

STUDIENORDNUNG

für den Studiengang

Chemie

mit dem Abschluss Erste Staatsprüfung für das Lehramt an
Gymnasien und Gesamtschulen und für das Lehramt an
Berufskollegs an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
vom 26. August 2005

§ 1 Geltungsbereich	398
§ 2 Studienvoraussetzungen	398
§ 3 Studienbeginn	398
§ 4 Regelstudienzeit, Regelstudierendauer und Umfang des Studiums	398
§ 5 Ziel des Studiums	399
§ 6 Lehrveranstaltungsarten	399
§ 7 Leistungsnachweise	400
§ 8 Grundstudium	400
§ 9 Die Zwischenprüfung	400
§ 10 Hauptstudium	401
§ 11 Praxisphasen	402
§ 12 Erste Staatsprüfung	403
§ 13 Erweiterungsprüfung ("Drittfach")	404
§ 14 Erwerb mehrerer Lehrämter	405
§ 15 Studienberatung	406
§ 16 Anrechnung von Studien, Anerkennung von Prüfungen und Prüfungsleistungen	406
§ 17 Inkrafttreten	407
Erweiterung und ergänzende Bestimmungen für den Studiengang Chemie mit dem Abschluss Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Berufskollegs	408
Ergänzung zu § 4	408
Ergänzung zu § 5	408
Ergänzung zu § 10	408
Ergänzung zu § 12	409

Anhang	408
Anhang A: STUDIENVERLAUFSPLAN	411
Anhang B: MODULE DES GRUNDSTUDIUMS	
Studienleistungen, Leistungsnachweise, Zulassungsvoraussetzungen	412
Anhang C: ZWISCHENPRÜFUNG: Teilprüfungen, Voraussetzungen und Durchführung	422
Anhang D: MODULE DES HAUPTSTUDIUMS	424

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 86 Abs. I des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 14. März 2000 (GV. NW. S. 190), zuletzt geändert durch Gesetz vom 28. Januar 2003 (GV.NRW.S.36), hat die Westfälische Wilhelms-Universität Münster die folgende Ordnung erlassen:

§ 1 Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt das Studium in Chemie für das Lehramt für Gymnasien und Gesamtschulen an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Die Studienordnung gilt darüber hinaus im Zusammenhang mit dem Chemiestudium für das Lehramt an Berufskollegs, das in Kooperation zwischen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster und der Fachhochschule Münster angeboten wird.

Die für die vorliegende Studienordnung maßgeblichen Prüfungsordnungen sind die Ordnung der Ersten Staatsprüfung für Lehrämter an Schulen (Lehramtsprüfungsordnung - LPO) vom 27. März 2003 (GV NW S.182) sowie der Zwischenprüfungsordnung für den Studiengang für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen im Fach Chemie vom 24. Januar 2005 mit den Abschlüssen "Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen". Der Studienordnung liegt ferner zugrunde das Gesetz über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen (Lehrerausbildungsgesetz - LABG) vom 2. Juli 2002, zuletzt geändert durch Gesetz vom 8. Juli 2003 (GV.NW. S. 223).

Hinsichtlich des Studiums für das Lehramt an Berufskollegs gelten für die §§ 4, 5, 10 und 12 bestimmte Sonderregelungen. Diese sind hinter § 16 genauer angegeben.

§ 2 Studienvoraussetzungen

Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums im Fach Chemie ist die allgemeine Hochschulreife, die bei der Einschreibung durch das Reifezeugnis oder ein von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkanntes Zeugnis nachzuweisen ist.

§ 3 Studienbeginn

Das Studium soll in der Regel in einem Wintersemester aufgenommen werden.

§ 4 Regelstudienzeit, Regelstudiendauer und Umfang des Studiums

Das Studium hat eine Regelstudienzeit von neun Semestern.

Der Studiengang umfasst für das Lehramt für Gymnasien und Gesamtschulen eine Gesamtstundenzahl von insgesamt 67 Semesterwochenstunden (SWS) (§ 35 Abs. 3 LPO). Dies entspricht 94 (mit schriftlicher Hausarbeit: in Chemie: 106) Kreditpunkten.

§ 5 Ziel des Studiums

Ziel der Ausbildung ist die Befähigung, ein Lehramt in Chemie an Gymnasien und Gesamtschulen selbständig auszuüben.

Wesentliche übergeordnete Randbedingungen für die Lehrinhalte und zu vermittelnden Befähigungen sind in den §§ 1 bis 7 der LPO geregelt und Basis dieser Studienordnung.

§ 6 Lehrveranstaltungsarten

(1) Im Fach Chemie werden die folgenden Lehrveranstaltungsarten angeboten:

1. Vorlesungen

Sie dienen der theoretischen Vermittlung chemisch-fachwissenschaftlicher und -didaktischer Inhalte in Form einer vortragenden Darstellungsweise. Eine Vorlesung kann durch Demonstrationsversuche ergänzt werden.

2. Übungen

Chemische und/oder didaktische Inhalte der Vorlesungen werden in Gruppen diskutiert, nachbereitet und exemplarisch an Übungsaufgaben vertieft und präsentiert.

3. Seminare

Ausgewählte Themenkreise von Vorlesungen und Praktika werden im Wechsel von Vortrag und Diskussion erarbeitet.

4. Praktika

Chemische und didaktische Kenntnisse und Fertigkeiten werden unter Anleitung durch eigenes Beobachten und Experimentieren an zweckentsprechend ausgestatteten Laborarbeitsplätzen erworben.

5. Praxisphasen

Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von Schulunterricht. Näheres regelt die Ordnung für Praxisphasen.

6. Anleitung zu selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten.

- (2) Die einzelnen Lehrveranstaltungen können Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlveranstaltungen sein und sind in Modulen zusammengefasst.
- *Pflichtveranstaltungen* sind alle Lehrveranstaltungen, die gemäß der Studienordnung für den erfolgreichen Abschluss des Studiums studiert werden müssen.
 - *Wahlpflichtveranstaltungen* sind Lehrveranstaltungen, die gemäß der Studienordnung aus einer bestimmten Gruppe von Veranstaltungen in einem vorgeschriebenen Studiumumfang ausgewählt werden müssen.
 - *Wahlveranstaltungen* sind Lehrveranstaltungen, die frei gewählt werden können.

§ 7 Leistungsnachweise

- (1) Leistungsnachweise werden in der Regel erworben durch
- Bestehen einer Abschlussklausur oder mehrerer semesterbegleitender Teilklausuren,
 - oder eine mündliche Prüfung von mindestens 20 Minuten Dauer.
- (2) Leistungsnachweise sind benotet. Die jeweils mögliche Form des Erwerbs von Leistungsnachweisen und die Randbedingungen der Benotung werden zu Beginn einer Lehrveranstaltung von den Lehrenden bekannt gegeben.

§ 8 Grundstudium

Das Grundstudium ist modular strukturiert und besteht aus den in Anhang B beschriebenen Modulen. Auf das Grundstudium entfallen 33 SWS des Studienvolumens. Dies entspricht 49 Kreditpunkten. Der Verlauf des Grundstudiums ist für das Lehramt für Gymnasium und Gesamtschule und für das Lehramt an Berufskollegs identisch.

Näheres regelt die Zwischenprüfungsordnung für das Fach Chemie für Lehrämter an Gymnasien und Gesamtschulen an der Universität Münster vom 24. Januar 2005.

§ 9 Die Zwischenprüfung

- (1) Die Zwischenprüfung besteht aus den drei folgenden Teilprüfungen
- a) Allgemeine, Anorganische und Analytische Chemie ,
 - b) Organische Chemie und
 - c) Physikalische Chemie,

die studienbegleitend abgelegt werden. Die Zwischenprüfung ist bestanden, wenn alle drei Teilprüfungen bestanden sind, und gilt als erfolgreicher Abschluss des Grundstudiums im Sinne der Lehramtsprüfungsordnung.

- (2) Die Anmeldung zu einer Teilprüfung der Zwischenprüfung erfolgt gemäß der Zwischenprüfungsordnung vom 24. Januar 2005, falls die in Anhang C aufgeführten Voraussetzungen erfüllt sind, die jeweils geforderten Module des Grundstudiums gemäß Anhang B erfolgreich absolviert und die geforderten Leistungsnachweise gemäß Anhang C vorgelegt wurden. Über Ausnahmen und Anerkennungen von Leistungsnachweisen, die an anderen Hochschulen erbracht worden sind, entscheidet der Zwischenprüfungsausschuss. Im Übrigen wird auf die Zwischenprüfungsordnung vom 24. Januar 2005 für Chemie an Gymnasien und Gesamtschulen verwiesen.

§ 10 Hauptstudium

- (1) Das Hauptstudium ist modular strukturiert und umfasst 4 Fachsemester mit insgesamt 5 Modulen. Es besteht aus vier Pflichtmodulen, davon ein fachdidaktisches und drei fachwissenschaftliche Pflichtmodule, und einem Wahlpflichtmodul. Die Module werden in Anhang D ausführlich beschrieben. Das Hauptstudium hat einem Gesamtstudienumfang von 34 SWS entsprechend 45 Kreditpunkten (57 mit schriftlicher Hausarbeit).
- (2) Im Hauptstudium sind vier Leistungsnachweise zu erbringen, davon einer aus dem Fachdidaktik-Modul, einer im Wahlpflichtmodul und zwei weitere Leistungsnachweise wahlweise aus zwei der drei fachwissenschaftlichen Pflichtmodule. Im Pflichtmodul, in dem kein Leistungsnachweis erworben wird, muss eine schriftliche Modulabschlussprüfung absolviert werden. Dabei sind die Bestimmungen in § 12 Abs. 2, 3 und 4 zu beachten.
- (3) Eine schriftliche Modulabschlussprüfung ist zum Fachdidaktik-Modul abzulegen. Eine mündliche und eine schriftliche Modulabschlussprüfung sind zu zwei fachwissenschaftlichen Pflichtmodulen abzulegen. Modulabschlussprüfungen sind gleichbedeutend mit den Teilprüfungen im Rahmen des ersten Staatsexamens. Einzelheiten dazu regelt § 12.
- (4) Der Fachbereich Chemie benennt zu jedem Modul des Hauptstudiums im Lehramt Chemie GG eine/einen *Modulbeauftragte(n)*. Die Namen der Modulbeauftragten und der prüfungsberechtigten Modulprüfer(innen) werden auf den Webseiten des Fachbereichs Chemie und Pharmazie und durch Aushang am bekannt gegeben. Die Prüfungstermine werden durch Aushang am Staatlichen Prüfungsamt und auf deren Webseiten bekannt gegeben.¹ Die Modulbeauftragten übernehmen inhaltlich curriculare Aufgaben bei der Modulkonstitution und organisatorisch-administrative Aufgaben. Sie beraten die Studierenden zu den Veranstaltungen in den Modulen und zur Prüferwahl. Sie sind darüber hinaus Ansprechpartner für die Lehrenden des jeweiligen Moduls und das Staatliche Prüfungsamt, das die termingerechte Durchführung der Prüfungen

¹ Es besteht auf den Webseiten des Fachbereichs Chemie und Pharmazie eine Weiterleitung auf die Webseiten des Staatlichen Prüfungsamtes.

festlegt. Die Randbedingungen zu den Modulabschlussprüfungen sind in § 12 geregelt.

Die Modulbeauftragten beraten die Studierenden bei der Ausübung des gem. § 14, 15 LPO vorgegebenen Vorschlagsrechts des Prüflings. Im Regelfall benennt der Prüfling eine(n) im Modul lehrende(n) Prüfungsberechtigte(n) als Klausurthemensteller(in).

Weitere Aufgaben der Modulbeauftragten sind:

-- bei den schriftlichen Prüfungen:

Meldung der voraussichtlichen Anzahl schriftlicher Prüfungen zu Semesterbeginn an das Staatliche Prüfungsamt zur rechtzeitigen Bereitstellung der räumlichen und personellen Kapazitäten, sowie die rechtzeitige und vollständige Vorlage der festgelegten Klausurthemen (inkl. Hilfsmittel) für alle Prüflinge im betreffenden Modul beim Staatlichen Prüfungsamt.

-- bei den mündlichen Prüfungen:

Der/die Modulbeauftragte berät den Prüfling bei der Wahl des/r Prüfers/Prüferin, des Prüfungstermins und des Prüfungsortes. Das Beratungsergebnis wird dem Staatlichen Prüfungsamt für Erste Staatsprüfungen für Lehrämter an Schulen mitgeteilt, das darauf hin die Prüfungskommission, Zeit und Ort der Prüfung endgültig festlegt. Eine genauere Beschreibung der Randbedingungen für die Meldung zur Prüfung befindet sich in § 12, Abs. 1.

§ 11 Praxisphasen

Gemäß § 10 Abs. 3 LPO findet das vierwöchige Orientierungspraktikum im ersten Studienjahr statt und wird vom Fachbereich Erziehungswissenschaft verantwortet.

Gemäß § 10 Abs. 4 LPO sind weitere Praktika während des Hauptstudiums durchzuführen. Ihre Gesamtdauer beträgt mindestens 10 Wochen.

Das Übrige regelt die Ordnung für die Praxisphasen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

§ 12 Erste Staatsprüfung

(1) Für die Meldung zur ersten Staatsprüfung gilt gemäß § 21 LPO, dass sowohl die/der Prüfer/in, als auch das Modul – bei mündlichen Prüfungen zusätzlich der Termin und der Ort – dem Prüfungsamt mitzuteilen sind.
Die mündlichen Prüfungen werden von jeweils zwei Prüfungsberechtigten aus der Hochschule gemeinsam abgenommen. Ein(e) Prüfer(in) wird jeweils vom Prüfling vorgeschlagen; den/die zweite (n) Prüfer(in) schlägt der/die Modulbeauftragte auf der Basis des Beratungsgesprächs dem Staatlichen Prüfungsamt vor.
In der Regel nehmen im Modul Lehrende die Modulprüfungen ab.

(2) Die Erste Staatsprüfung im Fach Chemie besteht aus einem oder ggf. zwei Prüfungsabschnitten:

- a) ggf. einer schriftlichen Hausarbeit (in Fachwissenschaft oder Fachdidaktik, LPO § 17, Abs. 2), sofern sie im Unterrichtsfach Chemie geschrieben werden soll. Sie muss eine klar umrissene wissenschaftliche Fragestellung aus einem der Prüfungsgebiete gemäß Studienordnung zum Gegenstand haben.
- b) studienbegleitend abgenommenen Prüfungen, davon eine im Fachdidaktikmodul und zwei in fachwissenschaftlichen Pflichtmodulen der Chemie. Sie werden als Modulabschlussprüfungen durchgeführt (LPO §10, Abs. 3).

(3) Im Fach Chemie sind eine mündliche und zwei schriftliche Modulabschluss-Prüfungen (im Folgenden kurz: Prüfungen) abzulegen, davon eine schriftliche zum Fachdidaktik-Modul der Chemie. Die drei Teilprüfungen erfolgen jeweils als Modulabschlussprüfung nach Abschluss des entsprechenden Moduls.

Die zweite schriftliche Prüfung und die mündliche Prüfung sind in zwei der drei fachwissenschaftlichen Pflichtmodule aus Anhang D zu absolvieren. Die Wahl trifft der Prüfling. Im dritten nicht als Prüfungsmodul gewählten Pflichtmodul ist ein Leistungsnachweis (s. § 10, Abs. 2) zu erwerben, ebenso im für die mündliche Prüfung gewählten Pflichtmodul.

Schriftliche Prüfungen (Klausuren) dauern vier Stunden, mündliche Prüfungen in der Regel für jeden Prüfling 45 Minuten.

Grundsätzlich nehmen die im Modul Lehrenden die Modulprüfungen ab. Ein(e) Prüfer(in) der mündlichen Prüfung wird vom Prüfling vorgeschlagen; den/die zweite(n) Prüfer(in) benennt der/die Modulbeauftragte auf der Basis des Beratungsgesprächs im Auftrag des Staatlichen Prüfungsamtes.
Im Regelfall schlägt der Prüfling auch für eine schriftliche Prüfung eine(n) Klausurenthemesteller(in) vor (siehe auch §10, Abs. 4).

(4) Die Zulassung zu den Modulabschlussprüfungen (= Prüfungen im Rahmen des ersten Staatsexamens) wird seitens des Staatlichen Prüfungsamtes für Erste Staatsprüfungen für das Lehramt an Schulen ausgesprochen

- für die schriftliche Modulabschlussprüfung in Fachdidaktik nach Erwerb eines Leistungsnachweises im Fachdidaktik-Modul,

- für die erste Modulabschlussprüfung in Chemie nach Erwerb von zwei Leistungsnachweisen aus den fachwissenschaftlichen Modulen der Chemie (LPO § 36, Abs. 2),
- für die zweite Modulabschlussprüfung in Chemie nach Erwerb eines weiteren Leistungsnachweises aus den fachwissenschaftlichen Modulen der Chemie.

Dabei sind die folgenden Bedingungen einzuhalten:

- Einer der drei Leistungsnachweise zu fachwissenschaftlichen Modulen der Chemie muss aus dem Wahlpflichtmodul stammen.
 - Für die Zulassung zur mündlichen Modulabschlussprüfung (siehe Abs. 4) eines Moduls muss ein Leistungsnachweis zu diesem Modul vorgelegt werden.
 - Für die Zulassung zur schriftlichen Modulabschlussprüfung eines fachwissenschaftlichen Moduls braucht kein Leistungsnachweis in demselben Modul vorgelegt werden.
- (5) Nach erfolgreichem Abschluss des Grundstudiums (Zwischenprüfung) und dem Erwerb mindestens eines Leistungsnachweises im Hauptstudium des Unterrichtsfaches Chemie kann die Zulassung zur schriftlichen Hausarbeit beantragt werden. Der Leistungsnachweis soll in der Regel aus dem Modul stammen, dem das Thema der schriftlichen Hausarbeit zugerechnet wird. Die Bestimmungen in § 10 Abs. 2 und § 12 Abs. 2 und 3 sind dabei zu beachten.

Die schriftliche Hausarbeit ist binnen drei Monaten nach Mitteilung des Themas beim Staatlichen Prüfungsamt für Erste Staatsprüfungen für das Lehramt abzuliefern. Sind zur Anfertigung der schriftlichen Hausarbeit experimentelle Arbeiten oder Datenerhebungen im Rahmen der empirischen Unterrichtsforschung notwendig, kann die Frist auf Vorschlag der Themenstellerin oder des Themenstellers um bis zu zwei Monate verlängert werden.

(Für Schwerbehinderte im Sinne des Sozialgesetzbuches IX, für Körperbehinderte und für chronisch Kranke sind Ausnahmen von den prüfungsrechtlichen und -organisatorischen Regelungen zu treffen, die die Behinderung angemessen berücksichtigen. Der Antrag ist mit dem Antrag auf Zulassung zur Ersten Staatsprüfung zu verbinden.)

§ 13 Erweiterungsprüfung ("Drittfach")

- (1) Die Befähigung, das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen im Unterrichtsfach Chemie selbständig auszuüben, kann auch durch das Studium des Unterrichtsfaches Chemie als sogenanntes "Drittfach" erworben werden. Erweiterungsprüfungen in einem solchen Drittfach können nach bestandener Erster Staatsprüfung für ein Lehramt in weiteren Fächern des jeweils entsprechenden Lehramtes gemäß § 22 LABG vom 2.7.2002 und § 29 LPO vom 27.3.2003 abgelegt werden.

- (2) Grundstudium:
Für das Drittfach Chemie muss im Grundstudium zunächst das Modul *Allgemeine Chemie* studiert und der zugehörige Leistungsnachweis erworben werden. Danach muss im Grundstudium eines der drei Module AC-I, OC-I oder PC-I (Teilnahmevoraussetzung: Leistungsnachweis *Allgemeine Chemie*, siehe Beschreibung in Anhang B) studiert werden und der zugehörige Leistungsnachweis erworben werden.
Die Zwischenprüfung entfällt.

Hauptstudium:

Der Erwerb beider Leistungsnachweise des Grundstudiums ist Teilnahmevoraussetzung für die Module des Hauptstudiums. Im Hauptstudium sind die drei fachwissenschaftlichen Pflichtmodule gemäß Anhang D zu studieren. In einem der Pflichtmodule ist ein Leistungsnachweis zu erwerben. Er wird erst ausgestellt, wenn die Teilnahmenachweise zu den anderen zwei Pflichtmodulen vorgelegt wurden.
Des Weiteren muss im Fachdidaktik-Modul (siehe Anhang D) ein Leistungsnachweis erworben werden.

- (3) Die Erweiterungsprüfung wird vor dem staatlichen Prüfungsamt abgelegt. Für sie gelten die Vorschriften für Prüfungen im Fach Chemie entsprechend. Die Anforderungen im Fach Chemie sind zu Grunde zu legen.

§ 14 Erwerb mehrerer Lehrämter

- (1) Wer zusätzlich zur Befähigung zum Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen und den entsprechenden Jahrgangsstufen der Gesamtschulen die Befähigung zum Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen oder zum Lehramt an Berufskollegs erwerben im Unterrichtsfach Chemie erwerben will, muss erweiterte fachwissenschaftliche Studien in Chemie im Umfang von etwa 20 SWS und einen Leistungsnachweis nachweisen sowie zusätzliche Prüfungsleistungen erbringen (§ 41, LPO vom 27. März 2003).
- (2) Die fachwissenschaftlichen Studien in Chemie umfassen die Teilnahme an den folgenden drei Pflichtmodulen (des Hauptstudiums im grundständigen Lehramt Chemie gemäß ausführlicher Beschreibung in Anhang D):
Modul Anorganische Chemie II (7 SWS), Modul Organische Chemie II ((7 SWS) und Modul Physikalische Chemie II (5 SWS).

In einem dieser drei Module ist ein Leistungsnachweis gemäß den jeweiligen Bestimmungen in der entsprechenden Modulbeschreibung (Anhang D) zu erwerben. Dieser Leistungsnachweis wird erst ausgestellt, wenn die Teilnahmenachweise zu den anderen zwei Pflichtmodulen vorgelegt wurden.

- (3) Die zusätzlichen Prüfungsleistungen bestehen gemäß § 41 (LPO, 2003) entweder aus einer Prüfungsklausur oder einer mündlichen Prüfung von etwa 30 min Dauer zu den Inhalten eines der zwei Pflichtmodule, in denen kein Leistungsnachweis erworben wurde. Der Leistungsnachweis gemäß Abs. (2) ist Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung.

- (4) Wurde Chemie als Unterrichtsfach im Rahmen der Befähigung zum Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen zuvor noch nicht studiert, sind Studien- und Prüfungsleistungen nachzuweisen, wie sie im grundständigen Studium im Fach Chemie für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen bzw. Berufskollegs erforderlich sind.

§ 15 Studienberatung

- (1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die Zentrale Studienberatung der Universität.
- (2) Die studienbegleitende Fachberatung im Studiengang Chemie ist Aufgabe des Fachbereichs. Sie erfolgt durch die Lehrenden in ihren Sprechstunden bzw. die Modulbeauftragten im Hauptstudium sowie durch die Studienberatung für Lehramt Chemie im Fachbereich. Sie soll möglichst frühzeitig in Anspruch genommen werden. Sie erstreckt sich auf Fragen der Studieneignung sowie insbesondere auf die Unterrichtung über die Studienmöglichkeiten, Studieninhalte, Studienaufbau und Studienanforderungen.
- (3) Die Beratung in studentischen Angelegenheiten erfolgt durch die Fachschaft Chemie.
- (4) Die Beratung in prüfungsrelevanten Angelegenheiten erfolgt durch das Staatliche Prüfungsamt.

§ 16 Anrechnung von Studien,

Anerkennung von Prüfungen und Prüfungsleistungen

- (1) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in demselben Studiengang an einer Universität oder einer gleichgestellten Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes werden ohne Gleichwertigkeitsprüfung anerkannt.
- (2) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in anderen Studiengängen werden anerkannt, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt ist.
- (3) Für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien gelten die Absätze (1) und (2) entsprechend.
- (4) An deutschsprachigen Hochschulen ist mindestens die Hälfte des Studiums zu betreiben. Bei Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen, Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften und die einschlägigen Vorgaben der Ordnung der Ersten Staatsprüfung für Lehrämter an Schulen zu beachten.

- (5) Zuständig für die Anrechnung von Zwischenprüfungsleistungen ist der Zwischenprüfungsausschuss auf der Grundlage einer fachlichen Begutachtung durch die jeweiligen Fachvertreter. Zuständig für die Anrechnung von Grundstudienleistungen sind die jeweiligen Fachvertreter. Einzelheiten regelt § 5 der Zwischenprüfungsordnung vom 24. Januar 2005.
- (6) Zuständig für die Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen auf das Hauptstudium ist das Staatliche Prüfungsamt für Erste Staatsprüfungen für Lehrämter an Schulen. Das Prüfungsamt trifft die Anerkennungsentscheidung auf der Grundlage einer fachlichen Begutachtung durch die Hochschule.
- (7) Für die Anerkennung von Hochschulabschlussprüfungen gilt § 50 LPO (2003).

§ 17 Inkrafttreten

- (1) Diese Ordnung tritt mit ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster in Kraft. Sie gilt für alle Studierenden, die nach dem Inkrafttreten der Studienordnung ihr Studium aufnehmen.
- (2) Diejenigen Studierenden, die vor Inkrafttreten dieser Studienordnung ihr Studium aufgenommen haben, können das Studium wahlweise nach dieser oder nach der alten Studienordnung beenden. Die Regelungen des Hauptstudiums gelten für alle Studierenden, die ab Wintersemester 2003/2004 ihr Lehramtsstudium aufgenommen haben und nach Inkrafttreten dieser Studienordnung ins Hauptstudium treten. Für diejenigen Studierenden, die vor dem Wintersemester 2003/2004 ihr Lehramtsstudium aufgenommen haben und nach dem Inkrafttreten dieser Studienordnung ins Hauptstudium treten, gelten die bisher gültigen Regelungen, es sei denn, sie erklären, dass sie die Anwendung der vorliegenden Studienordnung wünschen.

Erweiterung und ergänzende Bestimmungen für den Studiengang
Chemie
mit dem Abschluss
Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Berufskollegs
an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Die Bestimmungen der Studienordnung für den Studiengang Chemie mit dem Abschluss Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen gelten analog für den Studiengang Chemie mit dem Abschluss Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Berufskollegs mit Ausnahme der folgenden Änderungen bzw. Ergänzungen.

Erg. zu § 4 Regelstudienzeit, Regelstudiendauer und Umfang des Studiums

Der Studiengang umfasst für das Lehramt an Berufskollegs eine Gesamtstundenzahl von insgesamt 61 Semesterwochenstunden (SWS)(§ 35 Abs. 3 LPO). Dies entspricht 86 Kreditpunkten (plus 2 bei Leistungsnachweis und Modulabschlussprüfung im Fachdidaktikmodul, sowie plus 12 bei schriftlicher Hausarbeit in Chemie).

Erg. zu § 5 Ziel des Studiums

Ziel der Ausbildung ist die Befähigung, ein Lehramt in Chemie an Berufskollegs selbständig auszuüben.

Erg. zu § 10 Hauptstudium

- (1) Das Hauptstudium ist modular strukturiert und umfasst 4 Fachsemester mit insgesamt 4 Modulen, davon ein fachdidaktisches und 3 fachwissenschaftliche Pflichtmodule (siehe Anhang D). Ein Wahlpflichtmodul braucht nicht absolviert zu werden. Das Hauptstudium hat einem Gesamtstundenumfang von 28 SWS entsprechend 37 Kreditpunkten (plus 2 bei Leistungsnachweis und Modulabschlussprüfung im Fachdidaktikmodul, sowie plus 12 bei schriftlicher Hausarbeit in Chemie).

- (2) Im Hauptstudium sind mindestens zwei Leistungsnachweise aus zwei der drei nach Abs. 1 geforderten fachwissenschaftlichen Pflichtmodule zu erbringen. Ein Leistungsnachweis in Fachdidaktik ist entweder im Unterrichtsfach Chemie oder in dem zweiten Fach (oder berufliche Fachrichtung) zu erbringen. Der Leistungsnachweis aus dem Fachdidaktik-Modul in Chemie ist daher fakultativ. Im fachwissenschaftlichen Pflichtmodul, in dem kein Leistungsnachweis erworben wurde, muss eine schriftliche Modulabschlussprüfung absolviert werden. Jedem der drei Pflichtmodule ist also jeweils mindestens eine Modulabschlussprüfung oder ein Leistungsnachweis zugeordnet. Dabei sind die Bestimmungen in § 12 Abs. 2, 3 und 4 zu beachten.
Im Übrigen wird auf die Lehramtsprüfungsordnung verwiesen (LPO vom 27.03.2003, §§ 37-38).
- (3) In einem der drei fachwissenschaftlichen Pflichtmodule ist eine mündliche und in einem zweiten eine schriftliche Modulabschlussprüfung abzulegen. Eine Modulabschlussprüfung zum Fachdidaktik-Modul im Unterrichtsfach Chemie ist fakultativ, setzt aber den Leistungsnachweis in diesem Modul voraus (siehe zu § 10, Abs. 2). Allgemein gilt, dass im Studienverlauf eine Prüfung in Fachdidaktik entweder im ersten Fach oder in der beruflichen Fachrichtung abgelegt werden muss. Modulabschlussprüfungen sind gleichbedeutend mit den Teilprüfungen im Rahmen des ersten Staatsexamens. Einzelheiten dazu regelt § 12.
Im Übrigen wird auf die Lehramtsprüfungsordnung verwiesen (LPO vom 27.03.2003, §§ 37-38).

Erg. zu § 12 Erste Staatsprüfung

- (1) Die Erste Staatsprüfung im Fach Chemie besteht aus einem oder ggf. zwei Prüfungsabschnitten:
- a) ggf. einer schriftlichen Hausarbeit (in Fachwissenschaft oder Fachdidaktik, LPO § 17, Abs. 2), sofern sie im Unterrichtsfach Chemie geschrieben werden soll. Sie muss eine klar umrissene wissenschaftliche Fragestellung aus einem der Prüfungsgebiete gemäß Studienordnung zum Gegenstand haben.
 - b) studienbegleitend abgenommenen Prüfungen, davon zwei in fachwissenschaftlichen Pflichtmodulen der Chemie und fakultativ eine im Fachdidaktikmodul. Letztere kann alternativ auch statt in Chemie in der beruflichen Fachrichtung durchgeführt werden. Die Prüfungen werden als Modulabschlussprüfungen durchgeführt (LPO §10, Abs. 3).
- (2) Im Fach Chemie sind mindestens eine mündliche und eine schriftliche Modulabschluss-Prüfung (im Folgenden kurz: Prüfungen) in den fachwissenschaftlichen Pflichtmodulen abzulegen. Falls die fakultative Prüfung im Fachdidaktik-Modul des Fachs Chemie durchgeführt wird, ist diese als schriftliche Prüfung zu absolvieren.
Die einzelnen Prüfungen erfolgen jeweils als Modulabschlussprüfung nach Abschluss des entsprechenden Moduls.

Anhang

Übersicht zu den enthaltenen Anhängen

- A STUDIENVERLAUFSPLAN
(als Vorschlag zur Gestaltung des Studiums)
- B MODULE DES GRUNDSTUDIUMS
Studienleistungen, Leistungsnachweise, Zulassungsvoraussetzungen
- C ZWISCHENPRÜFUNG:
Teilprüfungen, Voraussetzungen und Durchführung
- D MODULE DES HAUPTSTUDIUMS
Studienleistungen, Leistungsnachweise, Zulassungsvoraussetzungen

Verwendete Abkürzungen und Erläuterungen wichtiger Begriffe

- GG (Lehramt an) Gymnasien und Gesamtschulen (und Berufskollegs)
- LN Leistungsnachweis (siehe Definition in § 7)
- LPO Lehramtsprüfungsordnung des Landes NRW vom 27. März 2003
(GV NW S.182)
- SS / WS Sommersemester / Wintersemester
- SWS Semesterwochenstunden:
Bisher übliches Maß für den Umfang einer Lehrveranstaltung, das lediglich die Anwesenheitszeit pro Woche bezogen auf ein Semester (15 Wochen) beschreibt.
- CP Credits, Credit Points oder Kreditpunkte (synonym oft auch: Leistungspunkte oder ECTS-Punkte):
International übliches Vergleichs-Maß für den Umfang einer Lehrveranstaltung, bei dem der angenommene Arbeitsaufwand von Studierenden als Basis dient. Dies bezieht also Vor- und Nachbereitungszeit zu den Lehrveranstaltungen, den Zeitaufwand für Leistungsnachweise, Vorbereitungszeiten auf Prüfungen usw. mit ein.

"1 Credit Point" entspricht 30 Arbeitsstunden.
Für ein Studium, das in der Regelstudienzeit abgeschlossen wird, wird von einem Arbeitsvolumen von 40 Stunden pro Woche bei 45 Arbeitswochen pro Jahr ausgegangen. Ein Vollzeitstudium umfasst 900 Stunden pro Halbjahr (= 30 CP).
- Modul Ein Modul bündelt zusammengehörende Lehrveranstaltungen, die nach inhaltlichen und thematischen Gesichtspunkten eine Einheit bilden und verschiedene Lehr- und Lernformen kombinieren (Vorlesung, Übung, Praktikum, Präsentation, Medieneinsatz... usw.). Ein Modul erstreckt sich über ein bis maximal zwei Semester.

Anhang A**STUDIENVERLAUFSPLAN**

Fachsem. Modul und Teilveranstaltungen
(WS o. SS)

GRUNDSTUDIUM

- | | | |
|---------|-----------|------------------------------|
| 1. (WS) | AllgChem: | Modul Allgemeine Chemie |
| 2. (SS) | AC-I | Modul Anorganische Chemie I |
| 3. (WS) | OC-I | Modul Organische Chemie I |
| 4. (SS) | PC-I | Modul Physikalische Chemie I |

HAUPTSTUDIUM

5. – 8. Fachsem. *(Die Reihenfolge der Module im Hauptstudium ist frei wählbar. Es sind vier Pflichtmodule und ein Wahlpflichtmodul zu studieren.)*

Die folgenden drei Module werden nur in einem WS angeboten. Sie können also im 5. oder im 7. Fachsemester absolviert werden. Die Module AC-II und OC-II sollten jedoch gemeinsam in einem WS studiert werden.

- | | |
|-------|--|
| AC-II | Modul Anorganische Chemie II (WS, 1. Semesterhälfte) |
| OC-II | Modul Organische Chemie II (WS, 2. Semesterhälfte) |
| PC-II | Modul Physikalische Chemie II (WS) |

Das folgende Modul besteht aus zwei Teilen, die im WS und im SS angeboten werden, kann und im WS oder im SS begonnen werden:

- | | |
|---------|------------------------------------|
| FACHDID | Modul Chemiedidaktische Grundlagen |
|---------|------------------------------------|

Eines der folgenden drei Wahlpflichtmodule muss studiert werden. Sie können teilweise sowohl in einem WS als auch in einem SS durchgeführt werden. Hierzu ist auf die Angaben der veranstaltenden Institute zu achten.

- | | |
|-------|--------------------------|
| W-ANA | Modul Analytische Chemie |
| W-BIO | Modul Biochemie |
| W-LEB | Modul Lebensmittelchemie |

Bei der Anmeldung zur schriftlichen Hausarbeit ist ein LN aus dem Hauptstudium vorzulegen. Er sollte in der Regel aus dem Modul stammen, zu dem das Thema der Hausarbeit zu rechnen ist. Daher empfiehlt es sich, ein solches Modul möglichst zu Beginn des Hauptstudiums zu absolvieren.

Schriftliche Hausarbeit (falls im Unterrichtsfach Chemie geschrieben)

Anhang B**MODULE DES GRUNDSTUDIUMS****Studienleistungen, Leistungsnachweise, Zulassungsvoraussetzungen**

	Seite
Allgemeine Chemie	413
Anorganische Chemie I	416
Organische Chemie I	428
Physikalische Chemie I	420

Modulbezeichnung:		ALLGEMEINE CHEMIE Pflichtmodul im Grundstudium des Lehramts GG mit Unterrichtsfach Chemie		Kurzbezeichnung: AllgChem	
Turnus:		Einmal jährlich im Wintersemester, 1. Fachsemester		Umfang: 9 SWS / 13 CP	
<p>Inhalt und Ziele: Grundlagen der Allgemeinen Chemie Stoffbegriff, Stöchiometrie, Atombau, chemische Bindung, Molekülbau, metallische/ionische Bindung, chemisches Gleichgewicht, Säuren/Basen, Oxidation/Reduktion, Komplexchemie, Grundlagen der Stoffchemie, mathematische Grundkenntnisse</p> <p>Vermittelte Kompetenzen: Die Studenten sollen in diesem Modul grundlegende Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Chemie erwerben und diese auch sicher anwenden und wiedergeben können. Stoffchemische Grundkenntnisse zu Herkunft, Nomenklatur und Eigenschaften wichtiger technischer, anorganischer und organischer Chemikalien und Stoffklassen sollen erworben werden. Die Studenten sollen frühzeitig zum Erarbeiten und eigenständigen Präsentieren grundlegender Inhalte aus Vorlesung und Seminar angeleitet werden.</p> <p>Voraussetzungen ----- (Erfolgreiche Teilnahme an diesem Modul ist Voraussetzung für alle weiteren Module des Grundstudiums)</p>					
Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	CP	Studien-/ Prüfungs-leistungen	Voraussetzungen
Vorlesung		5	5	Selbständige Nachbereitung	----
Seminar/ Theoretische Übung		2	2	Selbständige Nachbereitung	Teilnahme an Vorlesung
Tutorium in Kleingruppen	Aktive Teilnahme	2	3	Bearbeitung von Übungsaufgaben, wöchentliche Abgabe	Teilnahme an Vorlesung und Theoretischer Übung
Leistungsnachweis			3	Zwei zweistündige Klausuren	Abgabe der bearbeiteten Übungsaufgaben im geforderten Umfang, aktive Teilnahme im Tutorium

Themenübersicht

Chemischer Stoffbegriff, Stöchiometrie, Atombau und Periodensystem der Elemente, chemische Bindung: kovalente, ionische und metallische Bindung, Molekülgeometrie, einfache anorganische und organische Verbindungen und ihre Herstellung, Stoffklassifizierung: Säuren und Basen, einfache Metallkomplexe, funktionelle Gruppen, Klassifizierung einfacher chemischer Reaktionstypen, einfache Reaktionsmechanismen, chemisches Gleichgewicht: heterogene/homogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte, Löslichkeitsgleichgewichte, Gase, Druck und Temperatur, Reaktionswärmen, Enthalpie, Entropie, freie Enthalpie, Oxidation und Reduktion, Elektrochemie, Komplexgleichgewichte, Trennmethode, Nachweisreaktionen, Spektroskopie zur Identifizierung einfacher Stoffe und Gemische.

Stoffkatalog

Stoffbegriff: Reine Stoffe, Mischungen, Trennmethode, Aggregatzustände, Zustandsdiagramme, Massen- und Energieumsatz.

Stöchiometrie: Stöchiometrische Gesetze, Stöchiometrisches Rechnen.

Atombau: Atombau, Atomkern, Schalenmodell der Elektronenhülle, Atomspektroskopie, Quantenzahlen, Aufbauprinzip des Periodensystems, Periodizität wichtiger Eigenschaften wie Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität, Atom- und Ionenradien.

Chemische Bindung: Theoretische Konzepte der kovalenten Bindung, Valenzregeln, Bindungsordnung, Bindungsenergie, Hybridisierung, Elektronegativität.

Molekülbau: Molekülorbitale in einfachen Diagrammen, Moleküldynamik, Zwischenmolekulare Kräfte, VSEPR-Modell Dipolmoment, Bindungen in organischen Molekülen, Stereochemie, Strukturzuordnung und Spektroskopie

Metallische und ionische Bindung: Modelle der metallischen Bindung, Kugelpackungen, Geometrie und elektrostatische Kräfte in Ionenpackungen, Gitterenergie, Radienverhältnisse, wichtige Typen ionischer Verbindungen.

Methoden: Isolierung, Trennmethode einfacher anorganischer und organischer Stoffe.

Chemisches Gleichgewicht: Massenwirkungsgesetz, Ansätze in der chemischen Kinetik, dynamisches Gleichgewicht, Thermodynamik: innere Energie, Enthalpie, Reaktionswärme, Entropie, Minimalbedingung an die freie Enthalpie und Gleichgewichtskonstante, Prinzip v. Le Chatelier, Einfluss von Druck, Temperatur und Konzentration auf die Gleichgewichtslage, Katalysatorwirkung, homogene/ heterogene Gleichgewichte, Löslichkeitsgleichgewichte (Löslichkeitsprodukt).

Säuren und Basen: Brønsted-Säuren und Basen, Säure-Base-Gleichgewichte, Dissoziationsgrad, pH- und pK_s-Werte, Puffersysteme, Lewis-Säuren und -Basen, Donor-Akzeptor-Konzept, Harte und weiche Säuren und Basen (HSAB) Konzept, Goldschmidt-Klassifizierung.

Oxidation + Reduktion: Oxidationszahlen, Redoxvorgänge und -gleichungen, Chemisches Potential, Elektrochemische Spannungsreihe, Nernst'sche Gleichung, Elektrolyse.

Komplexchemie: Komplexe und ihre Bedeutung, Klassifizierung von Komplexen und Liganden, Komplexnomenklatur und -isomerie, einfache Modelle zur Bindungsbeschreibung in Komplexen.

Stoffchemische Grundlagen:

Wasserstoffverbindungen der Elemente (Ammoniak, Wasser, Methan/Alkane-Alkene-Alkine-Aromaten),

Elementhalogenide (Salze, Nichtmetallhalogenide z. B. SF_6),
wichtige Oxide (z. B. Schwefeloxide, Stickoxide, Oxide des Kohlenstoffs, Boudouard-Gleichgewicht),
wichtige Mineral- und Carbonsäuren und deren Salze (Synthese von Chlorwasserstoff, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Flusssäure),
organische Säuren und Basen: Amine, Aminosäuren, Phenole,
Vorkommen und Gewinnung der metallischen Elemente (Reduktion mit Kohlenstoff, Wasserstoff, elektrochemische Verfahren),
Darstellungsverfahren wichtiger Nichtmetallelemente (z. B. Fluor, Chlor, Schwefel, Phosphor, Silicium),
Elementkreisläufe (z. B. Entschwefelung fossiler Brennstoffe, Claus-Prozess), technisch bedeutende Prozesse und Grundchemikalien (Wassergas, Synthesegas, Crackprozesse, Phosphate, Silikate, Silikone etc.),
Stoffklassen der organischen Chemie, ihre Eigenschaften und ihre Nomenklatur,
Einführende Aspekte zu Stoffen und Reaktionen der organischen Chemie: Alkane – Cycloalkane – Konformere, Alkylhalogenide - radikalische Substitution, Ether - Nucleophile Substitution, Alkene – Eliminierung, Addition, Aromaten – aromatische Substitution, Carbonylverbindungen – Carbonyladdition, Aldehyde, Ketone – α -CH-Acidität, Carbonsäuren – Veresterung, einfache Polymere – Polymerisationsreaktionen,
Ausgewählte Naturstoffe: Aminosäuren, Kohlenhydrate, ATP, Peptidbindung, Enantiomerie.

Mathematische Grundkenntnisse:

Mathematische Methoden und Herangehensweisen an praktische Probleme werden zusätzlich im Seminar und den Übungen zur Allgemeinen Chemie für Lehramtskandidaten in angemessenem Umfang vermittelt, da eine mathematische Einführungsvorlesung für Lehramt nicht angeboten wird.

Der behandelte mathematische Stoff lehnt sich eng an die Anwendungsinhalte der Allgemeinen Chemie an. Beispiele dazu sind im Folgenden aufgeführt:

Stoffbegriff/Stöchiometrie: Stöchiometrisches Rechnen, Bruchrechnung, Prozentrechnung, molare Konzentrationen.

Atome/Kerne: Zerfallsgesetz, Exponentialfunktion.

Atombau/Orbitale: einfache Wellenfunktion (sin, cos), Wahrscheinlichkeitsverteilung, geometrische Veranschaulichung.

Chemisches Gleichgewicht/Reaktionsgeschwindigkeit: Ansatz für Reaktionsgeschwindigkeit / Differentialquotient/ Integration, Zerfallsreaktion, Kinetik-Gleichungen für Reaktionen 1. und 2. Ordnung, Auftragungen (halblogarithmisch, Bestimmung der Geschwindigkeitskonstante), Arrhenius-Ansatz ($1/T$ -Auftragung, Aktivierungsenergie, Häufigkeitsfaktor).

Säuren/Basen/Redoxchemie/Elektrochemie: Rechnen mit Logarithmen und Exponentialfunktionen, logarithmische Auftragungen.

Modulbezeichnung:		ANORGANISCHE CHEMIE I Pflichtmodul im Grundstudium des Lehramts GG mit Unterrichtsfach Chemie		Kurzbezeichnung: AC-I	
Turnus:		Einmal jährlich im Sommersemester, 2. Fachsemester		Umfang: 8 SWS / 12 CP	
Inhalt und Ziele: Grundlagen der Chemie der Elemente Struktur und Bindung in Molekülverbindungen, Strukturchemie der Elemente, Chemie der (schwereren) Hauptgruppenelemente, Grundlagen der Chemie der Metalle, Struktur und Bindung in Komplexverbindungen, Grundlagen der Stoffchemie der Übergangsmetalle, Typische Reaktionen der Elemente und Nachweisreaktionen					
Vermittelte Kompetenzen: Die Studenten sollen aufbauend auf dem Basismodul „Allgemeine Chemie“ einen vertieften Überblick über die Chemie der Elemente bekommen. Hierzu gehören die Diskussion der Bindungsverhältnisse und die Ordnung der Stoffklassen nach den Prinzipien des Periodensystems. Schwerpunkte sind praktikumsvorbereitende Themen sowie technisch-relevante Prozesse. Die Erlangung von Experimentierfähigkeit im chemischen Labor und das eigenständige Präsentieren der Inhalte aus Vorlesung und Praktikum unter Anleitung ist ein weiteres Ziel.					
Voraussetzungen: Leistungsnachweis des Moduls „Allgemeine Chemie“					
Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	CP	Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen
Vorlesung	Teilnahme	3	2	Selbständige Nachbereitung	Inhalte des Moduls „Allgemeine Chemie“
Praktikum AC-I	Aktive Teilnahme	4	3	Durchführung von Praktikumsversuchen und –aufgaben und Anfertigen von Protokollen dazu	LN zum Modul Allg. Chemie
Seminar	Aktive Teilnahme	1	3		
Leistungsnachweis			2	Zwei Klausuren, semesterbegleitend	Abgeschlossene Praktikumsteilnahme und Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für das Ausstellen des LN
Modulabschlussprüfung *)	Anmeldung im Prüfungssekretariat		2	Mündliche Prüfung von 20 bis 30 Minuten	2 LN aus den Modulen Allg. Chemie und AC-I

*) entspricht der anorganisch-chemischen Teilprüfung der Zwischenprüfung.

Inhalte AC-I:

- Struktur und Bindung in Molekülverbindungen (Hybridisierung, Hypervalente Verbindungen, Mehrzentrenbindungen, Inert-Pair-Effekt)
- Strukturchemie der Elemente (Herstellung und Strukturchemie der Modifikationen der Elemente, technische Bedeutung)
- Chemie der (schweren) Hauptgruppenelemente
- Technisch bedeutsame Prozesse in der Chemie der Hauptgruppenelemente (z. B. Chloroxide, Silane und die Chemie der Halbleiterfertigung, Organosilane und Silikonpolymere, Carbide und Nitride (Hartstoffe), Silikate, Oxid- und Nichtoxid-Keramiken)
- Grundlagen der Chemie der Metalle (Vorkommen, Gewinnung, Metallurgische Reaktionen, Raffination)
- Struktur und Bindung in Komplexverbindungen (18 Elektronen-Regel, VB-Theorie, Kristallfeld-/Ligandenfeld-Theorie)
- Grundlagen der Stoffchemie der Übergangsmetalle (wichtige technische Prozesse z. B. Cyanidlaugerei, Chrom- und Chromatherstellung, TiO₂-Gewinnung, Kroll-Verfahren, photographischer Prozess, etc.)

Praktikum AC-I:**Teil Ia**

- Einfache Laboratoriumstechnik
- Aggregatzustände, Phasenbeziehungen
- Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften von festen Stoffen
- Säure/Base-Reaktionen (Titration)
- Komplexreaktionen (Ligandentausch, Titration)
- Fällungsreaktionen
- Reaktionen in nichtwässrigen Lösungsmitteln
- Elektrische Leitfähigkeit von Lösungen
- Redoxreaktionen

Teil Ib

- Typische Reaktionen der Elemente, der gängigen Kationen und Anionen
- Nachweisreaktionen und qualitative Analyse von Stoffgemischen

Modulbezeichnung:		ORGANISCHE CHEMIE I Pflichtmodul im Grundstudium des Lehramts GG mit Unterrichtsfach Chemie		Kurzbezeichnung OC-I	
Turnus:		Einmal jährlich im Wintersemester (3. Fachsemester)		Umfang: 8 SWS / 12 CP	
<p>Inhalt und Ziele: Grundlagen der Organischen Chemie Struktur und Bindung, funktionelle Gruppen und Stoffklassen, Reaktionen der verschiedenen Stoffklassen, Naturstoffe, Isolierung und Trennungsmethoden organischer Stoffe, Stereochemie, Strukturzuordnung und Spektroskopie</p> <p>Vermittelte Kompetenzen: Dieses Modul soll das Basiswissen in Organischer Chemie aufbauend auf dem Stoff des Moduls Allgemeine Chemie erweitern und vertiefen. Kenntnisse in Aufbau und Durchführung einfacher organisch-chemischer Versuche werden vermittelt.</p> <p>Voraussetzungen: Leistungsnachweis des Moduls „Allgemeine Chemie“</p>					
Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	CP	Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen
Vorlesung	Teilnahme	4	2	Selbständige Nachbereitung	Inhalte des Moduls G1 „Allgemeine Chemie“
Praktikum OC-I	Aktive Teilnahme	3	3	Durchführung und Protokoll zu 6-8 Praktikumsversuchen	Teilnahme an Vorlesung
Seminar	Teilnahme	1	3	Behandlung ausgewählter Themen (mit Praktikumsbezug), dazu kurze Präsentation eines Einzelthemas aus dem Praktikum	
Leistungsnachweis			2	Zwei zweistündige Klausuren, semesterbegleitend	Abgeschlossene Praktikumsteilnahme und Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für das Ausstellen des LN
Modulabschlussprüfung *)	Anmeldung im Prüfungssekretariat		2	Mündliche Prüfung von mindestens 20 Minuten	2 LN aus den Modulen Allg. Chemie und OC-I

*) entspricht der organisch-chemischen Teilprüfung der Zwischenprüfung.

Allgemeines Lernziel:

Dieses Modul soll das Basiswissen in Organischer Chemie (Basis siehe Modul Allgemeine Chemie) erweitern und vertiefen.

Inhalte:

<i>Struktur und Bindung organischer Moleküle</i>	Atom- und Molekülorbitale, Hybridisierung, kovalente Bindungen, Mesomerie
<i>Übersicht über funktionelle Gruppen und Stoffklassen</i>	Alkane, Alkene, Alkine, Alkohole, Carbonylverbindungen, Aromatische Verbindungen usw.
<i>Reaktionen der verschiedenen Stoffklassen</i>	Substitutionsreaktionen, Radikalreaktionen, Eliminierung, Addition, Reaktionen an aromatischen Verbindungen, Carbonylreaktionen, Polymerisationsreaktionen
<i>Naturstoffe</i>	Aminosäuren, Kohlenhydrate, Fette – Struktur, Vorkommen, Isolierung, Reaktionen
<i>Isolierung und Trennungsmethoden organischer Stoffe</i>	Destillation, Kristallisation, chromatographische Methoden
<i>Stereochemie</i>	Konstitution, Konformation, Chiralität
<i>Strukturzuordnung und Spektroskopie</i>	Einführung in IR-, UV-, NMR-Spektroskopie, Massenspektrometrie

Lehrveranstaltungen:**Experimentalvorlesung Organische Chemie (4 SWS)**

Lernziel: Die Studierenden sollen eine inhaltliche Übersicht über Substanzklassen und typische Reaktionen der organischen Chemie gewinnen. Sie sollen weiterhin Experimente und mögliche experimentelle Vielfältigkeit kennen lernen.

Experimentelle Übungen (Praktikum) zur Organischen Chemie (5 SWS)

Lernziel: Die Studierenden sollen anhand typischer Reaktionen (Nucleophile Substitution, elektrophile aromatische Substitution u.a.) ihr in der Experimentalvorlesung gewonnenes Wissen vertiefen. Sie sollen experimentelle Sicherheit bei eigenen Laborarbeiten gewinnen.

Inhalt: 5 Wochen halbtags, vorzugsweise in der 2. Hälfte des Semesters, damit theoretischer Vorlauf durch Vorlesung möglich ist.

Es sollen 6-8 Einzelpräparate (Niveau Organikum o.ä.) angefertigt werden. Ein besonderes Schwergewicht soll dabei auf Reproduzierbarkeit und Demonstrationsfähigkeit gelegt werden.

Vorlesung/Seminar zum Praktikum (1 SWS)

Inhalt und Lernziel:

Das Seminar soll die vorgegebenen Reaktionstypen, die in den Versuchen des Praktikums vorkommen, detaillierter beleuchten und mögliche experimentelle Fehlerquellen aufzeigen. Es soll weiterhin eine Aussagefähigkeit der Experimente für den „Schulbetrieb“ erarbeitet werden. Ein besonderer Schwerpunkt soll dabei auf die Versuchsvorbereitung gelegt werden – Sicherheitsaspekte, Versuchsaufbau, Materialien.

Leistungskontrollen:

Zweistündige Klausur zur Seminar/Praktikum, Testiertes Praktikum (Protokolle)

Modulbezeichnung:		PHYSIKALISCHE CHEMIE I Pflichtmodul im Grundstudium des Lehramts GG mit Unterrichtsfach Chemie		Kurzbezeichnung PC-I	
Turnus:		Einmal jährlich im Sommersemester 2. Fachsemester (wahlweise im 4. Fachsemester)		Umfang: 8 SWS / 12 CP	
<p>Inhalt und Ziele: Thermodynamik und Elektrochemie Grundbegriffe der Thermodynamik, Hauptsätze der Thermodynamik, thermodynamisches Gleichgewicht, chemisches Potential, Phasengleichgewichte der Reinstoffe und Gemische, thermodynamische Grundlagen der Elektrochemie, Galvanische Zellen, Elektrolyse</p> <p>Vermittelte Kompetenzen: Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis der Konzepte der chemischen Thermodynamik erwerben und die Anwendung auf Phasengleichgewichte sowie Probleme aus der Elektrochemie erlernen.</p> <p>Voraussetzungen: Leistungsnachweis des Moduls „Allgemeine Chemie“</p>					
Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	CP	Studien-/Prüfungs-leistungen	Voraussetzungen
Vorlesung		3	3	Selbständige Nachbereitung	Inhalte des Moduls „Allgemeine Chemie“
Übungen	Aktive Teilnahme	2	4	Bearbeitung von Hausübungen, Vorstellung von Lösungen durch die Studierenden	Teilnahme an der Vorlesung
Praktikum PC-I	Aktive Teilnahme	3	3	Durchführung und Protokoll zu den Praktikumsversuchen	LN zum Modul Allg. Chemie, Teilnahme an Vorlesung und Übungen
Modulabschlussprüfung *)	Anmeldung im Prüfungssekretariat		2	Zwei 2-stündige Klausuren (semesterbegleitend) und Praktikumsteilnahme	LN zum Modul Allg. Chemie

*) entspricht der physikalisch-chemischen Teilprüfung der Zwischenprüfung.

Inhalte**Grundlagen der Thermodynamik: Gase**

Begriffe und Definitionen, partielle molare Größen, Zustandsgleichungen, ideales Gasgesetz, reale Gase, van-der-Waals-Gleichung

Innere Energie: 1. Hauptsatz der Thermodynamik

Innere Energie, Enthalpie, Wärmekapazität, Enthalpiebegriff in chemischen Reaktionen, Reversibilität

Entropie: 2. Hauptsatz der Thermodynamik

Begriff und Bedeutung der Entropie, Mischungsentropie

Freie Enthalpie

Freie Enthalpie, chemisches Potential, Gleichgewichtsbedingungen

Chemische Gleichgewichte

Massenwirkungsgesetz, chemische Gleichgewichte in Gasen, chemische Gleichgewichte in Lösung, galvanische Zellen

Phasengleichgewichte der Reinstoffe

Messbare thermodynamische Größen, Grundlagen der Thermochemie und Kalorimetrie, Schmelz- und Verdampfungsprozesse

Thermodynamik der Gemische

Ideale und reale Lösungen, Gibbs'sches Phasengesetz, thermodynamische Mischungsfunktionen idealer Gase und Lösungen,

Reale Systeme: Aktivität und Aktivitätskoeffizient, Phasengleichgewichte (Verdampfungs-gleichgewichte, Schmelzgleichgewichte, Gleichgewichte zwischen flüssigen Phasen)

Elektrochemische Anwendungen der Thermodynamik

Ionengleichgewichte in Elektrolytlösungen, elektrochemisches Potential, Elektrolyse

Statistische Theorie der Gase

Boltzmann-Verteilung

Praktikum

Es werden in Kleingruppen von 2 Studierenden insgesamt 6 Versuche an jeweils einem Nachmittag pro Versuch durchgeführt. Dies entspricht 6 Nachmittagen zu 4 Stunden.

Typische Versuchsinhalte:

- | | |
|---|--|
| 1.) Molmassenbestimmung nach V. Meyer | 6.) Kolligative Phänomene |
| 2.) p-V-T- Verhalten realer Gase | 7.) Reaktionsgleichgewichte (N_2O_4 -Zerfall) |
| 3.) Partielle molare Volumina | 8.) Wärmekapazitäten c_p , c_v |
| 4.) Bestimmung von Verbrennungswärmen | 9.) Potentiometrische Titration |
| 5.) Dampfdruckverhalten, Temperaturabh. | 10.) Galvanische Zellen |

Anhang C

ZWISCHENPRÜFUNG: Teilprüfungen, Voraussetzungen und Durchführung

(Auszug: Anhang der Zwischenprüfungsordnung vom 24. Januar 2005 für den Studiengang Lehramt Chemie mit dem Abschluss Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen und für das Lehramt an Berufskollegs an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster)

(a) Studienleistungen, Leistungsnachweise, Zulassungsvoraussetzungen

Im Grundstudium sind insgesamt die folgenden drei Leistungsnachweise (LN) zu erwerben:

LN 1: Leistungsnachweis zur Einführung in die Allgemeine Chemie (Modul Allgemeine Chemie),

LN 2: Leistungsnachweis in Anorganischer und Analytischer Chemie (Modul Anorganische Chemie I),

LN 3: Leistungsnachweis in Organischer Chemie (Modul Organische Chemie I).

Die Zulassung zu den einzelnen Teilprüfungen erfolgt unter den folgenden Voraussetzungen:

a) Zur mündlichen Teilprüfung in Allgemeiner, Anorganischer und Analytischer Chemie

- Leistungsnachweis aus dem Modul Allgemeine Chemie (LN 1),
- Leistungsnachweis aus dem Modul Anorganische Chemie I (LN 2), beinhaltet Teilnahme an dem Praktikum AC I und dem begleitendem Seminar sowie das Bestehen der dazugehörigen Klausuren,
- Teilnahme an den folgenden Vorlesungen und Übungen nach Maßgabe der Studienordnung
 - Vorlesung Einführung in die Allgemeine Chemie und Übungen dazu,
 - Vorlesung Anorganische Chemie I,

b) Zur mündlichen Teilprüfung in Organischer Chemie

- Leistungsnachweis aus dem Modul Allgemeine Chemie (LN 1),
- Leistungsnachweis aus dem Modul Organische Chemie I (LN 3), beinhaltet Teilnahme am Praktikum OC I zur Organischen Chemie und dem begleitendem Seminar sowie das Bestehen der dazugehörigen Klausuren,
- Teilnahme an den folgenden Vorlesungen und Übungen nach Maßgabe der Studienordnung
 - Vorlesung Einführung in die Allgemeine Chemie und Übungen dazu,
 - Vorlesung Organische Chemie I,

c) Zur schriftlichen Teilprüfung (zwei Klausuren) in Physikalischer Chemie

- Leistungsnachweis aus dem Modul Allgemeine Chemie (LN 1),
- Teilnahme an den nachfolgend genannten Vorlesungen, Übungen und dem Praktikum nach Maßgabe der Studienordnung
 - Vorlesung Einführung in die Allgemeine Chemie und Übungen dazu,

- Vorlesung Physikalische Chemie I (für Lehramtskandidaten) und Übungen dazu,
- Praktikum PC I in Physikalischer Chemie,
- Die Teilnahme am Praktikum PC I wird durch eine der Prüferinnen/einen der Prüfer der schriftlichen Teilprüfung kontrolliert und zusammen mit den Klausurergebnissen protokolliert.

(b) Prüfungsleistungen (Art und Umfang)

Die Zwischenprüfung im Fach Chemie für Studierende des Lehramts mit dem Abschluss Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen und für das Lehramt an Berufskollegs an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster wird studienbegleitend in drei Teilprüfungen im zweiten bis vierten Fachsemester abgelegt, und zwar durch die zwei mündlichen Teilprüfungen in den Fächern

1. Allgemeine, Anorganische und Analytische Chemie,
2. Organische Chemie

sowie durch eine schriftliche Teilprüfung in Form von zwei schriftlichen Arbeiten unter Aufsicht (Klausuren) im Fach

3. Physikalische Chemie

Die Dauer der beiden mündlichen Prüfungen ist jeweils mindestens 20 und höchstens 30 Minuten. Für die mündlichen Teilprüfungen werden in jedem Semester zwei Prüfungszeiträume angeboten.

Die Dauer der beiden Teilklausuren ist jeweils zwei Stunden. Die schriftliche Teilprüfung in Form von zwei Teilklausuren findet einmal im Jahr innerhalb des Moduls PC I (für Lehramt GG)– zur Zeit im Sommersemester – statt. Wiederholungsklausuren werden in Form einer einzigen dreistündigen Klausur jeweils im Wintersemester angeboten. Eine weitere Möglichkeit zur Wiederholung während eines nachfolgenden Sommersemesters besteht in der erneuten Teilnahme an den zwei schriftlichen Teilklausuren. Die Klausurtermine werden jeweils in der ersten Semesterwoche durch Aushang bekannt gegeben.

Im Fall der schriftlichen Teilprüfung wird zu Beginn der Prüfungsklausuren der Studiausweis und die Zulassung zur Teilprüfung in physikalischer Chemie kontrolliert. Dazu wird der Prüferin oder dem Prüfer nach Ablauf der Anmeldefrist zur schriftlichen Teilprüfung rechtzeitig vor der ersten Klausur eine entsprechende Namensliste von der oder dem Vorsitzenden des Zwischenprüfungsausschusses übermittelt. Nach Abschluss und Korrektur der Klausuren wird die Gesamtübersicht der Ergebnisse als Liste an die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Zwischenprüfungsausschusses übermittelt. Die Liste soll darüber hinaus für jeden Prüfling die Angabe enthalten, ob das Praktikum PC I für Lehramt GG abgeschlossen wurde.

Alle drei Teilprüfungen sollen vor Beginn des fünften Semesters abgelegt sein. Die Reihenfolge der Teilprüfungen ist variabel. Vorschläge dazu enthält die Studienordnung. Übergangsweise bis zum Inkrafttreten einer neuen Studienordnung gilt für das Grundstudium der Studienverlaufsplan aus der Studienordnung für das *"Lehramt im Fach Chemie für die Sekundarstufe II und die Sekundarstufe III/I vom 10. September 1998"*. Eine neue Studienordnung wird voraussichtlich im WS 2004/2005 in Kraft treten. Die Veranstaltungen im Grundstudium einschließlich der zu erbringenden Leistungsnachweise werden in der neuen Studienordnung nicht geändert.

Anhang D**MODULE DES HAUPTSTUDIUMS****Pflichtmodule:**

Anorganische Chemie II	425
Organische Chemie II	428
Physikalische Chemie II	430
Chemiedidaktische Grundlagen	432
Schriftliche Hausarbeit	440

Wahlpflichtmodule:

Analytische Chemie	435
Biochemie	436
Lebensmittelchemie	437

Modulbezeichnung: ANORGANISCHE CHEMIE II Pflichtmodul im Hauptstudium des Lehramts GG mit Unterrichtsfach Chemie				Kurzbezeichnung AC-II	
Turnus: Einmal jährlich im Wintersemester (5. oder 7. Fachsemester), zusammen mit OC-II im selben Semester				Umfang: 7 SWS / 10 (8,5) ² CP	
Inhalt und Ziele: <i>Vorlesungen:</i> Es bestehen zwei Wahlmöglichkeiten: a) Chemie der Metalle, b) Chemie der Nichtmetalle. In beiden wird die Chemie der entsprechenden Elementgruppen besprochen. Schwerpunkte liegen dabei auf der Einordnung und Beschreibung der Bindungsverhältnisse, von Syntheseverfahren von gängigen Substanzklassen mit allgemeinem Charakter, der technischen Bedeutung und Anwendung verschiedener Substanzklassen, sowie auf der Einbeziehung von instrumentellen und präparativen Methoden im Zusammenhang mit typischen Anwendungen auf Probleme der Konstitutions- und Strukturaufklärung. <i>Praktikum:</i> Ziele des Praktikums sind die Erlangung von Experimentierfähigkeit unter nichtwässrigen und Inertgas-Bedingungen, das Erlernen von Trennverfahren und spektroskopischen oder beugungs-basierten instrumentell analytischen Verfahren. Der Stoff wird in Seminaren theoretisch vorbereitet.					
Vermittelte Kompetenzen: Speziellere Kenntnisse in der Chemie der Metalle bzw. der Chemie der Nichtmetalle. Vertiefte präparative Kenntnisse mit verbreiteter Methodenvielfalt. Beherrschung der grundlegenden instrumentell-analytischen Verfahren zur Konstitutions- und Strukturaufklärung anorganischer Verbindungen. Methoden zur Bestimmung der elektronischen Struktur von Übergangsmetallverbindungen (UV-Vis- Spektroskopie, Magnetochemie).					
Voraussetzungen: Zwischenprüfung in Anorganischer und Organischer Chemie (gilt nicht für Studierende mit Chemie als Erweiterungsfach)					
Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	CP	Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen/ Bemerkungen
Vorlesung		2	2	Selbständige Nachbereitung	
Praktikum AC-II	Aktive Teilnahme	4	3	Durchführung und Protokoll zu Praktikumsversuchen	Modulabschlussprüfung im Modul AC-I
Seminar	Aktive Teilnahme	1	2	Mündl. Präsentation einer eigenen Ausarbeitung	Mündl. Präs. entfällt, wenn eine in OC-II absolviert wird.
Leistungsnachweis			1,5	Abgeschlossene Praktikums-teilnahme, Klausur	LN entfällt, wenn eine schriftl. Modulabschlussprüfung zu diesem Modul abgelegt wird
Modulabschlussprüfung *)	Anmeldung im Staatl. Prüfungsamt		1.5	Mündliche Prüfung von 20-30 min oder schriftliche Prüfung von 4 Stunden Dauer	Abgeschlossene Zwischenprüfung, LN zu diesem Modul, falls mündliche Prüfung

*) Wahlmöglichkeit: eine schriftl. und eine mündl. Modulabschlussprüfung sind in zwei der drei Module AC-II, OC-II oder PC-II abzulegen. Zu Einzelheiten siehe Text dieser Studienordnung.

² Zahl in Klammern gilt, falls in diesem Modul keine Modulabschlussprüfung durchgeführt wird (dann nur ein Leistungsnachweis erforderlich) **oder** falls in diesem Modul eine schriftl. Modulabschlussprüfung gewählt wird (und deshalb kein Leistungsnachweis zu erwerben ist)

Aus dem nachfolgenden Katalog von zwei Vorlesungsblöcken zur *Speziellen Anorganischen Chemie (AC-II für Lehramt GG)* sind entsprechend dem Lehrangebot mindestens 2 SWS (entspricht einem der zwei Vorlesungsblöcke) auszuwählen:

a) Chemie der Metalle (2 SWS)

- Grundlagen und Historie der Komplexchemie und der Metallorganischen Chemie
- Ein und –mehrzählige Liganden
- Struktur und Aufbau von Komplexverbindungen der Koordinationszahlen 1-9
- MO-Theorie der Komplexverbindungen
- Substitutionsreaktionen und Elektrochemie von Komplexverbindungen
- Metallorganische Verbindungen der Hauptgruppenelemente (besonders Lithium-, Magnesium- und Aluminiumalkyle, Siliciumorg. Verb., Zinnalkyle)
- Bindungsverhältnisse in Hauptgruppenmetallorganen und Übergangsmetallorganen
- σ -Donor-Liganden, σ -Donor/ π -Akzeptor-Liganden, σ,π -Donor/ π -Akzeptor-Liganden
- Metall-Metall-Bindungen
- Organometallkatalyse
- Analytische Methoden der Komplexchemie und der Metallorganischen Chemie
- Umweltrelevante Aspekte der Metallorganischen Chemie

b) Chemie der Nichtmetalle (2 SWS)

- Struktur und Bindung in Molekülverbindungen:
Bindungsstärken und thermodynamische Betrachtungen, Bedeutung der Gitterenergie für die Stabilität von Molekulationen, Hybridisierung, Hypervalente Verbindungen, Mehrzentrenbindungen, Inert-Pair-Effekt, VSEPR Modell, Ligand-Close-Packing-Modell, Elektronendichteverteilungen, Bedeutung von d-Orbitalen in der Chemie der Hauptgruppenelemente)
- Präparative und strukturanalytische Methoden der Nichtmetallchemie
- Stoffchemie der Nichtmetall-Elemente:
Chemie der Edelgase (Edelgashalogenide, -kationen und -komplexe)
Chemie der Halogene (u. a. Interhalogenverb., Polyhalogenanionen / -kationen, Bedeutung von Elementarfluor und -chlor, Industrielle Nutzung von Chloroxiden)
Chemie der Chalkogene (u. a. Polyanionen und -kationen, Polysulfane und -selenane, Halogenide, Oxychloride und Stickstoffverb.)
Chemie der Pnictogene (u. a. N/H- und N/O-Verbindungen, Hochenergetische N-Verbindungen, Polyanionen des Phosphors, Halogenide der Chalkogene, Schwefelverbindungen, Stickstoffverb. der schwereren Pnictogene, Phosphazene)
Chemie von Silicium und Germanium (Silane und Germane, Silicide, Halogensilane, Chemie der Halbleiterfertigung, Organosilane und Silikonpolymere, Oxide und Sulfide, Carbide und Nitride (Hartstoffe), Silikate, Oxid- und Nichtoxid-Keramiken)
Chemie des Bors (Borhalogenide, Borane und Boranate)

Praktikum AC-II:

Es werden 5 – 7 Präparate hergestellt und spektroskopisch sowie teils mit Beugungsmethoden untersucht. Diese Versuche beinhalten:

- Komplexchemisches Arbeiten
- Synthesen unter Inertgasbedingungen
- Synthese von Festkörperverbindungen
- Spektroskopische Methoden (UV-Vis, IR, NMR)
- Röntgenbeugung and Pulvern und Einkristallen
- Demonstrationsversuch (Ausarbeitung, Vorbereitung und Vorführung)

Seminar zum Praktikum AC-II:

- Vorbereitende Seminare zu den verschiedenen spektroskopischen Methoden des Praktikums
- Röntgenbeugung
- Vortragsseminar (Ein 20 min-Vortrag pro Student über Grundlagenthemen und aktuelle Entwicklungen in der Anorganischen Chemie mit besonderem Bezug zur schulischen Ausbildung)

Modulbezeichnung:		ORGANISCHE CHEMIE II Pflichtmodul im Hauptstudium des Lehramts GG mit Unterrichtsfach Chemie		Kurzbezeichnung OC-II	
Turnus:		Einmal jährlich im Wintersemester (5. oder 7. Fachsemester), zusammen mit AC-II im selben Semester.		Umfang: 7 SWS / 10 (8,5)³ CP	
<p>Inhalt und Ziele: Anhand ausgewählter Themen (Reaktionsmechanismen, reaktive Zwischenstufen, Aromaten/Heterocyclen, Stereochemie, Konformation, Biorganische Chemie, Polymere, Synthesepaltung, Metallorganische Chemie) werden moderne organisch-chemische Thematiken vertieft, mit dem Ziel, das Verständnis organisch-chemischer Konzepte, Arbeitsmethoden und Darstellungsformen weiter zu entwickeln.</p> <p>Vermittelte Kompetenzen: Eigenständige Umsetzung von Literaturvorschriften sowie deren Einbettung in die allgemeine Systematik der organischen Chemie.</p> <p>Voraussetzungen: Zwischenprüfung in Anorganischer und Organischer Chemie (gilt nicht für Studierende mit Chemie als Erweiterungsfach)</p>					
Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	CP	Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen
Vorlesung		2	2	Selbständige Nachbereitung	
Praktikum OC-II	Aktive Teilnahme	4	3	Durchführung und Protokoll zu 6-8 Praktikumsversuchen	Modulabschlussprüfung im Modul OC-I
Seminar	Aktive Teilnahme	1	2	Mündliche Präsentation einer eigenen Ausarbeitung zu einer organisch-chemischen Problematik	Mündl. Präs. entfällt, wenn eine in AC-II absolviert wird.
Leistungsnachweis			1,5	Zweistündige Klausur zum Seminar und Praktikum, abgeschlossene Praktikums-teilnahme	LN entfällt, wenn eine schriftl. Modulabschlussprüfung zu diesem Modul abgelegt wird
Modulabschlussprüfung *)	Anmeldung im Staatl. Prüfungsamt		1,5	Mündliche Prüfung von 20-30 min oder schriftliche Prüfung von 4 Stunden Dauer	Abgeschlossene Zwischenprüfung, LN zu diesem Modul, falls mündliche Prüfung

*) Wahlmöglichkeit: eine schriftl. und eine mündl. Modulabschlussprüfung sind in zwei der drei Module AC-II, OC-II oder PC-II abzulegen. Zu Einzelheiten siehe Text dieser Studienordnung.

³ Zahl in Klammern gilt, falls in diesem Modul keine Modulabschlussprüfung durchgeführt wird (dann nur ein Leistungsnachweis erforderlich) **oder** falls in diesem Modul eine schriftl. Modulabschlussprüfung gewählt wird (und deshalb kein Leistungsnachweis zu erwerben ist)

Aus dem nachfolgenden Katalog von vier Vorlesungsblöcken zur *Speziellen Organischen Chemie* sind entsprechend dem Lehrangebot mindestens 2 SWS (entspricht zwei der vier Vorlesungsblöcke) auszuwählen:

- | | |
|--|---|
| a) Reaktionsmechanismen, reaktive Zwischenstufen (1 SWS) | <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Reaktionsbeschreibung,• Nachweise reaktiver Zwischenstufen. |
| b) Aromaten, Heterocyclen (1 SWS) | <ul style="list-style-type: none">• Aromatizität, Synthese und Reaktionen von aromatischen Verbindungen;• Aufbau und Bedeutung heterocyclischer Verbindungen |
| c) Stereochemie, Konformation, Bioorganische Chemie, Polymere (1 SWS) | <ul style="list-style-type: none">• Räumlicher Aufbau organischer Moleküle,• Dynamisches Verhalten organischer Moleküle,• Organische Moleküle in biologischen Systemen,• Grundlagen der Strukturlehre von Polymeren. |
| d) Syntheseplanung, Metallorganische Chemie (1 SWS) | <ul style="list-style-type: none">• Zielorientierte Syntheseführung, Retrosynthese,• Katalyse. |

Modulbezeichnung:		PHYSIKALISCHE CHEMIE II Pflichtmodul im Hauptstudium des Lehramts GG mit Unterrichtsfach Chemie		Kurzbezeichnung PC-II	
Turnus:		Einmal jährlich im Wintersemester (5. oder 7. Fachsemester)		Umfang: 6 SWS / 10 (8,5)⁴ CP	
Inhalt und Ziele: Reaktionskinetik, Aufbau der Materie Reaktionskinetik, Grundlagen der Quantentheorie, Anwendungen auf Festkörper und Moleküle, Grundlagen spektroskopischer Methoden					
Vermittelte Kompetenzen: Die Studierenden sollen die quantitative Beschreibung chemischer Reaktionen in kinetischen Modellen erlernen. Weiterhin soll der Aufbau der Materie in klassischen sowie grundlegenden quantenmechanischen Konzepten verstanden werden.					
Voraussetzungen: Bestandene Zwischenprüfung in AC, OC und PC (gilt nicht für Studierende mit Chemie als Erweiterungsfach)					
Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	CP	Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen
Vorlesung		3	3	Selbständige Nachbereitung	
Übungen	Aktive Teilnahme	3	4	Bearbeitung von Hausübungen, Vorstellung von Lösungen durch die Studierenden	Teilnahme an den Veranstaltungen des Moduls PC I
Leistungsnachweis			1,5	Zwei Klausuren in der Mitte und am Ende des Semesters	LN entfällt, wenn eine schriftl. Modulabschlussprüfung zu diesem Modul abgelegt wird
Modulabschlussprüfung *)	Anmeldung im Staatl. Prüfungsamt		1,5	Mündliche Prüfung von 20-30 min oder schriftliche Prüfung von 4 Stunden Dauer	Abgeschlossene Zwischenprüfung, LN zu diesem Modul, falls mündliche Prüfung

*) Wahlmöglichkeit: eine schriftl. und eine mündl. Modulabschlussprüfung sind in zwei der drei Module AC-II, OC-II oder PC-II abzulegen. Zu Einzelheiten siehe Text dieser Studienordnung.

⁴ Zahl in Klammern gilt, falls in diesem Modul keine Modulabschlussprüfung durchgeführt wird (dann nur ein Leistungsnachweis erforderlich) **oder** falls in diesem Modul eine schriftl. Modulabschlussprüfung gewählt wird (und deshalb kein Leistungsnachweis zu erwerben ist)

Lehrinhalte zum Modul PC-II

Molekulare Theorie der Gase

Verteilungsfunktionen, Maxwell-Boltzmann-Verteilung

Reaktionskinetik

Stoßtheorie für Gase, Reaktionsgeschwindigkeiten, Reaktionsordnung, einfache Reaktionen 1. und 2. Ordnung, Reaktionsmechanismen, gekoppelte Reaktionen

Grundlagen der Quantentheorie

Photoeffekt, Bohr'sches Atommodell, Begriff der Quanten, Welle-Teilchen-Dualismus, Schrödinger-Gleichung

Mathematische Beschreibung der Quantentheorie

Schrödinger-Gleichung, Operatoren und ihre Bedeutung, Wellenfunktionen, Eigenwerte, Aufenthaltswahrscheinlichkeiten, Erwartungswerte

Beispiel: Potentialtopf

Elektron im eindimensionalen Kasten

Beispiel: Molekülschwingungen

Potentialtopf, harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom, Atomstruktur, Orbitale, Vielelektronenatom, Elektronenübergänge und Auswahlregeln

Beschreibung der Formen der Materie

Flüssigkeiten, Festkörper, Wechselwirkungen zwischen Molekülen und Atomen

Kristalle

Gitterenergie, Symmetrien, Transportprozesse im Festkörper

Modulbezeichnung:	CHEMIEDIDAKTISCHE GRUNDLAGEN Pflichtmodul im Hauptstudium des Lehramts GG mit Unterrichtsfach Chemie	Kurzbezeichnung FACHDID
Turnus:	Einmal jährlich: Beginn i.d.R. im WS, jedoch Beginn auch im SS möglich	Umfang: 8 SWS / 12 CP
Inhalt und Ziele:	Chemiedidaktische Grundlagen	
	<p>Chemische Kenntnisse und Fähigkeiten, die in der Allgemeinen, Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie erworben wurden, sollen mit chemiedidaktischem Wissen und schulchemischen Fragestellungen verknüpft werden.</p> <p>Im Rahmen dieses Moduls sollen die Studierenden tragfähige Vorstellungen von effektivem Lehren und Lernen aufbauen und konkrete Umsetzungsmöglichkeiten für den Chemieunterricht erarbeiten. Die Studierenden sollen befähigt werden, Chemieunterricht begründet zu planen und die Lernprozesse im Chemieunterricht zu verstehen. Lerntheoretische Erkenntnisse werden auf den Chemieunterricht bezogen und daraus Prinzipien für die Unterrichtsgestaltung abgeleitet. Die Studierenden sollen ein Repertoire an integrativen, schulrelevanten Experimenten und Modellvorstellungen entwickeln. Da das Experiment zwar eine notwendige, aber noch keine hinreichende Bedingung für einen effektiven Chemieunterricht ist, werden auch die Bedingungen erarbeitet und eingeübt, unter denen der Experimenteinsatz im Chemieunterricht lernwirksam wird. Dies geschieht schwerpunktmäßig in der Veranstaltung zum Scholorientierten Experimentieren, in der schulrelevante Experimente und deren konzeptionelle Einbettung kennen gelernt und diskutiert werden.</p> <p>Daraus ergeben sich die folgenden grundlegenden Inhalte:</p> <p>Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler, Schülervorstellungen, Ziele des Chemieunterrichts, Methoden und Medien des Chemieunterrichts, Experimente, Modelle und Modellvorstellungen, Chemische Formelsprache, Diagnosemöglichkeiten für Lernerfolg und Lernschwierigkeiten sowie Fördermöglichkeiten, Konzepte des Chemieunterrichts.</p> <p>Im Seminar werden unterrichtsrelevante Fragestellungen exemplarisch vertieft. Je nach Lehrangebot werden Themen wie z.B. Schülervorstellungen, Chemische Formelsprache, Probleme und Methoden des Chemieanfangsunterrichts, Unterrichtskonzepte zum vernetzten Denken, Chemie im Alltag, Geschichte der Chemie mit Bezug zum Chemieunterricht behandelt.</p>	
Vermittelte Kompetenzen:		
	<p>Die folgenden Kompetenzen werden mit diesem Modul angestrebt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit, mit den Besonderheiten des Lehrens und Lernens im Unterrichtsfach Chemie umzugehen und dabei die Voraussetzungen und Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler zu analysieren und zu reflektieren und bei der Unterrichtsplanung zu berücksichtigen - Fähigkeit zur Diagnose von Lernleistungen und Lernschwierigkeiten bei Schülerinnen und Schülern - Fähigkeit zur fachdidaktischen Rekonstruktion von chemischen Sachverhalten und von naturwissenschaftlichen Erkenntniswegen (z.B. Fähigkeit, Sachverhalte adressaten- und sachgerecht darzustellen und für den Chemieunterricht unter Berücksichtigung eines angemessenen Medieneinsatzes aufzuarbeiten) - Fähigkeit zur Durchführung und didaktischen Einordnung schulchemischer Experimente - Fähigkeit zur Verwendung und Klassifizierung von naturwissenschaftlichen Modellen - Fähigkeit mit Bildungszielen und Lehrplänen umzugehen - Fähigkeit zur Rezeption und Interpretation von chemiedidaktischen Forschungsarbeiten 	

Voraussetzungen: Zwischenprüfung in Anorganischer und Organischer Chemie (gilt nicht für Studierende mit Chemie als Erweiterungsfach)

Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	CP	Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen
Vorlesung		2	2	Selbständige Nachbereitung	
Seminar	Aktive Teilnahme	2	2	Gestaltung eines Seminartermins	
Seminar/ Praktikum	Aktive Teilnahme	2+2	6	Schulorientiertes Experimentieren, Durchführung schulrelevanter Experimente; Konzeption und Präsentation experimenteller Unterrichtseinheiten (Zwei jeweils zweistündige Veranstaltungen sind zu absolvieren)	
Leistungsnachweis			1	Zweistündige Klausur zur Vorlesung	Erfolgreicher Experimentalvortrag und Gestaltung eines Seminartermins sind Voraussetzung zur Ausstellung des LN Dieser LN muss in jedem Fall erworben werden
Modulabschlussprüfung	Anmeldung im Staatl. Prüfungsamt		1	Schriftliche Prüfung von vier Stunden Dauer	LN zu diesem Modul, abgeschlossene Zwischenprüfung

Inhalte:**Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler:**

Kognitiver Entwicklungsstand, Motivation, Ablauf von Lernprozessen

Schülervorstellungen:

Vorstellungen zu grundlegenden chemischen Begriffen vor schulischer Instruktion, Schülervorstellungen nach schulischer Instruktion, Analyse der bestehenden Probleme

Ziele des Chemieunterrichts:

Scientific Literacy, Richtlinien und Lehrpläne: z.B. Interesse an der Chemie entwickeln, anwendbares chemisches Grundwissen erwerben, spezifische Denk- und Arbeitsweisen der Chemie anwenden

Methoden und Medien des Chemieunterrichts:

Problemorientierter Chemieunterricht, Projekte im Chemieunterricht, Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Medien wie Schulbuch, Transparente, Videos, Computer im Chemieunterricht

Modelle und Modellvorstellungen:

Historische Modellvorstellungen, Erklärungsmächtigkeit und Grenzen von Modellen, Möglichkeiten und Gefahren bei der Veranschaulichung von Denkmodellen durch Sachmodelle

Experimente im Chemieunterricht:

Grundlegende Schüler- und Lehrerexperimente aus dem Bereich der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie, Anleitung zur eigenständigen Planung einer experimentellen Unterrichtseinheit, selbständige Ausarbeitung von Experimenten durch die Studierenden, Vorstellen von Unterrichtseinheiten mit Vorführen von Experimenten unter Beachtung von wahrnehmungspsychologischen Erkenntnissen, Anforderungen an Schulexperimente und Bedingungen ihres lernwirksamen Einsatzes

Chemische Formelsprache:

Bedeutung chemischer Symbole, Möglichkeiten zur Ableitung von Symbolen, Probleme mit der Formelsprache im Chemieunterricht und deren Korrektur

Diagnosemöglichkeiten für Lernerfolg und Lernschwierigkeiten sowie Fördermöglichkeiten:

Erstellen und Auswerten von aussagefähigen Tests, Diagnose von Lernschwierigkeiten, Möglichkeiten zur Förderung von Kompetenzen

Konzepte des Chemieunterrichts:

Chemie im Alltag, Bedeutung der Fachsystematik, fächerübergreifendes Lernen, entdeckendes Lernen und vernetztes Denken, Geschichte der Chemie

Modulbezeichnung:		ANALYTISCHE CHEMIE Wahlpflichtmodul im Hauptstudium des Lehramts GG mit Unterrichtsfach Chemie		Kurzbezeichnung W-ANA	
Turnus:		Wahlweise im SS oder im WS		Umfang: 6 SWS / 6 CP	
Inhalt und Ziele:		Grundlagen der instrumentellen Analytischen Chemie			
Vermittelte Kompetenzen:		Dieses Modul soll das Basiswissen für moderne analytische Methoden legen. Prinzipien, Geräteaufbau, Durchführung und Probleme der einzelnen Methoden werden besprochen			
Voraussetzungen:		Eines der Wahlpflichtmodule W-ANA, W-BIO, W-LEB muss im Hauptstudium absolviert und mit einem LN abgeschlossen werden. Eine Modulabschlussprüfung ist hierzu im 1. Staatsexamen nicht vorgesehen.			
Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	CP	Studien-/Prüfungs-Leistungen	Voraussetzungen
Vorlesung	Teilnahme	2	2	Durchführung und Protokoll zu den Versuchen	im Anschluss an die Versuche
Praktikum	aktive Teilnahme	3	1,5		
Seminar		1	1,5		
Leistungsnachweis			1	Mündliches Kolloquium von 30 min Länge	Abgeschlossene Praktikumsteilnahme und Teilnahme an den Vorlesungen

Der Kurs "Analytische Strategie und Qualitätssicherung" und "Chromatographische Trennmethode" wird im Wintersemester durchgeführt; der Kurs "Elektrochemische Methoden und Sensorik" und "Spektrometrische Bestimmungsmethoden" im Sommersemester.

Im Wintersemester: Schritte einer Analyse, Analysenplanung, qualitätssichernde Maßnahmen, Normen, Theorie der Chromatographie, Dünnschichtchromatographie, Flüssigkeitschromatographie, Gaschromatographie.

Im Sommersemester: Potentiometrische Methoden einschl. ionenselektiver Elektroden, amperometrische Methoden, Coulometrische Methoden, Chemosensoren, Biosensoren, Atomabsorptionsspektrometrie, induktiv gekoppelte Plasmen mit optischer Emissionsspektrometrie und mit massenselektiver Detektion, Röntgenfluoreszenzanalytik.

Modulbezeichnung:		BIOCHEMIE Wahlpflichtmodul im Hauptstudium des Lehramts GG mit Unterrichtsfach Chemie		Kurzbezeichnung W-BIO	
Turnus:		Einmal jährlich im Sommersemester 6. Fachsemester (wahlweise im 8. Fachsemester)		Umfang: 6 SWS / 6 CP	
<p>Inhalt und Ziele: Das Modul vermittelt Grundkenntnisse über die Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle (Proteine, Lipide, Nukleinsäuren). Die hauptsächlichen Stoffwechselwege (Glycolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung) und der Fettsäurestoffwechsel werden behandelt. Im Praktikum werden Grundkenntnisse in einfachen biochemischer präparativer und analytischer Methoden vermittelt.</p> <p>Vermittelte Kompetenzen: Grundkenntnisse in Biochemie und Erlernen einfacher biochemischer präparativer und analytischer Methoden.</p> <p>Voraussetzungen: Abgeschlossene Zwischenprüfung in AC, OC und PC. Eines der Wahlpflichtmodule W-ANA, W-BIO, W-LEB muss im Hauptstudium absolviert und mit einem LN abgeschlossen werden. Eine Modulabschlussprüfung ist hierzu im 1. Staatsexamen nicht vorgesehen..</p>					
Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	CP	Studien-/Prüfungs-Leistungen	Voraussetzungen
Vorlesung		2	2	Teilnahme	(keine)
Praktikum & Seminar		4	2,5		
Leistungsnachweis			1,5	Klausur, Protokoll	

Die Vorlesung findet im SS statt und gibt einen Überblick über die wichtigsten Makromoleküle, ihre Funktion und die grundlegenden Stoffwechselwege. Die Proteine werden aufbauend auf der Sequenz der Aminosäuren die Sekundärstrukturen abgeleitet und darauf aufbauend Motive der Tertiär- und Quartärstrukturen besprochen. Funktionen wie Enzymaktivität, Strukturgebung oder Transporteigenschaften von Proteinen werden erläutert. Lipide als molekulare Einheit der Membranen werden ebenso berücksichtigt wie die Struktur der Nukleinsäuren (DNA/RNA). Bei den Stoffwechselwegen werden die Einzelreaktionen der Glykolyse, der Pyruvatdecarboxylierung, des Citronensäurezyklus und der Atmungskette besprochen. Fettsäurebiosynthese und β -Oxidation als wesentlicher Weg des Energiemetabolismus wird angesprochen.

Im Praktikum lernen die Studierende den Umgang mit biologischen Materialien und den Einsatz analytischer Verfahren. Enzyme werden isoliert und zur Messung der Aktivität verwendet. Lipide werden zu Membranen rekonstituiert und als Modelle für Transportmessungen eingesetzt. Einfache Experimente zu moderner Molekularbiologie werden angeboten.

Modulbezeichnung:		LEBENSMITTELCHEMIE Wahlpflichtmodul im Hauptstudium des Lehramts GG mit Unterrichtsfach Chemie			Kurzbezeichnung W-LEB
Turnus:		Einmal jährlich im Wintersemester 7. Fachsemester (wahlweise im 5. Fachsemester)			Umfang: 6 SWS / 6 CP
Inhalt und Ziele:		Grundlagen der Lebensmittelchemie am Bsp. ausgewählter Lebensmittelinhaltsstoffe Kohlenhydrate (LM I) oder Proteine und Enzyme (LM II) oder Lipide und Vitamine (LM III) oder Alkaloide und Polyphenole (LM IV)			
Vermittelte Kompetenzen:		Dieses Modul soll den Studierenden die Grundlagen der Lebensmittelchemie am Beispiel ausgewählter Lebensmittelinhaltsstoffe vermitteln. Im Praktikum werden Versuche durchgeführt, die u.a. im chemischen Unterricht nutzbar sind. Sie vermitteln einen Überblick über klassische nasschemische sowie instrumentell-analytische Verfahren aus dem Bereich der Lebensmittelanalytik.			
Voraussetzungen:		Abgeschlossene Zwischenprüfung in AC, OC und PC Eines der Wahlpflichtmodule W-ANA, W-BIO, W-LEB muss im Hauptstudium absolviert und mit einem LN abgeschlossen werden. Eine Modulabschlussprüfung (im 1. Staatsexamen ist nicht vorgesehen).			
Lehrveranstaltungen	Teilnahme-modalitäten	SWS	CP	Studien-/Prüfungs-Leistungen	Voraussetzungen
Vorlesung	Teilnahme	2	2	Selbständige Nachbereitung	
Praktikum	Aktive Teilnahme	2	3	Erfolgreiche Durchführung und Protokolle zu den Versuchen	
Leistungs-nachweis			1	Zweistündige Abschlussklausur oder einstündige mündliche Prüfung	

Kohlenhydrate (LM I)

- | | |
|------------------------------|---|
| Monosaccharide | <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Nomenklatur • Konstitution • Konfiguration • Konformation • Physikalische Eigenschaften • Chemische Reaktionen • Maillard-Reaktion |
| Oligo- und Polysaccharide .. | <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Nomenklatur • Konformation • Enzymatischer Abbau |

Proteine und Enzyme (LM II)

- | | |
|----------------------------|---|
| Aminosäuren | <ul style="list-style-type: none"> • Einteilung • Physikalische Eigenschaften • Chemische Reaktionen |
| Peptide und Proteine | <ul style="list-style-type: none"> • Nomenklatur • Physikalische Eigenschaften • Aminosäuresequenz • Konformation • Lebensmitteltechnologisch interessante chemische und enzymatische Reaktionen |
| Enzyme | <ul style="list-style-type: none"> • Allg. Merkmale, Isolierung und Nomenklatur • Cofaktoren • Cosubstrate • Enzymkatalyse • Kinetik enzymatischer Reaktionen • Enzymatische Analyse • Einsatz von Enzymen in der Lebensmittelverarbeitung |

Lipide und Vitamine (LM III)

- | | |
|---------------------|---|
| Fettsäuren | <ul style="list-style-type: none"> • Nomenklatur/Einteilung • Chemische und physikalische Eigenschaften |
| Acylglyceride | <ul style="list-style-type: none"> • Nomenklatur/Einteilung • Chemische und physikalische Eigenschaften • Veränderungen in Lebensmitteln • Enzymatische Hydrolyse • Autoxidation |

Antioxidantien

Bestandteile des Unverseifbaren

Wasser- und fettlösliche Vitamine

- Biologische Funktion, Bedarf, Stabilität, Vorkommen

Alkaloide und Polyphenole (LM IV)

Polyphenole

- Einteilung
- Biosynthese und chemische Reaktionen
- Analytik

Polyphenol- & alkaloidhaltige
Lebensmittel

- Tee
- Kaffee
- Kakao

Praktikum

Es werden 6 - 8 Versuche durchgeführt (ganztätig, 1 Woche), z. B.:

- Quantitative Bestimmung reduzierender Zucker nach LUFF-SCHOORL
- Isolierung und Dünnschichtchromatographie von synthetischen, wasserlöslichen Lebensmittelfarbstoffen
- Bestimmung von Sorbin- und Benzoesäure in Wein durch Hochdruckflüssigchromatographie
- Identifizierung von Fetten über ihr Fettsäuremuster durch gaschromatographische Trennung der Fettsäuremethylester
- Polarimetrische Saccharosebestimmung in Limonaden
- Enzymatische Bestimmung von L-Glutamat
- Potentiometrische Bestimmung von Natriumchlorid
- Mikrobackversuch

Modulbezeichnung:	SCHRIFTLICHE HAUSARBEIT (wahlweise in Chemie, falls nicht im zweiten Unterrichtsfach oder in Erziehungswissenschaft)	Kurzbezeichnung --
Zeitl. Zuordnung:	empfohlen im oder nach dem 7. Fachsemester (jedoch auch früher möglich)	Umfang: 12 CP
Inhalt und Ziele:	Das Thema der schriftlichen Hausarbeit muss eine klar umrissene wissenschaftliche Fragestellung aus einem der Prüfungsgebiete gemäß § 12 dieser Studienordnung zum Gegenstand haben (fachwissenschaftliches oder fachdidaktisches Thema aus dem Bereich Chemie). Das Thema muss den Prüfungsanforderungen entsprechen und in der Regel aus einem Modul dieses Studiengangs erwachsen sein.	
Vermittelte Kompetenzen:	Selbständige Erarbeitung und Diskussion eines Themas, Erwerb zusätzlicher Sicherheit in der Durchführung von Experimenten, Beurteilung empirisch gewonnener Daten und ihre Einordnung in einen Gesamtzusammenhang	
Voraussetzungen:	Abgeschlossene Zwischenprüfung in AC, OC und PC. Erwerb mindestens eines Leistungsnachweises im Hauptstudium des Unterrichtsfaches Chemie. Der Leistungsnachweis soll in der Regel aus dem Modul stammen, dem das Thema der schriftlichen Hausarbeit zugerechnet wird (s. § 12, Abs. 4).	
Ablauf:	Wahl eines Hochschullehrers als Themensteller → Anmeldung mit den erforderlichen Unterlagen im Staatl. Prüfungsamt → Mitteilung an den Prüfling vom Staatl. Prüfungsamt unter Nennung des Themas und der Bearbeitungsdauer	
Bearbeitungszeit:	3 Monate, für Arbeiten mit Experimenten bzw. Gewinnung empirischer Daten auf Vorschlag des Themenstellers (an das Staatl. Prüfungsamt zusammen mit dem Themenvorschlag) bis zu 5 Monaten	
Abgabe:	Spätestens zum festgelegten Termin beim Staatlichen Prüfungsamt in gebundener Form mit Inhaltsverzeichnis und den notwendigen Erklärungen. Der Umfang der Arbeit soll 60 Seiten nicht überschreiten. (zu weiteren Einzelheiten siehe § 17 LPO vom 27. März 2003)	

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs Chemie und Pharmazie vom 06.07.05.

Münster, den 26. August 2005

Der Rektor

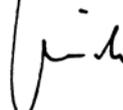


Prof. Dr. Jürgen Schmidt

Die vorstehende Ordnung wird gemäß der Ordnung der Westfälischen Wilhelms-Universität über die Verkündung von Ordnungen, die Veröffentlichung von Beschlüssen sowie die Bekanntmachung von Satzungen vom 08.02.1991 (AB Uni 91/1), zuletzt geändert am 23.12.1998 (AB Uni 99/4), hiermit verkündet.

Münster, den 26. August 2005

Der Rektor



Prof. Dr. Jürgen Schmidt