



MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG

Modulhandbuch

für den
Studiengang:

Chemie

im Bachelor - Studiengang 180 Leistungspunkte

(Modulversionstand vom 20.09.2017)

Inhalt:

Analytische Chemie (AnC)	Seite 3
Anorganische Chemie I (AC-I)	Seite 5
Anorganische Chemie II (AC-II) (FSQ integrativ)	Seite 7
Anorganische Chemie III (AC-III) (FSQ integrativ)	Seite 9
Bachelor-Arbeit (Chemie 180)	Seite 12
Charakterisierung von Nanostrukturen, Wahlpflicht	Seite 14
Computerchemie, Wahlpflicht	Seite 16
Experimentalphysik Export C / exphys_E_C	Seite 18
Mathematik C	Seite 21
Mathematik CIII (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik)	Seite 23
Nachhaltige Chemie, Wahlpflicht	Seite 25
Organische Chemie I (OC-I)	Seite 28
Organische Chemie II (OC-II)	Seite 30
Organische Chemie III (OC-III) (FSQ integrativ)	Seite 33
Organische Chemie IV (OC-IV)	Seite 36
Physikalische Chemie I (PC-I)	Seite 39
Physikalische Chemie II (PC-II)	Seite 41
Physikalische Chemie III (PC-III) (FSQ integrativ)	Seite 44
Polymerchemie	Seite 47
Quantenchemie, Wahlpflicht	Seite 50
Technische Chemie (TC) (FSQ integrativ)	Seite 52
Theoretische Chemie (ThC)	Seite 55
Toxikologie und Rechtskunde	Seite 58

Modul: Analytische Chemie (AnC)

Identifikationsnummer:

CHE.05338.01

Lernziele:

- Grundlagen der Denk- und Arbeitsweise der Analytischen Chemie
- Konzepte und Strategien und Qualitätssicherung
- Analytische Nutzung chemischer und elektrochemischer Gleichgewichte
- Summenparameter (Auswahl)
- Methoden der Instrumentellen Analytischen Chemie
- Anorganische und organische Spurenanalytik

Inhalte:

- Grundlagen der Analytischen Chemie
- Qualitätssicherung
- Instrumentelle Analytische Chemie
- Konzentrationsanalytik

Verantwortlichkeiten (Stand 06.06.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Wilhelm Lorenz

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 06.06.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	3.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Organische Chemie I (OC-I)
- Anorganische Chemie II (AC-II)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Seminar	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Anorganische Chemie I (AC-I)

Identifikationsnummer:

CHE.05344.02

Lernziele:

- Kenntnisse in der allgemeinen Chemie, insbesondere Stöchiometrie, Atomaufbau, Periodensystem der Elemente, chemische Bindung, Strukturen einfacher Festkörper (Metalle, Ionenverbindungen), Berechnung chemischer Gleichgewichte (Säure/Base- Gleichgewichte, Löslichkeitsgleichgewichte, Redoxgleichgewichte)
- Stoffchemisches Grundwissen über Nichtmetalle
- praktische und theoretische Kenntnisse in der Durchführung von Experimenten zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie

Inhalte:

- Grundlagen der allgemeinen Chemie
- Stoffchemie der Nichtmetalle
- Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie

Verantwortlichkeiten (Stand 22.06.2015):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Kurt Merzweiler

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 09.04.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	10/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

300 Stunden

Leistungspunkte:

10 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester
Seminar	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	15	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	15	Wintersemester
Praktikum	5	75	Wintersemester
Selbststudium	0	75	Wintersemester

Studienleistungen:

- Praktikumsbericht
- Testat (zwei Einzeltestate)

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: in der vorlesungsfreien Zeit zwischen Winter- und Sommersemester
- 1.Wiederholungstermin: in der vorlesungsfreien Zeit zwischen Winter- und Sommersemester
- 2.Wiederholungstermin: zum nächsten regulären Prüfungstermin

Modul: Anorganische Chemie II (AC-II) (FSQ integrativ)

Identifikationsnummer:

CHE.05345.02

Lernziele:

- Grundwissen in der Stoffchemie der Metalle (Hauptgruppenelemente und Übergangsmetalle), insbesondere Darstellung und Eigenschaften der Elemente und einfacher Verbindungen)
- Grundwissen in der Komplexchemie (Nomenklatur von Komplexverbindungen, Komplexgleichgewichte, Struktur und Bindung)
- praktische und theoretische Kenntnisse in der Synthese einfacher anorganischer Verbindungen (Elemente, Salze, Molekülverbindungen, Komplexe, Festkörper)
- Erarbeiten fachspezifischer Schlüsselqualifikation (Planung, Organisation und Durchführung wissenschaftlicher Experimente, eigenständige Präsentation von Lehrinhalten (FSQ integrativ) (FSQ integrativ)

Inhalte:

- Stoffchemie der Metalle (Hauptgruppenelemente und Übergangsmetalle)
- Grundlagen der Komplexchemie
- Praktikum Qualitative Analyse und Präparative anorganische Chemie

Verantwortlichkeiten (Stand 22.06.2015):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Kurt Merzweiler

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 06.06.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	2.	Pflichtmodul	Fachnote	15/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Anorganische Chemie I (AC-I)
- Physikalische Chemie I (PC-I)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

450 Stunden

Leistungspunkte:

15 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	45	Sommersemester
Laborpraktikum	9	135	Sommersemester
Selbststudium	0	90	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
nicht festlegbar	0	30	Sommersemester

Studienleistungen:

- Praktikumsbericht
- Testat (zwei Einzeltestate)

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: in der Vorlesungsfreien Zeit zwischen SS und WS
- 1.Wiederholungstermin: zu Beginn des Wintersemesters
- 2.Wiederholungstermin: zum nächsten regulärem Prüfungstermin

Modul: Anorganische Chemie III (AC-III) (FSQ integrativ)

Identifikationsnummer:

CHE.00020.05

Lernziele:

- Erlernen von vertieften Kenntnissen in der anorganischen Chemie und von wichtigen Konzepten und Theorien der anorganischen Chemie unter besonderer Berücksichtigung der Übergangsmetallchemie
- Erlernen von wichtigen präparativen Arbeitstechniken in der anorganischen Chemie und Anwendung von wichtigen analytischen und spektroskopischen Methoden zur Substanzcharakterisierung und -identifizierung
- Erarbeiten fachspezifischer Schlüsselqualifikationen (Organisation der wissenschaftlichen Teamarbeit, Bearbeitung interdisziplinärer Fragestellungen (z. B. bioanorganische Chemie), Recherche in Strukturdatenbanken, fachwissenschaftliche Präsentation eigener Versuchsergebnisse) (FSQ integrativ)

Inhalte:

- Struktur, Bindung und Symmetrie von Molekülen: Molekülstruktur und -dynamik, molekulare Symmetrien, Gruppentheorie und ihre Anwendungen, Bindungstheorien, LCAO-Methode zwei- und mehratomiger Moleküle
- Struktur, Bindung und Symmetrie von Festkörpern: der kristalline Festkörper, Gittersymmetrien, morphologische und strukturelle Symmetrien, kristallographische Raumgruppen und Punktgruppen, chemische Bindung in Festkörpern, Kugelpackungen und Legierungen, Eigenschaften von Festkörpern
- Reaktionstheorie: Reaktionsmechanismen in der anorganischen Chemie, Protonen- und Elektronenaustauschreaktionen, Markus-Theorie, das moderne Donor-Akzeptor-Konzept, Supersäuren und Superbasen
- Koordinationschemie und Chemie der Übergangsmetalle: Komplexe von d-Metallen, Bindungstheorien in der Koordinationschemie, Spektren von Metallkomplexen, Magnetochemie, Reaktionsmechanismen der Komplexe des d-Blocks, Clusterchemie, Chemie ausgewählter Klassen von Übergangsmetallverbindungen
- Festkörperchemie: ausgewählte Strukturtypen, Grundlagen Röntgen- und Neutronendiffraktion, Defekte, Synthesen, magnetische und elektrische Eigenschaften von Festkörpern
- Praktikum: Synthese sowie analytische und spektroskopische Charakterisierung von anorganischen Substanzen bei besonderer Berücksichtigung der Komplex- und der Organometallchemie

Verantwortlichkeiten (Stand 22.06.2015):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	N.N.

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 08.04.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	5.	Pflichtmodul	Fachnote	15/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Organische Chemie III (OC-III)
- Anorganische Chemie II (AC-II)

Wünschenswert:

Modul Physikalische Chemie I

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

450 Stunden

Leistungspunkte:

15 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	6	90	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	90	Winter- und Sommersemester
Übung	2	30	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	30	Winter- und Sommersemester
Praktikum	8	120	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Wintersemester

Studienleistungen:

- Praktikumsbericht
- zwei Klausuren oder Testate

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Bachelor-Arbeit (Chemie 180)

Identifikationsnummer:

CHE.05342.01

Lernziele:

- Fähigkeit, eine eng umrissene wissenschaftliche Fragestellung in einem bestimmten Zeitrahmen zu bearbeiten (eigenständige Literaturrecherche, Planung und Durchführung der Experimente, Auswertung der Ergebnisse)
- Fähigkeit, eine wissenschaftliche Arbeit zu schreiben
- Fähigkeit, die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren

Inhalte:

- Durchführung einer in der Regel experimentellen Arbeit auf einem aktuellen Gebiet der Chemie, bzw. angrenzender Gebiete
- Erstellung der Bachelorarbeit
- Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit

Verantwortlichkeiten (Stand 06.06.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Hochschullehrer des Institutes für Chemie

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 23.04.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	6.	Pflichtmodul	Fachnote	10/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

abgeschlossene Module des Bachelor-Studiums im Umfang von mindestens 120 LP

Wünschenswert:

keine

Dauer:

8 Wochen

Angebotsturnus:

jedes Semester

Studentischer Arbeitsaufwand:

300 Stunden

Leistungspunkte:

10 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
wiss. Arbeit unter Anleitung	0	300	Winter- und Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Bachelor-Arbeit	Bachelor-Arbeit	nicht möglich laut ABStPOBM §20 Abs.13	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: jedes Semester, nach Absprache mit der Betreuerin oder dem Betreuer der Bachelorarbeit
- 1.Wiederholungstermin: jedes Semester, nach Absprache mit der Betreuerin oder dem Betreuer der Bachelorarbeit und Vergabe eines neuen Themas

Modul: Charakterisierung von Nanostrukturen, Wahlpflicht

Identifikationsnummer:

CHE.00032.03

Lernziele:

- physikalisch-chemische Grundlagen der wichtigsten Charakterisierungsmethoden für nanoporöse und nanoskalige Festkörper
- Erlernen des praktischen Umgangs mit verschiedenen Standardverfahren zur Charakterisierung (nano-)poröser Festkörper

Inhalte:

- Überblick über die bekannten Charakterisierungsmethoden für nanoporöse und nanoskalige Festkörper
- praktischer Umgang mit ausgewählten Charakterisierungsmethoden

Verantwortlichkeiten (Stand 06.06.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Thomas Hahn

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.03.2012):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Erneuerbare Energien 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/100
Master	Physik 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70
Bachelor	Chemie 180 LP	5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/168
Lehramt Gymnasien	Chemie (Gymnasium)	5. oder 7.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	erfolgreicher Abschluss

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Physikalische Chemie I (PC-I)
oder
- Experimentalphysik A / exphys_A
oder
- Physikalische Chemie I (Für Lehramt)
oder
- Physikalische Chemie I (PC-I)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Praktikum	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester

Studienleistungen:

- Praktikumsbericht

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Computerchemie, Wahlpflicht

Identifikationsnummer:

CHE.00034.02

Lernziele:

- Vertiefung der Grundlagen der Quantenchemie
- Erlernen wichtiger Konzepte und Rechenverfahren der Quantenchemie
- Grundlagen der selbstständigen Programmierung in der Computersprache Mathematica
- Erlernen verschiedener Programmierstile und -paradigmen

Inhalte:

- Operatormethoden, Verwendung der Symmetrie, Hückel- und SCF-Verfahren, Störungstheorie, Konfigurationswechselwirkung
- Symbolisches Rechnen mit Mathematica (Bsp. Herleitung der Eigenschaften von Spins durch Computeralgebra)
- Strategien zur Geschwindigkeitsoptimierung von Programmen
- Selbstständiges Erstellen von Programmen zur Molekül- und Spektrenberechnung

Verantwortlichkeiten (Stand 23.04.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Martin Goez

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.06.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Mathematik 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Informatik 120 LP	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Physik 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70
Bachelor	Chemie 180 LP	5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/168
Lehramt Gymnasien	Chemie (Gymnasium)	5. oder 7.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	erfolgreicher Abschluss

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Computerchemie	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester
Übung Computerchemie	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1. Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Experimentalphysik Export C / exphys E C

Identifikationsnummer:

PHY.02339.02

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepten der Experimentalphysik in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Schwingungen und Wellen im Umfang eines Nebenfachs
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben
- Erwerb von grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten im experimentellen Arbeiten in den genannten Themenbereichen

Inhalte:

- Vorlesung
- Einführung: physikalische Größen, Einheiten, Gleichungen
 - Mechanik: Kinematik und Dynamik freier Punktmassen (Grundbegriffe, Newtonsche Axiome, Energie und Impulserhaltungssatz), Statik und Dynamik des starren Körpers (Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpulserhaltungssatz, Kreisel), Mechanik der Flüssigkeiten, Gase und deformierbaren Körper (Hookesches Gesetz, Archimedisches Prinzip, Grenzflächenerscheinungen, Bernoullische Gleichung, Zähigkeit), Schwingungen (Grundbegriffe, freie und gedämpfte Schwingung, Federschwinger und Fadenpendel)
 - Thermodynamik: Temperatur, Wärme, Zustandsgleichung idealer Gase, van der Waals Zustandsgleichung, I. Hauptsatz, ausgewählte Zustandsänderungen, II. Hauptsatz, Entropie, thermodynamische Kreisprozesse, Transportvorgänge
 - Elektrizität und Magnetismus: elektrostatisches Feld (Ladung, elektrische Feldstärke, elektrisches Potenzial, Coulombsches Gesetz, Dielektrizitätskonstante, elektrische Polarisierung), elektrischer Strom (Ohmsches Gesetz, elektrische Leitung in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen), magnetisches Feld (magnetische Feldgrößen, Lorentzkraft, Materie im Magnetfeld, zeitlich veränderliches Magnetfeld (Induktionsgesetz, Maxwellsche Gleichungen), Anwendungen der elektromagnetischen Induktion (Generator, Motor, Transformator, Wechselstromkreise), elektromagnetische Wellen (Energiedichte, Strahlungsquellen-Hertzscher Dipol, Transversal- vs. Longitudinalwellen)
 - Optik: Modelle zur Beschreibung der Lichtausbreitung, Strahlenoptik (Reflexion, Brechung, optische Geräte), Wellenoptik (Grundbegriffe, Wellengleichung, Huygens-Fresnelsches Prinzip, Überlagerung, Beugung an Spalt & Gitter, Polarisierung), Teilchenbild (Grundbegriffe, Anwendung in der Spektroskopie)
- Praktikum
- einfache Messgeräte für mechanische, thermische und elektrische Messungen
 - Fehlerrechnung und Statistik, lineare Regression
 - wissenschaftliches Protokollieren
 - computergestützte Darstellung und Auswertung von Messergebnissen (Origin)
 - Experimente zur Mechanik, Wärmelehre, Elektrik, Optik, Atom- und Kernphysik

Verantwortlichkeiten (Stand 18.09.2015):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Prof. Dr. Jochen Balbach

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 22.01.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Biochemie 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	11/170
Bachelor	Chemie 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	11/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

330 Stunden

Leistungspunkte:

11 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Winter- und Sommersemester
Übung	2	30	Winter- und Sommersemester
Praktikum	4	60	Sommersemester
Selbststudium	0	180	Winter- und Sommersemester

Studienleistungen:

- 1 Klausur zum Abschluss der Vorlesung/Seminar im 2. Semester
- bestätigte Praktikumsprotokolle

Modulvorleistungen:

- 1 Klausur zum Abschluss der Vorlesung/Seminar im 1. Semester

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1. Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Mathematik C

Identifikationsnummer:

MAT.00268.02

Lernziele:

- Erarbeitung der mathematischen Grundlagen in Analysis und Lineare Algebra. Sicherheit im Umgang mit Vektoren, Matrizen, Differentiation und Integration

Inhalte:

- Differential- und Integralrechnung für Funktionen in einer reellen Variablen
- Lineare Algebra
- Differential- und Integralrechnung für Funktionen in mehreren reellen Variablen

Verantwortlichkeiten (Stand 22.12.2008):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Institut für Mathematik

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 27.07.2007):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Biochemie 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	8/170
Bachelor	Chemie 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	8/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

240 Stunden

Leistungspunkte:

8 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	75	Wintersemester
Selbststudium	0	75	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulteilleistungen:

Nr.	Modulteilleistungen	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
1	Klausur I	Klausur I	mündl. Prüfung oder Klausur	50 %
2	Klausur II	Klausur II	mündl. Prüfung oder Klausur	50 %

Termine für Modulteilleistung Nr. 1:

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters
- 2.Wiederholungstermin: im Sommersemester oder reguläre Klausur des folgenden Wintersemesters

Termine für Modulteilleistung Nr. 2:

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des Wintersemesters
- 2.Wiederholungstermin: im Wintersemester oder reguläre Klausur des folgenden Sommersemesters

Modul: Mathematik CIII (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik)

Identifikationsnummer:

MAT.00269.02

Lernziele:

- Fähigkeit, reale Daten zu erfassen und einer statistischen Auswertung zuzuführen
- Erwerben von Grundkenntnissen und Grundfähigkeiten zur stochastischen Modellierung realer zufälliger Vorgänge
- Fähigkeiten zur Anwendung grundlegender Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der schließenden Statistik auf zufällige Prozesse
- Fähigkeit, einfache stochastische Probleme eigenständig zu bearbeiten

Inhalte:

- In der Vorlesung wird eine Einführung in grundlegende Denkweisen und wichtige Verfahren der beschreibenden Statistik, der grundlegenden Wahrscheinlichkeitsrechnung und der schließenden Statistik vermittelt. Probleme der stochastischen Modellierung stehen dabei ebenso im Blickpunkt wie leistungsfähige Verfahren zur Auswertung zufälliger Vorgänge.

Verantwortlichkeiten (Stand 20.01.2017):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Prof. Dr. K. Richter

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 24.01.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Biochemie 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	4/170
Bachelor	Chemie 180 LP	3.	Pflichtmodul	Fachnote	4/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

120 Stunden

Leistungspunkte:

4 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	75	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1.Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

Modul: Nachhaltige Chemie, Wahlpflicht

Identifikationsnummer:

CHE.05346.02

Lernziele:

- Grundkenntnisse in den Prinzipien und Zusammenhängen der nachhaltigen Chemie: nachhaltige chemische Reaktionen, Einsatz umweltverträglicher Ausgangsstoffe, Prozesse und Endprodukte zur Vermeidung von Belastungen, Ressourcenschonung
- Green Chemistry Parameter, Atomökonomie, Bioökonomie
- Rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, UN-, EU-Deklarationen
- Präsentationstechniken, selbständige Arbeitsweise
- Literatur- und Datenrecherche, Fachenglisch

Inhalte:

1. Fach-, Methodenkompetenz: Vorlesung
 - Grundprinzipien der nachhaltigen Chemie, Green Chemistry
 - Konventioneller und alternativer Energieeintrag
 - Geschlossene Stoffkreisläufe, Konzepte zur Vermeidung von Emissionen und Abfällen
 - Nachwachsende Rohstoffe und Lösungsmittel, Bioraffination, Biomasse
 - C1 und C4-Chemie
 - Naturstoffe
 - Wirkstoffe in Landwirtschaft, Nahrung, Kosmetik und Medizin
 - Katalyse (heterogene Katalyse, homogene Katalyse, Organokatalyse, Biokatalyse)
 - Moderne Methoden
2. Handlungskompetenz (gesellschaftsrelevante, politische und strategische Kompetenzen: Seminar mit studentischen Vorträgen, öffentlich)
 - Gesellschaftliche, politische, ökonomische und rechtliche Implikationen, Diskussion der Bundes-, EU-, US- und UN-Ansätze, u.a. Rio-Deklaration, Nagoya-Protokoll
 - Förderung der Forschung
 - Biotechnologie (inkl. Gentechnologie)
 - Leistungen von Teil 2 können durch eventuelle Exkursion(en) erbracht werden

Verantwortlichkeiten (Stand 30.04.2014):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Ludger Wessjohann, Prof. Dr. Bernhard Westermann

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 05.06.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Teil 1	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester
Seminar Teil 2	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur, Vortrag oder mündliche Prüfung	Klausur, Vortrag oder mündliche Prüfung	Klausur, Vortrag oder mündliche Prüfung	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: nach Vereinbarung, jeweils am Ende der Vorlesung im Wintersemester
- 1. Wiederholungstermin: nach Vereinbarung, 2 Monate nach Vorlesungsende
- 2. Wiederholungstermin: nach Vereinbarung, 5 Monate nach Vorlesungsende

Hinweise:

Texte auch in Englisch

Modul: Organische Chemie I (OC-I)

Identifikationsnummer:

CHE.00021.03

Lernziele:

- Fähigkeit, einfache organisch-chemische Reaktionen zu formulieren
- Wissen über Synthesestrategien einfacher und mehrstufiger Synthesen
- Wissen über die wichtigsten physikalisch-chemischen Eigenschaften organischer Moleküle

Inhalte:

- Überblick über die Prinzipien organischer Synthese am Beispiel wichtigster Reaktionen
- Überblick über die Synthese und Umwandlung funktioneller Gruppen
- Anwendung von Synthesepinzpien zur Darstellung und Umwandlung organischer Moleküle
- Grundlagen der organisch-chemischen Nomenklatur, der Stereochemie und instrumentalanalytischen Methoden

Verantwortlichkeiten (Stand 06.06.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. René Csuk

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 26.02.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

Module Anorganische Chemie I (AC-I) und Physikalische Chemie I (PC-I)

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	15	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1. Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Organische Chemie II (OC-II)

Identifikationsnummer:

CHE.00022.03

Lernziele:

- Kenntnisse wichtiger Reaktionsmechanismen (Carbonylverbindungen, Heterocyclen, Umlagerungen)
- Stoffchemische Grundkenntnisse über Carbonylverbindungen und Heterocyclen (Synthesen, physikalische und chemische Eigenschaften, Reaktionen, wichtige Anwendungen in Labor und Industrie)
- Nomenklatur der Carbonylverbindungen und Heterocyclen

Inhalte:

- Überblick über Synthese und das Reaktionsverhalten von Carbonylverbindungen und Heterocyclen
- Überblick über Umlagerungsreaktionen und Reaktionen metallorganischer Verbindungen
- Syntheseplanung

Verantwortlichkeiten (Stand 15.07.2010):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Carsten Tschierske

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 16.01.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	3.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Organische Chemie I (OC-I)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Organische Chemie II	4	60	Wintersemester
Selbststudium Vorlesung	0	60	Wintersemester
Seminar Organische Chemie II	1	15	Wintersemester
Selbststudium Seminar	0	15	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1. Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden

Studienjahr

Modul: Organische Chemie III (OC-III) (FSQ integrativ)

Identifikationsnummer:

CHE.00023.03

Lernziele:

- praktische Durchführung von ein- und mehrstufigen Synthesen, deren Planung, Auswertung und Analyse/Charakterisierung der Produkte sowie sicherer Umgang mit chemischen Gerätschaften und Chemikalien
- praktische Durchführung komplexer Synthesen unter besonderer Berücksichtigung metallorganischer, chemoenzymatischer, photochemischer sowie stereoselektiver Reaktionen, deren Planung, Auswertung und Analyse/Charakterisierung der Produkte, sicherer Umgang mit komplexen chemischen Gerätschaften
- Erarbeiten fachspezifischer Schlüsselqualifikationen (Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse, Recherche in organischen und bioorganischen Datenbanken) (FSQ integrativ)

Inhalte:

- Überblick über pericyclische und Radikalreaktionen
- Aspekte der Addition an Mehrfachbindungssysteme
- Aspekte der Syntheseplanung

Verantwortlichkeiten (Stand 15.07.2010):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. René Csuk

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 16.01.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	4.	Pflichtmodul	Fachnote	20/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Organische Chemie II (OC-II)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

600 Stunden

Leistungspunkte:

20 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Organische Chemie III	2	30	Sommersemester
Selbststudium Vorlesung	0	45	Sommersemester
Laborpraktikum Teil I: Grundlagenpraktikum	12	180	Sommersemester
Laborpraktikum Teil II: Erweitertes Praktikum	8	120	Sommersemester
Selbststudium Praktikum	0	225	Sommersemester

Studienleistungen:

- Praktikumsbericht zu beiden Teilen des Praktikums

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Hinweise:

Die Teilnahme am Teil II des Praktikums setzt aus Gründen der Arbeitssicherheit den erfolgreichen Abschluss des ersten Teils voraus.

Modul: Organische Chemie IV (OC-IV)

Identifikationsnummer:

CHE.00024.03

Lernziele:

- Grundkenntnisse in der Anwendung der behandelten Methoden und Verfahren
- Weiterentwicklung der mechanistisch-chemischen Denkfähigkeit
- Präsentation eines Vortrages in englischer Sprache

Inhalte:

- Aspekte der Syntheseplanung
- Fachwissen über Photochemie, Physikalische Organische Chemie, reaktive Intermediate sowie die Beschreibung und Untersuchung von Reaktionsmechanismen

Verantwortlichkeiten (Stand 06.06.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Martin Goez

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 11.04.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	5.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch/Englisch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Selbststudium Vorlesung	0	60	Wintersemester
Seminar	1	15	Wintersemester
Selbststudium Seminar	0	30	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Moduleilleistungen:

Nr.	Moduleilleistungen	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
1	mündl. Prüfung oder Klausur	Klausur oder mündl. Prüfung	Klausur oder mündl. Prüfung	75 %
2	Seminarvortrag	Seminarvortrag, Klausur oder mündliche Prüfung	Seminarvortrag, Klausur oder mündliche Prüfung	25 %

Termine für Modulteilleistung Nr. 1:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Termine für Modulteilleistung Nr. 2:

- 1.Termin: spätestens 2 Wochen nach Vorlesungsende
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens 2 Monate nach Ende der Vorlesungszeit
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Hinweise:

Vorlesung in deutscher, Seminar in englischer Sprache

Modul: Physikalische Chemie I (PC-I)

Identifikationsnummer:

CHE.05347.01

Lernziele:

- Aggregatzustände der Materie und Thermodynamik der Phasenumwandlungen, Phasendiagramme, allgemeine Thermodynamik
- Historische Entwicklung der Quantenchemie und deren Grundlagen, chemische Bindung
- Strukturuntersuchungen an der Materie, Wechselwirkungen von Atomen und Molekülen mit elektromagnetischer Strahlung
- Grundlagen der Spektroskopie mit Schwerpunkten NMR und Schwingungsspektroskopie

Inhalte:

- Grundlagen der Quantenchemie, physikochemische Eigenschaften der Materie
- Verständnis von Struktur und Eigenschaften der Materie

Verantwortlichkeiten (Stand 06.06.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Daniel Sebastiani

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 23.04.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	1.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung PC Ia	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Übung PC Ia	2	30	Wintersemester
Selbststudium zur Übung	0	45	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1. Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls

1. Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters

2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Physikalische Chemie II (PC-II)

Identifikationsnummer:

CHE.05348.01

Lernziele:

- Einarbeitung in die Grundlagen der chemischen Gleichgewichts-Thermodynamik, der Elektrochemie und der Kinetik
- Anwendung der in den Vorlesungen vermittelten Kenntnisse auf theoretische Fragestellungen
- Erlernen der Bedienung von Messgeräten
- Erlernen der Fähigkeiten, physikalisch-chemische Messdaten zu gewinnen, darzustellen und zu analysieren

Inhalte:

- Grundlagen der chemischen Thermodynamik, Eigenschaften von Elektrolytlösungen, elektrochemische Reaktionen, Reaktionskinetik
- Durchführung praktischer Versuche zur Thermodynamik, Elektrochemie und Reaktionskinetik

Verantwortlichkeiten (Stand 05.06.2014):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Jörg Kreßler

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 23.04.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	2.	Pflichtmodul	Fachnote	15/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Anorganische Chemie I (AC-I)
- Physikalische Chemie I (PC-I)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

450 Stunden

Leistungspunkte:

15 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Physikalische Chemie II	3	45	Sommersemester
Selbststudium	0	55	Sommersemester
Übung Physikalische Chemie II	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Praktikum Physikalische Chemie II	12	180	Wintersemester
Selbststudium	0	80	Wintersemester

Studienleistungen:

- 2 bis 4 Testate zum Praktikum PC-II

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Physikalische Chemie III (PC-III) (FSQ integrativ)

Identifikationsnummer:

CHE.05349.01

Lernziele:

- Einarbeitung in die Grundlagen der Molekülspektroskopie
- Einarbeitung in die Grundlagen der Statistischen Thermodynamik
- Weiterbildung der Kenntnisse der Bedienung von physikalischen Messgeräten
- Erlernen fortgeschrittener Fähigkeiten, physikalisch-chemische Messdaten zu gewinnen, darzustellen und zu analysieren
- Techniken der Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung von physikalisch-chemischen Messdaten, fachwissenschaftliche Präsentation eigener Versuchsergebnisse (fachspezifische Schlüsselqualifikation) (FSQ integrativ) (FSQ integrativ)

Inhalte:

- Grundlagen der Spektroskopie von Molekülen: Rotationspektroskopie, Schwingungsspektroskopie, Elektronenanregungsspektroskopie, Kernresonanzspektroskopie
- Durchführung fortgeschrittener praktischer Versuche zur Thermodynamik, Grenzflächenchemie, Spektroskopie
- Grundlagen der Statistischen Thermodynamik

Verantwortlichkeiten (Stand 06.06.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Jörg Kreßler

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 05.06.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	6.	Pflichtmodul	Fachnote	10/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Physikalische Chemie I (PC-I)
- Physikalische Chemie II (PC-II)

Wünschenswert:

Modul Theoretische Chemie, Modul Experimentalphysik Export C, Modul Mathematik C

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

300 Stunden

Leistungspunkte:

10 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung PC-III	3	45	Sommersemester
Selbststudium	0	45	Sommersemester
Übung PC-III	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester
Praktikum PC-III	5	75	Sommersemester
Seminar zum Praktikum PC-III	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	75	Sommersemester

Studienleistungen:

- 2 bis 4 Testate zum Praktikum PC-III

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahres

Modul: Polymerchemie

Identifikationsnummer:

CHE.05351.01

Lernziele:

- Kenntnisse der Chemie der Polymere, insbesondere der Struktur, chemischer und physikalische Prinzipien beim Polymeraufbau (Polymerisationschemie, Polymerisationskinetik, Kettenstatistik), chemische Synthese und Herstellung von Polymeren (radikalische Polymerisation, ionische Polymerisation, Polykondensation), Chemie der Polymere, Thermodynamik von Polymerlösungen und Polymermischungen, Grundlagen der Polymerspektroskopie (IR, RAMAN, NMR), Polymernetzwerke, thermische Eigenschaften von Polymeren, Polymerkristallisation
- chemische und physikalische Eigenschaften von amorphen und semikristallinen Polymeren, Darstellung der Eigenschaften der wichtigsten Polymerklassen, präparative Herstellung und Analytik von Polymeren

Inhalte:

- Grundlagen der Chemie der Polymere und Makromoleküle
- physikalische Eigenschaften ausgewählter Polymere

Verantwortlichkeiten (Stand 10.05.2017):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Wolfgang Binder

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 08.05.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	5.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Organische Chemie III (OC-III)

Wünschenswert:

sehr gute Kenntnisse der englischen Sprache und gute Kenntnisse in der Organischen Chemie

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Übungen	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	15	Wintersemester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Quantenchemie, Wahlpflicht

Identifikationsnummer:

CHE.05350.01

Lernziele:

- Erlernen der Darstellung quantenchemischer Probleme und deren numerischer Lösung
- Erlernen fortgeschrittener Methoden der Quantenchemie
- Erlernen der Prinzipien von Molekulardynamiksimulationen

Inhalte:

- Schrödinger-Gleichung für Atome und Moleküle, Born-Oppenheimer-Näherung
- Pauli-Prinzip und Slater-Determinanten, Basisdarstellung und Basissätze für Orbitale
- Hartree-Fock-Ansatz, Dichtefunktionaltheorie
- Hellmann-Feynman-Theorem und Newton'sche Bewegungsgleichungen
- Velocity-Verlet-Algorithmus und Molekulardynamiksimulationen

Verantwortlichkeiten (Stand 06.06.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Daniel Sebastiani

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.06.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Mathematik 120 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Informatik 120 LP	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Bachelor	Chemie 180 LP	5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

Physikalische Chemie I und II (PC-I, PC-II), Theoretische Chemie

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Quantenchemie	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	60	Wintersemester
Übung Quantenchemie	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden

Modul: Technische Chemie (TC) (FSQ integrativ)

Identifikationsnummer:

CHE.00028.03

Lernziele:

- Generelle Kenntnisse über Prinzipien und Methoden der Technischen Chemie
- Grundkenntnisse zu technologisch wichtigen Herstellungsverfahren
- Praktische Erfahrung im Umgang mit Unit-Operations und ausgewählten Prozess-Stufen
- Erarbeiten fachspezifischer Schlüsselqualifikationen (Teamarbeit, interdisziplinäres Arbeiten, Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse) (FSQ integrativ)

Inhalte:

- Überblick über Prinzipien und Methoden der Technischen Chemie
- Kennenlernen ausgewählter technisch-chemischer Prozesse zur Herstellung von Grundchemikalien, Zwischenprodukten und Endprodukten der chemischen Industrie
- Beiträge der Chemie für die Energieversorgung
- praktischer Umgang mit Unit-Operations und ausgewählten Prozess-Stufen

Verantwortlichkeiten (Stand 23.04.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Thomas Hahn

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.03.2012):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Erneuerbare Energien 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/100
Bachelor	Chemie 180 LP	5.	Pflichtmodul	Fachnote	10/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Physikalische Chemie I (PC-I)
- Physikalische Chemie II (PC-II)
- oder
- Physikalische Chemie I (PC-I)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

300 Stunden

Leistungspunkte:

10 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	6	90	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	90	Winter- und Sommersemester
Praktikum	4	60	Sommersemester
Selbststudium	0	40	Sommersemester
Exkursion	0	20	Sommersemester

Studienleistungen:

- Praktikumsbericht; Teilnahme an Exkursion

Modulvorleistungen:

- keine

Moduleistung:

Moduleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Moduleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Theoretische Chemie (ThC)

Identifikationsnummer:

CHE.00027.03

Lernziele:

- Erlernen der Grundlagen des Atom- und Molekülbaus
- Erlernen der Grundlagen der Quantenchemie
- Erlernen der grundlegenden Rechenmethoden der Quantenchemie

Inhalte:

- Grundlagen des Atom- und Molekülbaus
- Grundlagen der mathematischen Behandlung quantenmechanischer Probleme an ausgewählten Beispielen
- Operatoren und Wellenfunktionen
- Lösungen der Schrödinger-Gleichung für Zentralpotenzial, harmonischer Oszillator, starrer Rotator

Verantwortlichkeiten (Stand 06.06.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Daniel Sebastiani

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.06.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Mathematik 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Mathematik 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Informatik 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Bachelor	Chemie 180 LP	4.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168

WiSe ... Wintersemester
SoSe ... Sommersemester

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

Modul Physikalische Chemie I und II, Modul Experimentalphysik Export C, Modul Mathematik C

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung ThC	3	45	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Übung ThC	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Toxikologie und Rechtskunde

Identifikationsnummer:

CHE.00035.02

Lernziele:

- Grundkenntnisse der Toxikologie, Einführung in ausgewählte Rechtsgebiete und die Regelungen des europäischen und deutschen Gefahrstoffrechts
- Erwerben der eingeschränkten Sachkunde für das Inverkehrbringen gefährlicher Stoffe und Zubereitungen gemäß Chemikalien-Verbotsverordnung vom 13. Juni 2003

Inhalte:

- Abgrenzung/Gemeinsamkeiten zwischen Industrie-, Umwelt- und Innenraumtoxikologie
- Arbeitsweise und Methoden: In-vivo-Tests, Epidemiologie, In-vitro-Tests, Toxizitätsberechnung
- Untersuchungspraxis: Prüfung der Stofftoxizität, Belastungs- und Beanspruchungsuntersuchungen am Menschen
- Toxikokinetik: Aufnahme, Verteilung und Speicherung, Biotransformation, Elimination von Fremdstoffen
- Toxikodynamik: Struktur-Wirkungs-Beziehungen, Dosis-Zeit-Wirkungs-Beziehungen, Kombinationswirkungen, akute Intoxikationen (einschl. Erste-Hilfe-Maßnahmen), genotoxische Noxen/Kanzerogene
- Lufthygienische Normen und Strategien der Festlegung und Kontrolle
- Grundlegende Regelungen des Grundgesetzes der BR Deutschland, der Europäischen Verträge, des Arbeitsschutzrechtes und des Umweltrechtes unter dem besonderen Aspekt der Gefahrstoffe
- Inhalte des Chemikaliengesetzes, der Gefahrstoffverordnung und der Chemikalien-Verbotsverordnung einschließlich ihrer Anhänge mit Schwerpunkten wie Begriffsbestimmungen, Inverkehrbringen, Gefahrstoffinformationen, Schutzmaßnahmen, Verbote, Beschränkungen, Erlaubnisregelung, straf- und ordnungswidrigkeitenrechtliche Festlegungen
- Wesentliche Inhalte von Rechtsverordnungen, in denen auf den Umgang mit Gefahrstoffen Bezug genommen wird (TRGS, Gesetze des speziellen Gefahrstoffrechtes, Regelungen zur Lagerung und zum Transport, Betriebssicherheitsverordnung, Biozid-Richtlinie u.a.)

Verantwortlichkeiten (Stand 06.06.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. René Csuk

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 11.04.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP	3.	Pflichtmodul	keine Benotung	

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

60 Stunden

Leistungspunkte:

2 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Toxikologie	1	15	Wintersemester
Vorlesung Rechtskunde	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Moduleilleistungen:

Moduleilleistungen	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur (Toxikologie)	Klausur	mündliche Prüfung	50 %
Klausur (Rechtskunde)	Klausur	mündliche Prüfung	50 %

Termine für alle Moduleilleistungen:

1. Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls

1. Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters

2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Hinweise:

siehe Modulleistung: Die Klausuren Rechtskunde und Toxikologie werden nicht benotet. Entsprechend der Bundesrichtlinie für den Erwerb der Sachkunde ist aber mindestens die Hälfte der gestellten Fragen richtig zu beantworten. Nach dem erfolgreichen Abschluss beider Veranstaltungen erhalten die Studierenden gemäß § 5 Abs. 1Nr. 7 der Chemikalien-Verbotsverordnung einen Vermerk im Bachelorzeugnis, der ihnen die "Eingeschränkte Sachkunde für das Inverkehrbringen gefährlicher Stoffe und Zubereitungen (ohne Biozidprodukte und Pflanzenschutzmittel) bestätigt.