

## **§ C4 Unterrichtsfach Chemie**

### **§ C4.1 Allgemeine Bestimmungen für das Unterrichtsfach Chemie**

Das Unterrichtsfach Chemie wird in Kooperation folgender Partnereinrichtungen durchgeführt:

- Johannes Kepler Universität Linz
- Pädagogische Hochschule Oberösterreich
- Pädagogische Hochschule Salzburg
- Paris-Lodron-Universität Salzburg
- Private Pädagogische Hochschule der Diözese Linz

#### **(1) Gegenstand des Studiums**

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt Unterrichtsfach Chemie erlernen Chemie-Unterricht interessant, altersadäquat, nachhaltig und geschlechtersensibel zu gestalten und chemische Inhalte und Fertigkeiten vom wissenschaftlichen auf das schulische Niveau zu transformieren. Durch enge Verbindung von Theorie und Praxis werden die fachwissenschaftlichen Grundkenntnisse und experimentellen Methoden vermittelt, sowie die handwerklichen Fähigkeiten in den Teilfächern Analytische, Anorganische, Organische und Physikalische Chemie geschult. Damit ermöglichen sie ihren Schülerinnen und Schülern naturwissenschaftliche Zugänge und wecken das Interesse an chemischen Vorgängen in Natur und Technik. Neben den Grundlagen werden in der Fachdidaktik die vertiefte Auseinandersetzung mit Schulexperimenten, moderner fachdidaktischer Forschung und der Transfer neuer Forschungsergebnisse in den Unterricht ermöglicht.

#### **(2) Fachspezifische Kompetenzen**

Folgende Kernkompetenzen weisen die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt Unterrichtsfach Chemie auf:

- Sie können geeignete allgemein- und fachdidaktische Konzepte zur Grundlage ihres eigenen unterrichtlichen Handelns machen.
- Sie verfügen über ein breites Spektrum fachwissenschaftlicher Kenntnisse in den wichtigsten grundlegenden Teilbereichen der Chemie auf dem jeweils letzten Stand.
- Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Forschung und wissenschaftliche Erkenntnisse kritisch zu hinterfragen und zu bewerten.
- Sie sind in der Lage, das Interesse der Schülerinnen und Schüler an chemischen Vorgängen in Natur und Technik zu wecken und ein Bewusstsein für Nachhaltigkeit zu schaffen.
- Sie verfügen über ein breites Repertoire an Unterrichtsmethoden und können diese entsprechend den jeweiligen Lernvoraussetzungen einsetzen. Insbesondere sind sie in der Lage, Schulexperimente selbständig zu planen und durchführen, sowie fachdidaktisch fundiert in den Unterricht zu integrieren. Außerdem können sie sich kompetent in Schulprojekte einbringen.
- Sie können geeignete Verfahren zur Reflexion des eigenen Unterrichts anwenden und können die Ergebnisse schlüssig darstellen.
- Sie können passende Methoden für die Kontrolle des Lernerfolgs und der Leistungsbeurteilung erläutern und können diese anwenden.
- Sie können fachspezifische und auch fächerübergreifende Unterrichtsprojekte planen und durchführen.
- Sie können unter Anleitung eine wissenschaftliche Arbeit theoriegeleitet, methodisch und formal korrekt erstellen.

### (3) Studieneingangs- und Orientierungsphase (STEOP)

In der Studieneingangs- und Orientierungsphase ist für das Bachelorstudium Lehramt Unterrichtsfach Chemie die Lehrveranstaltung CH 1.1 VO Allgemeine Chemie UF (4,5 ECTS) zu absolvieren.

### (4) Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige schriftliche Arbeit, die im Rahmen eines Seminars „Bachelorarbeit“ (1 ECTS) abzufassen ist und gemeinsam mit dieser Lehrveranstaltung beurteilt wird. Die Anmeldung zur Bachelorarbeit erfolgt beim Lehrveranstaltungsleiter bzw. bei der Lehrveranstaltungsleiterin.

Das Thema der Bachelorarbeit ist aus einem Themengebiet zu einer Lehrveranstaltung aus den Modulen CH B 1, CH B 3-7 bzw. den Wahlmodulen CH B 9.1 oder CH B 9.2 zu wählen.

### (5) Zulassungsvoraussetzungen für Prüfungen

Lehrveranstaltung/Modul	Voraussetzung
CH B 1.4 PR Praktikum zu Allgemeine Chemie UF	CH B 1.1 VO Allgemeine Chemie UF CH B 1.2 UV Einführung in das chem. Praktikum
CH B 3.3 PR Praktikum zu Chemie der Elemente I	CH B 1.4 PR Praktikum zu Allgemeine Chemie UF CH B 3.1 VO Chemie der Elemente I
CH B 3.4 PR Praktikum zu Chemie der Elemente II	CH B 1.4 PR Praktikum zu Allgemeine Chemie UF CH B 3.2 Chemie der Elemente II
CH B 4.2 PR Praktikum zu Analytische Chemie UF	CH B 1.4 PR Praktikum zu Allgemeine Chemie UF CH B 4.1 VO Analytische Chemie UF
CH B 4.4 PR Praktikum zu Umweltchemie/Umweltanalytik	CH B 1.4 PR Praktikum zu Allgemeine Chemie UF CH B 4.3 VO Umweltchemie/Umweltanalytik UF
CH B 5.2 PR Praktikum zu Physikalische Chemie I UF	CH B 1.4 PR Praktikum zu Allgemeine Chemie UF CH B 5.1 VO Physikalische Chemie I UF
CH B 6.3 PR Praktikum zu Organische Chemie I UF	CH B 1.4 PR Praktikum zu Allgemeine Chemie UF (PR) CH B 6.1 VO Organische Chemie I UF
CH B 8.1 UV PPS: Chemie 1 – Fachdidaktische Begleitung (Teil der PPS)	Modul CH B 1 Allgemeine Chemie Modul CH B 2 Naturwissenschaftliche und fachdidaktische Grundbildung CH B 3.1 VO Chemie der Elemente I CH B 3.5 FD zur Anorganischen Chemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten Bei erstmaliger Teilnahme ist eine gemeinsame Absolvierung mit BW B 4.3 PR Praktikum A (Teil der PPS) bzw. BW B 4.4 PR Praktikum B (Teil der PPS) verpflichtend.
CH B 8.2 UV PPS: Chemie 2 – Fachdidaktische Begleitung (Teil der PPS)	CH B 4.5 FD zur Analytischen Chemie, Umweltchemie & Nachhaltigkeit und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten CH B 5.3 FD zur Physikalischen Chemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten CH B 8.1 UV PPS: Chemie 1 – Fachdidaktische Begleitung (Teil der PPS)

	Bei erstmaliger Teilnahme ist eine gemeinsame Absolvierung mit BW B 5.3 PR Vertiefungspraktikum A (Teil der PPS) bzw. BW B 5.4 PR Vertiefungspraktikum B (Teil der PPS) verpflichtend.
Bachelorarbeit	Module CH B 1 – CH B 5

### (6) Vergabe von Plätzen bei Lehrveranstaltungen mit limitierter Anzahl von Teilnehmerinnen und Teilnehmern

Die Höchstzahl an Teilnehmerinnen und Teilnehmern ist im Bachelorstudium Lehramt Unterrichtsfach Chemie für die einzelnen Lehrveranstaltungstypen folgendermaßen beschränkt:

Übung (UE)	20
Übung mit Vorlesung (UV)	12
Seminar (SE)	15
(Labor-)Praktikum (PR)	10

### § C4.2 Modulübersicht

Im Folgenden sind die Module und Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiums Lehramt Unterrichtsfach Chemie aufgelistet. Die Zuordnung zur Semesterfolge ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf das Vorwissen aufbaut und sich der Jahresarbeitsaufwand über die Studienjahre gleichmäßig verteilt. Module und Lehrveranstaltungen können auch in anderer Reihenfolge absolviert werden, sofern keine Voraussetzungen festgelegt sind.

Die detaillierten Beschreibungen der Module inkl. der zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden und Fertigkeiten finden sich im Abschnitt Modulbeschreibungen.

Bachelorstudium Lehramt Unterrichtsfach Chemie												
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	Semester mit ECTS							
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

#### Pflichtmodule

Modul CH B 1: Allgemeine Chemie											
CH B 1.1 Allgemeine Chemie UF (STEOP)	3	VO	4,5	4,5							
CH B 1.2 Einführung in das chem. Praktikum	1	UV	1	1							
CH B 1.3 Chemisches Rechnen	1	UE	1,5	1,5							
CH B 1.4 Praktikum Allgemeine Chemie UF	4	PR	4	4							
CH B 1.5 FD allgemeine Chemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten	2	UV	2			2					
<b>Zwischensumme Modul CH B 1</b>	<b>11</b>		<b>13</b>	<b>11</b>	<b>2</b>						

Modul CH B 2: Naturwissenschaftliche und fachdidaktische Grundbildung											
CH B 2.1 Grundlagen Mathematik UF	2	VU	3			3					

CH B 2.2 Grundlagen Physik UF	2	VO	3		3					
CH B 2.3 Grundlagen Fachdidaktik	1	UV	1	1						
<b>Zwischensumme Modul CH B 2</b>	<b>5</b>		<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>					

### Modul CH B 3: Anorganische Chemie

CH B 3.1 Chemie der Elemente I	2	VO	3		3					
CH B 3.2 Chemie der Elemente II	2	VO	3			3				
CH B 3.3 Praktikum zu Chemie der Elemente I	2	PR	2			2				
CH B 3.4 Praktikum zu Chemie der Elemente II	2	PR	2				2			
CH B 3.5 FD zur Anorganischen Chemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten	2	UV	2			2				
<b>Zwischensumme Modul CH B 3</b>	<b>10</b>		<b>12</b>		<b>3</b>	<b>7</b>	<b>2</b>			

### Modul CH B 4: Analytische Chemie & Umweltchemie

CH B 4.1 Analytische Chemie UF	3	VO	4			4				
CH B 4.2 Praktikum zu Analytische Chemie UF	4	PR	4			4				
CH B 4.3 Umweltchemie/Umweltanalytik UF	1	VO	1,5				1,5			
CH B 4.4 Praktikum zu Umweltchemie/ Umweltanalytik	2	PR	2					2		
CH B 4.5 FD zur Analytischen Chemie, Umweltchemie & Nachhaltigkeit und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten	2	UV	2				2			
<b>Zwischensumme Modul CH B 4</b>	<b>12</b>		<b>13,5</b>			<b>8</b>	<b>3,5</b>	<b>2</b>		

### Modul CH B 5: Physikalische Chemie

CH B 5.1 Physikalische Chemie I UF	3	VO	4				4			
CH B 5.2 Praktikum zu Physikalische Chemie I UF	4	PR	4					4		
CH B 5.3 FD zur Physikalischen Chemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten	1	UV	1						1	
<b>Zwischensumme Modul CH B 5</b>	<b>8</b>		<b>9</b>				<b>4</b>	<b>5</b>		

### Modul CH B 6: Organische Chemie & Biochemie

CH B 6.1 Organische Chemie I UF	3	VO	4,5						4,5	
CH B 6.2 Toxikologie und Lebensmittelchemie UF	2	VO	3							3

CH B 6.3 Praktikum zu Organische Chemie I UF	4	PR	4							4	
CH B 6.4 Biochemie UF	2	VO	3								3
CH B 6.5 FD zur Organischen Chemie und Lebensmittelchemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten	3	UV	3								3
<b>Zwischensumme Modul CH B 6</b>	<b>14</b>		<b>17,5</b>						<b>7,5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

#### Modul CH B 7: Vertiefende Fachdidaktik Chemie

CH B 7.1 Philosophie, Ethik & Geschichte der Chemie	2	PS	2							2	
CH B 7.2 Divergente Denkstrategien in der Chemie	2	PS	2							2	
CH B 7.3 Medieneinsatz im Chemieunterricht	2	PS	2								2
CH B 7.4 Laborunterricht und Kustodiat	2	UV	2								2
CH B 7.5 Alltagsprodukte	1	UV	1								1
<b>Zwischensumme Modul CH B 7</b>	<b>9</b>		<b>9</b>						<b>4</b>		<b>5</b>

#### Modul CH B 8: Schulpraxis Chemie & Begleitung

CH B 8.1 PPS: Chemie 1 - Fachdidaktische Begleitung (Teil der PPS)	3	UV	3						3		
CH B 8.2 PPS: Chemie 2 - Fachdidaktische Begleitung (Teil der PPS)	3	UV	3							3	
<b>Zwischensumme Modul CH B 8</b>	<b>6</b>		<b>6</b>						<b>3</b>		<b>3</b>

#### Summe Pflichtmodule

<b>Summe Pflichtmodule</b>	<b>75</b>		<b>87</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>9,5</b>	<b>10</b>	<b>11,5</b>	<b>7</b>	<b>11</b>
----------------------------	-----------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	-----------	-------------	----------	-----------

#### Wahlmodule

Eines der folgenden Wahlmodule ist zu absolvieren

#### Wahlmodul CH B 9.1: Chemische Technologie

CH B 9.1.1 Chemische Technologie und Materialtechnologie anorganischer und organischer Stoffe	2	VO	3							3	
CH B 9.1.2 Biochemische Technologie & Lebensmitteltechnologie	1	VO	1,5								1,5
CH B 9.1.3 Exkursion	1	EX	0,5								0,5
CH B 9.1.4 FD zur Chemischen Technologie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten	1	UV	1								1
<b>Zwischensumme Wahlmodul CH B 9.1</b>	<b>5</b>		<b>6</b>						<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Wahlmodul CH B 9.2: Materialwissenschaften											
CH B 9.2.1 Functional Materials (Nano)	2	VO	2						2		
CH B 9.2.2 Chemistry of Materials I	3	VO	3							3	
CH B 9.2.3 FD zu Materialchemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten	1	UV	1							1	
<b>Zwischensumme Wahlmodul CH B 9.2</b>	<b>6</b>		<b>6</b>						<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

<b>Summe Wahlmodul</b>	<b>5-6</b>		<b>6</b>						<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
------------------------	------------	--	----------	--	--	--	--	--	----------	----------	----------

Modul CH B10: Bachelorarbeit										
CH B 10.1 Bachelorarbeit			3							3
CH B 10.2 Bachelorseminar UF Chemie	1	SE	1							1
<b>Zwischensumme Modul CH B BA</b>	<b>1</b>		<b>4</b>							<b>4</b>

<b>Summen gesamt</b>	<b>80-81</b>		<b>97</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>9,5</b>	<b>10</b>	<b>12,5</b>	<b>10</b>	<b>13,5</b>	<b>9</b>	<b>16</b>
----------------------	--------------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	-----------	-------------	-----------	-------------	----------	-----------

### § C4.3 Modulbeschreibungen

Modulbezeichnung	Allgemeine Chemie
Modulcode	CH B 1
Arbeitsaufwand gesamt	13 ECTS
Learning Outcomes	Die Absolventinnen und Absolventen der STEOP haben einen Überblick über das Fach Chemie Lehramt und kennen die zentralen Konzepte der Allgemeinen Chemie. Sie sind befähigt für den didaktisch richtigen Umgang mit diesen Konzepten im Unterricht und sind in der Lage, darauf basierende chemische Experimente im Rahmen von Schulversuchen durchzuführen. Die Grundregeln des sicheren Arbeitens im Labor sind bekannt und werden angewendet. Studierende haben didaktisch fundierte Kenntnisse zur theoretischen und experimentellen Vermittlung der fachwissenschaftlichen Inhalte.
Modulinhalt	<p>CH B 1.1: Chemische Konzepte: Aufbau der Materie, Periodensystem, chemische Bindung, Stöchiometrie, chemisches Gleichgewicht, Säuren und Basen, Redox-Reaktionen, Thermodynamik und Reaktionskinetik.</p> <p>CH B 1.2 und CH B 1.4: Die Grundregeln der Laborsicherheit und Aufbau chemischer Versuchsanordnungen. Vorstellung und Verwendung der wesentlichen laborspezifischen Arbeitsgeräte.</p> <p>CH B 1.3: Einfache chemische Berechnungen wie Konzentration, pH-Wert, Lage chemischer Gleichgewichte.</p> <p>CH B 1.5: Fachdidaktische Inhalte wie das Lernen mit Modellen und Abstraktionshilfen, Kenntnisse über fachspezifische Präkonzepte und sprachbezogene Elemente inklusive Durchführung zugehöriger Schulexperimente.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>CH B 1.1 VO Allgemeine Chemie UF (STEOP) (4,5 ECTS)</p> <p>CH B 1.2 UV Einführung in das chem. Praktikum (1 ECTS)</p>

	CH B 1.3 UE Chemisches Rechnen (1,5 ECTS) CH B 1.4 PR Praktikum zur Allg. Chemie UF (4 ECTS) CH B 1.5 UV FD allgemeine Chemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten (2 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfungen / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp
Voraussetzung für Teilnahme	Für CH B 1.4 PR Praktikum zur Allg. Chemie UF : CH B 1.1 VO Allgemeine Chemie UF CH B 1.2 UV Einführung in das chem. Praktikum

Modulbezeichnung	Naturwissenschaftliche und fachdidaktische Grundbildung
Modulcode	CH B 2
Arbeitsaufwand gesamt	7 ECTS
Learning Outcomes	Die Studierenden kennen die naturwissenschaftlich-physikalischen und mathematischen Grundlagen. Sie haben ein grundlegend naturwissenschaftliches Verständnis und können selbstständig einfache physikalische / mathematische Probleme bearbeiten.  Absolventinnen und Absolventen kennen wesentliche fachdidaktische Inhalte, Themen und Konzepte. Sie können Konzeptverständnis und Basiskonzepte der Chemie mit fachdidaktischen Konzepten wie Schülerinnen- und Schülervorstellungen, Interessenentwicklung, geschlechtersensible Didaktik, etc. verbinden.  digi.kompP B, C, D, E
Modulinhalt	CH B 2.1: Funktionenlehre, Elemente der Infinitesimalrechnung, linearen Algebra und des Einsatzes von Computern in der Mathematik  CH B 2.2: Elemente der klassischen und modernen Physik  CH B 2.3: Themen, Fragestellungen, Konzepte und Arbeitsweisen der Chemiedidaktik; Methodik des Chemieunterrichts
Lehrveranstaltungen	CH B 2.1 VU Grundlagen Mathematik UF (3 ECTS) CH B 2.2 VO Grundlagen Physik UF (3 ECTS) CH B 2.3 UV Grundlagen Fachdidaktik (1 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfungen / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Anorganische Chemie
Modulcode	CH B 3
Arbeitsaufwand gesamt	12 ECTS
Learning Outcomes	Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls kennen und verstehen die zentralen Inhalte der Anorganischen Chemie und können diese wiedergeben und anwenden. Sie haben die Fertigkeit, sich ähnliche Inhalte selbstständig zu erarbeiten. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften, Reaktionen und Anwendungen von Stoffen herzustellen und fortgeschrittene Konzepte der Anorganischen Chemie situationsgerecht anzuwenden; sie verfügen über die Kenntnis, um industrielle Prozesse unter ökologischen Gesichtspunkten kritisch zu diskutieren und chemische Demonstrationsexperimente unterrichtsbereichernd einzusetzen. Sie können Konzepte der Anorganischen Chemie schülerinnen- und schülergerecht

	<p>aufbereiten und sind insbesondere zur selbstständigen Durchführung einfacher anorganisch-chemischer Experimente im Rahmen von Schulversuchen in der Lage.</p> <p>digi.kompP C, D, E</p>
Modulinhalt	<p>CH B 3.1 und CH B 3.2: Einführung in die Chemie ausgewählter Haupt- und Nebengruppenelemente mit deren Darstellungen, Eigenschaften und Reaktivitäten; besondere Berücksichtigung von Stoffkreisläufen mit Bezug zum Alltag, der Umwelt und Wirtschaft</p> <p>CH B 3.3 und CH B 3.4: Durchführen von ausgewählten Grundoperationen des praktischen Arbeitens in der Anorganischen Chemie (Haupt- und Nebengruppenelemente)</p> <p>CH B 3.5: Fachdidaktische Inhalte wie das Lernen mit Modellen und Abstraktionshilfen, Kenntnisse über Präkonzepte und sprachbezogene Elemente der Anorganischen Chemie inklusive Durchführung zugehöriger Schulexperimente</p>
Lehrveranstaltungen	<p>CH B 3.1 VO Chemie der Elemente I (3 ECTS)</p> <p>CH B 3.2 VO Chemie der Elemente II (3 ECTS)</p> <p>CH B 3.3 PR Praktikum zu Chemie der Elemente I (2 ECTS)</p> <p>CH B 3.4 PR Praktikum zu Chemie der Elemente II (2 ECTS)</p> <p>CH B 3.5 UV FD zur Anorganischen Chemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten (2 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp
Voraussetzung für Teilnahme	<p>Für CH B 3.3 PR Praktikum zu Chemie der Elemente I: CH B 1.4 PR Praktikum zur Allg. Chemie UF CH B 3.1 VO Chemie der Elemente I</p> <p>Für CH B 3.4 PR Praktikum zu Chemie der Elemente II: CH B 3.2 VO Chemie der Elemente II CH B 3.3 PR Praktikum zu Chemie der Elemente I</p>

Modulbezeichnung	Analytische Chemie & Umweltchemie
Modulcode	CH B 4
Arbeitsaufwand gesamt	13,5 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen verstehen, wie die Konzepte der Analytischen Chemie zur Charakterisierung von Proben angewendet werden können. Sie kennen die wesentlichen Techniken zur Identifizierung, Trennung und zum Nachweis von Elementen und Molekülen. Studierende haben ein Verständnis für umweltrelevante Substanzen und deren Analytik entwickelt. Sie kennen die Charakterisierung von Ökosystemen (z.B. Boden) durch Messung relevanter molekularer bzw. Summen-Parameter und können erhobene Messdaten statistisch behandeln. Sie können selbstständig Versuche zur Quantifizierung von Analyten durchführen und diese in Schulexperimenten einsetzen. Sie können Konzepte der Analytischen Chemie schülerinnen- und schülergerecht aufbereiten und sind insbesondere zur selbstständigen Durchführung einfacher anorganisch-chemischer Experimente im Rahmen von Schulversuchen in der Lage.</p> <p>digi.kompP C, D, E</p>
Modulinhalt	CH B 4.1: Einführung in die Analytische Chemie, Vorstellung nasschemischer und instrumenteller Methoden zum Nachweis, der Identifizierung und Bestimmung von Elementen und Molekülen. Vermittlung der Begriffe Gravimetrie, Titrimetrie, Potentiometrie, Atomspektroskopie, UV/Vis- und IR-



	<p>Molekülspektroskopie, Chromatographie, Elektrophorese und Massenspektrometrie und die damit charakterisierten chemischen Eigenschaften der Stoffe.</p> <p>CH B 4.2: Analytisch-chemische Versuche zur Stofftrennung und zum Nachweis von Elementen und Molekülen werden eigenständig durchgeführt.</p> <p>CH B 4.3: Struktur, Eigenschaften, Ursprung, Verteilung und Toxizität umweltrelevanter Substanzen</p> <p>CH B 4.4: Die Charakterisierung von Ökosystemen (z.B. Boden) durch Messung relevanter molekularer bzw. Summen-Parameter und statistische Behandlung erhobener Messdaten</p> <p>CH B 4.5: Fachdidaktische Inhalte wie das Lernen mit Modellen und Abstraktionshilfen, Kenntnisse über Präkonzepte und sprachbezogene Elemente der Analytischen Chemie inklusive Durchführung zugehöriger Schalexperimente</p>
Lehrveranstaltungen	<p>CH B 4.1 VO Analytische Chemie UF (4 ECTS)</p> <p>CH B 4.2 PR Praktikum zu Analytische Chemie UF (4 ECTS)</p> <p>CH B 4.3 VO Umweltchemie/Umweltanalytik UF (1,5 ECTS)</p> <p>CH B 4.4 PR Praktikum zu Umweltchemie/Umweltanalytik (2 ECTS)</p> <p>CH B 4.5 UV FD zur Analytischen Chemie, Umweltchemie &amp; Nachhaltigkeit und didaktischer Einsatz von Schalexperimenten (2 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp
Voraussetzung für Teilnahme	<p>Für CH B 4.2 PR Praktikum zu Analytische Chemie UF:          CH B 1.4 PR Praktikum zur Allg. Chemie UF          CH B 4.1 VO Analytische Chemie UF</p> <p>Für CH B 4.4 PR Praktikum zu Umweltchemie/Umweltanalytik:          CH B 1.4 PR Praktikum zur Allg. Chemie UF          CH B 4.3 VO Umweltchemie/Umweltanalytik UF</p>

Modulbezeichnung	Physikalische Chemie
Modulcode	CH B 5
Arbeitsaufwand gesamt	9 ECTS
Learning Outcomes	<p>Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls haben einen Überblick über die wichtigsten physikalisch-chemischen Konzepte zur Beschreibung von Materie und deren chemischen Umwandlungsprozessen und können diese wiedergeben. Sie haben die Fertigkeit erworben, sich ähnliche Inhalte selbständig zu erarbeiten. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen physikalisch-chemischen Experimenten und theoriebasierter Erklärung herzustellen und diese zu vermitteln. Sie können Konzepte der Physikalischen Chemie schülerinnen- und schülergerecht aufbereiten. Sie sind insbesondere zur selbstständigen Durchführung physikalisch-chemischer Schalexperimente in der Lage und können diese überzeugend und unterrichtsbereichernd einsetzen.</p> <p>digi.kompP C, D, E</p>
Modulinhalt	<p>CH B 5.1: Thermodynamik und reaktions-kinetische Beschreibung von chemischen Prozessen; Elektrochemie und Spektroskopie</p> <p>CH B 5.2: Durchführen von ausgewählten Grundoperationen des praktischen Arbeitens in der Physikalischen Chemie auf den Gebieten Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie</p> <p>CH B 5.3: Fachdidaktische Inhalte wie das Lernen mit Modellen und Abstraktionshilfen, Kenntnisse über Präkonzepte und sprachbezogene Elemente</p>

	der Physikalischen Chemie inklusive Durchführung zugehöriger Schulexperimente.
Lehrveranstaltungen	CH B 5.1 VO Physikalische Chemie I UF (4 ECTS) CH B 5.2 PR Praktikum zu Physikalische Chemie I UF (4 ECTS) CH B 5.3 UV FD zur Physikalischen Chemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten (1 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfungen / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp
Voraussetzung für Teilnahme	Für CH B 5.2 PR Praktikum zu Physikalische Chemie I UF: CH B 1.4 PR Praktikum zur Allg. Chemie UF CH B 5.1 VO Physikalische Chemie I UF

Modulbezeichnung	Organische Chemie & Biochemie
Modulcode	CH B 6
Arbeitsaufwand gesamt	17,5 ECTS
Learning Outcomes	<p>Absolventinnen und Absolventen können bindungstheoretische, strukturelle und mechanistische Grundlagen der Organischen Chemie verstehen und Reaktivitäten von molekularen Stammsystemen und wesentlichen funktionellen Gruppen einschätzen. Außerdem sind sie in der Lage, Routen für die Synthese einfacher organischer Verbindungen vorzuschlagen und Reaktionsmechanismen zu verstehen. Sie haben ein apparatives und praktisches Verständnis der Grundoperationen der organischen Synthese und der Charakterisierung organischer Substanzen durch spektroskopische Techniken. Sie können einfache Synthesvorschriften im Bereich der Organischen Chemie praktisch unter Einhaltung der Laborsicherheitsbestimmungen nachvollziehen. Außerdem sind sie in der Lage, sicher mit Gefahrstoffen sowie deren Entsorgung umzugehen.</p> <p>Die Studierenden wenden die Grundkenntnisse zur Biochemie, Lebensmittelchemie und Toxikologie im Unterrichtskontext an. Sie können Konzepte der Organischen Chemie und der Biochemie schülerinnen- und schülergerecht aufbereiten. Sie sind insbesondere zur selbstständigen Durchführung entsprechender Schulexperimente in der Lage und können diese überzeugend und unterrichtsbereichernd einsetzen.</p> <p>digi.kompP C, D, E</p>
Modulinhalt	<p>CH B 6.1: Bindungen, Struktur und Nomenklatur organischer Moleküle, Übersicht über Stammsysteme und funktionelle Gruppen sowie deren charakteristischen Reaktionstypen. Grundlagen der Stereochemie mit Bezug auf Natur- und Wirkstoffe. Grundlagen der Spektroskopischen Charakterisierung organischer Substanzen.</p> <p>CH B 6.2: Grundlagen der Toxikologie und der Lebensmittelchemie für das Unterrichtsfach</p> <p>CH B 6.3: Planung und Praktische Durchführung organischer Synthesen einschließlich Synthesplanung, Arbeitsplanung, Reaktionsführung, Aufreinigung, Substanzcharakterisierung und Sicherheitsaspekte. Sicherer Umgang mit Glasapparaturen.</p> <p>CH B 6.4: Grundlagen der Biochemie für das Unterrichtsfach</p> <p>CH B 6.5: Durchführung von organisch-chemischen Experimenten im Unterrichtskontext, spezielle Didaktik für Organische Chemie, Biochemie; Toxikologie und Lebensmittelchemie. Fachdidaktische Inhalte wie das Lernen mit Modellen und Abstraktionshilfen, Kenntnisse über Präkonzepte und sprachbezogene Elemente der Organischen Chemie, Toxikologie, sowie der</p>

	Bio- und Lebensmittelchemie inklusive Durchführung zugehöriger Schulexperimente.
Lehrveranstaltungen	CH B 6.1 VO Organische Chemie I UF (4,5 ECTS) CH B 6.2 VO Toxikologie und Lebensmittelchemie UF (3 ECTS) CH B 6.3 PR Praktikum zu Organische Chemie I UF (4 ECTS) CH B 6.4 VO Biochemie UF (3 ECTS) CH B 6.5 UV FD zur Organischen Chemie und Lebensmittelchemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten (3 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfungen / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp
Voraussetzung für Teilnahme	Für CH B 6.3 PR Praktikum zu Organische Chemie I UF: CH B 1.4 PR Praktikum zu Allgemeine Chemie UF (PR) CH B 4.2 PR Praktikum zu Analytische Chemie UF (PR) CH B 6.1 VO Organische Chemie I UF

Modulbezeichnung	Vertiefende Fachdidaktik Chemie
Modulcode	CH B 7
Arbeitsaufwand gesamt	9 ECTS
Learning Outcomes	Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Qualität und die Grenzen naturwissenschaftlicher Wahrheiten sowie die Ethik von Naturwissenschaften, wissen um das Spannungsfeld zwischen Glauben und Naturwissenschaft und können darüber reflektieren. Sie kennen die Unterschiede zwischen konvergenten und divergenten Denkstrategien und können diese gezielt für Problemstellungen, die Abstraktion von Wissen sowie für die Memorierung chemischer Inhalte einsetzen. Sie sind in der Lage, eine breite Palette von Medien für den Unterricht einzusetzen und sowohl Schulexperimente als auch einen Schullaborbetrieb professionell durchzuführen.  digi.kompP B, F
Modulinhalt	CH B 7.1: Philosophisches und ethisches Grundwissen im Kontext historischer, gesellschaftlicher und wissenschaftlicher Entwicklungen inklusive Grundlagen zur Gestaltung eines gendersensiblen Unterrichts unter Berücksichtigung der Diversität und Inklusion  CH B 7.2: Konvergente und divergente Denkstrategien und deren Einsatz für Problemstellungen, Abstraktion von Wissen, Denkhilfen und Förderung für Leistungsschwache (Inklusion), Analogiebildung, Memorierung chemischer Inhalte  CH B 7.3: Wissen über den sinnvollen und adressatengerechten Umgang mit den gängigen Medien und Unterrichtstechnologien (z.B. digitale Medien) und deren praktischer Einsatz sowie spezieller sprachlicher Bildung  CH B 7.4: Erlangung von Fähigkeiten zur lehrplangemäßen, adressatinnen- bzw. adressaten- und situationsgerechten Planung, Aufbereitung und Durchführung von Demonstrations- und Schülerinnen- bzw. Schülerexperimenten (inklusive Beurteilung) sowie Planung, Aufbereitung und praktische Durchführung von Schülerinnen- und Schülerlabors (inkl. Sicherheitsaspekte und Kustodiats-Führung).  CH B 7.5: Erarbeitung und Durchführung von Experimenten, die zu Grundwissen über die Zusammensetzung und Gefahrenpotentiale von ausgewählten Alltagsprodukten führen
Lehrveranstaltungen	CH B 7.1 PS Philosophie, Ethik und Geschichte der Chemie (2 ECTS) (DI) CH B 7.2 PS Divergente Denkstrategien in der Chemie (2 ECTS)

	CH B 7.3 PS Medieneinsatz im Chemieunterricht (2 ECTS) (MP, SP) CH B 7.4 UV Laborunterricht und Kustodiat (2 ECTS) CH B 7.5 UV Alltagsprodukte (1 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfungen / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Schulpraxis Chemie & Begleitung
Modulcode	CH B 8
Arbeitsaufwand gesamt	6 ECTS
Learning Outcomes	Die Absolventinnen und Absolventen haben einen Überblick über Unterrichtsplanung, Evaluierung und Reflexion von Unterricht. Sie können Experimente selbständig vorbereiten und sowohl fachwissenschaftlich wie fachdidaktisch korrekt demonstrieren. Sie können Experimente in Unterrichtssequenzen einbauen und aus fachdidaktischer Sicht reflektieren, Schülerinnen- und Schülerexperimente anleiten und betreuen und besitzen aufgrund der durchgeführten Videoanalysen Grundkenntnisse in der Aktionsforschung. Sie können beim Umgang mit Schülerinnen und Schülern Denkhilfen wie Analogiebildung und Memorierung für Leistungsschwache richtig einsetzen (Inklusion), beim Experimentieren sowohl hochbegabte wie leistungsschwache Schülerinnen und Schüler fördern und gendersensibel agieren (Inklusion). digi.kompP F,G
Modulinhalt	CH B 8.1: Reflexion der eigenen Unterrichtsgestaltung (im Rahmen der PPS: Chemie 1) und professionelles Experimentieren mit begleitender Videoanalyse; CH B 8.2: Reflexion der eigenen Unterrichtsgestaltung (im Rahmen der PPS: Chemie 2) und professionelles Experimentieren im Schülerlabor mit begleitender Videoanalyse
Lehrveranstaltungen	CH B 8.1 UV PPS: Chemie 1 - Fachdidaktische Begleitung (Teil der PPS) (3 ECTS) CH B 8.2 UV PPS: Chemie 2 - Fachdidaktische Begleitung (Teil der PPS) (3 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfungen / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp
Voraussetzung für Teilnahme	Für CH B 8.1 UV PPS: Chemie 1 - Fachdidaktische Begleitung (Teil der PPS): Modul CH B 1 Allgemeine Chemie Modul CH B 2 Naturwissenschaftliche und fachdidaktische Grundbildung CH B 3.1 VO Chemie der Elemente I CH B 3.5 FD zur Anorganischen Chemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten Bei erstmaliger Teilnahme ist eine gemeinsame Absolvierung mit BW B 4.3 PR Praktikum A (Teil der PPS) bzw. BW B 4.4 PR Praktikum B (Teil der PPS) verpflichtend.  Für CH B 8.2 UV PPS: Chemie 2 - Fachdidaktische Begleitung (Teil der PPS): CH B 4.5 FD zur Analytischen Chemie, Umweltchemie & Nachhaltigkeit und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten CH B 5.3 FD zur Physikalischen Chemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten CH B 8.1 UV PPS: Chemie1 - Fachdidaktische Begleitung (Teil der PPS) Bei erstmaliger Teilnahme ist eine gemeinsame Absolvierung mit BW B 5.3 PR Vertiefungspraktikum A (Teil der PPS) bzw. BW B 5.4 PR Vertiefungspraktikum B (Teil der PPS) verpflichtend.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Chemische Technologie</b>
Modulcode	CH B 9.1
Arbeitsaufwand gesamt	6 ECTS
Learning Outcomes	<p>Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls kennen und verstehen die zentralen Inhalte von Synthese – Struktur – Eigenschaftsbeziehungen von (Nano)Materialien. Sie können diese wiedergeben und anwenden.</p> <p>Sie haben die Fertigkeit, sich ähnliche Inhalte selbstständig zu erarbeiten sowie technologierelevante Konzepte situationsgerecht anzuwenden. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage zur selbstständigen Durchführung einfacher technologierelevanter Experimente im Rahmen von Schulversuchen.</p>
Modulinhalt	<p>CH B 9.1.1: Grundkenntnisse über eine Auswahl technologischer Prozesse auf den Gebieten der Anorganischen Chemie, Organischen Chemie und Materialtechnologie (Polymere)</p> <p>CH B 9.1.2: Grundkenntnisse über eine Auswahl technologischer Prozesse auf den Gebieten der Biochemie und Lebensmitteltechnologie</p> <p>CH B 9.1.3: Exkursion zu einem chemischen Betrieb mit Führung und Diskussion unterrichtsrelevanter Themen</p> <p>CH B 9.1.4: Durchführung von einfachen technologierelevanten Experimenten im Unterrichtskontext</p>
Lehrveranstaltungen	<p>CH B 9.1.1 VO Chemische Technologie und Materialtechnologie anorganischer und organischer Stoffe (3 ECTS)</p> <p>CH B 9.1.2 VO Biochemische Technologie &amp; Lebensmitteltechnologie (1,5 ECTS)</p> <p>CH B 9.1.3 EX Exkursion (0,5 ECTS)</p> <p>CH B 9.1.4 UV FD zur Chemischen Technologie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten (1 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Materialwissenschaften</b>
Modulcode	CH B 9.2
Arbeitsaufwand gesamt	6 ECTS
Learning Outcomes	<p>Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls kennen und verstehen die zentralen Inhalte von Synthese – Struktur – Eigenschaftsbeziehungen von (Nano)Materialien. Sie können diese wiedergeben und anwenden. Sie haben die Fertigkeit, sich ähnliche Inhalte selbstständig zu erarbeiten sowie die materialchemischen Konzepte situationsgerecht anzuwenden; Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage zur selbstständigen Durchführung einfacher materialchemischer Experimente im Rahmen von Schulversuchen.</p>
Modulinhalt	<p>CH B 9.2.1: Grundlagen von Nanomaterialien und relevante technische Anwendungen</p> <p>CH B 9.2.2: Einführung in typische Synthesemethoden anwendungsrelevanter anorganischer Materialien; Gasphasensynthesen, keramische Synthesen, Synthesen aus der flüssigen Phase, z.B. Sol-Gel Prozesse</p> <p>CH B 9.2.3: Durchführung von einfachen materialchemierelevanten Experimenten im Unterrichtskontext</p>

Lehrveranstaltungen	CH B 9.2.1 VO Functional Materials (Nano) (2 ECTS) CH B 9.2.2 VO Chemistry of Materials I (3 ECTS) CH B 9.2.3 UV FD zu Materialchemie und didaktischer Einsatz von Schulexperimenten (1 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfungen / Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bachelorarbeit</b>
Modulcode	CH B 10
Arbeitsaufwand gesamt	4 ECTS
Learning Outcomes	Absolventinnen und Absolventen des Moduls können <ul style="list-style-type: none"> <li>- zielorientierte Recherchen zu einem ausgewählten Thema der Chemie planen und durchführen,</li> <li>- ihre Ergebnisse strukturiert dokumentieren und präsentieren,</li> <li>- eine wissenschaftliche Arbeit unter Beachtung formaler Kriterien verfassen.</li> </ul> digi.kompP H
Modulinhalt	In der Lehrveranstaltung ist eine Bachelorarbeit (3 ECTS) anzufertigen. Die Bachelorarbeit ist in der Lehrveranstaltung im Rahmen eines Vortrags mit anschließender Diskussion zu präsentieren und am Ende der Lehrveranstaltung abzugeben. Das Thema der Bachelorarbeit ist der Fachwissenschaft Chemie oder der Fachdidaktik Chemie zuzuordnen.
Lehrveranstaltungen	CH B 10.2 SE Bachelorseminar UF Chemie (1 ECTS)
Prüfungsart	Die Benotung der Bachelorarbeit erfolgt gemeinsam mit der Lehrveranstaltung
Voraussetzung für Teilnahme	Modul CH B 1: Allgemeine Chemie Modul CH B 2: Naturwissenschaftliche und fachdidaktische Grundbildung Modul CH B 3: Anorganische Chemie Modul CH B 4: Analytische Chemie & Umweltchemie Modul CH B 5: Physikalische Chemie