
Modulhandbuch

für die Studiengänge

Chemie Lehramt

- für die Sekundarstufe I und II (LS1+2)
- für die Sekundarstufe I (LS1)
- für die Berufsschule (LaB)

Stand 05.03.2026

**zusammengestellt von der Fachrichtung Chemie
der Universität des Saarlandes**

Saarbrücken im März 2026

Inhalt

1. Modulübersicht LS1+2.....	3
2. Modulübersicht LS1/LaB	4
3. Semesteraufteilung LS1+2	5
4. Semesteraufteilung LS1/LaB	6
5. Module der Fachwissenschaft.....	7
6. Module der Fachdidaktik.....	45

1. Modulübersicht LS1+2

Modulliste (LS1+2, 84 + 31 + 22=137 CP)				
Fachwissenschaft				
Modul	LV	Titel der LV	CP	Sem
AAILa	AC01	Allgemeine Chemie	4	1
AAILa	AC02	Grundlagen der Hauptgruppenchemie	4	1
ACILa	ACG	Grundpraktikum Allgemeine Chemie	4	2
ACILa	AC03	Reaktionen und Reaktionsmechanismen in Lösung	4	7
AnIb	An01	Grundlagen der Analytischen Chemie	4	1
AnIb	An03	Introduction to Data Analysis and Analytical Methods	3	5
AnIIa	AnG	Grundpraktikum Analytische Chemie	4	2
BMLa	MC01	Synthese von Polymeren	3	7
BMLa	SLa	Spezielle Kapitel der Chemie	2	6
MLa	MaLa	Mathematik für Studierende des Lehramts Chemie	5	3
OCILa	OC01	Einführung in die Organische Chemie	7	2
OCILa	OC02	Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie	4	3
OCILa	OCGLa	Grundpraktikum Organische Chemie für Lehramt	5	4
PC0	PC01	Grundlagen der Physikalischen Chemie	5	3
PCI	PC02	Physikalische Chemie 2	5	4
PCII	PCG	Grundpraktikum Physikalische Chemie	7	5
SI	Ges	Gefahrstoffkunde	1,5	6
SI	Tx	Toxikologie	1,5	6
WP	div.	Wahlpflichtveranstaltungen	8	5-10
Zw.summe:			81	
Fachdidaktik				
FD0	FD00	Einführung in die Fachdidaktik	3	2-3
FDI	FD01	Semesterbegleitendes Schulpraktikum	7	3-5
FDII	FD02a	Grundlagen des Experimentierens im Chemieunterricht I	4	7
FDII	FD02b	Grundlagen des Experimentierens im Chemieunterricht II	4	8
FDIII	FD03	Forschendes Lernen und Experimentieren	3	7
FDIV	FD04	Vierwöchiges fachdidaktisches Schulpraktikum	9	9
FDV	FD05	Digital Embedded Tools zur individuellen Förderung im Chemieunterricht	4	9
Zw.summe:			34	
Summe LV:			115	
wissenschaftliche Arbeit				
WA			22	10
Gesamtsumme:			137	

2. Modulübersicht LS1/LaB

Modulliste (LS1 und LaB), 57 + 31 + 16=104 CP)				
Fachwissenschaft				
Modul	LV	Titel der LV	CP	Sem
AAILa	AC01	Allgemeine Chemie	4	1
AAILa	AC02	Grundlagen der Hauptgruppenchemie	4	1
ACILa	ACG	Grundpraktikum Allgemeine Chemie	4	2
AnIa	An01	Grundlagen der Analytischen Chemie	4	1
AnIIa	AnG	Grundpraktikum Analytische Chemie	4	6
BMLa	MC01	Synthese von Polymeren	3	5
BMLa	SLa	Spezielle Kapitel der Chemie	2	6
OCI	OC01	Einführung in die Organische Chemie	7	2
OCIIa	OCGLa	Grundpraktikum Organische Chemie für Lehramt	5	4
PC0	PC01	Grundlagen der Physikalischen Chemie	5	3
PCI	PC02	Physikalische Chemie 2	5	4
SI	Ges	Gesetzeskunde	1,5	4
SI	Tx	Toxikologie	1,5	4
WP	div.	Wahlpflichtveranstaltungen	4	5-8
Zw.summe:			54	
Fachdidaktik				
FD0	FD00	Einführung in die Fachdidaktik Chemie	3	2-3
FDI	FD01	Semesterbegleitendes Schulpraktikum	7	3-5
FDII	FD02a	Grundlagen des Experimentierens im Chemieunterricht I	4	5
FDII	FD02b	Grundlagen des Experimentierens im Chemieunterricht II	4	6
FDIII	FD03	Forschendes Lernen und Experimentieren	3	5
FDIV	FD04	Vierwöchiges fachdidaktisches Schulpraktikum	9	7
FDV	FD05	Digital Embedded Tools zur individuellen Förderung im Chemieunterricht	4	7
Zw.summe:			34	
Summe LV:			88	
wissenschaftliche Arbeit				
WA			16	8
Gesamtsumme:			104	

3. Semesteraufteilung LS1+2

Modul	LV	CP	Sem	Summen
AAILa	AC01	4	1	
AAILa	AC02	4	1	
AnIb	An01	4	1	12
ACIb	ACG	4	2	
AnIIa	AnG	4	2	
OCILa	OC01	7	2	15
PC0	PC01	5	3	
MaLa	MaLa	5	3	
OCILa	OC02	4	3	
FD0	FD00	3	3	17
OCIILa	OCGLa	5	4	
PCI	PC02	5	4	
FDI	FD01	7	4	17
AnIb	An03	3	5	
PCII	PCG	7	5	10
BMLa	SLa	2	6	
SI	Gef	1,5	6	
SI	Tx	1,5	6	5
ACIIa	AC03	4	7	
BMLa	MC01	3	7	
FDII	FD02a	4	7	
FDIII	FD03	3	7	14
FDII	FD02b	4	8	4
FDIV	FD04	9	9	
FDV	FD05	4	9	13
WP	Wahlpflicht	8	5-10	8
WA		22	10	22
		137		137

4. Semesteraufteilung LS1/LaB

Modul	LV	CP	Sem	Summen
AAILa	AC01	4	1	
AAILa	AC02	4	1	
AnIa	An01	4	1	12
ACILa	ACG	4	2	
OCI	OC01	7	2	
FD0	FD00	3	2	14
PC0	PC01	5	3	
FDI	FD01	7	3	12
OCIIa	OCGLa	5	4	
PCI	PC02	5	4	
SI	Gef	1,5	4	
SI	Tx	1,5	4	13
BMLa	MC01	3	5	
FDII	FD02a	4	5	
FDIII	FD03	3	5	10
AnIIa	AnG	4	6	
BMLa	SLa	2	6	
FDII	FD02b	4	6	10
FDIV	FD04	9	7	
FDV	FD05	4	7	13
WP	Wahlpflicht	4	5-8	4
WA		16	8	16
Summe:		104		104

5. Module der Fachwissenschaft

Allgemeine Grundlagen der Chemie La					AAILa
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 1	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Kickelbick
Dozent/inn/en	Dozenten der Anorganischen Chemie
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2, LS1, LaB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	Keine
Prüfungen, Leistungskontrollen	Abschlussklausuren zu AC01 und AC02
Lehrveranstaltungen / Methoden	AC01 Allgemeine Chemie, 2V, 1 Ü, WS erste Semesterhälfte AC02 Grundlagen der Hauptgruppenchemie, 2V, 1Ü, WS zweite Semesterhälfte
Arbeitsaufwand	Vorlesung/Übungen AC01: 7,5 Wochen, 6 h 45 h Vor- Nachbereitung, Klausur 75 h (zus. 4 CP) Vorlesung/Übungen/Seminar AC04: 7,5 Wochen, 6 h 45 h Vor- Nachbereitung, Klausur 75 h (zus. 4 CP) Summe: 240 h (8 CP)
Modulnote	Nach CP gewichteter Mittelwert der Noten der Prüfungen zu AC01 und AC02

Lernziele / Kompetenzen

Entwicklung des Verständnisses für die Grundlagen der Chemie,
Grundlagen zu:

- Atommodellen
- chemischen Bindungen und Molekülstrukturen
- Physikalische und chemische Eigenschaften der Hauptgruppenelemente kennen lernen
- Prinzipien ableiten und bewerten
- Zusammenhänge über das Periodensystem erkennen
- chemisches Gleichgewicht
- Redox- und Elektrochemie

Inhalt

Vorlesung und Übung AC01 (4 CP):

- Materie, Stoff, Verbindung, Element
- Aufbau der Atome
- Aufbau des Periodensystems
- Die chemische Bindung
- Aggregatzustände
- Chemische Reaktionen
- Chemisches Gleichgewicht
- Elektrochemie

Vorlesung und Übung AC02 (4 CP):

- Chemie der Hauptgruppenelemente (s-, p-Elemente)
 - a) Einteilung nach Gruppen und Eigenschaften
 - b) Die Elemente und deren Herstellung
 - c) Die wichtigsten Verbindungen
 - d) Ausgewählte Anwendungen
- Chemie der Nebengruppenelemente (d-, f-Elemente)
 - Übersicht und Grundlagen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Erwin Riedel, Christoph Janiak, *Anorganische Chemie*, deGruyter

Anorganische Chemie ILa					ACILa
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Scheschkewitz
Dozenten	Dozenten der Anorganischen Chemie
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2, LS1, LaB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Prüfungen	unbenotet: Stoffprüfungen und Protokolle
Lehrveranstaltungen / SWS	Praktikum ACG Einführungspraktikum Allgemeine Chemie, 6 SWS
Arbeitsaufwand	Praktikum ACG : 18 Tage à 4 h 72 h Vor- und Nachbereitung 48 h (zus. 4 CP) Summe: 120 h (4 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Physikalische und chemische Eigenschaften der Hauptgruppenelemente kennen lernen
- Prinzipien ableiten und bewerten
- Zusammenhänge über das Periodensystem erkennen
- In die chemische Experimentiertechnik eingeführt werden
- Wichtige Stoffe und Reaktionen im Praktikum kennen lernen
- Quantitative Beziehungen zur Beschreibung chemischer Vorgänge kennen lernen
- Richtlinien der schriftlichen Versuchs-Protokollierung und guten Laborpraxis beherrschen lernen

Inhalt

Praktikum (4 CP):

- einfache Synthesen und Stoffumwandlungen (qualitativ und quantitativ)
- Ionenreaktionen (Nachweis)
- Massenwirkungsgesetz
- Elektrische Spannungsreihe
- Bestimmung von Lösungswärmen
- Kenntnis wichtiger Elemente und deren Verbindungen
- Bestimmung des Molvolumens
- Löslichkeitsuntersuchungen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Erwin Riedel, Christoph Janiak, *Anorganische Chemie*, deGruyter
- Jander, Blasius, *Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie*, Hirzel-Verlag
- ACG-Praktikumsanleitungen, UdS.

Anmeldung:

Anmeldung zum Praktikum ACG erforderlich.

Anorganische Chemie IIa+b					ACIIa+b
Studiensem. LS1+2: 7+8 LS1/LaB: 5-8	Regelstudiensem. LS1+2: 7+8 LS1/LaB: 5-8	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Munz
Dozent/inn/en	Munz
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2): AC03 Pflicht, AC04 Wahlpflicht Lehramt Chemie an Schulen (LS1, LaB): AC03 + AC04 Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	Modul AAI Allgemeine Grundlagen der Chemie
Prüfungen	Klausuren nach den Lehrveranstaltungen
Lehrveranstaltungen / Methoden	Vorlesung/Übung AC03 Reaktionen und Reaktionsmechanismen in Lösung, 2 + 1 SWS, WS Vorlesung/Übung/Seminar AC04 Chemie der Nebengruppenelemente, 1 + 1 + 1 SWS, SS
Arbeitsaufwand	Vorlesung/Übungen AC03: 15 Wochen, 3 SWS 45 h Vor- Nachbereitung, Klausur 75 h (zus. 4 CP) Vorlesung/Übungen/Seminar AC04: 15 Wochen, 3 SWS 45 h Vor- Nachbereitung, Klausur 75 h (zus. 4 CP) Summe: 240 h (8 CP)
Modulnote	Nach CP gewichteter Mittelwert der Noten der Prüfungen zu AC03 und AC04 bzw. Note der Klausur zu AC03

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Prinzipien herausarbeiten
- Zusammenhänge über das Periodensystem erkennen
- Quantitative Beziehungen zur Beschreibung chemischer Vorgänge kennen lernen
- vertiefte Kenntnisse über wichtige Reaktionstypen in der anorganischen Chemie erwerben,
- die kinetischen und thermodynamischen Parameter von Lösungsreaktionen kennen,
- wichtige Reaktionsmechanismen kennen und verstehen,
- komplexe Gleichgewichtssysteme diskutieren und berechnen können,
- die strukturellen Eigenheiten von Metallkomplexen kennen und diskutieren können,
- die Konzepte der Gruppentheorie und Darstellungstheorie zur Beschreibung der Elektronenstruktur von Übergangsmetallkomplexen verwenden können
- sich einen Überblick über die vielseitige Phänomenologie der Metallkomplexe aneignen.

Inhalt

Vorlesung/Übungen AC03 (4 CP):

- Koordinationschemische Grundlagen: Klassifikation von Metallzentren und Liganden, Koordinationszahl, Koordinationsgeometrie, Solvation, Ionenbeweglichkeit in Lösung;
- Thermodynamische Grundlagen: Solvatationsenergie, Gitterenergie, Born-Haber-Kreisprozesse (ΔH , ΔS , ΔG);
- Wichtige Lösemittel und deren physikalische und chemische Eigenschaften;
- Grundlegende Reaktionstypen in Lösung: Protonenübertragungen (pH, Hammettsche Aciditätsfunktion, Supersäuren und Basen), Komplexbildung, Löslichkeitsgleichgewichte, Elektronenübertragungen, Kombination verschiedener Reaktionstypen und gegenseitige Beeinflussung der Gleichgewichtslagen. Erweiterte Säure-Basen Konzepte: Lewis Säuren und Basen, HSAB-Konzept von Pearson.
- Experimentelle Methoden zur Bestimmung von Gleichgewichtskonstanten: Konzentrationen und Aktivitäten; Potentiometrische und spektrophotometrische Methoden.
- Merkmale und Eigenschaften von Aquaionen: Strukturelle Parameter, Stabilität, Redoxpotentiale, Acidität, Hydrolytische Vernetzung.
- Struktur-Stabilitäts-Korrelationen: entropisch und enthalpisch stabilisierte Komplexe, Chelateffekt, makrozyklischer Effekt, Lineare Freie Energiebeziehungen.
- Reaktionsmechanismen: Ligandenaustausch (A, D, I), Elektronenübertragungen (innen- und außersphären Elektronentransfer, Marcus-Theorie).

Vorlesung/Seminar/Übungen AC04 (4 CP):

- **Molekulare Symmetrie:** Symmetrioperationen und Symmetrieelemente, Chiralität, Gruppentheorie, Punktgruppen, Schoenflies-Notation, reduzible und irreduzible Matrix-Darstellungen;
- **Kristallfeld und Ligandenfeld-Theorie:** die d-Orbitale in einem Ligandenfeld vorgegebener Symmetrie, Spektrochemische Reihe, Elektronenstruktur: High-spin und low-spin-Komplexe, Jahn-Teller-Verzerrung, Stereochemie von Metallkomplexen und deren Abhängigkeit von der Elektronenkonfiguration, Ligandenfeldstabilisierungsenergie und deren Auswirkung auf energetische Parameter, Stabilität, Labilität, elektronische Anregung, d-d-Übergänge, spektroskopische Eigenschaften von Übergangsmetallkomplexen;
- **Magnetische Eigenschaften:** Übergangsmetallkomplexe im magnetischen Feld, Temperaturabhängigkeit, das Magnetische Moment, Spin-Magnetismus und Bahnmagnetismus, ferro- und antiferromagnetische Kopplungen.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Hollemann, Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 101. Auflage, W. de Gruyter Verlag
- J. Burgess, *Ions in Solution, Basic Principles of Chemical Interactions*, Horwood Publishing;
- J. E. Huheey, E. A. Keiter, R. L. Keiter, *Anorganische Chemie*, Walter de Gruyter
- L. H. Gade, *Koordinationschemie*, Wiley-VCH;

Anorganische Chemie III					ACIII
Studiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Regelstudiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 5	ECTS-Punkte 7

Modulverantwortliche/r	Kickelbick										
Dozent/inn/en	Dozenten der Anorganischen Chemie										
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2, LS1, LaB): Wahlpflicht										
Zulassungsvoraussetzungen	Modul AAI Allgemeine Grundlagen der Chemie										
Prüfungen	benotet: Klausur oder mündliche Prüfung										
Lehrveranstaltungen / Methoden	AC05 Festkörperchemie und Strukturchemie, 3V, WS AC06 Vorlesung + Seminar: Molekülchemie und Metallorganische Chemie 1V + 1S, WS										
Arbeitsaufwand	Vorlesung/Übung inkl. Klausur: <table> <tr> <td>AC05 15 Wochen, 3 SWS:</td> <td>45 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- Nachbereitung, Klausur</td> <td>75 h (zus. 4 CP)</td> </tr> <tr> <td>AC06 15 Wochen, 2 SWS:</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- Nachbereitung, Klausur</td> <td>60 h (zus. 3 CP)</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>210 h (7 CP)</td> </tr> </table>	AC05 15 Wochen, 3 SWS:	45 h	Vor- Nachbereitung, Klausur	75 h (zus. 4 CP)	AC06 15 Wochen, 2 SWS:	30 h	Vor- Nachbereitung, Klausur	60 h (zus. 3 CP)	Summe:	210 h (7 CP)
AC05 15 Wochen, 3 SWS:	45 h										
Vor- Nachbereitung, Klausur	75 h (zus. 4 CP)										
AC06 15 Wochen, 2 SWS:	30 h										
Vor- Nachbereitung, Klausur	60 h (zus. 3 CP)										
Summe:	210 h (7 CP)										
Modulnote	Note der Abschlussklausur bzw. der mündlichen Abschlussprüfung										

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- ein Verständnis für die Prinzipien des Aufbaus kristalliner Substanzen gewinnen
- einen Überblick über die gängigsten Strukturtypen gewinnen
- Kenntnisse über Struktur-Eigenschaftsbeziehungen erarbeiten
- Syntheseprinzipien der Festkörperchemie erlernen
- den Umgang mit den zu diesen Synthesen zu verwendenden Gerätschaften und Materialien üben
- die Methoden der Charakterisierung von Festkörpern kennen lernen
- ein vertieftes Verständnis für Konzepte der Hauptgruppenchemie in Synthese, struktureller und spektroskopischer Charakterisierung sowie Tendenzen in den Eigenschaften von Verbindungen der Hauptgruppenelemente gewinnen
- ein vertieftes Verständnis für die grundlegenden Strukturprinzipien der Elementmodifikationen und der wichtigsten Verbindungsklassen (Halogenide, Sauerstoff- und Stickstoffverbindungen, Hydride, Organische Derivate) erlangen

Inhalt

Vorlesung AC05 (4 CP):

- Grundbegriffe der Kristallographie, Darstellung und Erläuterung einfacher Kristallstrukturen (vom Typ A, AB, AB₂, AB₃, A₂B₃, ABX₃, AB₂X₄, A₂BX₄ und verwandter Systeme)
- Regeln und Gesetze zum Verständnis des strukturellen Aufbaus kristalliner Materie
- Struktur-Eigenschaftsbeziehungen
- Methoden der Präparation in Festkörper-, Schmelz- und Transportreaktionen
- Methoden der Charakterisierung von Festkörpern mit thermoanalytischen, spektroskopischen und röntgenographischen Methoden

Vorlesung/Seminar AC06 (3 CP):

- Molekülchemie der Nichtmetalle
 - o Abgrenzung zu Metallen
 - o Stabilität von Oxidationsstufen; Mehrfachbindungen; Hypervalenz
 - o Koordinationszahl und Gestalt von Molekülen (u.A. VSEPR-Modell)
 - o Elementmodifikationen (B, C, Si, N, P, As, O, S, Se, Te, Po, Halogene)
 - o Wasserstoffverbindungen von P, S
 - o Halogenide (von B, C, Si, N, P, O, S, der Halogene und Edelgasen)
 - o Oxide und Sauerstoffsäuren (von B, Si, N, P, S)
- Molekülchemie der Metalle
 - o Einordnung im PSE (Metallcharakter, Elektronegativität, Schrägbeziehung, Elektronenmangelverbindungen)
 - o s-Block Metalle: Halogenide (ionisch, kovalent); Sauerstoffverbindungen: Suboxide, Alkoxide; Stickstoffverbindungen; Hydride
- organische Verbindungen der Hauptgruppenmetalle
 - o Metall-Kohlenstoff-Bindung (Stabilität, Inertheit, Nomenklatur)
 - o s-Block Metalle (Li-Organyle, Erdalkali-Alkyle, Grignard-Verbindungen; Cyclopentadienylverbindungen)
- organische Chemie von Übergangsmetallen
 - o Beteiligung von Metall-d-Orbitalen an Bindungen
 - o Liganden als Elektronendonoren und -akzeptoren (σ/π)
 - o Carbonyle, Alken-/Alkin-Komplexe, cyclische Perimeter (Cyclopentadienyl-, Benzol-Komplexe, Sandwich-Komplexe)
 - o Cluster-Chemie und Isolobal-Analogie
- organische Chemie von Halbmetallen
 - o Borane (Cluster-Strukturen, Elektronenzählregeln)
 - o Wasserstoffverbindungen und Derivate von Si, Ge
 - o Elektronenmangelverbindungen (Mehrzentrenbindung, Clusterbildung)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- U. Müller *Strukturchemie* Teubner Verlag, R. West Solid State Chemistry, Wiley

Analytische Chemie Ia+La					Anla+La
Studiensem. LS1+2: 1+5 LS1/LaB: 1	Regelstudiensem. LS1+2: 1+5 LS1/LaB: 1	Turnus jährlich	Dauer LS1+2: 5 Semester LS1/LaB: 1 Semester	SWS LS1+2: 5 LS1/LaB: 3	ECTS-Punkte LS1+2: 7 LS1/LaB: 4

Modulverantwortliche/r	Kautenburger
Dozent/inn/en	Hollemeyer, Kautenburger
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2): An01 + An03 Pflicht Lehramt Chemie an Schulen (LS1/LaB): An01 Pflicht, An03 Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Prüfungen	benotet: Klausuren zu An01 und An03 (An03 nur für LS1+2 Pflicht)
Lehrveranstaltungen / Methoden	An01 Grundlagen der Analytischen Chemie, 2V,1Ü, WS An03 Introduction to Data Analysis and Analytical Methods, 2V, WS (An03 nur für LS1+2)
Arbeitsaufwand	An01 Vorlesung + Übung 15 Wochen (3 SWS): 45 h (zus. Vor- Nachbereitung, Klausur 75 h (4 CP) An03 Vorlesung 15 Wochen (2 SWS): 30 h Vor- Nachbereitung, Klausur 60 h (zus. 3 CP) Summe: 270 h (9 CP)
Modulnote	LS1+2: nach CP gewichteter Mittelwert der Note der Prüfungen zu An01 und An03 LS1/LaB: Note der Klausur zu An01

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- ein Verständnis für qualitative und quantitative analytische Fragestellungen entwickeln,
- zwischen den unterschiedlichen Teilbereichen der Analytik unterscheiden können,
- Kenntnisse über die Stufen und Durchführung eines analytischen Prozesses erwerben,
- Kenntnisse über analytische Kenngrößen und deren statistische Bewertung erwerben,
- Geräte und Instrumente für die Durchführung von chemischen Analysen kennen lernen,
- die Grundprinzipien nasschemischer und einfacher instrumenteller Analysenmethoden beherrschen,
- die Prinzipien von chemischen und physikalischen Trenn- und Anreicherungsmethoden verstehen,
- die theoretischen Grundlagen chromatographischer Trennprozesse beherrschen,
- Instrumentierung für chromatographische Analysen verstehen,
- Beispiele für chromatographische Trennsysteme und Anwendungen nennen können,
- theoretische Grundlagen und Anwendungen elektrophoretischer Trennsysteme kennen lernen

Inhalt

Vorlesung An01 (3 CP):

- Grundbegriffe der chemischen Analytik, Aufgabenstellungen einer chemischen Analyse,
- analytischer Prozess: Probenahme, Probenvorbereitung, Messung, Auswertung,
- Messung von Masse und Volumen, Konzentrationsmaße
- Haupt-, Neben-, Spurenbestandteile,
- Kenngrößen analytischer Methoden: Mengen- und Konzentrationsangaben, Messwert, Analysenwert, Analysenfunktion, Standardabweichung, Vertrauensbereich, Kalibrierung
- Anwendung chemischer Reaktion für quantitative Analysen,
- Gravimetrie, Fällungsreaktionen, Anwendungen,
- Volumetrie, Titrationskurven, Indikationsmethoden,
- Säure-Base-Gleichgewichte und Acidimetrie,
- Komplexbildungsgleichgewichte und Komplexometrie
- Fällungsreaktionen, Gravimetrie, Fällungstitrationen,
- Redoxreaktionen und Redox titrationen,
- Lambert-Beersches Gesetz und Photometrie,
- Nernstsche Gleichung und Potentiometrie,
- Faradaysches Gesetz und Coulometrie,
- Ionenaustauschgleichgewichte und Ionenaustausch,
- Grundlagen der Chromatographie.

Übungen An01Ü (1 CP):

- Übungsbeispiele zu Massenwirkungsgesetz, pH-Wert-Berechnung, Titrationskurven, Löslichkeitsprodukt,
- Angabe und Berechnungen von Konzentrationen, Umrechnung von Konzentrationsangaben, Herstellung von Lösungen,
- Übungsbeispiele zu Lambert-Beerschem Gesetz, Nernstscher Gleichung, Faradayschem Gesetz,
- Übungsbeispiele zu Langmuir-Adsorptionsisotherme, Henryschem Gesetz, Nernstschem Gesetz,
- Erstellen von Analysenfunktionen, Berechnung von Analysen- und Messwerten,
- Berechnung von Mittelwert, Standardabweichung und Vertrauensbereich einer Messserie.

Vorlesung An03 (3 CP):

- Massenspektrometrie, Massenspektrum und analytische Informationen, Ionisierungsmethoden und Massenanalysatoren, Anwendungen der MS, insbesondere in der modernen Bioanalytik,
- Theorien des chromatographischen Trennprozesses, chromatographische Parameter
- Qualitative und quantitative Analyse,
- Gaschromatographie, Trennsysteme, Instrumentierung, Detektoren, Säulentypen, Anwendungen,
- Flüssigchromatographie, Trennsysteme, Instrumentierung, Detektoren, Anwendungen,
- Theorie des elektrophoretischen Trennprozesses, Migration, Mobilität, Migration in Gelen
- Zonenelektrophorese, Isotachophorese, isoelektrische Fokussierung
- Kapillarelektrophorese, Gelelektrophorese, Anwendungen
- Systematische Fehler, Zufallsfehler, Genauigkeit, Präzision, Verteilungen, Mittelwerte,
- Standardabweichungen, Statistische Prüfverfahren

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch, Englisch

Literaturhinweise:

- M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH
- G. Schwedt, Analytische Chemie, Wiley-VCH
- Lottspeich, Engels, Bioanalytik, Springer Spektrum-Verlag
- M. Gey, Instrumentelle Analytik und Bioanalytik, Springer-Verlag
- Skoog, Holler, Grouch, Principles of Instrumental Analysis, Brooks/Cole
- Kläntsch, Lienemann, Richner, Vonmont, Elementanalytik, Spektrum-Verlag

Analytische Chemie II Lerhamt					AnIIa
Studiensem. LS1+2: 2 LS1/LaB: 6	Regelstudiensem. LS1+2: 2 LS1/LaB: 6	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Kautenburger
Dozenten	Kautenburger
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2, LS1, LaB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	An01 Grundlagen der Analytischen Chemie
Prüfungen	unbenotet: Stoffprüfungen und Protokolle
Lehrveranstaltungen / SWS	Praktikum AnG Grundpraktikum Analytische Chemie, 6 SWS
Arbeitsaufwand	Praktikum AnG : 18 Tage à 4 h 72 h Vor- und Nachbereitung 48 h (zus. 4 CP) Summe: 120 h (4 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Quantitative Beziehungen zur Beschreibung chemischer Vorgänge kennen lernen
- Quantitative Analysen vollständig durchführen und auswerten können
- Richtlinien der schriftlichen Versuchs-Protokollierung und guten Laborpraxis beherrschen lernen

Inhalt

Praktikum (4 CP):

- Säure-Base Titration und komplexometrische Titration (z. B. Bestimmung der temporären und Gesamtwasserhärte)
- Gravimetrie (z. B. Bestimmung von Ni oder Ba)
- Potentiometrische Titration (z. B. Fällungstitration von Halogeniden)
- Redox titrationen (z. B. CSB-Bestimmung mit Dichromat)
- Flammenphotometrie
- Potentiometrie (z. B. Kalibrierung eines pH-Meters, Bestimmung eines pH-Wertes)
- Chromatographische Trennung und Identifizierung (z. B. Papier- oder Dünnschichtchromatographie)
- Ionenaustausch (z. B. Bestimmung des Gesamtsalzgehaltes oder Anreicherung von Metallionen)
- Wasseranalytik: Probenahme, pH-Wert, Leitfähigkeit, Glührückstand, Wasserhärte, chemischer Sauerstoffbedarf, Gesamtsalzgehalt, Sauerstoffgehalt, CSB, Ionenchromatographie, Photometrie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Erwin Riedel, Christoph Janiak, *Anorganische Chemie*, deGruyter
- Jander, Blasius, *Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie*, Hirzel-Verlag
- AnG-Praktikumsanleitungen, UdS.

Anmeldung:

Anmeldung zum Praktikum AnG erforderlich

Analytische Chemie IIIa / IVa					AnIIIa / AnIVa
Studiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Regelstudiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS AnIIIa: 4 AnIVa: 2	ECTS-Punkte AnIIIa: 5 AnIVa: 2

Modulverantwortliche/r	Kautenburger
Dozent/inn/en	Hollemeyer, Kautenburger
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	AnIIIa (An02+An03): Lehramt Chemie an Schulen (LS1, LaB), Wahlpflicht AnIVa (An02): Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2), Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Prüfungen	benotet: Klausuren zu An02 und An03 (nur LS1, LaB)
Lehrveranstaltungen / Methoden	An03 Introduction to Data Analysis and Analytical Methods, 2V, WS An02 Elementanalytik 1V+1S, SS
Arbeitsaufwand	An02 Vorlesung 15 Wochen (2 SWS): 30 h Vor- Nachbereitung, Klausur 30 h (zus. 2 CP) An03 Vorlesung 15 Wochen (2 SWS): 30 h Vor- Nachbereitung, Klausur 60 h (zus. 3 CP) Summe: 270 h (9 CP)
Modulnote	Nach CP gewichteter Mittelwert der Noten der Prüfungen zu An02 und An03 (AnIIIa) bzw. Note der Klausur zu An03 (AnIVa)

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die theoretischen Grundlagen chromatographischer Trennprozesse beherrschen,
- Instrumentierung für chromatographische Analysen verstehen,
- Beispiele für chromatographische Trennsysteme und Anwendungen nennen können,
- theoretische Grundlagen und Anwendungen elektrophoretischer Trennsysteme kennen lernen
- die theoretischen Grundlagen und Anwendungsbereiche optischer, atomspektroskopischer, massenspektrometrischer und elektrochemischer Messprinzipien kennen lernen,
- den Aufbau und die Funktionsweise von Instrumenten zur optischen Spektroskopie, Atomspektrometrie, Massenspektrometrie und elektrochemischen Analyse beherrschen,
- theoretische Grundlagen und Anwendungen elektroanalytischer Analyseverfahren kennen lernen.

Inhalt

Vorlesung An02 (2 CP):

- Grundlagen der Spektroskopie,
- Atomspektroskopie: Grundlegende Prinzipien und Anwendung der AAS und AES,
- Varianten der Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma: ICP-OES und ICP-MS,
- Röntgenspektroskopie: RFA,
- Grundlagen der Elektroanalytik,
- Potentiometrie: Ionensensitive Elektroden und Sensoren,
- Voltammetrie: Gleichstrompolarographie und Wechselstrompolarographie,
- Cyclovoltammetrie, Ampérometrie, Voltammetrie, coulometrische KF-Titration.

Vorlesung An03 (3 CP):

- Massenspektrometrie, Massenspektrum und analytische Informationen, Ionisierungsmethoden und Massenanalysatoren, Anwendungen der MS, insbesondere in der modernen Bioanalytik,
- Theorien des chromatographischen Trennprozesses, chromatographische Parameter
- Qualitative und quantitative Analyse,
- Gaschromatographie, Trennsysteme, Instrumentierung, Detektoren, Säulentypen, Anwendungen,
- Flüssigchromatographie, Trennsysteme, Instrumentierung, Detektoren, Anwendungen,
- Theorie des elektrophoretischen Trennprozesses, Migration, Mobilität, Migration in Gelen
- Zonenelektrophorese, Isotachophorese, isoelektrische Fokussierung
- Kapillarelektrophorese, Gelelektrophorese, Anwendungen
- Systematische Fehler, Zufallsfehler, Genauigkeit, Präzision, Verteilungen, Mittelwerte, Standardabweichungen, Statistische Prüfverfahren,

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch, Englisch

Literaturhinweise:

- M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH
- G. Schwedt, Analytische Chemie, Wiley-VCH
- Lottspeich, Engels, Bioanalytik, Springer Spektrum-Verlag
- M. Gey, Instrumentelle Analytik und Bioanalytik, Springer-Verlag
- Skoog, Holler, Grouch, Principles of Instrumental Analysis, Brooks/Cole
- Kläntzsch, Lienemann, Richner, Vonmont, Elementanalytik, Spektrum-Verlag

Berufsvorbereitendes Modul Lehramt					BMLa
Studiensem. LS1+2: 6+7 LS1/LaB: 5+6	Regelstudiensem. LS1+2: 6+7 LS1/LaB: 5+6	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortliche/r	Kay
Dozent/inn/en	Kay, Gallei
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	AC01 Allgemeine Grundlagen der Chemie
Prüfungen	Klausur zur Vorlesung; aktive Teilnahme und Vortrag / Poster zum Seminar
Lehrveranstaltungen / Methoden	MC01 Synthese von Polymeren, 2V, SS SLa Spezielle Kapitel der Chemie, 1S, SS
Arbeitsaufwand	Vorlesung inkl. Klausur: 30 h 15 Wochen (2 SWS): 60 h (zus.3 CP) Vor- Nachbereitung, Klausur 60 h (2 CP) Seminar Summe: 150 h (5 CP)
Modulnote	Note der Klausur zur Vorlesung, Seminarvortrag oder Poster ohne Note

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- fortgeschrittene und aktuelle Themenbereiche der Chemie kennen lernen, verstehen und diskutieren
- einschlägige Literatur zu einem Thema selbstständig suchen und auswählen können
- fachwissenschaftliche Inhalte didaktisch reduzieren und rekonstruieren können
- ein Referat vorbereiten, vortragen diskutieren und bewerten können
- die Synthese der wichtigsten Polymere beherrschen
- die wichtigsten Polymerisationsmechanismen kennenlernen
- die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von Polymeren kennenlernen
- ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien und Methoden in der Makromolekularen Chemie sowie der zugrunde liegenden Nomenklatur entwickeln
- in der Lage sein, mit ihrem erworbenen Wissen an weiterführenden Veranstaltungen in der Makromolekularen Chemie teilzunehmen
- sich mit den Grundlagen der besonderen Eigenschaften makromolekularer Systeme und den Zusammenhängen dieser mit den Molekülstrukturen vertraut machen
- lernen, wie bestimmte Lösungseigenschaften benutzt werden, um Molmassen und Moleküldimensionen zu bestimmen und zu verstehen.

Inhalt

Vorlesung MC01 (3 CP):

- Behandelt werden im ersten Teil die Grundbegriffe der Makromolekularen Chemie, die Struktur, Molmasse und Uneinheitlichkeit von Polymeren und allgemeine Methoden zur Molmassenbestimmung. Der Fokus der Vorlesung stellt die wichtigsten Polymerisationsverfahren vor wie z.B. die radikalischen, ionischen und koordinativen Polymerisationen sowie Polykondensation und Polyaddition. Ebenfalls spielen hier Verfahren für die Polymerisation (Emulsion, Dispersion, Lösung usw.) eine große Rolle. Eine kurze Besprechung polymerer Umwandlungen und der Thermodynamik von Polymerlösungen rundet die Vorlesung ab.

Seminar SLa (2 CP):

- für ein vorgegebenes Thema wird ein Vortrag vom Studierenden vorbereitet und im Plenum abgehalten und im Anschluss diskutiert.
- die Präsentation wird im Hinblick auf den fachlichen Inhalt und die didaktische Qualität ausgewertet und diskutiert
- gegebenenfalls wird der Vortrag vom betreuenden Dozenten in das erweiterte Umfeld der Chemie eingebettet

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise Vorlesung:

- Bernd Tieke, Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH
- Hans-Georg Elias, Macromolecules (Band 1-3), Wiley-VCH
- Hans-Georg Elias, An Introduction to Polymer Science, Wiley-VCH

Literaturhinweise Seminar:

wird selbst ausgewählt unter Mithilfe des betreuenden Dozenten

Makromolekulare Chemie I Lehramt					MCILa
Studiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Regelstudiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Gallei
Dozent/inn/en	Gallei
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	AC01 Allgemeine Chemie
Prüfungen	Klausur zur Lehrveranstaltung (benotet)
Lehrveranstaltungen / Methoden	Vorlesung + Übung MC02 Analyse von Polymeren, SS
Arbeitsaufwand	Vorlesungen + Übungen inkl. Klausuren: 15 Wochen (4 SWS): 60 h Vor- Nachbereitung, Klausur 120 h Summe: 180 h (6 CP)
Modulnote	Note der Klausur zu MC02

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Die Synthese der wichtigsten Polymere beherrschen.
- Die wichtigsten Polymerisationsmechanismen kennenlernen.
- Die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von Polymeren kennenlernen.
- Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien und Methoden in der Makromolekularen Chemie sowie der zugrunde liegenden Nomenklatur. Sie sind in der Lage, mit ihrem erworbenen Wissen an weiterführenden Veranstaltungen in der Makromolekularen Chemie teilzunehmen.
- Die Studierenden machen sich mit den Grundlagen der besonderen Eigenschaften makromolekularer Systeme und den Zusammenhängen dieser mit den Molekülstrukturen vertraut. Sie lernen, wie bestimmte Lösungseigenschaften benutzt werden, um Molmassen und Moleküldimensionen zu bestimmen und zu verstehen.

Inhalt

Vorlesung MC02 (3 CP):

- Die Vorlesung behandelt die physikalisch-chemischen Grundlagen polymerer Lösungen. Im Einzelnen werden folgende Kapitel besprochen: Thermodynamik; Löslichkeit und Phasendiagramme; Struktur von statistischen und nicht statistischen Kettenmolekülen, Molmassenverteilungen; Charakterisierung der Molekülparameter durch Lösungseigenschaften (Osmotischer Druck; Licht-Röntgen- und Neutronenkleinwinkelstreuung, Diffusion, Rheologie); Mechanik von Polymeren und Viskoelastizität

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch, Wiederholungen optional auf Englisch

Literaturhinweise:

- Bernd Tieke, Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH
- Hans-Georg Elias, Macromolecules (Band 1-3), Wiley-VCH
- Hans-Georg Elias, An Introduction to Polymer Science, Wiley-VCH

Mathematik					MaLa
Studiensem. LS1+2: 3 LS1/LaB: 5-8	Regelstudiensem. LS1+2: 3 LS1/LaB: 5-8	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortliche/r	Bildhauer
Dozent/inn/en	Dozenten der Mathematik
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2): Pflicht Lehramt Chemie an Schulen (LS1, LaB): Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	keine
Prüfungen	Klausur nach Abschluss der Lehrveranstaltung
Lehrveranstaltungen / SWS	MLa Mathematik für Studierende des Lehramtes Chemie 2V+1Ü, WS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 15 Wochen, 2 SWS: 30 h Vor- Nachbereitung 60 h (zus. 3 CP) Übung: 15 Wochen, 1 SWS: 15 h Vor- Nachbereitung, Klausur 45 h (zus. 2 CP) Summe: 150 h (5 CP)
Modulnote	Note der Klausur zu MaLa

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- lineare Gleichungssysteme bearbeiten können,
- Eigenwerte und Determinanten von quadratischen Matrizen berechnen können,
- grundlegende Begriffe und elementare Techniken der Analysis in einer Veränderlichen kennen und die Fähigkeit haben, diese zum Lösen elementarer Probleme einzusetzen,

Inhalt

Vorlesung (3 CP):

- Reelle und komplexe Zahlen,
- Lösen linearer Gleichungssysteme,
- Matrizen, Determinanten, Eigenwertprobleme,
- Konvergenz von Folgen und Reihen,
- Funktionen, Stetigkeit, Grenzwerte bei Funktionen,
- Differenzierbarkeit, Berechnung lokaler Extrema,
- Stammfunktionen und Integration,
- Elementare Differentialgleichungen.

Übungen (2 CP):

- Bearbeiten von Übungsbeispielen und Übungsaufgaben zum jeweiligen Stoff der Vorlesung
- Gelegentliche Ergänzungen zur Vorlesung

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- L. Papula: Mathematik für Naturwissenschaftler, F. Enke, Stuttgart,
- N. Rösch: Mathematik für Chemiker. Springer-Verlag.

Anmeldung:

Anmeldung zu den Übungen und zur Klausur erforderlich

Organische Chemie I / I Lehramt					OCI/ILa
Studiensem. LS1+2: 2+3 LS1/LaB: 2	Regelstudiensem. LS1+2: 2+3 LS1/LaB: 2	Turnus jährlich	Dauer LS1+2: 2 Semester LS1/LaB: 1 Semester	SWS LS1+2: 8 LS1/LaB: 5	ECTS-Punkte LS1+2: 11 LS1/LaB: 7

Modulverantwortliche/r	Gulder
Dozent/inn/en	Gallei, Gulder, Tost
Zuordnung zum Curriculum	Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2): OC01 + OC02 Pflicht Lehramt Chemie an Schulen (LS1/LaB): OC01 Pflicht, OC02 Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	Klausur zu AC01
Prüfungen	benotet: Klausur nach Abschluss der Lehrveranstaltung OC01 Klausur nach Abschluss der Lehrveranstaltung OC02 (Pflicht nur für LS1+2)
Lehrveranstaltungen / SWS	OC01 Einführung in die Organische Chemie 4V, 1Ü, SS OC02 Reaktionsmechanismen der Org. Chemie 2V, 1Ü, WS (Pflicht nur für LS1+2)
Arbeitsaufwand	Vorlesung/Übung zu OC01 inkl. Klausuren: 15 Wochen, 5 SWS: 75 h Vor- Nachbereitung, Klausuren 135 h Vorlesung und Übungen zu OC02 inkl. Klausuren: 15 Wochen, 3 SWS: 45 h Vor-, Nachbereitung, Klausuren 75 h (zus. 4 CP) Summe: 330 h (11 CP)
Modulnote	LS1+2: Nach CP gewichteter Mittelwert der Note der Prüfungen zu OC01 und OC02 LS1/LaB: Note der Klausur zu OC01

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Kenntnis über den Aufbau relevanter organisch-chemischer Stoffklassen und funktioneller Gruppen.
- Verständnis der Beziehung zwischen der chemischen Struktur und der Reaktivität organischer Moleküle.
- Beherrschen und selbstständige Anwendung grundlegender Konzepte der organischen Chemie, z.B. Reaktionsprinzipien, Bindungsmodelle und Hybridisierung,
- Grundkenntnisse über wichtige Stoffklassen und typische Reaktionsweisen in der organischen Chemie.
- Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie verstehen und anwenden
- die Nomenklatur organischer Verbindungen erlernen.
- die Grundlagen Organischer Reaktionen verstehen
- Synthesen der verschiedenen Substanzklassen beherrschen
- Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie verstehen

Inhalt

Vorlesung/Übungen OC01 (7 CP):

- Der Inhalt des Moduls umfasst hierbei:
- Einführung in die Strukturlehre organischer Verbindungen;
- Nomenklatur und Konstitution organischer Moleküle (Grundgerüst, funktionelle Gruppen, Cyclen und Aromaten);
- Isomerie, Konstitutionsisomerie, Tautomerie, Stereoisomerie (Konfiguration; Konformation, Enantiomere, Diastereomere, Cycloalkane);
- Mesomerie;
- MO-Modell/Hybridisierung (Alkane/Alkene/Alkine);

Einführung in die Reaktivität ausgewählter, funktioneller Gruppen und Stoffklassen (Namensreaktionen).

Vorlesung/Übung OC02 (4 CP):

- Einleitung Klassifizierung von Reaktionen in der Organischen Chemie, Oxidationsstufen des Kohlenstoffs
- Radikalische Substitution Chlorierung, Bindungsenergien, Radikalkettenreaktionen, Regioselektivität, Bromierung, Hammond Prinzip
- Nucleophile Substitution SN2, SN1, Stereoselektivität, ambidente Nucleophile
- Eliminierung E1, E2, Konkurrenz Substitution/Eliminierung, Regioselektivität, E1CB, syn-Eliminierungen
- Addition AE, AR, Regio- und Stereoselektivität, Cycloadditionen
- Substitution am Aromaten, SE, Halogenierung, Substituenteneinflüsse, Regioselektivität, Sulfonierung, Nitrierung, Reduktion von Nitroverbindungen, Sandmeyer Reaktion
- Carbonylreaktionen Reaktionen von Nucleophilen mit Aldehyden und Ketonen, bzw. mit Säurederivaten
- Reaktionen C-H acider Verbindungen mit Alkylhalogeniden, Aldehyden und Ketonen, Säurederivaten, vinylogenen Carbonylverbindungen,
- Stickstoffverbindungen, Nitro-, Nitroso, Azo-, Azoxy-, Azid-, Hydrazon-, Hydrazinverbindungen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- K. P. C. Vollhardt, Neil E. Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH
- C. Schmuck, Basisbuch Organische Chemie, Pearson
- Latscha, Kazmaier, Klein, Basiswissen Chemie II: Organische Chemie, Springer Verlag 2015
- Clayden, Greeves, Wothers, Organic Chemistry, Oxford

Organische Chemie II Lehramt					OCIILa
Studiensem. 4	Regelstudiensem. 4	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortliche/r	Jauch
Dozenten	Gallei, Gulder, Kazmaier
Zuordnung zum Curriculum	Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul/	Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum OCGLa ist die bestandene Klausur zur Vorlesung OC01
Prüfungen	unbenotet: Protokolle und Kolloquien
Lehrveranstaltungen / SWS	OCGLa Grundpraktikum Organische Chemie für Lehramtsstudierende 6P, SS
Arbeitsaufwand	Praktikum 18 Tage à 5 h inkl. Vor- und Nachbereitung 150 h (5 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Synthesen der verschiedenen Substanzklassen beherrschen
- Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie verstehen und im Experiment umsetzen

Inhalt

Praktikum (5 CP):

- Durchführung vorwiegend einstufiger Präparate aus den Themengebieten: Addition, Eliminierung, Nucleophile Substitution, Elektrophile Substitution, Elektrophile Aromatensubstitution, Carbonylreaktionen, Radikalreaktionen, Oxidationen und Reduktionen,
- Reinigung und Charakterisierung der hergestellten Verbindungen durch: Destillation, Kristallisation, Schmelzpunktbestimmung, Bestimmung des Brechungsindex, IR-Spektroskopie
- Durchführung von Demonstrations- und Schülerexperimenten aus der Organischen Chemie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Becker, Organikum, Wiley-VCH

Organische Chemie VII					OCVII
Studiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Regelstudiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Speicher
Dozent/inn/en	Speicher
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung	OC01 Einführung in die Organische Chemie
Prüfungen	Klausuren zu den Vorlesungen
Lehrveranstaltungen / Methoden	OC11 Enzyme in der Organischen Synthese 2V
Arbeitsaufwand	Vorlesung/Übung 30 h Vor- und Nachbereitung, Klausur 60 h (3 CP) Summe: 90 h (3 CP)
Modulnote	Note der Klausur zu OC11

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- mit den verschiedenen Klassen von Naturstoffen vertraut sein
- die wichtigsten Biosynthesewege kennen und sollen
- Totalsynthesen von komplexen Naturstoffen verstehen und nachvollziehen können
- in der Lage sein, für kleinere Naturstoffe eigenständig Synthesen auf dem Papier zu entwerfen

Inhalt

OC 11: Enzyme in der organischen Synthese:

Grundlagen zur Gewinnung und Handhabung von Enzymsystemen; Enzymklassen und Einblicke in die „Funktionsweise“ von Enzymen; gezielter Einsatz zur Synthese organischer Verbindungen (Biotransformation); Schwerpunkt stereoselektive Synthese von Natur- und Wirkstoffen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Eicher/Hauptmann: The Chemistry of Heterocycles
- Faber: Biotransformations in Organic Chemistry
- Nuhn: Naturstoffchemie
- Bhat/Sivakamur: Chemistry of Natural Products
- Nicolaou: Classics in Total Synthesis I + II

Physik					P
Studiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Regelstudiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 10	ECTS-Punkte 11

Modulverantwortliche/r	Jacobs
Dozent/inn/en	Dozenten der Physik
Zuordnung zum Curriculum	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	keine
Zulassungsvoraussetzungen zur Modulprüfung	keine
Prüfungen	Klausuren nach den Vorlesungen (benotet); Protokolle und Kolloquien zum Praktikum (unbenotet)
Lehrveranstaltungen / SWS	P01 Elementare Einführung in die Physik I, 2 V, 1 Ü, WS P02 Elementare Einführung in die Physik II, 2 V, 1 Ü, SS PG Physikalisches Praktikum für Lehramtsstudierende, 4P, SS
Arbeitsaufwand	Vorlesungen: P01 15 Wochen, 3 SWS: 45 h Vor- Nachbereitung, Klausur 75 h (zus. 4 CP) P02 15 Wochen, 3 SWS: 45 h Vor- Nachbereitung, Klausur 75 h (zus. 4 CP) PG Praktikum: 10 Wochen à 9 h 90 h (3 CP) Summe: 330 h (11 CP)
Modulbausteinnote	Nach CP gewichteter Mittelwert der Note der Prüfungen zu P01, P02 und PG

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Sicheres und strukturiertes Wissen zu den unten genannten physikalischen Themenbereichen erwerben
- Kenntnis von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden nachweisen
- Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme erwerben
- Anwendung mathematischer Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen üben
- Erfahrungen im selbständigen Experimentieren, Messplanung, Datenaufnahme, Auswertung, Fehlerbehandlung, Protokollierung, Diskussion sammeln

Inhalt

Vorlesung/Übung (8 CP):

- Physikalische Grundlagen:
Mechanik, Elektrik, Optik, Akustik, Wärmelehre, Schwingungen und Wellen; wichtige physikalische Grundgrößen und Gesetze.
- Mechanik:
Newtonsche Mechanik, Kinematik, Dynamik, Erhaltungssätze, Stoßgesetze, Schwingungen, Rotation, Gravitation, Himmelsmechanik; ideale Flüssigkeiten,
- Wärmelehre:
Ideales Gas, Zustandsänderung, Gleichgewicht/Nichtgleichgewicht, Entropie, Kreisprozesse, Phasenum-wandlung, reale Gase
- Schwingungen und Wellen:
Klassifikation von Wellen, Akustik, Ebene Wellen, Polarisierung, Einführung in die Optik
- Elektrizitätslehre:
Elektrostatik, Magnetostatik, Feldbegriff, statische Felder, zeitlich veränderliche Felder, Induktion, Elektromotoren, Schwingkreis, elektromagnetische Wellen

Praktikum (3 CP):

- Einführung in die Fehlerrechnung (systematische und statistische Fehler, Fehlerfortpflanzung)
- Mechanik (z.B. Schwingungen, elastische Materialeigenschaften)
- Wärmelehre (z.B. Temperaturmessung, Wärmeleitung)
- Elektrizitätslehre (z.B. Gleich- und Wechselströme, Magnetismus)
- Optik (z.B. Beugung, Emission von Licht)
- Radioaktivität (z.B. Nachweis von Strahlung, Absorption von Strahlung, Umweltradioaktivität)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Halliday, Resnick, Walker, Koch, "Physik", Wiley-VCH, Berlin, neuste Auflage
- Eichler, H. J.; Kronfeldt, H.-D.; Sahm, J.: "Das Neue Physikalische Grundpraktikum", Springer, Berlin, neuste Auflage
- Gesche, D. [Hrsg.]: "Physikalisches Praktikum", Teubner, Stuttgart, neuste Auflage
- Walcher, W.: "Praktikum der Physik", Teubner, Stuttgart, neuste Auflage

Versuchsanleitungen und weitere Informationen zum Praktikum unter:

<http://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Anmeldung:

Anmeldung zum Praktikum PG zu Semesterbeginn erforderlich

Maximale Teilnehmerzahl(en):

PG: 20 pro Kurs, 2 Kurse

Modulverantwortliche/r	Kay
Dozent/inn/en	Kay
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2, LS1, LaB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	keine
Prüfungen, Leistungskontrollen	Teilklausuren bzw. Abschlussklausur zu PC01
Lehrveranstaltungen / Methoden	PC01 Grundlagen der Physikalische Chemie, 2V, 2 Ü, WS
Arbeitsaufwand	PC01 Vorlesung mit Übung: 15 Wochen, 4 SWS 60 h Vor- und Nachbereitung 60 h Klausurvorbereitung 30 h zus. 150 h (5 CP) Summe: 150 h (5 CP)
Modulnote	Note der Klausur zu PC01

Entwicklung des Verständnisses für die Grundlagen der Chemie, Grundlagen zu:

- Anwendung der Mathematik in der Chemie
- Radioaktivität
- Spektroskopische Grundlagen
- Erlernen verschiedener EDV-Anwendungen zum wissenschaftlichen Arbeiten
- Statistische Evaluation experimenteller Daten

- Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens
 - o Mathematische Grundbildung in der Chemie
 - o MatLab als wissenschaftliches Werkzeug
 - o LaTeX als Werkzeug zum Verfassen wissenschaftlicher Texte
- Statistik: Qualitative und Quantitative Evaluation experimenteller Daten
- Radioaktivität
- Grundlagen der Spektroskopie

Weitere Informationen und Anmeldung über die **Moodle-Seite** der Universität des Saarlandes

34/61

Inhalt

Vorlesung und Übung PC02 (5 CP):

Die Veranstaltung gliedert sich in 3 Abschnitte: Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie.

Thermodynamik:

- Eigenschaften von Gasen
- Kinetische Gastheorie und Einführung in die Statistische Thermodynamik
- Hauptsätze der Thermodynamik
- Helmholtz- und Gibbs-Energie

Kinetik:

- Grundbegriffe der chemischen Reaktionskinetik
- Formale Kinetik von Elementarschritten
- Kinetik komplexerer Reaktionen und Katalyse

Elektrochemie:

- Charakteristika elektrochemischer Reaktionen
- Thermodynamik elektrochemischer Reaktionen
- Ladungstrennung an Grenzflächen
- Experimentelle Methoden

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch, Englisch

Literaturhinweise:

- P.W. Atkins, Physikalische Chemie;
- G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie
- Th. Engel, Ph. Reid, Physikalische Chemie

Grundlagenkenntnisse in MATLAB werden vorausgesetzt.

Physikalische Chemie II					PCIII
Studiensem. LS1+2: 5 LS1/LaB: 5-8	Regelstudiensem. LS1+2: 5 LS1/LaB: 5-8	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 10	ECTS-Punkte 7

Modulverantwortliche/r	Kay
Dozent/inn/en	Jung, Kay
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2): Pflicht Lehramt Chemie an Schulen (LS1, LAB): Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	PC02: Physikalischen Chemie 2
Prüfungen	Protokolle (unbenotet)
Lehrveranstaltungen / Methoden	PCG Grundpraktikum Physikalische Chemie, P10, WS
Arbeitsaufwand	PCG Praktikum inkl. Kolloquium (12 Wochen à 10 h) 120 h Vor- und Nachbereitung 90 h (7 CP) Summe: 210 h (7 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Eigenständiges experimentelles Arbeiten mit Messmethoden der Physikalischen Chemie zu den Gasgesetzen, zur Thermodynamik und zur chemischen Reaktionskinetik.

Inhalt

PCG Grundpraktikum Physikalische Chemie (7 CP):

Seminare: wissenschaftliches Schreiben

Eigenständiges experimentelles Arbeiten mit Messmethoden der Physikalischen Chemie zu den Gasgesetzen, zur Thermodynamik, zur chemischen Reaktionskinetik und zur Elektrochemie.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- P.W. Atkins, Physikalische Chemie;
- G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie
- Th. Engel, Ph. Reid, Physikalische Chemie

Physikalische Chemie III					PCIII
Studiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Regelstudiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 8	ECTS-Punkte 10

Modulverantwortliche/r	Jung
Dozent/inn/en	Jung, Kay, Stopkowicz
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Lehramt Chemie an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Modul AAI Allgemeine Grundlagen der Chemie PC03: Voraussetzung zur Klausurteilnahme: bewertete Übungen
Prüfungen	Klausuren zu den Vorlesungen (benotet)
Lehrveranstaltungen / Methoden	PC03 Physikalische Chemie 3, 2V, 2Ü, WS PC04 Quantenchemie, 2V,2Ü, SS
Arbeitsaufwand	PC03 mit Übung: 15 Wochen, 4 SWS 60 h Vor- und Nachbereitung 60 h Klausurvorbereitung 30 h zus. 150 h (5 CP) PC04 mit Übung: 15 Wochen, 4 SWS 60 h Vor- und Nachbereitung 60 h Klausurvorbereitung 30 h zus. 150 h (5 CP) Summe: 300 h (10 CP)
Modulnote	Nach CP gewichteter Mittelwert der Prüfungen zu PC03 und PC04

Lernziele / Kompetenzen

Entwicklung des Verständnisses für:

- weiterführende Thematiken der Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie, aufbauend auf dem Inhalt der Physikalischen Chemie I
- quantentheoretische Grundlagen der Chemie

Inhalt

Vorlesung und Übung PC03 (5 CP):

Die Veranstaltung gliedert sich in 3 Abschnitte: Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie.

Thermodynamik:

- Phasengleichgewichte und Mischphasen
- Thermodynamik von Festkörpern

Kinetik:

- Experimentelle Methoden zur Reaktionsverfolgung
- Theorien zur Berechnung von Geschwindigkeitskonstanten
- Transport

Elektrochemie:

- Kinetik elektrochemischer Reaktionen
- Massentransport und Randschichten an der elektrochemischen Grenzfläche
- Anwendungsbeispiele
- Elektrosynthese

Vorlesung und Übung PC04 (5 CP):

- Die Quantentheorie und die Schrödinger Gleichung
- Die quantenmechanische Wellenfunktion
- Teilchen im Kasten, starrer Rotator, harmonische Oszillator
- H-Atom
- Störungstheorie und Variationsprinzip
- Born-Oppenheimer, Hückel-Theorie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch, Englisch

Literaturhinweise:

- P.W. Atkins, Physikalische Chemie;
- G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie
- Th. Engel, Ph. Reid, Physikalische Chemie

Grundlagenkenntnisse in MATLAB werden vorausgesetzt.

Sicherheitsaspekte					SI
Studiensem. LS1+2: 6 LS1/LaB: 4	Regelstudiensem. LS1+2: 6 LS1/LaB: 4	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Kay
Dozent/inn/en	Crone, Völzing
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	Modul AAI Allgemeine Grundlagen der Chemie OC01 Einführung in die Organische Chemie
Prüfungen	Klausuren zu den Vorlesungen (unbenotet)
Lehrveranstaltungen / Methoden	Tx Toxikologie 1V, SS Gef Gefahrstoffkunde 1V, SS
Arbeitsaufwand	Vorlesung inkl. Klausur (Tx): 15 Wochen (1 SWS): 15 h Vor- und Nachbereitung 30 h (zus. 1.5 CP) Vorlesung inkl. Klausur (Ges): 15 Wochen (1 SWS): 15 h Vor-, Nachbereitung 30 h (zus. 1.5 CP) Summe: 90 h (3 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die Begriffe Gifte, Vergiftungen, Giftwirkung und Gift-Wirkungsort kennen lernen
- Grundlagen der toxischen Wirkung von Chemikalien und Naturstoffen kennen lernen
- Umwelt- und Labor relevante toxische Stoffklassen und geeignete Schutzmaßnahmen kennen
- die gesetzlichen Grundlagen im Umgang mit Gefahrstoffen sowie die rechtlichen Konsequenzen bei Verstößen gegen das Chemikalienrecht kennen
- den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen, die Einstufung, Kennzeichnung und Lagerung kennen
- gefahrstoffrechtliche Kenngrößen erlernen

Inhalt

Vorlesung Tx (1.5 CP):

- Grundbegriffe der Toxikologie
- Mechanismen toxischer Wirkungen
- Aufnahme, Verteilung, Stoffwechsel, Ausscheidung von Giftstoffen
- Epidemiologie, Vergiftungsbehandlung
- Toxikologie von Umwelt- und Industriechemikalien
- Natürliche Giftstoffe

Vorlesung Gef (1.5 CP):

- Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, Chemikalienverbotsverordnung
- Europäische Richtlinien (Alt- und Neustoffe)
- Rechtsnormen (Wasserhaushaltsgesetz, FCKW-Halonverordnung, KrW- und Abfallgesetz, Gefahrgut)
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)
- Toxikologische Aspekte (Grenzwerte, Kenngrößen, Einwirkungsart, Gefahrenabwehr)
- Chemikalienstrafrecht (Straftaten und Ordnungswidrigkeiten)
- Biozide, Pflanzenschutzmittel (gesetzl. Grundlagen, Typen, Anwendung, Wirkung, sicherer Umgang, Gefahrenabwehr, Einstufung und Kennzeichnung)
- Insektizide, Bakterizide, Akarizide, Verpackung, Anwendung

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Dekant, Vamvakas, Toxikologie für Chemiker, Biologen und Pharmazeuten, Spektrum Akademischer Verlag
- H.F. Bender, Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen, Wiley-VCH, 3. Auflage, ISBN: 3527312544
- H. Hörath, Gefährliche Stoffe und Zubereitungen, Wissenschaftliche Verlagsges., ISBN: 3804718507

Es besteht die Möglichkeit mit bestandener Klausur die behördliche „Sachkunde nach §5 der Chemikalienverbotsverordnung“ zu erlangen.

Biochemie					BC
Studiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Regelstudiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Völzing
Dozent/inn/en	Völzing
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	OC01 Einführung in die Organische Chemie
Prüfungen	Klausur
Lehrveranstaltungen / Methoden	BCWP Biologische Chemie (2 V, 3 CP)
Arbeitsaufwand	Vorlesung inkl. Klausur: 30 h 15 Wochen (2 SWS): 60 h Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe: 90 h (3 CP)
Modulnote	Note der Klausur zu BCWP

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse der Biochemie erwerben. Insbesondere soll in die wichtigen biochemischen Stoffklassen Proteine, Saccharide, Nukleinsäuren und Lipide eingeführt werden. Im Zentrum stehen dabei zentrale katabolische Stoffwechselwege, die Funktionsweise von Enzymen, die Proteinbiosynthese, die Photosynthese sowie der Aufbau und die Funktion von Biomembranen

Inhalt

Vorlesung BCWP (3 CP):

- die Zelle: Tierische Zellen; Pflanzenzellen; Prokaryotische Zellen
- Aminosäuren: Biosynthese; Funktion
- Peptide und Proteine: Peptidbindung; Synthese; Proteinstruktur; Funktion von Proteinen
- Enzyme: Aufbau; Funktionsweise; Kinetik; Enzymhemmung
- Saccharide: Mono-, Oligo-, Polysaccharide; Glykolyse; Citratzyklus; Atmungskette
- Photosynthese: Lichtabsorption; Elektronenübertragung; Calvin-Zyklus
- Nukleinsäuren: Nukleotide; DNA; RNA; Proteinbiosynthese; Mutationen
- Lipide: Einteilung; Funktion; Biomembranen; β -Oxidation

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Industrielle Chemie La					ICLa
Studiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Regelstudiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Schäfer
Dozent/inn/en	Schäfer
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	AAILa Modul Allgemeine Grundlagen der Chemie La OC01 Einführung in die Organische Chemie
Prüfungen	Klausur
Lehrveranstaltungen / Methoden	IC01 Industrielle Aspekte der Chemie (2 V, 3 CP)
Arbeitsaufwand	Vorlesung inkl. Klausur: 15 Wochen (2 SWS): 30 h Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60 h Summe: 90 h (3 CP)
Modulnote	Note der Klausur zu IC01

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Grundwissen für die technische Herstellung von wichtigen Erzeugnissen der chemischen Industrie erhalten.
- Verständnis für die Bedeutung chemischer Rohstoffe und deren limitierter Verfügbarkeit entwickeln.
- Verständnis für die Bedeutung fossiler Rohstoffen für die Energieversorgung und die chemische Industrie entwickeln.
- Zwischen umweltfreundlichen und umweltbelastenden Verfahren unterscheiden können.
- Kenntnisse über Erzeugung der Ausgangsstoffe für wichtige Materialien im täglichen Leben (Kunststoffe, Baustoffe, Dünger, elektronische Materialien, Metalle etc.) erwerben.
- Unterschiede bei Herstellungsverfahren im Labor- und industriellen Maßstab

Inhalt

Vorlesung IC01 (3 CP):

- verschiedene Darstellungsverfahren in der technischen Chemie
- Petrochemie
- Kohlechemie
- Polymerchemie
- Düngemittel
- Metalle
- Silizium, Gläser und Silikone
- Säuren - Herstellung und Verwendung
- Energie und Rohstoffe
- ökonomische und ökologische Betrachtungen
- Stoffflüsse und Stoffkreisläufe

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

6. Module der Fachdidaktik

Fachdidaktik 0					FD0
Studiensemester LS1+2: 3 LS1/LaB: 2	Regelstudiensem. LS1+2: 3 LS1/LaB: 2	Turnus halbjährlich	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Kay
Dozent/inn/en	Schaaf, Kay
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	keine
Prüfungen/Anforderungen	Unbenotetes Portfolio
Lehrveranstaltungen / SWS	FD00 Einführung in die Fachdidaktik
Arbeitsaufwand	Seminar 15 Wochen, 2 SWS: 30 h Vor- Nachbereitung 60 h Summe: 90 h (3 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

- Grundlegende Aspekte „guten“ Chemieunterrichts kennenlernen
- Anwendung fachdidaktischer Kriterien und Methoden
- Überprüfung der Eignung/Reflexion und Neigung für den Lehrerberuf

Inhalt

- Kennenlernen der Bildungsstandards, Kompetenzen, Kompetenzbereiche und Basiskonzepte für das Fach Chemie
- Arbeiten mit curricularen Dokumenten
- Formulierung von Lernzielen
- Anwendung relevanter Kontexte für das Fach Chemie
- Kennenlernen relevanter Konzepte für die Stundenplanung

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- P. Pfeifer, B. Lutz, H.-J. Bader, Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Schulbuchverlag München 2002
- Chemiedidaktik heute, Springer - Verlag, Berlin u. Heidelberg, 2001
- Haeusler, K., Rampf, H. & Reichelt, R. (1995) Experimente für den
- Chemieunterricht: Mit einer Einführung in die Labortechnik. München: Oldenbourg.
- Eilks, I. & Hofstein, A. (2013) Teaching Chemistry. A Studybook. A Practical Guide and Textbook for Student Teachers, Teacher Trainees and Teachers. Rotterdam, Boston, Taipei: Sense Publishers.
- Handbuch der experimentellen Chemie Sekundarbereich II.
- Chemical Education Research and Practice (CERP) Royal Society of Chemistry
- LUMAT- International Journal on Math Science and Technology
- Education, Universität Helsinki, Finnland und LUMA Centre Finland
- International Journal of Science Education, Taylor & Francis Group
- Journal of Chemical Education, ACS Publications
- Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie (NiU), Friedrich Verlag
- MNU Journal- Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts, Verlag Klaus Seeberger
- Chemie konkret ChemKon, Wiley-VCH
- Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (ZfDN), Springer Verlag
- Nachrichten aus der Chemie, Wiley-VCH
- LeLa-Magazin
- Chemie-Schulbücher und die zugehörigen Lehrerbücher für die entsprechenden Schulstufen im Saarland.

Fachdidaktik I					FDI
Studiensemester LS1+2: 4-6 LS1/LaB: 3-5	Regelstudiensem. LS1+2: 4-6 LS1/LaB: 3-5	Turnus halbjährlich	Dauer 1 Semester	SWS 10	ECTS-Punkte 7

Modulverantwortliche/r	Kay
Dozent/inn/en	Peters, betreuendes Lehrpersonal an den Schulen
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	Erfolgreiche Absolvierung des Orientierungspraktikums; FD00 Einführung in die Fachdidaktik
Prüfungen/Anforderungen	Unbenoteter Praktikumsbericht
Lehrveranstaltungen / SWS	FD01 Einführungsseminar zum fachdidaktischen Schulpraktikum, S2 FDA Semesterbegleitendes fachdidaktisches Schulpraktikum 8P
Arbeitsaufwand	Seminar 15 Wochen, 2 SWS: 30 h Vor- Nachbereitung 60 h Praktikum 15 Wochen à 8 h 120 h Summe: 210 h (7 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

- Exemplarisch den Lehrplan der Klassenstufe 8 der Zielschulform kennenlernen.
- Anwendung fachdidaktischer Kriterien und Methoden
- "Kompetenzorientiertes Unterrichten unter Beachtung der Bildungsstandards des Faches Chemie (MSA)"
- Erweiterung des didaktisch-methodischen Handlungsrepertoires
- Überprüfung der Eignung und Neigung für den Lehrerberuf

Inhalt

- hospitierende Teilnahme am Unterricht/ Unterrichtsbeobachtung
- vorstrukturierter Praktikumsbericht, der benotet wird
- Kennenlernen der Bildungsstandards des MSA für das Fach Chemie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Betreuung:

- durch Dozierende der vor- und nachbereitenden Veranstaltungen (Schulbesuche)
- durch Lehrpersonal in den Schulen

Ort/Verteilung:

- Schulen des Landes, die dem angestrebten Lehramt entsprechen
- Zuweisung von 4-er Teams durch das Zentrum für Lehrerbildung in Absprache mit den Dozierenden der vorbereitenden Veranstaltungen

Anmeldung:

Anmeldung zum Praktikum spätestens zu Semesterbeginn beim Dozenten für Fachdidaktik und beim Zentrum für Lehrerbildung erforderlich

Maximale Teilnehmerzahl(en):

15 pro Kurs, 2 Kurse pro Studienjahr

Fachdidaktik II					FDII
Studiensem. LS1+2: 7+8 LS1/LaB: 5+6	Regelstudiensem. LS1+2: 7+8 LS1/LaB: 5+6	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 12	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Kay
Dozent/inn/en	Schaaf, Kay
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1, LS1+2, LAB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	Modul AAI Allgemeine Grundlagen der Chemie; OC01 Einführung in die Organische Chemie; FD00 Einführung in die Fachdidaktik
Prüfungen	benotete Kolloquien
Lehrveranstaltungen	WS: FD02a Grundlagen des Experimentierens im Chemieunterricht I 1S + 5P SS: FD02b Grundlagen des Experimentierens im Chemieunterricht II 1S + 5P
Arbeitsaufwand	FD02a Seminar (1 CP): 15 Wochen, 1 SWS 15 h Vor- Nachbereitung 15 h Praktikum (3 CP) 15 Wochen à 4h 60 h Vor-, Nachbereitung 30 h FD02b Seminar (1 CP): 15 Wochen, 1 SWS 15 h Vor- Nachbereitung 15 h Praktikum (3 CP) 15 Wochen à 4h 60 h Vor-, Nachbereitung 30 h Summe: 240 h (8 CP)
Modulnote	Nach CP gewichteter Mittelwert der Noten der Kolloquien zu FD02a und FD02b

Lernziele / Kompetenzen

Inhalte des Fachstudiums für die Vorbereitung, Durchführung und Bewertung von Unterricht nutzen.

Gesamtkonzept:

- Versuche zu grundlegenden Themengebieten der anorganischen, organischen, physikalischen Chemie sowie Biochemie und Analytik auswählen, vorbereiten und üben.
- Experimentalvorträge zu bestimmten Themen der Chemie konzipieren und halten
- Versuchsauswahl für die Experimentalvorträge und das Vortragskonzept fundiert begründen
- Theoretische Hintergründe der Versuche erläutern
- Vorträge unter didaktischen Gesichtspunkten an den Kenntnisstand von Zuhörern anpassen.
- Vorträge zu Seminararbeiten zusammenfassen.

Inhalte

Seminar zu FD02a (1 CP): (D = Dozent, S = StudentIn)

- Allgemeine Einführung ins Experimentieren (D)
- Sicherheitsaspekte (D)
- Konzept eines Experimentalvortrags über einen bestimmten Themenbereich erstellen und präsentieren (S)
- Versuche beschreiben und Versuchsauswahl begründen (S).
- Theorie zu den Versuchen erläutern (S).
- Vortragsthemen in einen wissenschaftlichen Kontext einbinden (S).
- Experimente als Demonstrations- und Praktikumsversuche beschreiben (S).
- Handout zu den Vortragskonzepten erstellen (S).
- Vortragskonzept zu einer Seminararbeit zusammenfassen (S).

Praktikum zu FD02a (3 CP):

Die Themen sollen die Inhalte des Studiums abbilden und deutlich über die Lehrplaninhalte der Schulen hinausgehen:

- Laborgerät sicher handhaben.
- vorhandene Versuche üben.
- zwei Demonstrationsversuche zu einem bestimmten Thema konzipieren.
- detaillierten Anleitungen zu selbst entwickelten Versuchen erstellen.
- Fachwissen durch einen Experimentalvortrag weitergeben.
- Experimentierkompetenzen in einem Lernzirkel an die Kommilitonen weitergeben.
- Experimentalvortrag zu einer Seminararbeit zusammenfassen.
- Glas bearbeiten
- Chemikalien fachgerecht handhaben und entsorgen

Seminar zu FD02b (1 CP): (D = Dozent, S = StudentIn)

- Einführung in die Fachdidaktik (D)
- Konzept eines Experimentalvortrag über ein bestimmtes Thema unter didaktischen Gesichtspunkten erstellen, vorstellen und begründen (S).
- Vortragskonzept falls erforderlich modifizieren und erweitern (S).
- aktuelle Aspekte der Chemie auf Eignung für den Unterricht bewerten (S).

Praktikum zu FD02b (3 CP):

- Versuche für einen Experimentalvortrag auswählen, vorbereiten und üben
- Experimentalvortrag über ein bestimmtes Unterrichtsthema unter didaktischen Gesichtspunkten erstellen und halten.
- Geeignete Medien (Tafel, Kamera, Computer, Projektor, ...) auswählen und verwenden
- Vortragsrelevante fachdidaktische Aspekte beschreiben und erläutern
- Vortragsthema nach unterschiedlichen Unterrichtskonzepten aufbereiten
- Vortragsinhalte und –präsentation an verschiedene Schulformen unter Berücksichtigung von Schülervorstellungen anpassen.
- Geeignete Themen für Schülerpraktika unter Berücksichtigung von Schülervorstellungen auswählen und einen Schülerversuch vorschlagen.
- Lernerfolgskontrollen erstellen.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturauswahl:

allgemeine und spezielle Literatur zum Hintergrundwissen und zur Durchführung von Demonstrationsexperimenten:

- H. Beyer: Lehrbuch der Organischen Chemie, S. Hirzel Verlag, Leipzig (neueste Auflage).
- F. Holleman, E. Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, Walter de Gruyter, Berlin, New York (neueste Auflage).
- Ewald Blasius, Gerhart Jander, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, 16., überarb. Aufl. 2006. XXIV, Hirzel, Stuttgart, 2006
- Basiswissen der Chemie 2: Organische Chemie / Latscha, H. P.; Klein, H. A.; Kazmaier, U.
- Organische Chemie Basiswissen II, Springer Verlag, Berlin
- Georg Schwedt, Experimente mit Supermarktprodukten. Eine chemische Warenkunde (inkl. CD-ROM), 204 Seiten - Wiley-VCH, September 2001
- Georg Schwedt, noch mehr Experimente mit Supermarktprodukten. Das Periodensystem als Wegweiser, 248 Seiten - Wiley-VCH, Juni 2003
- sowie optional: Chemie-Schulbücher und die zugehörigen Lehrerbücher für die entsprechenden Schulstufen im Saarland.
- P. Pfeifer, B. Lutz, H.-J. Bader, Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Schulbuchverlag München 2002

Fachdidaktik III					FDIII
Studiensem. LS1+2: 7 LS1/LaB: 5	Regelstudiensem. LS1+2: 7 LS1/LaB: 5	Turnus halbjährlich	Dauer 1 Semester	SWS 5	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Kay
Dozent/inn/en	Schaaf, Kay
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	Modul AAI Allgemeine Grundlagen der Chemie; OC01 Einführung in die Organische Chemie; FD00 Einführung in die Fachdidaktik
Prüfungen	Protokoll und Kolloquium
Lehrveranstaltungen / Methoden	FL Forschendes Lernen und Experimentieren, 1S FLP Chemisches Experimentieren im SaarLab, 3P
Arbeitsaufwand	Seminar inkl. Kolloquium 15 Wochen, 1 SWS: 15 h Vor- und Nachbereitung, Vortrag 15 h 30 h (zus. 1 CP) Praktikum inkl. Kolloquium 6 Termine à 4 h im NanoBioLab, 3 Termine à 7 h in anderen Saarlab-Laboren inkl. Vor- und Nachbereitung 60 h (2 CP) Summe: 90 h (3 CP)
Modulnote	Nach CP gewichteter Mittelwert der Noten des Protokolls und des Kolloquiums zu FL und FLP

Lernziele / Kompetenzen

Konzeption ergebnisoffenen Aufgabenstellungen, ihre Integration in den Chemieunterricht sowie Betreuung von Schüler/-innen beim „Forschenden Experimentieren“.

Inhalt

Seminar (1 CP):

- Geeignete Inhalte für „Forschendes Experimentieren“
- Konzeption und Bewertung von Aufgabenstellungen
- Korrektur von Fehlvorstellungen durch Forschendes Experimentieren
- Vorbereitung der Schülerbetreuung
- Schülervorstellungen zu den Aufgabenstellungen
- Lösungsstrategien von SchülerInnen beim „Forschenden Experimentieren“
- Lernvoraussetzungen für einzelne Aufgabenstellungen
- Einbettung der Praktika in den laufenden Unterricht
- Aufgabenstellung für Forschendes Experimentieren konzipieren
- Zielsetzung und Vorgehensweise einiger Schülerlabore

Praktikum (2 CP)

Betreuung von SchülerInnen beim „Forschenden Experimentieren“ im NanoBioLab (6 Termine nach Absprache) und in anderen Laboren des Saarlaborverbunds (3 Termine nach Absprache):

- Gesprächsführung bei schrittweiser Hilfestellung an Kenntnisstand, Motivation und Alter der Schüler anpassen.
- Fehlvorstellungen der SchülerInnen beim „Forschendes Experimentieren“ erkennen
- Auswirkung von Fehlvorstellungen auf das Verständnis komplexer Zusammenhänge beurteilen.
- Eigene Aufgabenstellungen mit SchülerInnen erproben

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- P. Pfeifer, B. Lutz, H.-J. Bader, Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Schulbuchverlag München 2002
- Chemiedidaktik heute, Springer - Verlag, Berlin u. Heidelberg, 2001
- www.lernort-labor.de

Anmeldung:

Anmeldung zum Praktikum FLP zu Semesterbeginn erforderlich

Maximale Teilnehmerzahl(en):

20 pro Kurs, 2 Kurse pro Studienjahr

Fachdidaktik IV					FD IV
Studiensem. LS1+2: 9 LS1/LaB: 7	Regelstudiensem. LS1+2: 9 LS1/LaB: 7	Turnus halbjährlich	Dauer 1 Semester	SWS 14	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r	Kay
Dozent/inn/en	Trenz, betreuendes Lehrpersonal an den Schulen
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	FD02a oder FD02b
Prüfungen	benoteter Praktikumsbericht
Lehrveranstaltungen / SWS	FD04 Einführungsseminar zum fachdidaktischen Schulpraktikum, S2 FDB Fachdidaktisches Schulpraktikum 3P
Arbeitsaufwand	Seminar 15 Wochen, 2 SWS: 30 h Vor- Nachbereitung 60 h Praktikum (3 SWS) 4 Wochen à 45 h 180 h Summe: 270 h (9 CP)
Modulnote	Note des Praktikumsberichtes

Lernziele / Kompetenzen

- Kennen lernen der und Teilnahme an vielfältigen Tätigkeitsfeldern einer Lehrperson (Unterricht, Konferenzen, Elternarbeit, Schulleben, Schulentwicklung)
- Arbeit mit Bildungsstandards und ausgewählten Kapiteln der Lehrpläne der Klassen 9 - 12
- Planung, Durchführung, Reflexion von Unterricht(sreihen) unter größerer Selbständigkeit und erhöhten Anforderungen
- Überprüfung der Eignung für den Lehrerberuf

Inhalt

- Teilnahme am gesamten Schulleben/insbesondere das Fach betreffend
- hospitierende Teilnahme am Unterricht/Analyse von Unterricht
- Konzipierung, Erprobung und Reflexion von Unterricht- bzw. Unterrichtssequenzen unter erhöhten Anforderungen
- Arbeiten mit Modellen
- Vorstrukturierter Praktikumsbericht, der benotet wird
- Teilnahme an fachbezogenen Veranstaltungen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Betreuung:

- durch Dozierende der vor- und nachbereitenden Veranstaltungen (Schulbesuche)
- durch Lehrpersonal in den Schulen

Ort/Verteilung:

- Schulen des Landes, die dem angestrebten Lehramt entsprechen
- Zuweisung durch Das Zentrum für Lehrerbildung im Einvernehmen mit den Dozierenden der vorbereitenden Veranstaltungen

Anmeldung:

Anmeldung zum Praktikum spätestens zu Semesterbeginn beim Dozenten für Fachdidaktik und beim Zentrum für Lehrerbildung erforderlich

Maximale Teilnehmerzahl(en):

20 pro Kurs, 2 Kurse pro Studienjahr

Fachdidaktik V					FDV
Studiensem. LS1+2: 9 LS1/LaB: 7	Regelstudiensem. LS1+2: 9 LS1/LaB: 7	Turnus halbjährlich	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Kay
Dozent/inn/en	Schaaf, Kay
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	FD02a oder FD02b
Prüfungen	Kolloquium mit Vortrag
Lehrveranstaltungen / Methoden	DET Digital Embedded Tools zur individuellen Förderung im Chemieunterricht; Seminar und Praktikum
Arbeitsaufwand	Seminar und Praktikum DET : 15 Wochen, 4 SWS: 120 h Summe: 120 h (4 CP)
Modulnote	Note aus Kolloquiums und Lernprodukt mit Vortrag zu DET

Lernziele / Kompetenzen

- Entwicklung von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen für Schüler*innen und Lehrer*innen
- Theoriegeleitete, praxisnahe Umsetzung von Unterrichtsinhalten mit Berücksichtigung von Potenzialen und Gefahren des Einsatzes digitaler Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht
- Anregen von Reflexionsprozessen, die Handlungs- und Entscheidungsgrundlage für einen didaktischen
- Einsatz digitaler Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht sein können.

Inhalt

Folgende Fragestellungen bilden den Rahmen der Veranstaltung:

- Welche digitalisierungsbezogenen Kompetenzen müssen Schüler*innen und (angehende) Lehrer*innen erwerben? (KMK 2016, KMK 2019, EU 2017)
- Wie können diese digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften an Schüler*innen vermittelt werden?
- Wie können (digitale) Medien dazu beitragen, den naturwissenschaftlichen Unterricht der Klassenstufen anzureichern?

Um diesen Fragestellungen nachzugehen, findet in DET eine Auseinandersetzung mit digitalisierungsbezogenen Kompetenzen für Lernende und Lehrende am Beispiel ausgewählter Unterrichtsmaterialien aus der Chemie und dem Sachunterricht statt, die sich durch eine didaktische Einbettung digitaler Medien auszeichnen. Ziel ist es, dass die Teilnehmer*innen gegen Ende der Veranstaltung selbst solche Unterrichtsmaterialien kreieren, weiterentwickeln bzw. Adaptieren können. Exemplarisch wird das Experiment als Kernbestandteil naturwissenschaftlichen Unterrichts unter den Aspekten der didaktischen Anreicherung einer Lehr-Lernsituation mit digitalen Medien und des Lernens *mit* und *über* Medien thematisiert. In der Chemie wird die didaktische Einbettung von interaktiven E-Books, zum Beispiel Multitouch Experiment Instructions („MEI“) (Seibert et al., 2020) in der Funktion als Lernwerkzeug, Lernbegleiter oder Experimentalwerkzeug (Huwer & Seibert, 2016; Seibert et. al., 2020) betrachtet. Im Sachunterricht steht die didaktische Anreicherung von experimentgestützten Lehr-Lernsituationen mit Augmented Reality („AR“) (für Erläuterungen der Technik siehe z.B. Azuma 2001) im Fokus (Lauer & Peschel, 2020.).

Die Veranstaltung gliedert sich in drei Themenfelder: In Themenfeld 1 und 2 werden Grundlagen zu digitalisierungsbezogenen Kompetenzen für Lernende (TF 1) und für Lehrende (TF 2) am Beispiel elaborierter Unterrichtsmaterialien mit didaktisch eingebetteten digitalen Medien (MEI bzw. AR) behandelt. In Themenfeld 3 steht die Anbahnung von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften und die Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen an Schüler*innen im Vordergrund. Dies reflektieren die Teilnehmer*innen von DET bei der Konzeption und Weiterentwicklung eigener Unterrichtsmaterialien mit didaktisch eingebetteten digitalen Medien (MEI bzw. AR).

Themenfeld 1: Digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Schüler*innen

Exemplarische Darstellung verschiedener Unterrichtsmaterialien, die es ermöglichen, digitalisierungsbezogene Kompetenzen (KMK 2016) von Schüler*innen anzubahnen, z.B. von Augmented Reality-Anwendungen und Multitouch Experiment Instructions im Experimentalunterricht. (Schülerkompetenzbereich = SK)

- SK 1: Suchen und Verarbeiten
- SK 2: Kommunizieren und Kooperieren
- SK 3: Produzieren und Präsentieren
- SK 4: Schützen und sicher Agieren
- SK 5: Problemlösen und Handeln
- SK 6: Analysieren und Reflektieren

Themenfeld 2: Digitale Kompetenzen für Student*innen

Diskussion von Methoden zur Förderung digitalisierungsbezogenen Kompetenzen (EU 2017 und KMK 2019) von Lehrkräften (Lehrerkompetenzbereich = LK)

- LK 1: Verwendung digitaler Medien im beruflichen Umfeld
- LK 2: Digitale Ressourcen auswählen, erstellen und veröffentlichen
- LK 3: Lehren und Lernen mit und über digitalen Medien
- LK 4: Lernrelevante Daten erheben und Analysieren sowie Feedback bereitstellen
- LK 5: aktiven Einbindung von Schüler*innen durch Differenzierungs- und Individualisierungsmaßnahmen

Themenfeld 3: Zusammenführung der Erkenntnisse aus den Themenfeldern 1 und 2:

- LK 6: Vermittlung von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen an Schüler*innen
- Verortung digitaler Medien im Dagstuhl-Dreieck mit den Erweiterungen aus sachunterrichts- und chemiedidaktischer Sicht
- Entwicklung von exemplarischen Unterrichtsreihen, mit den von den Teilnehmenden selbst kreierten Unterrichtsmaterialien.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- KMK-Erklärung „Medienbildung in der Schule“ (2012)
- Strategiepapier der KMK „Bildung in der digitalen Welt“ (2016)
- Standpunkt Medienbildung des Grundschulverbandes (2016)
- Landeskonzzept Medienbildung an saarländischen Schulen (MBK, 2017)
- Europäische Union, Digitale Kompetenzen von Lehrkräften (EU, 2017)
- Basiscurriculum Medienbildung und informatische Bildung (MBK, 2019)

Weitere Informationen und Anmeldung über die **Moodle-Seite** der Universität des Saarlandes

Fachdidaktik VI					FD VI
Studiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Regelstudiensem. LS1+2: 5-10 LS1/LaB: 5-8	Turnus halbjährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3/6/9 flexibel	ECTS-Punkte 2/4/6 flexibel

Modulverantwortliche/r	Kay
Dozent/inn/en	Schaaf, Kay
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Chemie Lehramt an Schulen (LS1+2, LS1, LAB): Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen zum Modul	FD02a oder FD02b
Prüfungen	Benotetes Lernprodukt, Vortrag und schriftliche Hausarbeit
Lehrveranstaltungen / SWS	ACE 1 - Seminar und Praktikum zu Augmented Chemistry Education ACE 2 - Seminar und Praktikum zu Augmented Chemistry Education ACE 3 - Seminar und Praktikum zu Augmented Chemistry Education
Arbeitsaufwand	Flexibel gestaltbar, Studierende wählen ein Projekt (1, 2 oder 3), dessen Arbeitsaufwand den gewählten CPs entspricht. Termine (S und P) sind individuell vereinbar und mit dem Dozenten abzusprechen. ACE Projekt 1: Seminar 15 Wochen, 1 SWS: 15 h Vor- Nachbereitung 15 h Praktikum 15 Wochen, 2 SWS: 30 h Summe: 60 h (2 CP) ACE Projekt 2: Seminar 15 Wochen, 2 SWS: 30 h Vor- Nachbereitung 45 h Praktikum 15 Wochen, 3 SWS: 45 h Summe: 120 h (4 CP) ACE Projekt 3: Seminar 15 Wochen, 3 SWS: 45 h Vor- Nachbereitung 75 h Praktikum 15 Wochen, 2 SWS: 60 h Summe: 180 h (6 CP)

Modulnote	Note aus Vortrag, Lernprodukt und schriftlicher Hausarbeit
------------------	--

Lernziele / Kompetenzen

- Aspekte zu Heterogenität (Integration und Diversität (Inklusion) im Chemieunterricht werden näher beleuchtet.
- In Form von Projekten wird gelernt, wie Diversität im Chemieunterricht mithilfe digitaler Werkzeuge gewinnbringend genutzt werden kann.
- Es wird gelernt eine Verbindung zwischen dem schulischen Curriculum und dem Schülerlabor herzustellen
- Weitere Lernziel sind abhängig von dem jeweiligen Thema

Inhalt

In Form von individuellen Projekten werden Lernprodukte erstellt, um die Diversität im Chemieunterricht gewinnbringend nutzen zu können. Das Seminar und das Praktikum wird nach dem open-Classroom Konzept in der Lernwerkstatt „NanoBioLab – Makerspace“ (B2 2, Raum 0.03) und im Schülerlabor NanoBioLab (B2 2, Raum -1.21) durchgeführt.

Schwerpunkte bilden dabei:

- Homogenität, Heterogenität (Integration) und Diversität (Inklusion) gemäß aktueller Forschung unterscheiden können
- Einsatz von digitalen Werkzeugen zur gewinnbringenden Nutzung von Inklusion und Integration im Chemieunterricht
- Verbindung von schulischem Curriculum mit Schülerlabor

Mögliche Themen:

- Entwicklung von individuellen Experimentierhilfen beim Forschenden Experimentieren im Chemieunterricht und/oder Schülerlabor
- Interaktive digitale Schulbücher zur individuellen Förderung und/oder Vernetzung von Schülerlabor und Schule
- Gamification im Chemieunterricht
- Augmented Reality im Chemieunterricht und/oder beim Forschenden Experimentieren im Schülerlabor
- Sprachenlernen im Chemieunterricht und/oder Schülerlabor
- Individuelle Lernwege mithilfe digitaler Medien gestalten.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Monografien:

- I. Eilks, A. Hofstein, Teaching Chemistry – A Studybook, Sense Publisher, 2013.
- P. Pfeifer, B. Lutz, H.-J. Bader, Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Schulbuchverlag München 2002.
- H. Lindemann, Einführung in die Didaktik der Chemie, Staccato Verlag, Düsseldorf 1999.
- H.-D. Barke, G. Harsch, Chemiedidaktik heute, Springer-Verlag, Berlin 2001.
- H.-D. Barke, Chemiedidaktik: Diagnose und Korrektur von Schülervorstellungen, Oldenburg, München, 2006.

Fachzeitschriften:

- Praxis der Naturwissenschaften – Chemie (PdN-C), Naturwissenschaft im Unterricht – Chemie (NiU-C), Chemie Konkret (Chemkon), Der Mathematische und Naturwissenschaftliche Unterricht (MNU), LeLa Magazin, Journal of Chemical Education, International Journal of Science Education, Science Education Research and Practise.

Schulbücher:

- Chemie-Schulbücher und die dazugehörigen Lehrerbücher für die entsprechenden Schulstufen im Saarland und Rheinland-Pfalz

