

M.Ed. Sekundarschulen (Sek I) PO 2015				Teilstudiengang Chemie				
Modultitel	Chemie vertieft: Stoffe, Reaktionen, Energetik							
Englischer Modultitel	Physical Chemistry: Matter, Reactions and Energy							
<b>Modul 1</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Lehrangebot</b>	<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststud.</b>	<b>Dauer</b>	<b>Turnus</b>	<b>Studienabschnitt</b>
5238100000	5	4 SWS	150 h	60 h	90 h	1 Semester	Jährlich	1. Semester
<b>Qualifikationsziel</b>	Vertiefende Aspekte der energetischen Betrachtung chemischer Reaktionen und Prozesse sowie deren Anwendung auf großtechnische Prozesse.							
<b>Vorwissen</b>	Qualifikationsziel und Inhalte des Bachelormoduls 13							
<b>Veranstaltungsinhalte</b>	<p>Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis der Energetik chemischer Reaktionen und Prozesse in Theorie und Praxis. Die Studierenden können energetische Problem- und Fragestellungen zu anderen chemischen Fachgebieten (z.B. Elektrochemie, Kinetik und Katalyse) vernetzen und energetische Betrachtungen auf großtechnische Prozesse anwenden. Die Studierenden erwerben die Kompetenz, eigenständig komplexere Experimente zu Themenbereichen der Energetik und übergreifenden Themenstellungen der physikalischen Chemie zu erarbeiten, durchzuführen, auszuwerten und einzuordnen. Zu den Themenbereichen zählen z.B. Zustandsformen der Materie, innere Energie, Reaktionsenthalpie, freie Enthalpie, Entropie, Satz von Hess, Gibb'sche Gleichung, Hauptsätze der Thermodynamik, moderne Batteriesysteme, Überspannung, großtechnische Elektrolyseverfahren, Wechselwirkung zwischen elektromagnetischer Strahlung und Materie.</p> <p>Konkrete Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Reaktionskinetik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktionsgeschwindigkeit</li> <li>- Reaktionsgeschwindigkeitsordnung</li> <li>- Reaktionsgeschwindigkeitsgesetze</li> <li>- Integriertes Reaktionsgeschwindigkeitsgesetz 1. und 2. Ordnung</li> <li>- Arrheniusgleichung, Aktivierungsenergie</li> </ul> </li> <li>- Weiterführende Betrachtungen der chemischen Energetik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entropie, Gibbs-Helmholtz-Gleichung</li> <li>- Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>- Ausgewählte Inhalte der statistischen Thermodynamik</li> </ul> </li> <li>- Katalyse</li> <li>- Chemisches Gleichgewicht</li> <li>- Vertiefung elektrochemischer Prozesse <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überspannung</li> </ul> </li> </ul> <p>Konkrete Inhalte des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Bestimmungen von kinetischen Reaktionsparametern</li> <li>- Überspannungsmessung</li> </ul>							
<b>Literaturempfehlung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atkins, P. W. &amp; de Paula, J. (2013): Physikalische Chemie, 5. Auflage, Weinheim</li> <li>- Hamann, C. H. &amp; Vielstich, W. (2005): Elektrochemie, 4. Auflage, Weinheim</li> <li>- Bergler, F. (2013): Physikalische Chemie für Nebenfächler und Fachschüler, Weinheim</li> <li>- Engel, T. &amp; Ried, P. (2006): Physikalische Chemie, München</li> <li>- Jansen, W., Kenn, M., Lintjer, B. &amp; Peper, R. (1994): Elektrochemie, 4. Auflage</li> <li>- Jansen, W., Ralle, B. &amp; Peper, R. (1984): Reaktionskinetik und chemisches Gleichgewicht</li> </ul>							

M.Ed. Sekundarschulen (Sek I) PO 2015				Teilstudiengang Chemie				
Modultitel	Ideengeschichte							
Englischer Modultitel	History of Chemistry							
<b>Modul 2</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Lehrangebot</b>	<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststud.</b>	<b>Dauer</b>	<b>Turnus</b>	<b>Studienabschnitt</b>
5238200000	5	2 SWS	150 h	30 h	120 h	1 Semester	Jährlich	1. Semester
<b>Qualifikationsziel</b>	Vertieftes Verständnis der historischen Entwicklung der Fachdisziplin Chemie sowie der historischen Entwicklung wesentlicher Konzepte der Chemie.							
<b>Vorwissen</b>	Qualifikationsziele und Inhalte der Bachelormodule 1 und 2							
<b>Veranstaltungsinhalte</b>	<p>Die Studierenden erwerben erweiterte Kenntnisse in der Ideengeschichte chemisch-naturwissenschaftlicher Theorien. Die Studierenden erwerben die Kompetenz, die Entwicklung wesentlicher Ideen der Chemie einzuordnen. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Prozesse der Gewinnung chemischer Erkenntnisse, können exemplarisch Faktoren der Entwicklung von Ideen in der Wissenschaft Chemie benennen und reflektieren. Zu den Themenbereichen zählen z.B. Ursprünge der Chemie, Entwicklung des Atombegriffs, Elementbegriff, Erklärung von Verbrennungsprozessen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Entwicklung des Elementbegriffs</li> <li>- die frühe Geschichte der Atomvorstellung (Demokrit, Epikur, Lukrez, Platons Partikelvorstellung und Elementtheorie, Aristoteles Argumente gegen die Atomvorstellung)</li> <li>- die Atomvorstellung im lateinischen Mittelalter</li> <li>- Wiederbelebung der Atomtheorie in der Renaissance</li> <li>- der neue, chemische Elementbegriff durch Jungius und Boyle</li> <li>- Abgrenzung zum Transmutationsgedanken</li> <li>- Weiterentwicklung der Atomtheorie durch Dalton</li> <li>- Gesetze von Gay-Lussac und Humboldt, Hypothese Avogadros</li> <li>- Elementsymbole und genaue atomare Massen durch Berzelius</li> <li>- elektrochemische Bindungstheorie von Berzelius</li> <li>- frühe Vorstellung zum Wesen des Feuers (Heraklit)</li> <li>- Boyles Vorstellungen vom Verbrennungsprozess</li> <li>- Phlogiston-Theorie</li> <li>- Entdeckung des Sauerstoffs</li> <li>- Oxidationstheorie durch Lavoisier</li> <li>- Vorstellungen zur Elektrizität und Entwicklung der Elektrochemie</li> <li>- Entdeckung des Elektrons und Veränderung der Atomvorstellung durch Thomson, Lenard, Rutherford und Bohr</li> </ul>							
<b>Literaturempfehlung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weyer, J. (2018). <i>Geschichte der Chemie Band 1–Alttertum, Mittelalter, 16. bis 18. Jahrhundert</i>. Spektrum Akademischer Verlag.</li> <li>- Weyer, J. (2018). <i>Geschichte der Chemie Band 2–19. und 20. Jahrhundert</i>, Spektrum Akademischer Verlag.</li> <li>- Brock, W. H. (2012). <i>Viewegs Geschichte der Chemie</i>. Springer Science &amp; Business Media.</li> </ul>							

M.Ed. Sekundarschulen (Sek I) PO 2015				Teilstudiengang Chemie				
Modultitel	Chemie vertieft: Eigenschaften, Strukturen, Analysemethoden, Reaktionsmechanismen							
Englischer Modultitel	Specialisation in Inorganic and Organic Chemistry							
<b>Modul 3</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Lehrangebot</b>	<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststud.</b>	<b>Dauer</b>	<b>Turnus</b>	<b>Studienabschnitt</b>
5238300000	5	4 SWS	150 h	60 h	90 h	1 Semester	Jährlich	2. Semester
<b>Qualifikationsziel</b>	Vertiefende Kenntnisse und Fähigkeiten zu Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, Reaktionsmechanismen, moderne Materialien an Beispielen der anorganischen und organischen Chemie.							
<b>Vorwissen</b>	Qualifikationsziele und Inhalte der Bachelormodule 12 und 4							
<b>Veranstaltungsinhalte</b>	<p>Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse und Fähigkeiten zu Struktur-Eigenschafts-Beziehungen am Beispiel anorganischer und organischer Verbindungen, können hierzu ausgewählte Fragestellungen mit Hilfe von Analysemethoden untersuchen sowie ihre Kompetenzen auf Problemstellungen der anorganischen und organischen Chemie anwenden. Zu den Themenstellungen der anorganischen Chemie zählen u.a. vertiefende Inhalte der Komplexchemie (u.a. weiterführende Reaktionen von Komplexen und Anwendungsgebiete, Bezüge zur Biochemie), präparative anorganische Chemie, Strukturen ionischer Festkörper, grundlegende Methoden der analytischen Chemie), moderne Materialien (z.B. metal-organic frameworks "MOF") und bioanorganische Problemstellungen (z.B. Transport und Speicherung von Metallionen, Ionenkanäle, funktionelle Metallionen). Zu den Inhalten in der organischen Chemie zählen u.a. Polymere (z.B. Molekülstruktur und Eigenschaften, Synthese, Reaktionsmechanismen), Naturstoffe und Biochemie (z.B. Kohlenhydrate, Aminosäuren, Proteine, Enzyme, Nucleinsäuren, DNA, ausgewählte Stoffwechselforgänge), Arzneimittel, Tenside.</p> <p>Konkrete Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Festkörperchemie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur kristalliner Substanzen und deren Bestimmung</li> <li>- Kristallographie, Symmetrie und Symmetrioperationen</li> </ul> </li> <li>- Moderne Materialien und bioanorganische Problemstellungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metal-organic frameworks, Keramiken, Zeolithe</li> <li>- Nanopartikel, Nanostrukturierte Materialien</li> </ul> </li> <li>- Weiterführende Inhalte zu Komplexen und Stereochemie</li> <li>- Polymere <ul style="list-style-type: none"> <li>- Molekülstruktur und Eigenschaften, Klassifikation von Polymeren</li> <li>- Synthese von Polymeren (Polymerisation, Polyaddition, Polykondensation, Ziegler-Natta-Katalyse) und deren Reaktionsmechanismen</li> <li>- Taktizität von Polymeren, Copolymere</li> </ul> </li> <li>- Naturstoffe und Biochemie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zucker, Kohlenhydrate (Molekülstruktur, Nachweis, optische Aktivität)</li> <li>- Proteine (Molekularer Aufbau, räumliche Strukturen, Nachweis, Eigenschaften)</li> <li>- Fette (molekularer Aufbau, gesättigte und ungesättigte Fettsäuren, Kennzahlen zur Charakterisierung von Fetten)</li> <li>- Terpene</li> </ul> </li> </ul> <p>Konkrete Inhalte des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgewählte Präparate der anorganischen Chemie</li> <li>- Nachweis, Eigenschaften von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen</li> <li>- Drehwinkelbestimmung</li> </ul>							
<b>Literaturempfehlung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meyer, H. J., Janiak, C., Gudat, D., Riedel, E., &amp; Kurz, P. (2018). Riedel Moderne Anorganische Chemie. Berlin: de Gruyter.</li> <li>- Hollemann, A.F., Wiberg, E., Wiberg, N. (2007) Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. stark umgearbeitete und verbesserte Auflage. Berlin, New York: de Gruyter.</li> </ul>							

M.Ed. Sekundarschulen (Sek I) PO 2015				Teilstudiengang Chemie				
Modultitel	Mensch, Natur, Umwelt und Nachhaltigkeit als Ausgangspunkt fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterrichts							
Englischer Modultitel	Science Education in the Context of Nature and Sustainability							
<b>Modul 4</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Lehrangebot</b>	<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststud.</b>	<b>Dauer</b>	<b>Turnus</b>	<b>Studienabschnitt</b>
5238400000	5	2 SWS	150 h	30 h	120h	1 Semester	Jährlich	2. Semester
<b>Qualifikationsziel</b>	Wissen über exemplarische fachübergreifende Fragestellungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts; Konzeption interdisziplinärer Projektarbeiten im Kontext schulischen Lernens und Lehrens.							
<b>Vorwissen</b>	Qualifikationsziele und Inhalte der Bachelormodule 1,2, 5 und 8							
<b>Veranstaltungsinhalte</b>	<p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz, fachübergreifende Problem- und Fragestellungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht zu recherchieren, erkennen und auszuwählen. Sie können zu solchen Problem- und Fragestellungen die fachwissenschaftlichen Hintergründe selbstständig erarbeiten. Die Studierenden erwerben vertiefende fachdidaktische Kenntnisse zur didaktischen Rekonstruktion fachübergreifender Fragestellungen sowie zur Bildung für nachhaltige Entwicklung und zur Förderung von Bewertungskompetenz im Kontext des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Sie können auf dieser Basis die didaktische Rekonstruktion fachübergreifender Problem- und Fragestellungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht reflektiert und begründet vornehmen und fachübergreifende Lernumgebungen konzipieren und reflektieren.</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte des Seminars:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Green Chemistry, Nachhaltige Chemie</li> <li>- Bildung für nachhaltige Entwicklung (BnE)</li> <li>- Perspektiven der Chemiedidaktik zur BnE, konzeptionelle Ansätze und empirische Befunde</li> <li>- Bewertungskompetenzen</li> </ul> <p>Betrachtung konkreter Fragestellungen im Kontext Mensch, Natur und Umwelt. Die Auswahl der Themen richtet sich nach den Interessen der SeminarteilnehmerInnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einzelne Bearbeitung eines Projekts zur Entwicklung einer Lerneinheit zu einem ausgewählten Thema im Kontext „Mensch, Natur und Umwelt“</li> <li>- Einordnung in Bildungsziele, Entwicklung von Lernmaterialien, Entwicklung und Erprobung schulexperimenteller Zugänge</li> <li>- Präsentation der Projektergebnisse</li> </ul>							
<b>Literaturempfehlung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anastas, P., &amp; Eghbali, N. (2010). Green chemistry: principles and practice. <i>Chemical Society Reviews</i>, 39(1), 301-312.</li> <li>- Weitze, M. D., Schummer, J., &amp; Geelhaar, T. (Eds.). (2017). <i>Zwischen Faszination und Verteufelung: Chemie in der Gesellschaft</i>. Springer-Verlag.</li> <li>- Burmeister, M., Jokmin, S., &amp; Eilks, I. (2011). Bildung für nachhaltige Entwicklung und, Green Chemistry im Chemieunterricht. <i>Chemkon</i>, 18(3), 123-128.</li> <li>- Menthe, J. (2012). Wider besseren Wissens?! Conceptual Change: Vermutungen, warum erworbenes Wissen nicht notwendig zur Veränderung des Urteilens und Bewertens führt. <i>ZISU-Zeitschrift für interpretative Schul- und Unterrichtsforschung</i>, 1(1).</li> <li>- Sieve, B., Friedemann, A., &amp; Schanze, S. (2012). Bewerten lernen- aber wie? Bewertungskompetenz im Chemieunterricht. <i>Naturwissenschaften im Unterricht Chemie</i>, 127(4).</li> </ul>							

M.Ed. Sekundarschulen (Sek I) PO 2015				Teilstudiengang Chemie				
Modultitel	Fachdidaktisches Urteilen und Forschen							
Englischer Modultitel	Chemistry Education Research							
<b>Modul 6</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Lehrangebot</b>	<b>Workload</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststud.</b>	<b>Dauer</b>	<b>Turnus</b>	<b>Studienabschnitt</b>
523860000	5	2 SWS	150 h	30 h	120 h	1 Semester	Jährlich	3. Semester
<b>Qualifikationsziel</b>	Überblick und vertiefende Kenntnisse zu aktuellen Diskursen und Methoden chemiedidaktischer Forschung							
<b>Vorwissen</b>	Qualifikationsziel und Inhalte des Bachelormoduls 5							
<b>Veranstaltungsinhalte</b>	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende und erweiterte Kenntnisse zu aktuellen Fragestellungen und Diskursen der chemiedidaktischen Forschung sowie Kenntnisse über Forschungsmethoden der Fachdidaktik (im speziellen der Chemiedidaktik). Die Studierenden können chemiedidaktische Forschungsfragen erkennen und formulieren. Sie erwerben die Kompetenz, chemiedidaktische Forschungsmethoden (im Rahmen einfacher Forschungsfragen) zu planen, zu entwickeln und zu prüfen. Die Studierenden können fachdidaktische Forschungsergebnisse kritisch diskutieren und deren Aussagekraft einordnen. Zu den behandelten Themen zählen z.B. Kompetenzmodelle, Vergleichsstudien wie bspw. PISA und TIMMS, Aufgabenformate, Erhebung affektiver Faktoren, Aktionsforschung.</p> <p>Konkrete Inhalte des Seminars:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgewählte Studien fachdidaktischer Forschungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleichsstudien (PISA, TIMMS, etc.)</li> <li>- Interessensforschung</li> <li>- Schülervorstellungsforschung</li> <li>- Evaluationen der Bildungsstandards</li> </ul> </li> <li>- Grundlagen qualitativer und quantitativer Sozialforschung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorien qualitativer Forschung</li> <li>- Methoden qualitativer Forschung (z.B. Interview, Gruppendiskussion, qualitative Inhaltsanalyse, Grounded Theory)</li> <li>- Grundlagen der klassischen und probabilistischen Testtheorie</li> <li>- Methoden quantitativer Forschung (Fragebogen, Tests)</li> </ul> </li> <li>- Anwendung qualitativer und quantitativer Methoden in der chemiedidaktischen Forschung</li> </ul>							
<b>Literaturempfehlung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Krüger, D., Parchmann, I., Schecker, H. (2014) Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin Heidelberg: Springer.</li> <li>- Bühner, N. (2011) Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion, 3. aktualisierte Auflage, München u.a.: Pearson.</li> <li>- Böhm-Kasper, O., Schuchart, C., Weishaupt, H. (2009) Quantitative Methoden in der Erziehungswissenschaft. Darmstadt: WBG.</li> <li>- Fuhs, B. (2007) Qualitative Methoden in der Erziehungswissenschaft. Darmstadt: WBG.</li> </ul>							