diskrete Energieverteilung, Einsteins Korpuskel-Theorie des Lichts und deren Prüfung, Photoeffekt, Comptonstreuung, Teilchen-Welle-Dualismus, De-Broglie-Wellenlänge.  
 Energietermschema der Atome: Wasserstoffatom und wasserstoffähnliche Systeme, Ionen, Ionisationsenergie, Elektronenspin, Stern-Gerlach-Versuch, Mehr-Elektronensysteme, Kopplung von Drehimpulsen, Russell-Saunders-Kopplung, Feinstrukturaufspaltung, Kernabschirmung, Bezeichnung atomarer Energiezustände, Hundsche Regeln, Pauliprinzip, Mikrozustände, alkaliähnliche Atome, Aufbau des Periodensystems  
 Atomspektroskopie: Atomspektren (ausgewählte Beispiele), Auswahlregeln, atomare Übergänge.  
 Linienbreiten und Formen: Dipolstrahlung, Einsteinsche Koeffizienten, thermische Besetzung eines Zwei-Niveau-Systems. Natürliche Linienbreite, Dopplerverbreiterung, Druckverbreiterung. Linienprofile: Doppler-, Lorentz- und Voigtprofil. Absorptionsquerschnitt, quantenmechanische Deutung des Lambert-Beer-Gesetzes.  
 Die Quantennatur der chemischen Bindung: Die Bindung des H<sub>2</sub><sup>+</sup>-Moleküls, Mehr-Elektronensysteme, das H<sub>2</sub>-Molekül, Energieniveaus zweiatomiger Moleküle, Bezeichnung der Energiezustände linearer Moleküle, die Symmetrie der Molekülorbitale.  
 Die Energieniveaus zweiatomiger Moleküle Zerlegung der Schrödingergleichung in Rotations-, Vibrations- und elektronische Anteile, Born-Oppenheimer-Näherung. Auswahlregeln für elektronische, Vibrations- und Rotationsübergänge. Drehimpulskopplung, Hundsche Kopplungsfälle, Spektren zweiatomiger Moleküle, Beispiele und Erläuterungen.

<b>Modul BChSK</b>		<b>Spezielle Kompetenzen</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. U. Scherf</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. U. Scherf Prof. Dr. W. Reineke PD Dr. E. Schmidt																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlernen spezieller Kompetenzen im Bereich natürlicher und künstlicher Makromoleküle</li> <li>- Erlernen der Grundzüge der Biochemie und Molekularbiologie</li> <li>- Erlernen der Charakteristika, der Bildungsreaktionen und der Analytik makromolekularer Stoffe</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biologische Bausteine, Funktion von Proteinen und Nukleinsäuren</li> <li>- Stoffwechsel</li> <li>- Klassifizierung und Aufbau von Polymeren</li> <li>- Polymerisationsreaktionen</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Biologische Chemie Makromolekulare Chemie																																		
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung, Übung																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Abgeschlossenes Modul BChGC																																		
<b>Prüfungen</b>	Teilklausur 90 min (Biologische Chemie) Teilklausur 90 min (Makromolekulare Chemie)																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4</td> <td>60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>6</b></td> <td><b>90</b></td> <td><b>150</b></td> <td><b>240</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	4	60	120	180	Übung	2	30	30	60	Praktikum					Seminar					<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>240</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	4	60	120	180																															
Übung	2	30	30	60																															
Praktikum																																			
Seminar																																			
<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>240</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>8</b>																																		
<b>Semester:</b>	4./5. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jährlich																																		

**Lehreinheit :**

**Einführung in die Biologische Chemie**

**Modul:**

**BChSK**

**Fachsem.:**

4

**Dauer:**

1

Sem.

**Umfang:**

3

SWS

**Art:**

2V, 1Ü

**Prüfung:**

Teilklausur (90 min)

**Credits:**

4

**Workload (Std):**

**Präsenz**

45

**Selbststudium**

75

**Gesamt**

120

**Dozenten/Prüfer:**

Prof. Dr. W. Reineke, PD Dr. E. Schmidt

**Inhaltlich vorausgesetzte**

**Lehreinheit(en):**

BChGC

**Begleitende Lehreinheit(en):**

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Allgemeinen und Organischen Chemie

**Lernziele:**

Erlernen der Grundzüge der Biochemie und Molekularbiologie, d. h. der Evolution und Struktur von Zellen, des Grundstoffwechsels, sowie der Struktur und Funktion von Proteinen und Nukleinsäuren

**Lehrgegenstände:**

- Biologisch relevante Aspekte der Chemie des Wassers
- Überblick über die biologische Evolution und die drei Organismenreiche
- Umfang von Genomen
- Von biologischen Bausteinen zu funktionellen Biomolekülen und ganzen Zellen
- Struktur und Funktion von Nukleinsäuren: DNA, RNA, Replikation, Transkription, Translation
- Struktur und Funktion von Proteinen: Aminosäuren, Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartär-Struktur, Coenzyme und Co-Faktoren
- Enzyme und biochemische Kinetik: Grundzüge der Biokatalyse, Geschwindigkeit biochemischer Reaktionen, Reaktionsmechanismen, Aktivierungsenergie
- Einführung in den Intermediär- und Energiestoffwechsel, Glykolyse, Citrat-Cyclus, Atmung und Elektronen-Transport

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Einführung in die Makromolekulare Chemie</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChSK</b>
<b>Fachsem.:</b>	5	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	3 SWS
<b>Prüfung:</b>	Teilklausur (90 min)			<b>Art:</b>	2V, 1Ü
<b>Workload (Std):</b>				<b>Credits:</b>	4
<b>Präsenz</b>	45	<b>Selbststudium</b>	75	<b>Gesamt</b>	120
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. U. Scherf				
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	Organische Chemie I und Organische Chemie II				
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>					

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Organischen Chemie

**Lernziele:**

Erlernen der Charakteristika makromolekularer Stoffe  
 Kennenlernen der wichtigsten Polymerbildungsreaktionen

**Lehrgegenstände:**

- Entwicklung des Fachgebiets Polymerwissenschaften.
- Charakteristika von Polymermolekülen: Aufbau und Klassifizierung
- Polymerbildungsreaktionen: Ketten- und Stufenwachstum
- Radikalische Polymerisation
- Polykondensation/Polyaddition
- Ionische Polymerisation
- Vergleich Radikalische/Ionische Polymerisation
- Ringöffnungspolymerisation
- Koordinative Polymerisation
- Polymeranaloge Reaktionen/Polymerunterstützte Reaktionen/Photoresists

<b>Modul BChWP</b>		<b>Wahlpflichtpraktika</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. P. Wiesen</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Dozenten und Betreuer der Wahlpflichtpraktika																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse in ausgewählten Spezialgebieten</li> <li>- Selbständiges Vorbereiten, Bearbeiten und Auswerten von Versuchen</li> <li>- Dokumentation</li> <li>- Kritische Analyse von Ergebnissen</li> <li>- Präsentation und Diskussion von Versuchsergebnissen</li> <li>- Vorbereitung auf die Berufspraxis</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikumsversuche zu speziellen Themen des jeweiligen Fachgebiets mit begleitendem Seminar</li> <li>- Aktive Teilnahme an Seminaren mit Vortrag</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<p>Es sind 2 Praktika aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefungspraktikum Anorganische, Organische, Makromolekulare Chemie</li> <li>- Vertiefungspraktikum Physikalische Chemie</li> <li>- Instrumentelle Analyse</li> <li>- Biologische Chemie bzw.</li> <li>- Lebensmittelchemische Grundlagen zu wählen</li> </ul>																																		
<b>Lehrformen:</b>	Praktikum, Seminar, Vorlesung																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	BChGC, weitere Teilnahmevoraussetzungen siehe Tabellen und Beschreibung der Einzelveranstaltungen																																		
<b>Prüfungen</b>	Praktikumsleistungen Seminarvortrag																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>8</td> <td>120</td> <td>60</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>10</b></td> <td><b>150</b></td> <td><b>90</b></td> <td><b>240</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung					Übung					Praktikum	8	120	60	180	Seminar	2	30	30	60	<b>Summe</b>	<b>10</b>	<b>150</b>	<b>90</b>	<b>240</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung																																			
Übung																																			
Praktikum	8	120	60	180																															
Seminar	2	30	30	60																															
<b>Summe</b>	<b>10</b>	<b>150</b>	<b>90</b>	<b>240</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>8</b>																																		
<b>Semester:</b>	6. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	Blockveranstaltungen nach Bedarf																																		

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Vertiefungspraktika in Anorganischer, Organischer, Makromolekularer Chemie</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChWP</b>	
<b>Fachsem.:</b>	<input type="text" value="6"/>	<b>Dauer:</b>	<input type="text" value="1"/> Sem.	<b>Umfang:</b>	<input type="text" value="5"/> SWS	
<b>Art:</b>	<input type="text" value="4P, 1S"/>					
<b>Prüfung:</b>	<input type="text" value="Praktikumsleistungen, Protokolle, Seminarvortrag"/>				<b>Credits:</b>	<input type="text" value="4"/>
<b>Workload (Std):</b>						
<b>Präsenz</b>	<input type="text" value="75"/>	<b>Selbststudium</b>	<input type="text" value="45"/>	<b>Gesamt</b>	<input type="text" value="120"/>	
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	<input type="text" value="Dozenten der anorganischen, organischen und makromolekularen Chemie"/>					
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	<input type="text" value="BChSC, BChOC1/2, BChAn1/2, BChAC1/2"/>					
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>	<input type="text"/>					

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse der experimentellen Techniken der Synthesechemie und der Charakterisierungsmethoden

**Lernziele:**

- Selbständige Literaturrecherche und Synthesepaltung
- Einarbeitung in ein wissenschaftliches Thema
- Spezielle präparative Methoden
- Führen eines Laborjournals
- Kritisches Auswerten von Beobachtungen und Messergebnissen
- Präsentation und Diskussion von Ergebnissen
- Integrative Mitarbeit in einem Team

**Lehrgegenstände:**

- Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsthema im Bereich der präparativen anorganischen, organischen bzw. makromolekularen Chemie
- Nutzung von Literatur und von Datenbanken (z.B. SciFinder)
- Methoden der Synthesepaltung (z.B. Retrosynthese, Nutzung von Reaktionsdatenbanken)
- Spezielle Techniken der Synthesechemie
- Sichere Handhabung von Gefahrstoffen
- Sichere Entsorgung von Gefahrstoffen
- Präsentationstechniken

**Lehreinheit :** **Vertiefungspraktikum Physikalische Chemie** **Modul:** **BChWP**

**Fachsem.:** **6** **Dauer:** **1** Sem. **Umfang:** **5** SWS **Art:** **4P, 1S**

**Prüfung:** Praktikumsleistungen (40 %), Seminarvortrag (20 %),  
Protokolle (40 %) **Credits:** **4**

**Workload (Std):**  
**Präsenz** **75** **Selbststudium** **45** **Gesamt** **120**

**Dozenten/Prüfer:** Prof. Dr. P. Wiesen, Dr. I. Barnes

**Inhaltlich vorausgesetzte  
Lehreinheit(en):** BChGC, BChPh, BChPC1, BChPC2

**Begleitende Lehreinheit(en):**

**Voraussetzungen:**  
Grundkenntnisse der allgemeinen, analytischen und physikalischen Chemie sowie der Thermodynamik.  
Modul BChM.

**Lernziele:**  
Erlernen physikalisch-chemischer Phänomene aus den Bereichen Struktur der Materie (Spektroskopie) und chemischer Kinetik.  
Umgang mit fortgeschrittenen Messmethoden der physikalischen Chemie (Schwerpunkt: Physikalisch-chemisches Verständnis der Verfahren, nicht der analytischen Möglichkeiten).

**Lehrgegenstände:**

Spektroskopische Methoden:	Bandenspektren zweiatomiger Moleküle, Rotationsspektroskopie an einfachen Molekülen, Resonanzfluoreszenzspektroskopie am Stickstoffmonoxid.
Kinetische Methoden:	Relativmethode zur Bestimmung von Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten, Stern-Volmer-Kinetik, Kinetik von Solvolysereaktionen
Kombinierte Anwendung Spektroskopie/Kinetik:	Optisches Pumpen von Alkaliatomzuständen, Blitzlichtphotolyse von polykondensierten aromatischen Kohlenwasserstoffen, optische Atomtitration von Sauerstoffatomen, Absorptionsspektroskopie zur zeitabhängigen Konzentrationsbestimmung
Messmethoden der PC:	Gaschromatographie, Dekametrie, Polarographie

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Praktikum zur Instrumentellen Analyse</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChWP</b>	
<b>Fachsem.:</b>	5	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	5 SWS	
<b>Art:</b>					4P, 1S	
<b>Prüfung:</b>	Praktikumsleistungen, Protokolle, Seminarvortrag				<b>Credits:</b>	4
<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>	120
<b>Präsenz</b>	75	<b>Selbststudium</b>	45			
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. Dr. O. Schmitz, N.N.					

**Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):** Module BChAn1, BChAn2

**Begleitende Lehreinheit(en):**  

**Voraussetzungen:**  
Kenntnisse aus der Vorlesung Instrumentelle Analyse

**Lernziele:**  
Vertiefung der in der Vorlesung Instrumentelle Analyse vermittelten theoretischen Grundlagen (moderner) instrumenteller Methoden der Chromatographie, Kapillarelektrophorese, Massenspektrometrie, ICP-OES durch selbständige Bearbeitung von analytischen Fragestellungen mit den entsprechenden Geräten.

**Lehrgegenstände**

Ionenchromatographie (Analyse von Anionen in einer Wasserprobe)  
Lernziele: Ionenaustauschromatographie, Leitfähigkeitsdetektion, Suppressor-Technik

Head-space Gaschromatographie  
Lernziele: Injektionsarten, Auswertung, FID

Kapillarelektrophorese (Analyse von Phenolen mittels CZE)  
Lernziele: CZE, MEKC, Normierungen, Limitierungen

ICP-OES  
Lernziele: Kenngrößen der analytischen Chemie

HPLC-QTOF(MS)  
Lernziele: Aufbau eines TOF(MS), APCI, ESI

GCxGC-TOF(MS)  
Lernziele: comprehensive Chromatographie, Peakkapazitäten, Limitierungen, Stärken

MALDI-TOF(MS)  
Lernziele: Prinzip der MALDI und LDI, Vorteile und Limitierungen

Elementanalytik  
Lernziele: Prinzip der Elementanalytik

HPLC-triple-quad(MS)  
Lernziele: Funktionsweise und Applikationen der MS/MS

UV/VIS  
Lernziele: Lambert-Beer'sche Gesetz, Gleichgewichtskonstante einer Reaktion

Seminarthema:  
Automation im Labor

**Lehreinheit :** **Praktikum Biologische Chemie**

**Modul:** **BChWP**

**Fachsemester:** 6 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 5 SWS

**Art:** 4P, 1S

**Prüfung:** Praktikumsleistungen, Seminarvortrag

**Credits:** 4

**Workload (Std):**

**Präsenz:** 75 **Selbststudium:** 45

**Gesamt:** 120

**Dozenten/Prüfer:** Prof. W. Reineke, PD Dr. E. Schmidt

**Inhaltlich vorausgesetzte  
Lehreinheit(en):**

Einführung in die Biologische Chemie

**Begleitende Lehreinheit(en):**

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der allgemeinen, organischen und biologischen Chemie

**Lernziele:**

Erlernen grundlegender mikrobiologischer und biochemischer Arbeitstechniken

**Lehrgegenstände:**

- Einführung in mikrobiologische Arbeitstechniken  
Vorsichtsmaßnahmen bei Arbeiten mit Mikroorganismen, Steriltechnik;  
Mikroskopie von Bakterien und Pilzen: Färbetechniken, Vitalfärbung; Isolierung und Züchtung von Bakterien: Flüssig- und Festmedien, Herstellung von Nährmedien; Gesamtzellzahl- und Lebendzellzahlbestimmungsmethoden (Mikroskopie, Kultivierung, Trübung etc.)
- Einführung in die biochemischen Arbeitstechniken  
Isolierung von Enzymen, Enzymkinetik
- Wachstum, Hemmung und Abtötung von Mikroorganismen  
Wachstum in statischer Kultur, Desinfektion, Antibiotika, Hitzeinaktivierung
- Taxonomie und Nachweis von Bakterien  
Grobidentifizierung von Reinkulturen, Keimbestimmung in Mischkulturen
- Nachweise mit PCR  
*E. coli* in Mischkulturen, Rind- bzw. Schweinefleisch in Lebensmittelproben

**Lehreinheit :** **Lebensmittelchemische Grundlagen**

**Modul:** **BChWP**

**Fachsemester:** 6 **Dauer:** 1 Sem. **Umfang:** 5 SWS

**Art:** 2V, 3P

**Prüfung:** Praktikumsleistungen, Klausur (90 min)

**Credits:** 4

**Workload (Std):**

**Präsenz:** 75

**Selbststudium:** 45

**Gesamt:** 120

**Dozenten/Prüfer:** Prof. M. Petz

**Inhaltlich vorausgesetzte  
Lehreinheit(en):**

keine

**Begleitende Lehreinheit(en):**

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der allgemeinen, organischen und biologischen Chemie

**Lernziele:**

Grundkenntnisse zur stofflichen Zusammensetzung von Lebensmitteln und zu den beim Lagern und Zubereiten ablaufenden chemischen Veränderungen der Inhaltsstoffe.

**Lehrgegenstände:**

Vorlesung:

Wasser: Einfluss auf die Lagerstabilität, Wasseraktivität

Kohlenhydrate: Monosaccharide, Mutarotation, Oxidation, Reduktion, Reaktionen im sauren und basischen Milieu, Maillard-Reaktion, Oligo- und Polysaccharide, Dickungsmittel

Aminosäuren,

Peptide, Proteine: Einteilung, Vorkommen, Eigenschaften, Strukturen, Reaktionen bei der Lebensmittelverarbeitung, Quervernetzung

Lipide: Fettsäuren, Mono-, Di- und Triglyceride, Phospho- und Glykolipide, Oxidationsprozesse, Unverseifbares

Minorkomponenten: Vitamine, Mineralstoffe, sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, Zusatzstoffe, Rückstände und Kontaminanten

Praktikumsversuche:

1. Proteingehalt von Lebensmitteln über die Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl
2. Refraktometrische Bestimmung des Zuckergehaltes von Konfitüren, Fruchtaufstrichen und Honig
3. Bestimmung des Fettgehaltes verschiedener Lebensmittel (Minimethode nach Schulte)
4. Charakterisierung von Speiseölen und -fetten über das Fettsäurespektrum:  
Gaschromatographische Bestimmung der Fettsäuremethylester nach Umesterung mit Natriummethylat
5. Farbmetrische Charakterisierung von Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen
6. Hochdruckflüssigchromatographische Bestimmung des Coffein-Gehaltes aus Cola, Kaffee oder Tee
7. Dünnschichtchromatographische Identifizierung von Farbstoffen, Konservierungsstoffen oder Mineralstoffen
8. Mehltypenbestimmung über den Aschegehalt

<b>BChSV</b>		<b>Studienbegleitende Veranstaltungen (Pflichtprogramm)</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. J. Scherkenbeck</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. G. Borchert (FB B) PD Dr. G. Schmuck (Lehrbeauftragte) PD Dr. E. Röhrdanz (Lehrbeauftragte) N.N.																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erwerb spezieller Kompetenzen mit gesellschaftlicher Relevanz</li> <li>- Erwerb der Sachkenntnis nach § 5 ChemVerbotsV</li> <li>- Erkennen der Zusammenhänge zwischen Ökologie, Ökonomie und sozialen Aspekten</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachhaltigkeit, "Green Chemistry", Ressourcen-Management</li> <li>- Grundlagen der Toxikologie</li> <li>- Chemikalien- und Gefahrstoffrecht</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Grundzüge der Nachhaltigkeit Toxikologie Rechtskunde für Chemiker																																		
<b>Lehrformen:</b>	Vorlesung																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Abgeschlossenes Modul BChGC																																		
<b>Prüfungen</b>	Leistungsnachweise Hausarbeit (Grundzüge der Nachhaltigkeit)																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td></td> <td><b>45</b></td> <td><b>45</b></td> <td><b>90</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	3	45	45	90	Übung					Praktikum					Seminar					<b>Summe</b>		<b>45</b>	<b>45</b>	<b>90</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	3	45	45	90																															
Übung																																			
Praktikum																																			
Seminar																																			
<b>Summe</b>		<b>45</b>	<b>45</b>	<b>90</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>3</b>																																		
<b>Semester:</b>	3.-5. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	jährlich																																		

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Grundzüge der Nachhaltigkeit</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChSV</b>	
<b>Fachsem.:</b>	3	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	1 SWS	
<b>Art:</b>	1V					
<b>Prüfung:</b>	Hausaufgabe				<b>Credits:</b>	1
<b>Workload (Std):</b>						
<b>Präsenz</b>	15	<b>Selbststudium</b>	15	<b>Gesamt</b>	30	
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	N.N.					
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	BChGC					
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>						

**Voraussetzungen:**  
Grundkenntnisse der Chemie

**Lernziele:**

Einführung in das Thema Nachhaltigkeit, Erkennen der Zusammenhänge zwischen den Elementen Ökologie, Ökonomie und sozialer Aspekte für den Bereich der chemischen Industrie mit dem Schwerpunkt „Chemische Technologie“

**Lehrgegenstände:**

Erklärung der grundlegende Begriffe: Nachhaltigkeit, Sustainable Development, Green Chemistry, Green Engineering, Ressourcen-Management sowie die Verknüpfung zwischen diesen Begriffen

Aufzeigen der historischen Entwicklung und der zu Grunde liegenden Modelle

Erläuterung des Begriffes Nachhaltigkeit als Handlungskonzept der chemischen Industrie sowie der sich daraus ableitenden chemisch technischen Entwicklungen

Erläuterung der Zusammenhänge zwischen Ökologie – Ökonomie und sozialer Aspekte an Hand von Fall-Beispielen

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Toxikologie</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChSV</b>	
<b>Fachsem.:</b>	5	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	1 SWS	
<b>Art:</b>	1V					
<b>Prüfung:</b>	Klausur (60 min) oder mündl. Prüfung (30 min)				<b>Credits:</b>	1
<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>	30
<b>Präsenz</b>	15	<b>Selbststudium.</b>	15			
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	PD Dr. G. Schmuck					
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	BChG					
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>	Rechtskunde für Chemiker					

**Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Chemie und Biologie

**Lernziele:**

- Nachweis der Sachkunde gemäß § 5 der Chemikalien-Verbotsverordnung
- Vermittlung der Grundbegriffe der Toxikologie
  - Risikoabschätzung toxischer Wirkungen von Chemikalien
  - Unterscheidung zwischen akuten und toxischen Wirkungen von Substanzen
  - Grundwissen über wichtige Vergiftungen und entsprechende Vergiftungsbehandlung
  - Kenntnisse über die Untersuchungsmethoden (in vitro, in vivo), die in der Toxikologie zur Risikoabschätzung von Substanzen angewandt werden
  - Berechnung von Grenzwerten
  - Grundwissen über die Krebsentstehung

**Lehrgegenstände:**

- Grundlagen der Toxikologie (Toxikokinetik, Toxikodynamik, Fremdstoffmetabolismus)
- Akut und chronisch toxische Wirkungen von einigen ausgewählten Substanzen
- Organtoxizität
- „Umweltgifte“
- Beispiele für Vergiftungen
- Grundlagen der Vergiftungsbehandlung
- Krebsentstehung (beispielhaft an einigen kanzerogenen Substanzen)
- Prüfmethode in der Toxikologie (in vivo, in vitro)
- Risikoermittlung und -bewertung (Ermittlung von Grenzwerten)

<b>Lehreinheit :</b>	<b>Rechtskunde für Chemiker</b>			<b>Modul:</b>	<b>BChSV</b>	
<b>Fachsem.:</b>	5	<b>Dauer:</b>	1 Sem.	<b>Umfang:</b>	1 SWS	
<b>Art:</b>					1V	
<b>Prüfung:</b>	Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min)				<b>Credits:</b>	1
<b>Workload (Std):</b>					<b>Gesamt</b>	<b>30</b>
<b>Präsenz</b>	15	<b>Selbststudium</b>	15			
<b>Dozenten/Prüfer:</b>	Prof. G. Borchert					
<b>Inhaltlich vorausgesetzte Lehreinheit(en):</b>	keine					
<b>Begleitende Lehreinheit(en):</b>	Toxikologie für Chemiker					

**Voraussetzungen:**

Kenntnisse über die wesentlichen Eigenschaften der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen und über die mit ihrer Verwendung verbundenen Gefahren.

**Lernziele:**

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die jeweils geltenden Vorschriften des Chemikalien- und Gefahrstoffrechts im Überblick zu durchschauen, mit anderen Vorschriften sinnvoll in Beziehung zu setzen und für die Anforderungen der täglichen Praxis beim Verkehr sowie beim Umgang mit gefährlichen Stoffen und Zubereitungen anzuwenden.

**Lehrgegenstände**

Die jeweils geltenden deutschen und europarechtlichen Vorschriften des Chemikalien- und Gefahrstoffrechts: ihre Grundbegriffe, ihre Anwendung auf praktische Fälle einschließlich der rechtlich vorgesehenen Sanktionen bei Rechtsverstößen; insbesondere: Einstufungs- und Kennzeichnungspflichten, Verbote, Erlaubnis- und Anzeigepflichten, Arbeitsschutz.

<b>Modul BChOp</b>		<b>Allgemeine Kompetenzen (Optionalbereich)</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>		<b>Prof. Dr. J. Scherkenbeck</b>																																	
<b>Dozenten:</b>		Dozenten der BUW																																	
<b>Modulziele:</b>		Erwerb von allgemeinen berufsfördernden Kompetenzen durch - Wissensvermittlung in Theorie und Praxis (Tutorientätigkeit) - Informationsmanagement - Grundlegende Kenntnisse betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge, - Vertiefung von Sprachkenntnissen - Erweiterung der allgemeinen naturwissenschaftlich/technischen Kenntnisse																																	
<b>Modulinhalte:</b>		- Naturwissenschaftliche Vertiefung - Module aus dem kombinatorischen 2Fach-B.A.-Studienganges der BUW: - Fremd-, Fachsprache - Informationsmanagement - Vermittlung, Verantwortung, Wissenstransfer - Wirtschaftswissenschaft und Unternehmensgründung - Tutorientätigkeit - Industriepraktikum																																	
<b>Lehrveranstaltungen</b>		- Veranstaltungen aus dem naturwissenschaftlichen Spektrum der Universität - Tutorientätigkeit mit Betreuung von Studierenden des 1. Semesters - Chemierelevantes Industriepraktikum																																	
<b>Lehrformen:</b>		Vorlesung, Übung, Tutorium, Industriepraktikum																																	
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>		BChGC																																	
<b>Prüfungen</b>		nach Ankündigung der Lehrenden																																	
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>ca.6</td> <td>90</td> <td>150</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>ca.4</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td><b>ca. 10</b></td> <td><b>150</b></td> <td><b>210</b></td> <td><b>360</b></td> </tr> </tbody> </table>					SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung	ca.6	90	150	240	Übung					Praktikum					Seminar	ca.4	60	60	120	<b>Summe</b>	<b>ca. 10</b>	<b>150</b>	<b>210</b>	<b>360</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung	ca.6	90	150	240																															
Übung																																			
Praktikum																																			
Seminar	ca.4	60	60	120																															
<b>Summe</b>	<b>ca. 10</b>	<b>150</b>	<b>210</b>	<b>360</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>		<b>12</b>																																	
<b>Semester:</b>		studienbegleitend																																	
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>		nach Angabe des Anbieters																																	

<b>Modul BChTh</b>		<b>Bachelor-Arbeit und -Seminar</b>																																	
<b>Verantwortlich:</b>	<b>Prof. Dr. J. Scherkenbeck</b>																																		
<b>Dozenten:</b>	Dozenten der Chemie																																		
<b>Modulziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweis der Befähigung zur selbständigen Bearbeitung eines vorgegebenen Themas nach wissenschaftlichen Kriterien</li> <li>- Erstellen einer strategischen Konzeption und eines Plans zur Durchführung eines Vorhabens</li> <li>- Verfassen eines Berichts in schriftlicher Form</li> <li>- Präsentation von Ergebnissen in mündlicher Form unter Einsatz von Medien</li> <li>- Kritische Diskussion von Versuchsergebnissen und Sachverhalten</li> </ul>																																		
<b>Modulinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellen einer Abschlussarbeit im zeitlichen Umfang von 8 Wochen bei Anfertigung in den Semesterferien und 3 Monaten bei Beginn während der Vorlesungszeit.</li> <li>- Teilnahme am Bachelor-Seminar</li> <li>- Präsentation und Diskussion der eigenen Bachelor-Arbeit im Rahmen des Bachelor-Seminars (Abschlussprüfung)</li> </ul>																																		
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Bachelor-Arbeit Bachelor-Seminar																																		
<b>Lehrformen:</b>	Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeit																																		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>	130 Leistungspunkte aus dem Pflichtbereich																																		
<b>Prüfungen</b>	Bachelor-Arbeit (10 LP) Verteidigung der Arbeit im Rahmen des Bachelor-Seminars (2 LP)																																		
<b>Arbeitsaufwand: (Workload in Stunden)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SWS</th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Selbststudium</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td></td> <td></td> <td>300</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>45</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td><b>Summe</b></td> <td></td> <td><b>15</b></td> <td><b>345</b></td> <td><b>360</b></td> </tr> </tbody> </table>						SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe	Vorlesung					Übung					Praktikum			300	300	Seminar	1	15	45	60	<b>Summe</b>		<b>15</b>	<b>345</b>	<b>360</b>
	SWS	Präsenzstunden	Selbststudium	Summe																															
Vorlesung																																			
Übung																																			
Praktikum			300	300																															
Seminar	1	15	45	60																															
<b>Summe</b>		<b>15</b>	<b>345</b>	<b>360</b>																															
<b>Leistungspunkte:</b>	<b>12</b>																																		
<b>Semester:</b>	6. Semester																																		
<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	laufend, studienbegleitend																																		