



Schullehrplan Laborant/in EFZ Fachrichtung Chemie ab Lehrbeginn 2014 der Allgemeinen Gewerbeschule Basel und der Berufsfachschule aprentas

Inhaltsverzeichnis

1. Naturwissenschaftliche Grundlagen – Allgemeine und Anorganische Chemie (NWG AC)	2
2. Angewandte Fachkenntnisse – Organische Chemie (AFK OC)	14
3. Angewandte Fachkenntnisse – Biologie (AFK Bio)	34
4. Angewandte Mathematik 1 und 2 (AM 1 und AM 2)	39
5. Labormethodik 1 – Physikalische Grundlagen (LM 1)	48
6. Labormethodik 2 (LM2)	56
7. Englisch Grundkenntnisse	65
8. Angewandtes Englisch.....	69



1. Naturwissenschaftliche Grundlagen – Allgemeine und Anorganische Chemie (NWG AC)

Nr.	Thema	Anzahl Lektionen
CAL 01	Allgemeine Chemie – Grundbegriffe der Materie	15
CAL 02	Allgemeine Chemie – Atombau	30
CAL 02	Allgemeine Chemie – Periodensystem	10
CAL 03	Allgemeine Chemie - Bindungslehre	25
CAL 04	Allgemeine Chemie – Reaktionslehre 1+2	35
CAL 05	Allgemeine Chemie – Säure/Basen	30
CAL 06	Allgemeine Chemie – Elektrochemie	25
CAL 07	Allgemeine Chemie – Komplexverbindungen	10
CAL 09	Allgemeine Chemie - Nomenklatur	20
CAL 10	Chemikalienrecht, Toxikologie	0 ÜK
CAN 11	Anorganische Stofflehre	integriert
	Total	200

Taxonomie Stufe K1: Faktenwissen K2: Verständnis K3: anwenden in einer neuen Situation K4: vergleichen, analysieren

Kompetenzniveau N1: Mindestkompetenz N2: Anzustrebende Kompetenz N3: Weiterführende Themenbereiche und Kompetenzen, die im Qualifikationsverfahren nicht geprüft, aber den Klassen und zeitlichen Ressourcen angepasst unterrichtet werden



NWG Allgemeine und Anorganische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
CAL 01	Grundbegriffe der Materie				
CAL 01.01	Unterscheiden zwischen chemischen und physikalischen Prozessen.	2	1		
CAL 01.02	Die Entstehung von Wissen in den Naturwissenschaften beschreiben.	2	1		
CAL 01.03	Folgende Begriffe definieren und mit einem Beispiel beschreiben können: Materie, reiner Stoff, Verbindung, Element, Atom, Phase, homogene Gemische, heterogene Gemische.	2	1		ÜK – Betrieb
CAL 01.04	Mit den Begriffen Phase, Dispersionsmittel (Hauptphase), Phasengrenze und Teilchengrösse folgende Gemische beschreiben: Emulsion, Suspension, Lösung, kolloidale Lösung (Tyndall Effekt), Aerosole, Legierung.	2	2		
CAL 01.05	Die Aggregatzustände und ihre Übergänge benennen können und mittels Teilchenmodell der Materie erklären.	1 2	1 1		Labormethodik
CAL 01.06	Die Begriffe kristallin und amorph beschreiben, sowie den Begriff Modifikation erklären.	2	1		
CAL 01.07	Die wichtigsten physikalischen Trennverfahren: Destillation, Extraktion, Chromatographie, Sedimentation, Umkristallisation beschreiben und die physikalischen Grundlagen der jeweiligen Trennung erläutern.	1 2	1 1		Labormethodik ÜK – Betrieb
CAL 02	Atombau / Periodensystem				
CAL 02.01	Den Aufbau der Atome am Beispiel der Hauptgruppenelemente mit dem Elektronenschalenmodell nach Bohr erklären.	2	1		
CAL 02.02	Eigenschaften der Elementarteilchen (n, p^+, e^-) wie Atomgrösse (ca. 10^{-10} , Kern ca. 10^{-15}) Masse, Ladung und Aufenthaltsort angeben.	1	1		
CAL 02.03	Die Begriffe Kernladungszahl, Ordnungszahl, Protonenzahl, Massenzahl, atomare Masseneinheit u, Atommasse in u und in kg definieren und anwenden (Nuklidschreibweise).	2	1		
CAL 02.04	Die Begriffe Nuklid und Isotop beschreiben und an Beispielen unterscheiden.	2	1		
CAL 02.05	Den Aufbau des Periodensystems der Elemente beschreiben.	2	1		



NWG Allgemeine und Anorganische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
CAL 02	Fortsetzung Atombau / Periodensystem				
CAL 02.06	Die Elemente der ersten drei Perioden mit Name, Symbol und Ordnungszahl sowie die Namen der 8 Hauptgruppen auswendig aufzählen.	1	1		
CAL 02.07	Informationen zum Atombau aus dem Periodensystems ableiten können. (Protonenzahl, Elektronenzahl, Anzahl Valenzelektronen, Anzahl Schalen)	1	1		
CAL 02.08	Tendenzen im PSE (erste Ionisierungsenergie, Atomradien, Ionenradien, Metallcharakter, EN, Smp und Sdp) aufzeigen. Tendenzen mit Hilfe der folgenden Begriffe erklären: Atomgrösse, Ladungs-Abstossung, Abschirmung durch innere Elektronen	1	1		
		2	2		
CAL 02.09	Den Welle-Teilchen-Dualismus in einfachen Worten beschreiben.	1	2		LM Optik
CAL 02.10	Den Begriff Atomorbital (AO) beschreiben.	2	2		
CAL 02.11	Die Aufteilung der Hauptschalen in s-, p-, d-, f-Nebenzustände erklären und den Zusammenhang zum Aufbau des PSE beschreiben.	2	2		
CAL 02.12	Elektronenkonfigurationen der Elemente für die 1.-7. Periode formulieren (1s ² ...) (inklusive Regel nach Pauli und Hund'sche Regel) (Kästchenschreibweise).	2	2		
CAL 02.13	Die Form der s und p (p _x , p _y und p _z) Orbitale beschreiben.	1	1		
CAL 02.14	Zusammenhang zwischen der Stellung eines Elementes im PSE und dessen Elektronenkonfiguration erklären und anwenden	2	2		
CAL 02.15	Die sp-, sp ² - und sp ³ -Hybridisierung am Beispiel Kohlenstoff, Sauerstoff und Stickstoff beschreiben.	2	2 3		AFK OC
CAL 02.16	Den Zusammenhang zwischen Hybridisierung und Molekülstruktur (VSEPR-Modell) beschreiben. (C-C/C=C/C≡C)	2	2		
CAL 02.17	Die Radioaktivität einschliesslich der Strahlungsarten (α,β,γ) beschreiben und zwischen Energieinhalt und die biologische Wirkung der Strahlen unterscheiden.	2	1		
CAL 02.18	Strahlenwirkung auf biologische Organismen beschreiben und entsprechende Schutzmassnahmen kennen.	1	1		



NWG Allgemeine und Anorganische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
CAL 02	Fortsetzung Atombau / Periodensystem				
CAL 02.19	α - und β - Zerfall an einem konkreten Beispiel formulieren. In Zerfallsreihen die Zerfallsart zuordnen.	1 2	1 2		
CAL 02.20	Die Definition der Halbwertszeit kennen, an Beispielen erklären und quantitative Abschätzungen machen können (ohne Exponentialfunktion)	2	1		Berechnung im AM
CAL 02.21	Wichtige Anwendungen der Radioaktivität beschreiben und diskutieren.	3	3		
CAL 03	Bindungslehre				
CAL 03.01	Mit Hilfe der Oktettregel und der Me-Me, Me-NMe und der NMe-NMe – Beziehungen Bindungstypen zuordnen können. Die Elektronegativität zur Feinzuordnung der Bindungstypen anwenden und Grenzfälle erkennen.	2	1		
CAL 03.02	Folgende Bindungstypen beschreiben: Unpolare Atombindung, polarisierte Atombindungen, Ionenbindung, Metallbindung. Dabei die Begriffe Oktettregel, Edelgaskonfiguration, Elektronegativität anwenden.	2	1		
CAL 03.03	Elementreaktionen formulieren	3	1		
CAL 03.04	Nebervalenzbindungen erkennen und deren Einfluss auf Sdp., Smp und Löslichkeit abschätzen. (Dipol-Dipol, Wasserstoffbrücken, Ion-Dipol, Van der Waals Kräfte)	3 3	1 2		
CAL 03.05	Van der Waals Kräfte als Wechselwirkungen zwischen induzierten Dipolen erklären.	2	2		
CAL 03.06	Verbindungen aus zwei Elementen mit Hilfe von Lewisformeln formulieren. Verbindungen mit mesomeren Grenzstrukturen und Formalladungen mit Hilfe von Lewisformeln formulieren.	3	1 2		
CAL 03.07	Die Molekülgeometrie mit Hilfe des VSEPR-Modells ableiten (nur von Hauptgruppenelementen), (linear, gewinkelt, trigonal planar, trigonal pyramidal, tetraedisch, (oktaedrisch N3) Entsprechende typische Vertreter räumlich zeichnen. Entscheiden, ob ein Molekül einen Dipol hat. Aus der Molekülgeometrie physikalische Eigenschaften abschätzen.	3 3	2		



NWG Allgemeine und Anorganische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
CAL 03	Fortsetzung Bindungslehre				
CAL 03.08	Eigenschaften der Ionenverbindungen (Salze) beschreiben. Dissoziation von Ionenverbindungen in Wasser und Schmelze beschreiben.	1	1		
CAL 03.09	Einfluss der Ionenradien und der Ionenladungszahl auf die Gitterenergie, sowie Schmelzpunkte von anorganischen Salzen abschätzen.	2	2		
CAL 03.10	Molekül- und Ionenverbindungen aus zwei Atomsorten benennen.	2	1		
CAL 03.11	Eigenschaften der Metalle beschreiben (Leitfähigkeiten, Verformbarkeit) und aus dem Teilchenmodell ableiten. (nicht Energiebändermodell) Beispiele von typischen Legierungen (Messing, Bronze, Amalgam) nennen und die Härtebildung mit Hilfe des Teilchenmodells erklären.	1 3	1 2 2		
CAL 04	Reaktionslehre 1				
CAL 04.01	Einfache Reaktionsgleichungen ausgleichen.	3	1		
CAL 04.02	Die Begriffe Mol, Stoffmenge, molare Masse, Avogadrokonstante, molares Volumen erklären. Einfache Berechnungen durchführen	3	1 1		AM
CAL 04.03	Beispiele exothermer und endothermer Reaktionen nennen und zugehörige ΔE -Diagramme qualitativ zeichnen.	2	1		
CAL 04.04	Isolierte, geschlossene und offene Systeme unterscheiden. Den Begriff der Inneren Energie qualitativ umschreiben und die Reaktionsenergie als Differenz der Inneren Energie definieren Reaktionsenergie und Reaktionswärme unterscheiden und daraus ableitend die Reaktionsenthalpie definieren.	2	1 2 2		
CAL 04.05	Kann folgende Begriffe definieren und die Bedeutung an Beispielen aufzeigen Aktivierungsenergie, Katalysator, Uebergangszustand	1	2 3		
CAL 04.06	Temperaturänderung bei Lösungsvorgängen mit den Begriffen Gitterenergie und Solvatationsenergie (Hydratationsenergie) erklären.	2	2		



NWG Allgemeine und Anorganische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
CAL 04	Fortsetzung Reaktionslehre 1				
CAL 04.07	Korrekte thermodynamische Reaktionsgleichungen (Stöchiometrie und Aggregatzustand) für folgende Vorgänge formulieren: vollständige Verbrennung, Bildung aus den Elementen, Dissoziation	2	1		
CAL 04.08	Aus gegebenen Reaktionsenthalpien mit dem Satz von Hess Reaktionsenthalpien an einfachen Reaktionen berechnen können.	3	3		
CAL 04.09	Reaktionsenthalpien mit Hilfe gegebener molarer Standardbildungsenthalpien berechnen.	2	3		
CAL 04.10	Mit Hilfe der Bindungsenergien Reaktionsenthalpien abschätzen. (einfache Abschätzung ob Reaktion exotherm oder endotherm ist).	2	3		
CAL 04.11	Die Bedeutung des Begriffes Entropie, des Prinzips der maximalen Unordnung und des Energieminimums an exemplarischen Beispielen aufzeigen. (Gibbs-Helmholtz-Gleichung, ohne Berechnungen) Berechnung mit vorgegebener Formel	2	2		
			3		
CAL 04	Reaktionslehre 2 (Reaktionskinetik)				
CAL 04.12	Die Reaktionsgeschwindigkeit als Konzentrationsänderung pro Zeit definieren.	1	1		
CAL 04.13	Die Auswirkung der Faktoren Grösse der Oberfläche/Aggregatzustand, Konzentration, Druck, Temperatur und Katalysator auf die Reaktionsgeschwindigkeit qualitativ beschreiben und mit der Stosstheorie (bewegtes Teilchenmodell) begründen.	2	1		
			2		
CAL 04.14	Mit Hilfe der Reaktionsgeschwindigkeits-Temperatur-Faust Regel abschätzen, wie sich die Geschwindigkeit bei Temperaturveränderung (nur 10 °C-Schritte) verändert.	2	1		
CAL 04.15	Den Unterschied zwischen homogener und heterogener Katalyse an Beispielen beschreiben.	1	1		
CAL 04.16	Die Begriffe Katalysatorgift, Selektivität eines Katalysators, Enzym und Inhibitor beschreiben.	1	1		NWG Biologie
CAL 04.17	Die Bedeutung enantioselektiver Katalysatoren aufzeigen.	2	2		AFK OC



NWG Allgemeine und Anorganische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
CAL 04	Reaktionslehre 2 (Chemisches Gleichgewicht)				
CAL 04.18	Das Chemische Gleichgewicht aus der Hin- und Rückreaktionsgeschwindigkeit einer reversiblen Reaktion qualitativ ableiten.	2	2		
CAL 04.19	Das Massenwirkungsgesetz formulieren für - Einphasenreaktionen (K_c und K_n) - heterogene Reaktionen (K_c und K_n) (Feststoffe erscheinen nicht im MWG) - Einphasenreaktionen und heterogene Reaktionen (K_p)	3 3 3	1 3 3		
CAL 04.20	Aufgaben zum Massenwirkungsgesetz, welche auf eine lineare oder rein quadratische Gleichung führen, lösen können.	3 3	2 2		AM
CAL 04.21	Das Prinzip von Le Chatelier beschreiben und an eindeutigen Beispielen im Alltag und der Chemie erkennen.	3	1		
CAL 04.22	Änderungen der Lage des chemischen Gleichgewichtes nach dem Prinzip von Le Chatelier in Bezug auf Temperaturänderung, Druckänderung, Konzentrationsänderung und Zugabe eines Katalysators bei homogenen und heterogenen Reaktionen voraussagen und an Gleichgewichtsreaktionen anwenden	3	1 2		
CAL 04.23	Die praktische Umsetzung des Le Chatelier Prinzips exemplarisch am Haber-Bosch Verfahren erläutern.	2	2		
CAL 04.24	Das Löslichkeitsprodukt für schwerlösliche Salze formulieren, seine Bedeutung erklären und Berechnungen durchführen: vom Typ AB Typ A ₂ B und AB ₂ , vom allgemeinen Typ A _x B _y durchführen.	2 2 2	3 3 3		
CAL 04.25	Das Prinzip des Zurückdrängens der Löslichkeit durch gleichionige Zusätze erklären.	2	3		AM



NWG Allgemeine und Anorganische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
CAL 05	Säure/Basen				
CAL 05.01	Die Begriffe Protolyse, Säure Base nach Brönsted, konjugierte Säure/Base Paare, Ampholyt, Neutralisation und Autoprotolyse definieren., Den Ionennamen für H_3O^+ kennen: Hydroxoniumion	2	1		
CAL 05.02	Die folgenden Säuren, Basen und ihre Salze (Salze mit Metallen der ersten drei Hauptgruppen) mit Namen und Formel kennen: H_2O , H_2S , HX , H_2SO_4 , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CO_3 , NH_3 , CH_3COOH , Benzoesäure, Phenol.	1	1		
CAL 05.03	Einfache Protolysenreaktionen (Brönsted) formulieren. Neutralisationsreaktionen als Spezialfall (Arrhenius) formulieren.	3	1		
CAL 05.04	Die Autoprotolyse und das Ionenprodukt des Wassers formulieren und daraus die pH-Skala ableiten (sauer – neutral – basisch). Autoprotolysereaktionen für andere vorgegebene S/B formulieren können	2	1 2		
CAL 05.05	Ganzzahlige pH Werte starker einwertiger Säuren und Basen ohne Taschenrechner berechnen. (ohne Schwefelsäure und Phosphorsäure!)	3	1		
CAL 05.06	Strukturelemente einer Säure/Base an einfachen Beispielen erkennen. (Niveau: Freies Elektronenpaar für Basen, H an pol. AB für Säuren)	2	1		
CAL 05.07	Die Begriffe , protisch und aprotisch definieren.	1	1		
CAL 05.08	Reaktionen von Metall- und Nichtmetalloxiden mit Wasser formulieren.	2	2		
CAL 05.09	Säurestärkenverlauf der HX Säuren erklären. Säurestärkenverlauf der Oxo-Säuren erklären.	2 2	2 2		
CAL 05.10	Wissen, dass Säuren, welche einen negativen pKs Werte haben, in Wasser wie eine Säure mit pKs gleich 0 reagieren. (Basen analog)	1	1		
CAL 05.11	Die allgemeine Herleitung des pKs Wertes aus dem MWG aufzeigen können.	2	2		
CAL 05.12	Die Grössen K_S und K_B sowie pK_S und pK_B eines konjugierten S-B-Paares ineinander umrechnen.	2	1		
CAL 05.13	Den Protolysegrad definieren, in Berechnungen anwenden.	1 2	1 1		



NWG Allgemeine und Anorganische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
CAL 05	Säure/Basen				
CAL 05.14	pH Berechnungen mit starken Säuren/Basen pH Berechnungen mit schwachen Säuren/Basen mit Protolysengrad pH Berechnungen mit schwachen Säuren/Basen und pK_S/pK_B unter Verwendung gegebener Formeln	2 2 2	1 2 2		
CAL 05.15	Säure Base Puffer definieren und puffernde Wirkung mit einer Reaktionsgleichung erklären. Pufferbereich mit Hilfe des pK_S abschätzen können	2 2 2	1 2 1		
CAL 05.16	Dissoziation und Protolysereaktionen von Salzen formulieren und entscheiden ob diese sauer, neutral oder basisch reagieren. (incl. Kationensäuren)	2	2 2 3		
CAL 05.17	Pufferkurve eines (schwachen, ein oder mehrprotonigen) Säure Basenpaares bei vorgegebenem pK_S und 1 molarer Anfangskonzentration skizzieren und interpretieren können.	2	2		
CAL 05.18	Entstehung der Wasserhärte erklären. Bedeutung beim Waschvorgang erklären Unterarten (temporär, permanent) unterscheiden, Methoden der Entfernung (Ionenaustauscher, Umkehrosmose) beschreiben	2	2		
CAL 06	Elektrochemie				
CAL 06.01	Oxidationszahl bestimmen Zur Beurteilung von Redoxreaktionen anwenden	1 2	1 2		
CAL 06.02	Begriffe Reduktion, Oxidation, Oxidations- und Reduktionsmittel, Synproportionierung, (Komproportionierung), Disproportionierung definieren und in Reaktionen erkennen. .	2	1 2		
CAL 06.03	Redoxgleichungen mit Hilfe der Halbreaktionen fertig stellen.	2	1		
CAL 06.04	Die Koeffizienten in Redoxreaktionen (Ionengleichungen) mit Hilfe der Oxidationszahlen bestimmen (wobei alle Teilchen vorgegeben sind!).	3	2		
CAL 06.05	Reaktionen mit folgenden anorganischen Verbindungen formulieren können. Peroxide, Chlor in Wasser/Natronlauge, Hydride	3	2		



NWG Allgemeine und Anorganische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
CAL 06	Fortsetzung Elektrochemie				
CAL 06.06	Das Prinzip der Elektrolyse am Beispiel von Wasser und Salzschnmelzen erklären.	2	2		
CAL 06.07	Chloralkalielektrolyseverfahren beschreiben. (Amalgamverfahren, Aluminiumgewinnung aus Bauxit incl Schmelzflusselektrolyse beschreiben Berechnungen mit Hilfe des Gesetzes von Faraday durchführen..	2 2 2	1 2 3		
CAL 06.08	Die Begriffe Redoxpotential und elektrochemische Spannungsreihe der Metalle definieren und an Beispielen die Bedeutung beschreiben.	1	1		
CAL 06.09	Kann folgende Reduktionsmittel nach edel und unedel einordnen. Li / Ca / Zn / Fe / H ₂ / Cu / Ag/ Au/ Pt	1	1		
CAL 06.10	Die Spannungsreihe der Metalle incl (H/H ⁺) zur Beurteilung von möglichen Redoxreaktionen anwenden. An Beispielen der gesamten Spannungsreihe.	3 3	2 3		
CAL 06.11	Die Funktion und Aufbau der galvanischen Zellen am Beispiel erklären bzw. bezeichnen und Zellspannung berechnen. (Daniell-Element und der Brennstoffzelle). Übertragen des Prinzips auf andere einfache galvanische Elemente. Die Funktion einer Konzentrationszelle erklären. In Kurzschreibweise darstellen $\text{Me} \mid \text{Me}^{x+} \parallel \text{Me}^{y+} \mid \text{Me}$	2 3 2	1 2 2 3		
CAL 06.12	Korrosionsvorgänge (O ₂ und H ⁺ Korrosion), Korrosionsschutzmassnahmen (Oberflächenschutz und Opferanode) mit Hilfe der elektrochemischen Grundprinzipien begründen.	3	2		
CAL 07	Komplexverbindungen				
CAL 07.01	Aufbau von Metall-Komplexen beschreiben und an gegebenen Beispielen Oxidationszahl, Zentralatom, Liganden, Koordinationszahl, Ionenladung erkennen bzw bestimmen. Liganden in komplexen Verbindungen als Elektronenpaardonatoren erkennen.	2 2	2 2		
CAL 07.02	Komplexe mit einfachen anorganischen Liganden benennen sowie Formeln der Komplexe bei gegebenem Namen korrekt aufschreiben.	2	2		



NWG Allgemeine und Anorganische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
CAL 07	Komplexverbindungen				
CAL 07.03	Bedeutung der Begriffe labile und inerte Komplexe beschreiben. Einflussgrößen auf die Stabilität der Komplexe aufzählen. (Grösse der Liganden, Bindungsarten)	2	3		
CAL 07.04	Die Bedeutung von Komplexen und Chelaten in Chemie, Biochemie und im Alltag exemplarisch beschreiben. (Löslichkeit von Metallhydroxiden, Maskierung, EDTA, Hämoglobin, Chlorophyll) Chelateffekt mit Hilfe der Entropie erklären.	2	2 2 3		
CAL 07.05	Einfache Ligandenaustauschreaktionen an Beispielen formulieren.	2	2		
CAL 07.06	Einfluss des pH Wertes auf die Löslichkeit von Metallsalzen (incl Komplexbildung) beschreiben. (Cu-Salze Entsorgung Labor / Al-Salze Al Herstellung)	1	2		
CAL 08	Nomenklatur				
CAL 08.01	Mindestens folgende Verbindungstypen benennen können: Kovalente binäre Verbindungen der Elemente: N/O/P/S/X Binäre Säuren und ihre Salze: H / F/ S Binäre Salze von Metallen und Al und O ²⁻ , F ⁻ , S ²⁻ , N ³⁻ Mehratomige Säuren und ihre Salze: HClO _x , HNO _x , H _x PO _y , H ₂ SO _x (incl Trivialnamen) $x, y \in \mathbb{N}$ Weitere Verbindungen: HCN				An geeigneten Stellen in den Unterricht integrieren



NWG Allgemeine und Anorganische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
CAL 09	Chemikalienrecht, Toxikologie				
CAL 09.01	Die wichtigsten Ziele des Chemikalienrechts aufzählen.	1	2		ÜK – Betrieb
CAL 09.02	Das global harmonisierte System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS) kennen und aus den GHS-Kennzeichnungsetiketten wichtige Informationen für das Arbeiten im Labor ableiten können.	2	1		ÜK – Betrieb
CAL 09.03	Flammpunkt, Zündpunkt, Explosionsgrenzen definieren.	2	1		ÜK – Betrieb
CAL 09.04	Die Bedeutung der Begriffe mutagen, cancerogen, reproduktionstoxisch (teratogen), oral, pulmonal, perkutan an Beispielen erklären.	2	1		ÜK – Betrieb



2. Angewandte Fachkenntnisse – Organische Chemie (AFK OC)

Nr.	Thema	Anzahl Lektionen
COR 01	Grundlagen und Isomerie	20
COR 02	Kohlenwasserstoffe: Alkane - Alkene - Alkine - Aromatische KW	35
COR 03	Halogenkohlenwasserstoffe	10
COR 04	Alkohole und Phenole	15
COR 05	Ether	10
COR 06	Carbonylverbindungen	15
COR 07	Carbonsäuren: Dicarbonsäuren - Substituierte Carbonsäuren - Aminosäuren	15
COR 08	Carbonsäurederivate: Ester - Säurehalogenide - Säureanhydride - Säureamide	15
COR 09	N-Verbindungen: Nitroverb. - Amine - Diazoniumsalz - Azoverbindung - Nitrile	15
COR 10	S- Verbindungen: Thiole - Sulfide - Sulfonsäuren	10
COR 11	Kunststoffe	10
COR 12	Kohlenhydrate	10
OEK	Ökologie - Umweltschutz	5
	Wahlthemen	15
	Trivialnamenliste	0
	Total	200

Taxonomie Stufe K1: Faktenwissen K2: Verständnis K3: anwenden in einer neuen Situation K4: vergleichen, analysieren

Kompetenzniveau N1: Mindestkompetenz N2: Anzustrebende Kompetenz N3: Weiterführende Themenbereiche und Kompetenzen, die im Qualifikationsverfahren nicht geprüft, aber den Klassen und zeitlichen Ressourcen angepasst unterrichtet werden

**Leitgedanken zu Angewandte Fachkenntnisse – Organische Chemie (AFK OC)**

1	<p>Einleitung Bei der Vielfalt an Prinzipien, Regeln und Ausnahmen macht es Sinn, dass das Schwergewicht auf die Prinzipien gelegt wird, welche im Laufe des Unterrichts mehrere Male genutzt werden. Die Umfrage unter den Lehrfirmen hat gezeigt, dass der Weg der letzten Jahre in mehr Abstraktion und Mechanismen unterstützt wird. Es soll aber auf dem Niveau des Exemplarischen fokussiert bleiben.</p>
2	<p>Physikalische Eigenschaften Die Änderung der physikalischen Eigenschaften innerhalb der homologen Reihe und im Vergleich zu den Alkanen und Alkoholen mit Hilfe der Prinzipien der Bindungslehre beschreiben und abschätzen. Prinzipien: Polarität, H-Brücken, sterische Hinderung, Verzweigung, Symmetrie (keine Symmetriellehre) und Masse.</p>
3	<p>Porträt Wichtige Vorkommen und Einsatzmöglichkeiten der Substanzklassen kennen.</p>
4	<p>Nomenklatur Praxisrelevante Regeln nach IUPAC kennen und sie bei exemplarischen Verbindungen anwenden. Laborübliche triviale Namensgebung kennen. Zu beachten ist die separate Trivialnamenliste im Anhang.</p>
5	<p>Reaktionslehre Den mechanistischen Fokus legen wir auf den Angriff der elektrophilen bzw. nucleophilen Agenzien, ohne dabei auf weitere reaktionsmechanistische Betrachtungen einzugehen. Es soll auch zwischen einer homolytischen und heterolytischen Bindungsspaltung unterschieden werden können.</p> <p>Die Anwendung der Hybridisierung wird auf C-C / C=C / C≡C und die Carbonylgruppe beschränkt.</p> <p>Die S_N1, S_N2, E1- Mechanismen und die Bedeutung der Abgangsgruppen werden an der QV nicht erwartet.</p> <p>Man unterscheidet die Begriffe Edukt/Produktbeziehung, die Bruttoreaktion (inkl. Stöchiometrische Verhältnisse und Bedingungen) und den „Reaktionsmechanismus“.</p> <p>Eine wichtige Kompetenz ist das Formulieren von Reaktionsgleichungen, welche vom Wiedergeben von Edukt/Produktbeziehungen bis zur Syntheseplanung führt. Auch wenn die Übergänge fließend sind, versuchen wir eine Zuordnung der Kompetenzstufen. Edukt/Produktbeziehungen auswendig wiedergeben, vervollständigen und an einfachen Molekülen aufzeigen können, ordnen wir den Niveaus N1 und K1 zu. Reaktionen an neuen Verbindungen aufzeigen können und mechanistische Aspekte beschreiben/erklären ordnen wir dem Niveaus N2 und K3 zu. Reaktionen über mehrere Stufen herleiten, vergleichen und interpretieren können, ordnen wir den Niveaus N2 und K4 zu.</p>



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 01	Grundlagen und Isomerie				
COR 01.01	Themen, mit welchen sich die Organische Chemie beschäftigt, beschreiben.	2	1		
COR 01.02	Die Bindungsverhältnisse der C-C Einfach, Doppel- und Dreifachbindung beschreiben, räumlich darstellen und Konsequenzen daraus ableiten (Drehbarkeit, Molekülgeometrie).	2	1		
COR 01.03	Die empirische Formel, die Summenformel, Gruppenformel, Strichformel (Skelettformel), Konstitutionsformel (Valenzstrichformel und Lewisformel) und die Konfigurationsformel an Beispielen aufzeichnen.	2	1		
COR 01.04	Organische Moleküle nach ihrem Gerüst einteilen (verzweigt, geradkettig, gesättigt, ungesättigt, aliphatisch, cyclisch, aromatisch, heterocyclisch).	1	1		
COR 01.05	Substanzklassen (Stoffklassen) mit Valenzstrichformeln erkennen, zeichnen, und deren funktionelle Gruppen benennen: Alkene, Alkine, Halogenkohlenwasserstoffe, Alkohole, Phenole, Ether (Alkoxygruppe), Aldehyde, Ketone, Amine, Nitroverbindungen, Sulfonsäuren, Carbonsäuren, Carbonsäureester, Carbonsäureanhydride, Carbonsäureamide, Carbonsäurehalogenide (keine funkt. Gruppe für Carbonsäurederivate).	3	1		
COR 01.06	Substanzklassen aus ihren Formeln erkennen: Aminosäuren, Peptide, Kohlenhydrate, Polymere, Azoverbindungen, Sulfide, Thiole, Nitrile, Lipide, Aldole, Halb-Acetale, Acetale, Ketale.	2	2		
COR 01.07	Folgende Reaktionstypen mit allgemeinem Schema (Symbole) beschreiben: Addition, Substitution, Elimination, Verbrennung. Genannte Reaktionstypen an grundlegenden Beispielen erkennen.	2 3	1 1		
COR 01.08	Beispiele für Elektrophile, Nucleophile, Radikale zeichnen. In organischen Molekülen Angriffstellen für Elektrophile und Nucleophile erkennen.	2	2		
COR 01.09	Erkennen von primären, sekundären, und tertiären Kohlenstoffen in Verbindungen.	2	2		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 01	Fortsetzung Grundlagen und Isomerie				
COR 01.10	Folgende Begriffe zur Isomerie definieren und ordnen: Konstitutionsisomerie , Gerüstisomerie, Stellungsisomerie, Funktionsisomerie, Keto-Enol-Tautomerie. Stereoisomerie , Konfigurationsisomerie, Geometrische Isomerie (E/Z und cis/trans), Optische Isomerie, Konformationsisomerie.	2	1 2 3		
COR 01.11	Folgende Konstitutionsisomeren an Beispielen erkennen: Gerüstisomerie, Stellungsisomerie, Funktionsisomeren, Keto-Enol Tautomerie. Mögliche Konstitutionsisomere aus einer Summenformel herleiten.	3	1 2		
COR 01.12	Folgende Begriffe definieren, unterscheiden und zuordnen: Asym. substituierter Kohlenstoff, D, L, R, S, +, -, links/rechts drehend, Enantiomere, Racemat, Diastereomere. Prochirale Verbindung und meso-Verbindungen erkennen.	3	2 3		
COR 01.13	Die Regeln zur Bestimmung von D, L an Kohlenhydraten und Aminosäuren aus der Fischerprojektion und R,S-Konfiguration an einfachen Beispielen anwenden.	3	2 3		
COR 01.14	Arten und Bedeutung der Trennungsmöglichkeiten von Racematen aufzeigen: Enzymatische Methode, chirale Säule, Selektive Kristallisation, Diastereomerenbildung.	2	2 3		
COR 01.15	Moleküle räumlich darstellen: Keilstrich-, Newman-Projektion.	3	2 3		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 02	Kohlenwasserstoffe				
	Alkane				
COR 02.01	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	2	1		Hinweise: 2/3/4
COR 02.02	Isopropyl-, Isobutyl-, tert. Butyl und sec. Butylrest kennen und systematisch (nach CAS) benennen (z.B. Isopropyl = 1-Methylethyl-)	1 2	1 2		
COR 02.03	Auswirkung der Verbrennung von fossilen Brennstoffen auf die Umwelt erklären. Die Begriffe Emission, Immission und Treibhauseffekt kennen.	3 2	1		
COR 02.04	Den Einfluss von Methan als sehr starkes Treibhausgas erläutern.	3	2		
COR 02.05	Die chemische Stabilität von Ringsystemen in Abhängigkeit von der C-Zahl abschätzen.	2	1		
COR 02.06	Die Halogenierung von Alkanen mit X ₂ (Gemische), Verbrennungen formulieren.	2	1		
COR 02.07	Radikalische Substitution mit dem Mechanismus des Radikalkreislaufs bei der Halogenierung von Alkanen erklären.	2	2		
COR 02.08	Die Regel anwenden, bei der der höhersubstituierte Kohlenstoff bei der Substitution mit Brom vorgezogen wird.	3	1		
	Alkene				
COR 02.09	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	2	1		Hinweise: 2/3/4
COR 02.10	Die Herstellung von Alkenen anhand von Eliminationsreaktionen formulieren: aus vicinalen Dihalogeniden (Zn), aus ROH und R-X mit Base, Sayzeff Regel anwenden.	2	1 2		
COR 02.11	Die Addition von H ₂ , X ₂ , HX, H ₂ O, H ₂ O ₂ /OsO ₄ oder KMnO ₄ , HCN an Alkene formulieren. 1,4-Addition bei konjugierten DB formulieren (ohne Temp. Abhängigkeit).	1	1 2		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 02	Fortsetzung Kohlenwasserstoffe				
	Fortsetzung Alkene				
COR 02.12	Mechanismus der elektrophilen Addition über das Prinzip der elektrophilen und nucleophilen Stellen erklären. Regel der trans-Stellung Addition anwenden (ohne cis-Stellung Addition). Die übliche trans-Stellung Addition über die sterische Hinderung erklären. Zwischenzustand über das „Dreieck“ mit Br ₂ . Regel nach Markovnikov über - nucleophiles Teilchen geht an den höher substituierten Kohlenstoff oder - das stabilisierte Carbeniumion erklären.	2 1	2 2 3 3 2 2 3		
	Alkine				
COR 02.13	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	2	1		Hinweise: 2/3/4
COR 02.14	Herstellung der Alkine formulieren: durch Elimination aus Dihalogenkohlenwasserstoffen, Carbidverfahren, Isomerisierung von kumulierten Dienen zu Alkinen.	1 2	1 3		
COR 02.15	Die Addition von div. Reagenzien an Alkine formulieren: H ₂ , HCl, H ₂ O, X ₂ , HCN, H ₂ mit Platin-Katalysator und Lindlar Katalysator, H ₂ O mit Keto-Enol-Umlagerung.	3 3	1 2		
	Aromatische Verbindungen				
COR 02.16	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	2	1		Hinweise: 2/3/4
COR 02.17	Den räumlichen Aufbau der aromatischen Ringe zeichnen und beschreiben (inkl. Grenzstrukturen). π-Bindungen und σ einzeichnen und unterscheiden. Hückel-Regel anwenden.	1 2 2	2 2 3		
COR 02.18	Homo- und heterolytische Bindungsspaltung an Reaktionen mit Aromaten aufzeigen.	2	2		
COR 02.19	Halogenierung, Alkylierung, Sulfonierung, Nitrierung und Acylierung von aromatischen Kohlenwasserstoffen formulieren. Die elektrophilen Teilchen der Reaktionen nennen.	3 2	1 2		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 02	Fortsetzung Kohlenwasserstoffe				
	Fortsetzung Aromatische Verbindungen				
COR 02.20	Die mechanistischen Abläufe der elektrophilen aromatischen Substitution an Beispielen beschreiben. Schritte: I. Elektrophiles Teilchen, II. Addition, III. Elimination.	2	1		
COR 02.21	Die Unterschiede zwischen der Acylierung und der Alkylierung nach Friedel Crafts erklären. Die Funktionen des AlCl ₃ bei Friedel Crafts Acylierung erklären.	2 2	2 2		
COR 02.22	Die Liste der Substituenten 1. und 2. Ordnung auswendig nennen und deren dirigierende / aktivierende (Regioselektivität) Wirkung nennen und anwenden. 1. Ordnung: -OH/-OR/-Aryl/-Alkyl/-X /-NH ₂ 2. Ordnung: -COOH/-CHO/-CO-Alkyl/-CN/-NO ₂ /-SO ₃ H	1 3	1 1		
COR 02.23	Mesomerer und Induktiver Effekt qualitativ beschreiben und damit argumentieren (Erklärungsniveau: Subst 1. Ordnung drücken und 2. Ordnung ziehen Elektronen, ohne Grenzstrukturen). Einfluss von Substituenten auf Reaktivität, pKs Wert und Absorptionsmaximum abschätzen.	2 3 3	2 2 3		
COR 02.24	Die dirigierende Wirkung mit der + - + - Regel bestimmen.	2	3		
COR 02.25	Grenzstrukturen zeichnen und daraus Ort der 2. Substitution ableiten.	3	3		
COR 02.26	Die Oxidation der Seitenkette von alkylierten Aromaten formulieren.	1	1		
COR 02.27	Nukleophile aromatische Substitution als Spezialfall erkennen.	2	3		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 03	Halogenkohlenwasserstoffe				
COR 03.01	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	1	1		Hinweise: 2/3/4
COR 03.02	Einfluss von Halogenkohlenwasserstoffen auf das Ozonloch und den Treibhauseffekt in den Grundzügen erklären. Ozonloch von Treibhauseffekt abgrenzen.	3	2		
COR 03.03	Die Herstellung von RX durch Substitution an gesättigten Kohlenwasserstoffen, Alkoholen, Aromaten und Addition an ungesättigten Kohlenwasserstoffen formulieren.	3	1		
COR 03.04	Nucleophile Substitution erklären. Substitutionen von Halogenkohlenwasserstoffen (Hydrolyse, Alkoholyse, Aminolyse, Umsetzung mit Cyaniden) formulieren und die Elimination als Nebenreaktion kennen.	3	2		
COR 03.05	Eliminationen mit NaOH/ Δ T formulieren. Sayzeff Regel anwenden.		2		
COR 03.06	Die Grignard-Reaktion mit der Umsetzung des metallorganischen Reagenzes mit Aldehyden, Ketonen, Kohlendioxid, Ethylenoxid, Carbonsäureester und Nitrilen formulieren. Mechanismus inkl. Umpolung erklären.	3	1 2 3		
		3	2		
COR 03.07	Unterschiede der Reaktivität bei der Halogenierung (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2) kennen.	2	2		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 04	Alkohole und Phenole				
	Alkohole				
COR 04.01	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur. Prim./sek./tertiäre Alkohole unterscheiden. Mehrwertige Alkohole benennen inkl. Glykol und Glycerin.	3	1 1		Hinweise: 2/3/4
COR 04.02	Herstellung von Alkoholen formulieren: durch Reduktionen von Aldehyden, Ketonen, und Estern, durch die Hydrolyse von Halogenkohlenwasserstoffen und Estern, durch die Addition von Wasser an Alkene, durch Grignard – Umsetzungen. Vicinale Dirole durch Oxidation von Alkenen mit H ₂ O ₂ /OsO ₄ und KMnO ₄ .	2	 1 2 1 1 1 2		
COR 04.03	Folgende Reaktionen an Beispielen formulieren: Oxidationsreaktionen von Alkoholen, Alkoholatbildung, Esterbildung mit anorgan und organischen Säuren, inter- und intramolekulare Wasserabspaltung.	2	 1 1 2		
COR 04.04	Reaktionsvarianten von Alkoholen mit H ₂ SO ₄ aufzeigen: Schwefelsäureester 60 °C, Ether 120 °C, Alkene 170 °C. Kinetische, thermodynamische Erklärung kennen.	2 3	2 3		
	Phenole				
COR 04.05	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	1	1		Hinweise: 2/3/4
COR 04.06	Unterschiede der Struktur und Acidität von R-OH und Ph-OH mit Hilfe der Stabilisierung des Anions erklären.	2	2		
COR 04.07	Herstellungsreaktion durch Verkochen von Diazoniumsalzen und Cumenverfahren formulieren.	2	2		
COR 04.08	Die Esterbildung über Phenolate formulieren.	2	1		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 05	Ether				
COR 05.01	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	1	1		Hinweise: 2/3/4
COR 05.02	Unterschied in der Wasserlöslichkeit von cyclischen und aliphatischen Ethern kennen und erklären.	3	2		
COR 05.03	Entstehung, Nachweis und Entfernung von Peroxiden beschreiben.	2	1		
COR 05.04	Herstellungsmethode für gemischte (Williamson) und symmetrische Ether formulieren.	2	1		
COR 05.05	Reaktionen von Epoxiethan (Ethylenoxid) mit Wasser, Alkoholen und Grignard formulieren.	2	2		
COR 06	Carbonylverbindungen (Aldehyde und Ketone)				
COR 06.01	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	2	1		Hinweise: 2/3/4
COR 06.02	Die Herstellung von Aldehyden / Ketonen durch milde Oxidation (z.B. MnO ₂ oder Calciumhypochlorit) geeigneter Alkohole formulieren. Friedel-Crafts Reaktionen zur Herstellung von aromatischen Ketonen formulieren.	2	1		
COR 06.03	Das Prinzip der Schutzgruppe am Beispiel der Acetalisierung / Ketalisierung der Carbonylgruppe aufzeigen.	2	2		
COR 06.04	Die Addition von H ₂ , HCN, Alkoholen, Hydriden, NaHSO ₃ an die Carbonylgruppe formulieren. Cannizzarro Reaktion (einfach und gekreuzt) formulieren. Haloformreaktion formulieren.	2	1 2 2 3		
COR 06.05	Eine Übersicht über die Oxidationsfähigkeit von Carbonylgruppen geben, inkl. Oxidationszahlen.	1	1		
COR 06.06	Bedeutung der Reaktion am α -H mit starken Basen für DC und Umkristallisation kennen, Aldolkondensation erkennen. Aldolkondensationsprodukte formulieren.		2 3		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 07	Carbonsäuren				
COR 07.01	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	1	1		Hinweise: 2/3/4
COR 07.02	Die Bedeutung der Dimerenbildung auf die physikalischen Eigenschaften aufzeigen.	2	2		
COR 07.03	Einfluss von Halogenen und anderen funktionellen Gruppen am α -C auf den pKs der Säure abschätzen.	3	2		
COR 07.04	Vorkommen von Dicarbonsäuren und Hydroxycarbonsäuren beschreiben.		1		
COR 07.05	Herstellung von Carbonsäuren formulieren durch: - Oxidation von primären Alkoholen, Aldehyden und Alkylresten an Aromaten - Verseifung / Hydrolyse von Estern, Amiden und Nitrilen - Grignard-Synthese mittels Kohlendioxid - Cannizzarro	2	1 2 1 2		
COR 07.06	Protolyse und die Salzbildung von Carbonsäuren formulieren.	2	1		
COR 07.07	Überführung von Carbonsäuren (inkl. Reaktionsbedingungen) in: - ein Säurechlorid, - ein cyclisches Anhydrid, - einen Ester, - ein Amid, - eine α -Halogencarbonsäure formulieren.	2	1 2		
COR 07.08	Die saure Reaktion von CH-Säuren begründen und formulieren (Bsp. Malonsäure).	2	3		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 08	Carbonsäurederivate				
COR 08.01	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	2	1		Hinweise: 2/3/4
	Carbonsäuresalze				
COR 08.02	Einsatz der Fettsäuresalze in der Waschindustrie beschreiben. Zusammenhang der Micellenbildung (Detergentien) mit der Membranbildung in der Biologie aufzeigen (Lipide, Phosphorlipide).	1 2	1 3		BIO
	Carbonsäureester				
COR 08.03	Die Struktur von Fetten und Ölen (Triacylglyceride) aufzeigen. Die Bedeutung von Fetten und Ölen im menschlichen Körper (gesättigt, ungesättigt) aufzeigen.	2	2 3		
COR 08.04	Esterbildung aus Carbonsäurechlorid mit Alkoholen formulieren. Mechanismus aufzeigen.	2	2 3		
COR 08.05	Die saure und basische Hydrolyse (Verseifung) von Carbonsäureestern formulieren.	1	2		
COR 08.06	Das Prinzip des aktivierten Carbonsäureesters kennen.	3	3		
COR 08.07	Reduktion von Estern mit LiAlH_4 mit Edukt/Produkt-Beziehung formulieren.	2	2		
	Carbonsäurechlorid				
COR 08.08	Umsetzung der Carbonsäurehalogeniden mit Wasser, Alkoholen, Ammoniak und Aminen formulieren.	2 2	1 2		
	Carbonsäureanhydrid				
COR 08.09	Umsetzung der Carbonsäureanhydride mit Wasser und Alkoholen formulieren.	2	1		
	Carbonsäureamid				
COR 08.10	Hydrolyse (sauer und basisch) von Carbonsäureamiden formulieren.	2	1		
COR 08.11	Reduktion von Amiden mit LiAlH_4 als Bruttoreaktion formulieren.	2	2		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 08	Fortsetzung Carbonsäurederivate				
	Aminosäuren				
COR 08.12	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur (Ala; Gly). Saure, basische und neutrale Aminosäure unterscheiden. Den Begriff essentielle Aminosäuren erklären.	2 1 1	1 1 2		Hinweise: 2/3/4
COR 08.13	Definition der Begriffe Dipeptid, Tripeptid, Peptid, Proteine kennen.	1	1		
COR 08.14	Zwitterion einer Aminosäure formulieren. Bedeutung des isoelektrischen Punktes einer Aminosäure an der Elektrophorese-Methode erklären. Aminosäuren-Struktur bei verschiedenen pH-Werten zeichnen. Titrationskurve einer Aminosäure skizzieren und beschriften (pKs, Pufferbereich, Isoelektrischer Punkt).	1 2	1 2 2 3		
COR 08.15	Herstellungsreaktion einer α -Aminosäure formulieren.	2	3		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 09	N-Verbindungen				
COR 09.01	Übersicht über die Struktur, Namen und Oxzahlen von folgenden Substanzklassen geben: Nitroverbindungen, Amine, Nitrile, Hydrazine, Azo-, Diazonium-Verbindungen.	1	1		
	Nitro-Verbindungen				
COR 09.02	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	1	1		Hinweise: 2/3/4
COR 09.03	Die Nitrogruppe mit Grenzstrukturen aufzeichnen.	1	2		
COR 09.04	Herstellung von aromatischen Nitroverbindungen formulieren.	2	1		
COR 09.05	Die Reduktion von Nitroverbindungen zu Aminen formulieren.	2	2		
	Amine				
COR 09.06	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur. Prim., sek., tert. und quaternäre Amine unterscheiden. Basizität und Wasserlöslichkeit abschätzen.	2 2 3	1 1 2		Hinweise: 2/3/4
COR 09.07	Aminogruppe als nucleophile Gruppe erkennen.	2	2		
COR 09.08	pK _B Bereiche der Amine mit der Molekülstruktur in Zusammenhang bringen.	3	3		
COR 09.09	Bedeutung von Tetrabutylammoniumhydroxid als organische Base beschreiben.	1	3		
COR 09.10	Die Herstellung von Aminen durch Alkylierung, Reduktion von Nitroverb., Nitrilen und Säureamiden aufzeigen.	3	1 2		
COR 09.11	Protolyse und die Salzbildung formulieren.	2	1		
COR 09.12	Umsetzung von Aminen mit Säurechloriden formulieren.	2	1		
COR 09.13	Reaktion von salpetriger Säure mit primären aromatischen Aminen zu Diazoniumverbindungen formulieren. Wichtige laborpraktische Anweisungen erklären. (2 mol HCl, unter Niveau einleiten, Kälte).	2	1 2		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 09	Fortsetzung N-Verbindungen				
	Fortsetzung Amine				
COR 09.14	Exemplarische Kupplungsreaktion zu Azofarbstoffen formulieren.	2	2		
COR 09.15	Sandmeyer-Reaktionen formulieren.	2	2		
COR 09.16	Reaktion von Diazoniumsalzen mit Wasser und KI formulieren.	2	2		
COR 09.17	Hofmann Eliminierung von quaternären Ammoniumverbindungen formulieren.	2	3		
	Nitrile				
COR 09.18	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	2	1		Hinweise: 2/3/4
COR 09.19	Vorteil der Einführung von Cyanogruppen beschreiben: Kettenverlängerung. Herstellung durch KCN Addition an Alkene, Substitution von R-X mit KCN und Sandmeyer.	1 2 2	1 1 2		
COR 09.20	Basische und saure Hydrolyse von Nitrilen zu Carbonsäuren oder Amiden formulieren; Ketonherstellung über eine Grignardreaktion.	2	2 3		
COR 10	Schwefelhaltige Verbindungen				
COR 10.01	Übersicht über die Schwefelverbindungen (Struktur, Oxzahl) im Vergleich zu den O-Verbindungen Thiol / Thiophenol / Sulfid / Disulfid / Sulfoxid / Sulfonsäure / Sulfonsäurehalogenid / Sulfonamid / Sulfonsäureester kennen.	1	2		
	Sulfide, Thiole				
COR 10.02	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur. Sulfide und Thiole mit Ether und Alkoholen vergleichen.	2 2	1 2		Hinweise: 2/3/4
	Sulfonsäuren und Derivate				
COR 10.03	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur.	2	1		Hinweise: 2/3/4



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 11	Organische Kunststoffe				
COR 11.01	Die Begriffe Makromoleküle, Homopolymere, Copolymere, Polymerisationsgrad, Elastomere, Duroplasten, Thermoplaste und Glasübergangstemperatur definieren (Bsp. aus der Natur aufzählen). Bedeutung der amorphen und kristallinen Bereiche auf die physikalischen Eigenschaften beschreiben.	1	1 3 3		
COR 11.02	Das Prinzip der Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition formulieren.	2	1		
COR 11.03	Einfluss der Eduktreinheit (Polymerisation und Polykondensation) auf die Qualität des Produktes beschreiben.	1	3		
COR 11.04	Vor- und Nachteile der Entsorgung und Recycling-Techniken von Kunststoffen aufzeigen (Deponie, energetisches Recycling (KVA), rohstoffliches Recycling (Pyrolyse) und werkstoffliches Recycling (Wiederverwerten, Umschmelzen)).	3	2		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
COR 12	Kohlenhydrate				
COR 12.01	Physik. Eigenschaften / Porträt / Nomenklatur. IUPAC Nomenklatur	2	1 3		Hinweise: 2/3/4
COR 12.02	An vorgegebenen einfachen Strukturen nach Fischer bzw. Haworth KH-Ringe den folgenden Kategorien zuordnen: - Mono-, Di- und Polysaccharide - Aldosen, Ketosen - Tetr-, Pent-, Hexosen - D/ L an Fischerprojektion - α/β und Furanose / Pyranose	2 2 2 3	1 1 2 3		
COR 12.03	Acetalisierung und Ketalisierung zu Disacchariden exemplarisch aufzeigen. Bedeutung dieser Reaktion in der Natur beschreiben (Wasserabspaltung/ Wasseranlagerung/Gefrierpunktniedrigung).	2	2 3		
COR 12.04	Glykosidische Bindung erkennen. Die Bedeutung der glykosidischen Bindung in der Biochemie beschreiben (Bsp. Wasserlöslichkeit erhöhen, Verankerung in Membranen).	2 2	2 3		
COR 12.05	Die Bedeutung des Unterschieds zwischen Cellulose und Stärke auf die menschliche Verdauung erklären.	2	1		
COR 12.06	Technische Produkte beschreiben, welche aus Cellulose hergestellt werden. (Nutzen der bisher gelernten Reaktionen).	2	3		
COR 12.07	Die Monosaccharide der Saccharose aufzählen. Folgende Disaccharide von der Struktur her unterscheiden und ihre natürliches Vorkommen aufzeigen: Saccharose, Maltose, Lactose, Cellobiose	2	2 3		
COR 12.08	Sterisch korrekte Halbacetalbildung an beliebigen Monosacchariden formulieren.	3	3		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
Oek	Ökologie, Umweltkunde				
Oek 01	Die Begriffe der Ökologie: Ökologie Ökosystem (Biotop, Biozönose), Ökofaktoren (abiotische, biotische) an einem Beispiel beschreiben.	2	1		
Oek 02	Populationsökologie / Systemanalyse: - Wachstum von Populationen diskutieren: S-Kurve (Bakterien), J-Kurve (menschliche Bevölkerung), Räuber-Beute-Wachstumsdiagramm. - Beispiele von Wechselwirkungen zwischen Populationen beschreiben (Symbiose, Parasitismus, Räuber-Beute-Beziehungen). - Globale Erwärmung als Zusammenspiel von biotischen und abiotischen Ökofaktoren erkennen. - Übertragung der Erkenntnisse aus der Systemanalyse auf Wirtschaft und Politik.	3	2 3		
Oek 03	Hat sich mit Fragestellungen der Umweltethik auseinandergesetzt und kann darüber reflektieren.	3	3		



Angewandte Fachkenntnisse Organische Chemie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
	Mögliche Vertiefungsthemen				
COR 10	Schwefelverbindungen				
COR 13	Heterocyclen				
COR 14	Farbstoffe				
COR 15	Peptid, Proteinsynthesen, Schutz Aktivierung, Isolierung				
COR 16	Lipide				
COR 17	Nahrungsmittel Ernährung				
	Drogen und ihre biochemische Wirkung				
	Pharmazeutische Wirkstoffe				
	Doping				
	Nanotechnologie				
Oek	Beeinflussung von Organismen durch neue Chemikalien und Medikamente (Biphenyl B, Antibabypille etc).				

Anhang zu Angewandte Fachkenntnisse – Organische Chemie (AFK OC)**Trivialnamenliste**

Acetaldehyd	Dimethylsulfoxid (DMSO)	Oxalsäure
Aceton	Dioxan	Palmitinsäure
Acetonitril	Essigester	Phenol
Acetylen	Essigsäure	Phthalsäure
Acrylnitril	Ethylenoxid	Pikrinsäure
Alanin und Glycin	Formaldehyd	Propionsäure
Ameisensäure	Fumarsäure	Pyridin
Anilin	Glycerin	Pyrrol
Anisol	Glykol	Salicylsäure
Anthracen	Harnstoff	Styren, Styrol
Benzaldehyd	Hydrazin	Sulfurylchlorid
Benzoessäure	Isobutanol	Tertiär Butanol
Benzylalkohol	Maleinsäure	Tetrachlorkohlenstoff
Buttersäure	Malonsäure	Tetrahydrofuran (THF)
Chloroform	Methylenchlorid	Thionylchlorid
Cumen / Cumol	Milchsäure	Toluen, Toluol
Dimethylformamid (DMF)	Naphtalen	Vinylchlorid (VC)



3. Angewandte Fachkenntnisse – Biologie (AFK Bio)

Nr.	Thema	Anzahl Lektionen
BIO 01	Grundlegende Begriffe	1
BIO 02	Evolution	4
BIO 03	Systematik	1
BIO 04	Zellbiologie	25
BIO 05	Genetik	18
BIO 06	Molekularbiologie	16
BIO 07	Immunologie	12
	Total	80

Taxonomie Stufe K1: Faktenwissen K2: Verständnis K3: anwenden in einer neuen Situation K4: vergleichen, analysieren

Kompetenzniveau N1: Mindestkompetenz N2: Anzustrebende Kompetenz N3: Weiterführende Themenbereiche und Kompetenzen, die im Qualifikationsverfahren nicht geprüft, aber den Klassen und zeitlichen Ressourcen angepasst unterrichtet werden



Angewandte Fachkenntnisse Biologie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
BIO 01	Grundlegende Begriffe				
BIO 01.01	Merkmale der Lebewesen nennen, Lebewesen von unbelebten Objekten abgrenzen	1	1		
BIO 01.02	Viren und Prionen zählen nicht zu den Lebewesen	1	1		
BIO 01.03	Zelltheorie: Zellulären Aufbau der Lebewesen darlegen	1	1		
BIO 01.04	Die in AFK Biologie behandelten Fachgebiete der Biologie aufzählen und beschreiben	1	1		
BIO 02	Evolution				
BIO 02.01	Darwins Evolutionstheorie erläutern und Evolution als Resultat von Geburtenüberschuss, Variabilität durch Mutation und Rekombination, Selektion (und Isolation) deuten	2	1		
BIO 02.02	Belege für die Evolutionstheorie aus verschiedenen Fachbe-reichen (Paläontologie, Anatomie, Biogeografie, Molekularbiologie, Biochemie) anführen	1	2		
BIO 02.03	Chemische Evolution: Versuch von Miller und Urey beschreiben	1	1		
BIO 02.04	Einige wichtige Stationen der Evolution nennen und zeitlich richtig einordnen	1	1		
BIO 02.05	Evolution des Menschen beschreiben	1	3		
BIO 03	Systematik				
BIO 03.01	Prokaryoten und Eukaryoten unterscheiden und den Pflanzen, Tieren und Pilzen typische Merkmale zuordnen	1	1		
BIO 03.02	Art definieren	1	1		



Angewandte Fachkenntnisse Biologie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
BIO 04	Zellbiologie				
BIO 04.01	Den prinzipiellen Bau von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen aufzeigen und je ein konkretes, biologisch relevantes Beispiel sowie ihre Bedeutung in unserer Nahrung kennen	1	1		
BIO 04.02	Den Aufbau von Tier- und Pflanzenzelle im Lichtmikroskop beschreiben. Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausarbeiten und begründen	2	1		
BIO 04.03	Den elektronenmikroskopischen Bau der Zellorganellen wiedergeben und mit ihrer Funktion in Beziehung setzen	2	1		
BIO 04.04	Funktionelle Zusammenhänge zwischen den Organellen erkennen	3	2		
BIO 04.05	Den Bau von Biomembranen zeichnen und beschreiben	1	1		
BIO 04.06	Die Bedeutung von Diffusion und Osmose für die Organismen darlegen	2	1		
BIO 04.07	Passive und aktive Transportvorgänge beschreiben und voneinander abgrenzen	2	2		
BIO 04.08	Die Bedeutung der Fotosynthese im globalen C-Kreislauf begründen Den Kohlenstoffkreislauf aufzeichnen	3	1		
BIO 04.09	Die Summgleichung der Fotosynthese und Atmung wiedergeben	1	1		
BIO 04.10	Die 4 Teilprozesse der Atmung aufzählen und ihre Bedeutung im Gesamtprozess wiedergeben	2	2		
BIO 04.11	Atmung und Gärung unterscheiden und die Bedeutung dieser Prozesse beschreiben	2	2		



Angewandte Fachkenntnisse Biologie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
BIO 05	Genetik				
BIO 05.01	Den Bau und die verschiedenen Erscheinungsformen der Chromosomen schildern	1	1		
BIO 05.02	Die Abläufe im Zellzyklus einordnen, insbesondere im Hinblick auf den Gestaltwandel der Chromosomen	2	1		
BIO 05.03	Mitose und Meiose: Phasen beschreiben und in Bildern erkennen, Resultat und Zweck der beiden Zellteilungen voneinander abgrenzen	2	1		
BIO 05.04	Krebs als Störung der Regulation des Zellzyklus erwähnen	1	2		
BIO 05.05	Pränatale Diagnostik, Präimplantationsdiagnostik unterscheiden	3	2		
BIO 05.06	Klon definieren, Vermehrung durch Klonen definieren	2	3		
BIO 05.07	Die Grundbegriffe der klassischen Genetik kennen (Phänotyp, Genotyp, Genom, Mutation, Gamet, Gen, Allel, homozygot, heterozygot, dominant, rezessiv, intermediär, codominant, crossing over,)	1	1		
BIO 05.08	Erstes und zweites Mendelsches Gesetz formulieren und in Erbgängen anwenden (Bsp. Blutgruppen, Rhesusfaktor, monogene Erbkrankheiten)	3	2		
BIO 05.09	X-Chromosomen-gekoppelte Vererbung erklären	2	3		
BIO 05.10	Chromosomenmutationen wiedergeben	1	3		
BIO 06	Molekularbiologie				
BIO 06.01	Den Bau von DNA und RNA beschreiben, jedoch ohne chem. Formeln	1	1		
BIO 06.02	Die Replikation der DNA mit Leit- und Folgestrang beschreiben	2	1		
BIO 06.03	Die Bedeutung der PCR aufzeigen und mit der Replikation in vivo vergleichen	3	2		
BIO 06.04	Die Bedeutung der Proteinsynthese für die Zelle erläutern	2	1		
BIO 06.05	Die Transkription beschreiben	2	1		
BIO 06.06	Den genetischen Code verstehen und anwenden	2	1		



Angewandte Fachkenntnisse Biologie		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
BIO 06	Fortsetzung Molekularbiologie				
BIO 06.07	Die Vorgänge bei der Translation beschreiben	2	1		
BIO 06.08	Ursache und Auswirkung von Mutationen durch UV- und andere Strahlung, Rauchen und Chemikalien erläutern	3	3		
BIO 06.09	Gentechnologie: Den Einbau von Genen in Organismen beschreiben	2	2		
BIO 06.10	Ethische Aspekte der Gentechnologie diskutieren. Nutzen und Gefahren abwägen	2	3		
BIO 07	Immunologie				
BIO 07.01	Das Lymphsystem mit dem Blutkreislauf in Zusammenhang bringen	2	2		
BIO 07.02	Die zelluläre Zusammensetzung des Blutes beschreiben	1	1		
BIO 07.03	Bau von IgG Antikörpern aufzeigen und die Bindung an Antigene beschreiben	1	1		
BIO 07.04	Spezifische und unspezifische Immunabwehr unterscheiden und beschreiben	2	2		
BIO 07.05	Aktive und passive Immunisierung voneinander unterscheiden und die Prinzipien erläutern	2	1		
BIO 07.06	Beispiele für virale und bakterielle Krankheiten nennen	1	1		
BIO 07.07	Allergien als fehlgeleitete Immunabwehr beschreiben, die Rolle von Mastzellen und Histamin darlegen.	2	2		
BIO 07.08	Die Begriffe Sensibilisierung und Desensibilisierung erklären	3	3		
BIO 07.09	Eine Autoimmunkrankheit beschreiben	1	3		
BIO 07.10	Übertragungswege und Vermehrungsprinzip des HIV verstehen	2	1		



4. Angewandte Mathematik 1 und 2 (AM 1 und AM 2)

Nr.	Thema	Anzahl Lektionen
MAT 01	Grundlagen (Repetition und Ergänzung)	50
MAT 02	Fehlerrechnung und Statistik	15
MAT 03	Berechnungen mit Gasen	15
MAT 04	Gehaltsgrössen	15
MAT 05	Mischungs- und Verdünnungsrechnungen	15
MAT 06	Stöchiometrie	15
MAT 07	Volumetrie (Massanalyse)	15
MAT 08	Gravimetrie	10
MAT 09	Indirekte Analysen	10
MAT 10	Spektroskopie	20
MAT 11	Chromatographie	20
	Total	200

Taxonomie Stufe K1: Faktenwissen K2: Verständnis K3: anwenden in einer neuen Situation K4: vergleichen, analysieren

Kompetenzniveau N1: Mindestkompetenz N2: Anzustrebende Kompetenz N3: Weiterführende Themenbereiche und Kompetenzen, die im Qualifikationsverfahren nicht geprüft, aber den Klassen und zeitlichen Ressourcen angepasst unterrichtet werden



Angewandte Mathematik 1 und 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
MAT 01	Grundlagen (Repetition und Ergänzung)				
MAT 01.01	Die Rechenoperationen Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division und die Klammerregeln mit Zahlen und Variablen durchführen und anwenden.	3	1		
MAT 01.02	Wissenschaftlichen Taschenrechner kennen und richtig einsetzen.	1	1		
MAT 01.03	Ausklammern und Ausmultiplizieren mit Zahlen und Variablen durchführen und anwenden.	3	1		
MAT 01.04	Grössengleichungen mit einer Unbekannten umformen.	3	1		
MAT 01.05	Regeln des Bruchrechnens mit Zahlen, Variablen und Einheiten anwenden und durchführen.	3	1		
MAT 01.06	Direkte und indirekte Proportionalität in Textaufgaben erkennen und mit Hilfe von Dreisatz oder Proportion lösen.	3	1		
MAT 01.07	Prozentrechnungen, Promille, ppm, ppb kennen und durchführen.	3	1		
MAT 01.08	Potenzen:		1		
	- Die Grundlagen des Potenzierens erläutern.	1	1		
	- Zehnerpotenzrechnungen mit und ohne Rechner durchführen.	3	1		
	- Genormte Vorsätze (Vorsilben) zwischen Tera und Pico kennen und anwenden.	3	1		
	- Die Grössenordnung des Wertes eines Bruchterms schätzen (ohne Taschenrechner)	2	1		
	- Potenzrechnungen mit dem Rechner durchführen.	3	1		
- Die naturwissenschaftliche Zehnerpotenzschreibweise (Normdarstellung) (scientificnotation, sc.not.) anwenden und engineering Darstellung (eng.).	3	1	3		
- Darstellung einer Wurzel als eine Potenz mit gebrochenem Exponenten.	3	1			



Angewandte Mathematik 1 und 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
MAT 01	Fortsetzung Grundlagen (Repetition und Ergänzung)				
MAT 01.09	Radizieren und Logarithmieren: - Die Grundlagen des Radizierens und Logarithmierens erläutern. - Wurzelrechnungen mit dem Rechner durchführen. - Logarithmenrechnungen mit dem Rechner durchführen. - Logarithmen bei pH- Berechnungen anwenden.	2 3 3 3	2 1 1 1		
MAT 01.10	Einfache geometrische Berechnungen (Flächen und Volumen) durchführen Formeln auswendig: Kreis, Zylinder, Rechteck, Quader, Würfel, Dreieck Formeln nicht auswendig: Kugel, Kegel.	3	1		
MAT 01.11	Rechnungswege mathematisch korrekt dokumentieren (zB. Gleichheitszeichen, Pfeil).	1	1		
MAT 01.12	Lösungswege bei Rechenaufgaben klar nachvollziehbar mit Grössensymbolen und Einheiten darstellen.	3	1		
MAT 01.13	Rechenaufgaben nur mit Grössensymbolen lösen (algebraischer Weg).	3	2		
MAT 01.14	Die Basisgrössen und deren Einheiten des SI-Systems kennen.	1	1		Labormethodik
MAT 01.15	Die Einheiten von abgeleiteten Grössen aus den Basiseinheiten ableiten und anwenden.	3	1		Labormethodik
MAT 01.16	Dichteberechnungen ohne Pyknometer durchführen.	1	1		
	mit Pyknometer durchführen.	2	3		



Angewandte Mathematik 1 und 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
MAT 02	Fehlerrechnung und Statistik				
MAT 02.01	Den Begriff Signifikanz beschreiben und anwenden (Gemäss angehängtem Dokument: Genauigkeit beim Rechnen mit Messwerten).	1	1		
MAT 02.02	Begriffe aus der Statistik: arithmetisches Mittel (Mittelwert), Standardabweichung, Variationskoeffizient (relative Standardabweichung), Varianz sowie ihre Grössensymbole kennen Die Bedeutung und die Aussage dieser Begriffe erklären Berechnungen mit Hilfe des Taschenrechners oder Programmen durchführen.	1	1		
		1	1		
		1	1		
		3	1		
		1	2		
MAT 02.03	Die Begriffe Lineare Regression, Korrelationskoeffizient (r) und Bestimmtheitsmass (r^2) kennen und ihre Bedeutung erklären.	2	2		
MAT 02.04	Die Geradengleichung kennen und anwenden.	3	2		
MAT 02.05	Die Begriffe x-Achse, y-Achse, (Ordinate und Abszisse) anwenden und zuordnen.	3	2		
MAT 02.06	Den Unterschied zwischen einer Funktion und einer Gleichung beschreiben.	3	3		
MAT 02.07	Eine lineare Funktion erkennen.	3	2		
MAT 02.08	Den Unterschied zwischen den Messwerten und der Funktion beschreiben.	3	3		
MAT 02.09	Abhängige und unabhängige Grössen bei Messwertdarstellungen unterscheiden.	3	2		
MAT 02.10	Die Begriffe lineare und nichtlineare Funktion, proportional, nicht proportional kennen.	3	2		
MAT 02.11	Physikalische Gesetze als Funktion schreiben.	3	3		
MAT 02.12	Die Steigung und den y-Achsenabschnitt aus Graphen linearer Funktionen herauslesen.	3	2		
MAT 02.13	Bei linearen Zusammenhängen mit Hilfe zweier Messwerte die lineare Funktion bestimmen.	3	2		



Angewandte Mathematik 1 und 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
MAT 02	Fortsetzung Fehlerrechnung und Statistik				
MAT 02.14	Eine Kurve linearisieren mittels logarithmischem Papier und den 1/y Werten (Kehrwerten).	3	3		
MAT 02.15	Daten aus Wertetabellen graphisch darstellen und richtig beschriften.	3	2		
MAT 02.16	Die Funktion der Regressionsgerade mittels Programmen berechnen und graphisch darstellen.	3	2		
MAT 03	Berechnungen mit Gasen				
MAT 03.01	Das Molare Volumen unter Normalbedingungen kennen.	1	1		NWG Allg. Chemie
MAT 03.02	Die Abhängigkeit von Druck und Temperatur des Volumen eines Gases beschreiben.	1	1		Labormethodik
MAT 03.03	Die Allgemeine Gasgleichung ($p_1 \cdot V_1 \cdot T_2 = p_2 \cdot V_2 \cdot T_1$) oder die Wissenschaftliche Gasgleichung ($nRT = pV$) kennen, nach jeder Grösse auflösen und berechnen.	3	1		
MAT 04	Gehaltsgrössen				
MAT 04.01	Von den aufgeführten Gehaltsgrössen die Grössensymbole, die Grössengleichungen und die gebräuchlichen Einheiten kennen:	1	1		
	- Massenanteil (Stoffe mit Kristallwasser in den Massenanteil umrechnen, w(Element) in einer Verbindung	1	1		
	- Massenkonzentration	1	1		
	- Stoffmengenkonzentration	1	1		
	- Volumenkonzentration	1	1		
	- Volumenanteil	1	1		
	- Stoffmengenanteil	1	1		
	- Löslichkeit ohne Kristallwasser	3	2		
- Löslichkeit mit Kristallwasser	2	3			



Angewandte Mathematik 1 und 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
MAT 04	Fortsetzung Gehaltsgrössen				
MAT 04.02	Die erwähnten Gehaltsgrössen berechnen und anwenden.	3	1		
MAT 04.03	Die erwähnten Gehaltsgrössen ineinander umrechnen.	3	1		
MAT 04.04	Den Unterschied der Löslichkeit zum Löslichkeitsprodukt beschreiben.	1	1		NWG Allg. Chemie
MAT 05	Mischungs- und Verdünnungsrechnungen				
MAT 05.01	Alle Grössen und Gehaltsangaben die beim Mischen von zwei und mehr Lösungen relevant sind korrekt einsetzen und berechnen.	3	1		
MAT 05.02	Anwenden der Mischungsgleichung beim Mischungsrechnen.	3	1		
MAT 05.03	Anwenden des Mischungskreuzes beim Mischungsrechnen.	3	3		
MAT 05.04	Mischungsrechnungen mit reinem Lösungsmittel durchführen (Verdünnungsrechnen).	3	1		
MAT 05.05	Aufkonzentrieren von Lösungen durch Einengen und Zugabe von reinem Stoff berechnen.	3	1		
MAT 05.06	Berechnung der Volumenkonzentration unter Berücksichtigung der Volumenkontraktion.	3	2		



Angewandte Mathematik 1 und 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
MAT 06	Stöchiometrie				
MAT 06.01	Stoffmenge, Mol: - Die Grössen Stoffmenge, Molare Masse erklären und deren Symbole und Einheiten beschreiben. - Avogadrosche Zahl kennen und anwenden. - Chemische Rechnungen mit Hilfe der Stoffmenge, der Molaren Masse und dem Molaren Volumen durchführen: - mit reinen Stoffen, unreinen Stoffen, Lösungen und gasförmigen Stoffen - ohne und mit Überschuss - über mehrere Stufen - mit Wirkungsgrad (Ausbeute), sowie den Wirkungsgrad berechnen.	1 2 3 1 3 3	1 1 1 1 2 1		NWG Allg.Chemie
MAT 06.02	Empirische Formel (ausgehend aus Massenanteilen) bestimmen und mit weiteren Angaben/Messresultaten die Summenformel berechnen.	3	1		NWG Allg. Chemie
MAT 07	Volumetrie (Massanalyse)				
MAT 07.01	Massanalytische Gehaltsbestimmungen mit und ohne Titer berechnen für nachfolgende Grundbestimmungsarten: - Direkte Titration - Indirekte Titration - Rücktitration - Mehrsprungtitration Wobei die jeweilige Reaktionsgleichung gegeben ist.	3	1 1 2 2		
MAT 08	Gravimetrie				
MAT 08.01	Direkte gravimetrische Analyse anwenden und berechnen.	3	2		
MAT 08.02	Indirekte gravimetrische Analyse anwenden und berechnen.	3	3		



Angewandte Mathematik 1 und 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
MAT 09	Indirekte Analysen				
MAT 09.01	Indirekte Analysen (Simultananalysen) allgemein (bezogen auf verschiedene Analysenmethoden) berechnen.	3	3		
MAT 10	Spektroskopie				
MAT 10.01	Die Begriffe Extinktion, Absorption und Transmission, sowie ihre Beziehung erklären und berechnen.	3	2		Labormethodik
MAT 10.02	Das Lambert-Beer'sche Gesetz und die darin vorkommenden Grössen mit den Einheiten kennen.	1	1		Labormethodik
MAT 10.03	Berechnungen basierend auf dem Lambert-Beer'schen Gesetz durchführen (Gehaltsberechnung, Konzentrationsberechnung, Extinktionskoeffizientberechnung).	2	2		Labormethodik
MAT 10.04	Gehaltsberechnungen mit Hilfe von Wertetabellen und der linearen Regression durchführen.	3	2		
MAT 11	Chromatographie				
MAT 11.01	Berechnungen zur Dünnschicht-, GC- und HPLC-Chromatographie durchführen Gehaltsberechnungen mittels Flächenprozent, Externer Standard (ESTD) (Ein- und Mehrpunktkalibration) , Interner Standard (ISTD), Responsefaktor (absolut und relativ).	3 3 3 3	2 1 2 2		Labormethodik



Anhang zu Angewandte Mathematik 1 und 2

Genauigkeit beim Rechnen mit Messwerten

Messwerte sind grundsätzlich mit einer eingeschränkten Genauigkeit behaftet, die durch das Messgerät und das Messverfahren bestimmt sind. Die Genauigkeit eines Messwertes wird durch die Anzahl der sogenannten signifikanten Ziffern ausgedrückt, dazu zählen alle Ziffern mit Ausnahme von führenden Nullen.

Dabei wird angenommen, dass die zweitletzte angegebene Ziffer sicher (genau), die letzte Ziffer aber gerundet beziehungsweise geschätzt (ungenau) ist.

Ergebnisse von Berechnungen sind nur so genau anzugeben, wie die Genauigkeit der Messwerte es erlaubt.

Zusammengefasst gelten folgende Regeln:

- Bei Additionen und Subtraktionen von Messwerten muss das Ergebnis auf so viele Nachkommastellen gerundet werden, wie der Messwert mit der geringsten Zahl von Nachkommastellen besitzt.
- Bei allen anderen Operationen ist die Genauigkeit des Ergebnisses der Signifikanz des ungenauesten Messwertes anzupassen. Das Ergebnis kann nicht signifikanter sein als der ungenaueste Messwert.
- Zwischenergebnisse dürfen nicht gerundet werden.

Im Sinne einer schulischen Vereinfachung soll ein Resultat **mindestens drei signifikante Stellen** aufweisen. Messunsicherheiten, welche durch die Rahmenbedingungen einer Messung entstehen könnten (z.B. Temperaturangaben bei einer Dichte, Schichtdicke von Küvetten, Stoffmengenkonzentration von Masslösungen usw.) sind somit berücksichtigt.



5. Labormethodik 1 – Physikalische Grundlagen (LM 1)

Nr.	Thema	Anzahl Lektionen
LM1 01	Grundlagen	5
LM1 02	Mechanik 1 (Mechanik der Festkörper)	20
LM1 03	Mechanik 2 (Mechanik der ruhenden Flüssigkeiten und Gase)	5
LM1 04	Wärmelehre (Kalorik)	20
LM1 05	Optik	15
LM1 06	Elektrizitätslehre	15
	Total	80

Taxonomie Stufe K1: Faktenwissen K2: Verständnis K3: anwenden in einer neuen Situation K4: vergleichen, analysieren

Kompetenzniveau N1: Mindestkompetenz N2: Anzustrebende Kompetenz N3: Weiterführende Themenbereiche und Kompetenzen, die im Qualifikationsverfahren nicht geprüft, aber den Klassen und zeitlichen Ressourcen angepasst unterrichtet werden



Labormethodik 1 Physikalische Grundlagen		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
LM1 01	Grundlagen				
LM1 01.01	Definition des Fachgebietes Physik wiedergeben	1	1		
LM1 01.02	Den Zusammenhang zu anderen Naturwissenschaften erklären	2	1		
LM1 01.03	Mindestens 3 Teilgebiete (Mechanik, Kalorik, Optik, Elektrik und 2 weitere frei wählbare der klassischen Physik nennen und kurz beschreiben)	1	1		
LM1 01.04	Die 7 Basisgrössen und die entsprechenden Einheiten des SI-Systems aufzählen.	1	1		
LM1 01.05	Zwischen Grösse und Einheit unterscheiden	1	1		
LM1 01.06	Den Unterschied zwischen skalaren und vektoriellen Grössen beschreiben	2	3		
LM1 01.07	Die Begriffe Beobachtung, Modell, Messung, Hypothese, Experiment, physikalisches Gesetz erklären und ihre Beziehung untereinander schildern	2	1		
LM1 01.08	Die für das Fach relevanten abgeleiteten Grössen (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Arbeit, Leistung, Druck) und Einheiten auf die Basisgrössen und Basiseinheiten zurückführen und daraus das Aufbauprinzip des SI (Sachstruktur) erklären	3	1		
LM1 01.09	Formulieren von Lösungswegen und konsequentes Einbeziehen von Einheiten in den Lösungsweg (gilt für alle Berechnungen in der LM)	3	1		
LM1 01.10	Nennen der gebräuchlichsten Präfixe (Vorsilbe = Vorsatz) von Pico (p) bis Tera (T)	1	1		
LM1 01.11	Durchführen von Umwandlungen mit den gebräuchlichsten Präfixen	3	1		
LM1 01.12	Gegebene Messwerte auswerten, tabellarisch und grafisch darstellen	2	1		Einführung in AM
LM1 01.13	Interpretieren von Messreihen (graphisch oder tabellarisch). Daten aus Diagrammen lesen und weiter verarbeiten.	2	1		Einführung in AM



Labormethodik 1 Physikalische Grundlagen		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
LM1 02	Mechanik 1 (Mechanik der Festkörper)				
LM1 02.01	Die Beschreibung des Begriffs Körper wiedergeben	1	1		
LM1 02.02	Merkmale und Eigenschaften der Körper in allen Aggregatzuständen beschreiben (Gestalt, Form, zwischenmolekulare Kräfte, Dichte)	2	1		Einführung in NWG Chemie
LM1 02.03	Die verschiedenen Einheiten der Grösse Zeit ineinander überführen können und Zeitformate korrekt anwenden	3	1		
LM1 02.04	Berechnungen zu gleichförmigen Bewegungen durchführen und in Diagrammen darstellen	3	2		
LM1 02.05	Berechnungen zur ungleichförmigen, gleichmässig beschleunigten Bewegung durchführen und in Diagrammen darstellen	3	3		
LM1 02.06	Die Definition der Kraft wiedergeben und die 2 Wirkungen einer Kraft nennen	1	1		
LM1 02.07	Die Newtonschen Axiome beschreiben	2	2		
LM1 02.08	Den Zusammenhang und den Unterschied der Gewichtskraft und der Masse erklären	2	1		
LM1 02.09	Mit Kräften als Vektoren arbeiten (konstruktiv) / Nur Kräfteaddition In einfachen Fällen, bei zwei Kräften mit dem eingeschlossenen Winkel 0° , 90° respektive 180° , rechnerisch	2 2	2 3		Einsatz: AFK Chemie (Polarität, Dipolmoment)
LM1 02.10	Die Definitionen der Arbeit und Energie wiedergeben	1	1		
LM1 02.11	Den Energieerhaltungssatz nennen	1	1		
LM1 02.12	Umwandlungen verschiedener Energieformen in andere Energieformen aufzeigen	3	1		
LM1 02.13	Berechnen des Wirkungsgrades bei Energieumwandlungen	2	1		
LM1 02.14	Den Unterschied zwischen Lageenergie und Bewegungsenergie erklären und die Fachbegriffe (potentielle, kinetische Energie) kennen	2	1		
LM1 02.15	Lageenergie und Bewegungsenergie berechnen	3	1		



Labormethodik 1 Physikalische Grundlagen		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
LM1 02	Fortsetzung Mechanik 1 (Mechanik der Festkörper)				
LM1 02.16	Den Begriff Einfache Maschinen beschreiben und solche nennen (Hebel, schiefe Ebene, lose Rolle) sowie die Goldene Regel der Mechanik an diesen erklären	2	2		
LM1 02.17	Den Begriff Reibung beschreiben und zwischen Haft-, Gleit- und Rollreibung unterscheiden	1	2		
LM1 02.18	Den Druck und die Druckeinheiten (Pa, hPa, bar, mbar, Torr) beschreiben	1	1		
LM1 02.19	Die Druckeinheiten ineinander überführen können	3	2		
LM1 02.20	Den Normaldruck, Absolutdruck sowie Über- und Unterdruck beschreiben	1	1		
LM1 03	Mechanik 2 (Mechanik der ruhenden Flüssigkeiten und Gase)				
LM1 03.01	Die Druckfortpflanzung in Gasen und Flüssigkeiten erläutern	2	1		
LM1 03.02	Den hydrostatischen Druck berechnen und die Einflussgrößen berücksichtigen	3	1		
LM1 03.03	Die Ursache des Auftriebes beschreiben und seine Wirkung erklären und berechnen	3	2		
LM1 03.04	Die allgemeine Gasgleichung ($p \cdot V : T$) beschreiben	3	1		In AM die Berechnungen
LM1 03.05	Erzeugung von Druckunterschieden mittels den Prinzipien Volumenverdrängung und Bernoulli erklären	2	2		
LM1 03.06	Die Begriffe der Kohäsions- und Adhäsionskräfte beschreiben	1	1		
LM1 03.07	Die Auswirkungen (Viskosität, Oberflächenspannung, Benetzung, Kapillarität) der Kohäsions- und Adhäsionskräfte erklären	2	1		



Labormethodik 1 Physikalische Grundlagen		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
LM1 04	Wärmelehre (Kalorik)				
LM1 04.01	Die Symbole (Formelzeichen = Grössenzeichen) und Einheiten der Grössen Temperatur und Wärme wiedergeben Absolute und relative Temperatur-Skalen unterscheiden und anwenden	1 1 2	1 1 1		
LM1 04.02	Den Unterschied zwischen Wärme und Temperatur erklären	2	1		
LM1 04.03	Wärme als Energieform (kinetische Energie im atomaren Bereich) beschreiben	2	1		
LM1 04.04	Temperaturskalen Kelvin und Celsius unterscheiden, übertragen und Fixpunkte beschreiben	2	1		
LM1 04.05	Die 3 Wärmeübertragungsarten (Wärmeströmung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung inkl. der Fremdworte Konvektion, Konduktion, Radiation) beschreiben	2	1		
LM1 04.06	Wärmeausdehnungserscheinungen (fest, flüssig, gasförmig) beschreiben und berücksichtigen (ohne Berechnungen)	2	1		
LM1 04.07	Wärmeausdehnung von Gasen mit der allgemeinen Gasgleichung berechnen und entsprechende Materialwerte interpretieren	2 2	1 2		
LM1 04.08	Wärmeinhalt beschreiben	2	1		
LM1 04.09	Wärmeinhalt berechnen	2	1		
LM1 04.10	Die Aggregatzustände und deren Übergänge mit dem Teilchenmodell erklären	2	1		Einführung in NWG Chemie
LM1 04.11	Die Zusammenhänge zwischen Wärme und Temperatur bei der Überführung eines Stoffes vom festen über den flüssigen in den gasförmigen Zustand graphisch darstellen und beschreiben	2	1		
LM1 04.12	Phasenzustands (p, T)-Diagramme interpretieren und das konkrete Beispiel von Wasser kennen.	3 1	1 1		
LM1 04.13	Den Dampfdruck und Partialdruck erklären	2	1		



Labormethodik 1 Physikalische Grundlagen		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
LM1 04	Fortsetzung Wärmelehre (Kalorik)				
LM1 04.14	Die Gesetze von Dalton und Raoult beschreiben	2	1		
LM1 04.15	Mit den Gesetzen von Dalton und Raoult rechnen	2	2		
LM1 04.16	Verdunsten, Verdampfen und Sieden beschreiben	2	1		
LM1 04.17	Einfluss des Druckes auf die Siedetemperatur beschreiben	2	1		
LM1 04.18	Verhalten von Zweistoffgemischen beim Verdampfen beschreiben	2	1		
LM1 04.19	Siedepunkterhöhung und Gefrierpunkterniedrigung einer Lösung beschreiben	2	1		
LM1 04.20	Eutektikum (anhand der Kältemischung NaCl/Eis 1:3), sowie Minimum- und Maximumazeotrop erklären	2	1		
LM1 05	Optik				
LM1 05.01	Den Wellen- und Teilchencharakter von Licht beschreiben (Dualismus) Die Stellung des Lichts im elektromagnetischen Spektrum wiedergeben	2 1	2 1		
LM1 05.02	Die Entstehung und geradlinige Ausbreitung (Strahlenoptik = Geometrische Optik) von Licht in homogenen Medien z.B. mittels Schattenwürfen erklären	2	1		
LM1 05.03	Die Gesetzmässigkeiten von Reflexion, Brechung und Totalreflexion beschreiben und mittels Strahlengängen darstellen	2	1		
LM1 05.04	Die Begriffe Schwingung, Frequenz, Periodendauer = Schwingungsdauer, Amplitude, Eigenfrequenz und Resonanz erklären	2	1		
LM1 05.05	Die Begriffe Welle, Wellenlänge, Wellenzahl, Frequenz und Ausbreitungsgeschwindigkeit erklären	2	1		
LM1 05.06	Einfache Berechnungen zu Welle, Wellenlänge, Wellenzahl, Frequenz und Ausbreitungsgeschwindigkeit durchführen	3	2		
LM1 05.07	Fluoreszenz und Phosphoreszenz beschreiben	2	1		NWG Chemie



Labormethodik 1 Physikalische Grundlagen		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
LM1 05	Fortsetzung Optik				
LM1 05.08	Die verschiedenen Strahlungsarten (UV - VIS- IR) innerhalb des elektromagnetischen Spektrums angeben und die Wellenlängen-Bereiche kennen	1	1		
LM1 05.09	Die Zusammensetzung des weissen Lichtes sowie dessen Zerlegung mittels eines Prismas oder eines Gitters erläutern	2	1		
LM1 05.10	Den Begriff monochromatisches Licht kennen, ein Beispiel nennen (z.B. Laser, Laserpointer) und beschreiben	2	1		
LM1 05.11	Das Prinzip der Absorption von elektromagnetischen Wellen am Atom UV / VIS-Absorption erklären	2	1		
LM1 05.12	Das Funktionsprinzip einer LED (light emitting diode) beschreiben	2	1		
LM1 05.13	Das Prinzip der additiven und subtraktiven Farbmischung sowie den Begriff Körperfarbe erklären	2	1		
LM1 05.14	Das Prinzip der Polarisation und die Anwendung in der Polarimetrie erklären	2	1		OC
LM1 05.15	Die Begriffe Emission, Transmission, Absorption, Extinktion erklären und Anwendungsbeispiele nennen	2	1		
LM1 05.16	Berechnungen und Umrechnungen mit den obigen Grössen durchführen	3	1		AM rechnet auch damit
LM1 05.17	Mit Hilfe des Lambert-Beer'schen Gesetzes Berechnungen durchführen	3	2		AM rechnet auch damit



Labormethodik 1 Physikalische Grundlagen		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
LM1 06	Elektrizitätslehre				
LM1 06.01	Den Begriff elektrischer Strom und seine Wirkungen (thermisch, chemisch, magnetisch, physiologisch) beschreiben	1	1		
LM1 06.02	Gleichstrom und Wechselstrom beschreiben und unterscheiden	2	1		
LM1 06.03	Die Begriffe der elektrischen Ladung, Stromstärke, Spannung, und Leistung erläutern	2	1		
LM1 06.04	Zusammenhänge zwischen elektrischer Ladung, Stromstärke, Spannung, Leistung und Arbeit (Energie) darlegen und berechnen	3	1		
LM1 06.05	Das Ohmschen Gesetz wiedergeben und an einfachen Beispielen anwenden	2	1		
LM1 06.06	Die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von Material (spezifischer elektrischer Widerstand und elektrische Leitfähigkeit), Temperatur, Länge und Querschnitt beschreiben	2	1		
LM1 06.07	Die Prinzipien der reinen Serie- und Parallelschaltung von Widerständen erklären	2	1		
LM1 06.08	Gemischte Schaltungen erklären	2	3		
LM1 06.09	Berechnen von Spannung, Widerstand, Stromstärke und elektrische Leistung an gegebenen Stellen in der reinen Serie- und Parallelschaltung	3	2		
LM1 06.10	Einfache Schaltungen symbolisch darstellen, Volt- und Amperemeter korrekt einzeichnen	3	1		
LM1 06.11	Gefahren des elektrischen Stromes beschreiben	2	1		
LM1 06.12	Massnahmen zum sicheren Umgang mit Elektrizität (Sicherung, Schutzschalter, Erdung, Ex-Sichere Geräte, FI) nennen und beschreiben	2	1		
LM1 06.13	Die Grösse magnetische Flussdichte (B) in der Einheit Tesla (T) kennen	1	1		
LM1 06.14	Den Begriff Feldlinien kennen und in der Lage sein den Feldlinienverlauf bei Stabmagnet und zwischen gegensätzlichen Polen qualitativ einzeichnen zu können	1 1	1 1		



6. Labormethodik 2 (LM2)

Nr.	Thema	Anzahl Lektionen
LM2 01.	Destillation, Umkristallisation	20
LM2 02.	Chromatographie	30
LM2 03.	Spektroskopie (IR, NMR, MS)	30
LM2 04.	Massanalytik	20
	Prüfungsvorbereitung, Rep LM 1	20
	Total	120

Taxonomie Stufe K1: Faktenwissen K2: Verständnis K3: anwenden in einer neuen Situation K4: vergleichen, analysieren

Kompetenzniveau N1: Mindestkompetenz N2: Anzustrebende Kompetenz N3: Weiterführende Themenbereiche und Kompetenzen, die im Qualifikationsverfahren nicht geprüft, aber den Klassen und zeitlichen Ressourcen angepasst unterrichtet werden



Labormethodik 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
LM2 01	Destillation 2 / Umkristallisation				20 Lektionen
LM2 01.01.	Die Methode der Destillation (Gleichstromdestillation) bei Normaldruck und vermindertem Druck sowie deren Einsatzgebiet beschreiben.	2	1		
LM2 01.02.	Die Methode der Rektifikation (Gegenstromdestillation) bei Normaldruck und vermindertem Druck sowie deren Einsatzgebiet beschreiben.	2	1		
LM2 01.03.	Die beiden Methoden Gleich- und Gegenstromdestillation einander gegenüberstellen und deren Unterschiede aufzeigen.	2	2		
LM2 01.04.	Im Zusammenhang mit der Praxis folgende Begriffe erläutern: Zersetzung, Kondensiermöglichkeit und Trennbarkeit von Flüssigkeitsgemischen.	2	1		
LM2 01.05.	Die Begriffe Trennstufenhöhe, Anzahl theoretischer Böden, Betriebsinhalt, Belastbarkeit der Kolonne, Druckverlust, totaler Rücklauf erklären.	2	1		
LM2 01.06.	Einfluss von Rücklaufverhältnis auf die Trennwirkung erklären.	2	2		
LM2 01.07.	Auswirkung verschiedener Kolontypen und -längen und Füllkörpern auf obigen Begriffe erklären.	3	2		
LM2 01.08.	Mittels Gleichgewichtskurven (McCabe-Thiele) die Anzahl theoretischer Böden bestimmen.	3	2		
LM2 01.09.	Anhand von Gleichgewichtskurven den Schwierigkeitsgrad der Trennung abschätzen.	3	2		
LM2 01.10.	Mittels Diagramm von Bragg und Lewis, der Faustregel und der Näherungsformel zur Abschätzung der Bodenzahl die Anzahl der theoretischen Böden bestimmen.	2	1		
LM2 01.11.	Die einzelnen Schritte der Umkristallisation beschreiben: Vorproben (Lösemittel, Lösemittelmenge, Reinigungswirkung); lösen, klären, kristallisieren, isolieren.	2	1		Inhalt, ÜK, WS Kurse aprentas, Bachem, Roche



Labormethodik 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
	Destillation 2 / Umkristallisation				
LM2 01.12.	Begriffe wie Kristallgitter, Einschlüsse; Hilfsstoffe wie Aktivkohle und deren Wirkungen erklären.	1	1		Inhalt, ÜK, WS Kurse aprentas, Bachem, Roche
LM2 01.13.	Die Begriffe Lösung, ungesättigte, gesättigte, übersättigte Lösung, Löslichkeit beschreiben und Anwendungsbeispiele aus dem Labor nennen.	2	1		
LM2 01.14.	Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen beschreiben	1	1		
LM2 01.15.	Folgende Anforderungen an das Lösemittel und die Substanz beschreiben: Chemisch inert, Siedepunkt, Löslichkeitsunterschied Substanz-Verunreinigung, Löslichkeitsunterschied kalt-warm.				
LM2 01.16.	Den Zusammenhang zwischen der zu reinigenden Substanz und der Wahl des Lösemittels in Bezug auf Löslichkeit und Polarität erklären.	2	2		
LM2 01.17.	Anhand von Vorgaben oder Diagrammen bei Substanzgemischen Vorschläge zur Trennung unterbreiten und begründen.	3	2		
LM2 01.18.	Die verschiedenen Methoden der Umkristallisation: Klassisch, LM-Überschuss, durch Verdrängen gegenüberstellen.	2	1		
LM2 01.19.	Bei einer vorgegebenen Mischung einen Vorschlag zur deren Trennung mittels Destillation oder Umkristallisation entwickeln und begründen.	3	2		
LM2 02	Chromatographie				30 Lektionen
LM2 02.01.	Die einzelnen Methoden (DC, GC, HPLC) und den schematischen Geräteaufbau beschreiben und einander gegenüberstellen.	2	1		
LM2 02.02.	Prinzip der Adsorptions- und Verteilungschromatographie in Normalphase und Reversed Phase beschreiben und erklären.	2	1		
LM2 02.03.	In einem GC und HPLC Chromatogramm die Begriffe: Totzeit, Bruttoretentionszeit, Nettoretentionszeit, Retentionsfaktor, Relative Retention oder Trennfaktor, Peakhöhe, Peakfläche, Peakbreite an der Basis, Peakbreite auf halber Höhe, Auflösung, Trennstufen- oder Bodenzahl, Trennstufen- oder Bodenhöhe, Tailingfaktor (Peaksymmetrie) erläutern, berechnen und interpretieren.	3	2		



Labormethodik 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
	Chromatographie				
LM2 02.04.	Peakentstehung und Peakverbreiterung mittels Eddy-Diffusion (Streudiffusion), Längsdiffusion (Strömungsverteilung) und Massenaustausch (nicht-durchströmte Poren) beschreiben.	2	2		
LM2 02.05.	Die Effekte Eddy-Diffusion (Streudiffusion), Längsdiffusion (Strömungsverteilung) und Massenaustausch (nicht-durchströmte Poren) am Van-Deemter Diagramm erklären.	3	2		
LM2 02.06.	Das Van-Deemter Diagramm bei der Evaluation der allgemeinen Geräteparameter in der HPLC und GC berücksichtigen.	3	2		
LM2 02.07.	Polaritäten der stationären und mobilen Phase und der zu trennenden Substanzen zueinander in Beziehung setzen.	3	2		
LM2 02.08.	GC: Den Einfluss des Säulenmaterials (Kapillarsäulen) und der Temperaturen (Ofen, Injektor, Detektor) auf die Trennung und die Peakform erklären.	2	2		
LM2 02.09.	Aufbau und Struktur von einzelnen stat. Phasen beschreiben (z.B. Methylsiloxan, Phenylsiloxan und Polyethylenglycol)	2	2		
LM2 02.10.	RP-HPLC: Den Einfluss, der Lösemittel (Elutropereihe, Polarität), saure oder basische Eluente und der Temperatur auf die Trennung und die Peakform erklären.	2	2		
LM2 02.11.	HPLC: Aufbau und Struktur von einzelnen stat. Phasen beschreiben (z.B. Normalphasen, RP C8, RP C18, Enantioselektive Phase) und deren Einfluss auf die Trennung erklären.	2	2		
LM2 02.12.	DC: Rf-Wert erläutern, berechnen und interpretieren.	1	1		
LM2 02.13.	DC: Den Einfluss des Laufmittels (Elutropereihe, Polarität) auf die Trennung bei NP- und RP-Platten erklären.	2	2		
LM2 02.14.	Das Messprinzip und den Einsatz von WLD und FID beschreiben.	2	2		
LM2 02.15.	Das Messprinzip und den Einsatz von HPLC Detektoren (z.B. UV-VIS, MS, Fluoreszenz) beschreiben.	2	1		
LM2 02.16.	DC-, HPLC- und GC-Chromatogramme interpretieren und Massnahmen zur Optimierung der Trennung vorschlagen und begründen.	3	2		



Labormethodik 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
LM2 03	Spektroskopie				30 Lektionen
	Allgemein				
LM2 03.01.	Das Prinzip der Fourier Transform Systeme beschreiben.	2	2		
	UV-Vis				
LM2 03.02.	Das Prinzip der UV-Vis Absorption (Anregung der π Elektronen) erklären.	2	1		
LM2 03.03.	Zusammenhang zwischen λ_{\max} und aliphatischen und aromatischen Doppelbindungen aufzeigen.	2	2		
	IR				
LM2 03.04.	Das Prinzip der IR-Absorption (Federmodel, Valenz- und Deformations-Schwingungen) erklären.	2	1		
LM2 03.05.	Das Prinzip der ATR Aufnahmetechnik beschreiben und die Auswirkung auf das Spektrum kennen.	1	2		
LM2 03.06.	Die Aufnahmetechniken Presslinge, Küvetten und Sandwich beschreiben.	1	2		
LM2 03.07.	Einfache IR-Spektren mit Hilfe von Tabellen (Formelsammlung) interpretieren.	3	1		



Labormethodik 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
	¹H-NMR				
LM2 03.08.	Das Verhalten der Atomkerne in einem angelegten Magnetfeld erklären.	2	1		
LM2 03.09.	Das Prinzip der NMR-Messung mit den Begriffen homogenes Magnetfeld, Boltzmann Verteilung, Resonanz, Relaxation erklären.	2	1		
LM2 03.10.	Der Zusammenhang zwischen magnetische Feldstärke, der Boltzmann Verteilung und der Empfindlichkeit beschreiben.	2	1		
LM2 03.11.	Die Begriffe Integral und chemische Verschiebung erläutern.	2	1		
LM2 03.12.	Die chemische Verschiebung mit Hilfe der Formelsammlung (Inkrement System) berechnen.	2	2		
LM2 03.13.	Die Begriffe Multiplizität, relative. Intensität, Dacheffekt und Kopplungskonstante erklären.	2	1		
LM2 03.14.	Die gängigen Lösemittel (CDCl ₃ , DMSO-D ₆ , D ₂ O) kennen und deren Einfluss auf das Spektrum beschreiben.	2	2		
LM2 03.15.	Verschiedene Kopplungsexperimente (COSY, HSQC) erklären.	2	3		
LM2 03.16.	¹ H-NMR-Spektren (ohne Aufspaltung der H-Atome am Aromaten) mit Hilfe von Tabellen (Formelsammlung) interpretieren (chemische Verschiebung, Multiplizität, Integral, Dacheffekt).	3	1		
LM2 03.17.	¹ H-NMR-Spektren (mit Aufspaltung der H-Atome am Aromaten) mit Hilfe von Tabellen und Berechnungen (Formelsammlung) interpretieren (chemische Verschiebung, Multiplizität, Integral, Dacheffekt).	3	3		
LM2 03.18.	Anhand der Molekülstruktur und der Formelsammlung Vorhersagen für ein zu erwartendes ¹ H-NMR-Spektrum machen.	3	2		



Labormethodik 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
	¹³C-NMR				
LM2 03.19.	Das Zustandekommen eines ¹³ C-NMR-Signals (Multiplizität und Integral) erklären.	2	3		
	MS				
LM2 03.20.	Das Prinzip der MS-Messung mit den Begriffen Ionisierung, Massentrennung, Detektion erklären.	1	1		
LM2 03.21.	Die Begriffe, Massenpeak, relative und absolute molare Masse, Fragmente, Basispeak, Masse pro Ladung erläutern.	2	1		
LM2 03.22.	Die Entstehung der Isotopenmuster von Brom, Chlor erklären und in einem Spektrum die Anzahl dieser Isotope erkennen.	2	2		
LM2 03.23.	Die verschiedenen Ionisierungsarten (EI, ESI, APCI, MALDI) beschreiben.	2	2		
LM2 03.24.	Die Auswirkung der Ionisierungsarten (EI, ESI, APCI) auf die Fragmentierung und das Spektrum beschreiben.	2	2		
LM2 03.25.	Das Einsatzgebiet und die Vor- / Nachteile der folgenden Detektoren (Quadrupol, Ionenfalle und TOF) nennen.	2	1		
LM2 03.26.	Zusammenstellungen der Kopplung von MS an GC und HPLC beschreiben und deren Einsatzgebiete erläutern.	2	2		
LM2 03.27.	MS-Spektren (EI-MS) mit Hilfe von Tabellen (Formelsammlung) interpretieren, d.h die wichtigsten Fragmente zuordnen.	3	1		
LM2 03.28.	Anhand der Molekülstruktur und der Ionisierungsart Vorhersagen für ein zu erwartendes MS-Spektrum machen.	3	3		
LM2 04	Massanalyse				20 Lektionen
LM2 04.01.	Die Methoden wässrige Säure-Base Titration, Permanganometrie, Karl Fischer Titration beschreiben und das Einsatzgebiet angeben.	2	1		
LM2 04.02.	Bei einer vorgegebenen Substanz einen Vorschlag zur deren Bestimmung mittels obigen Titrationsmethoden entwickeln und begründen.	3	2		



Labormethodik 2		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
LM2 04	Fortsetzung Massanalyse				20 Lektionen
LM2 04.03.	Die elektrochemischen Endpunktkontrollen: Potentiometrie und Voltammetrie erklären.	2	2		
LM2 04.04.	Bedeutung des Prinzips der Galvanischen Zelle am Beispiel der kombinierten Glaselektrode aufzeigen.	2	2		
LM2 04.05.	Den schematischen Aufbau einer kombinierten Glaselektrode anhand eines Schemas beschreiben.	1	1		
LM2 04.06.	Die drei Elektroden (komb. Glas-, komb. Platin- und Doppelplatin-Elektrode) den obigen Titrationsmethoden zuordnen.	1	1		
LM2 04.07.	Unterschiede von Mess- und Bezugselektroden kennen.	1	1		
LM2 04.08.	Die vereinfachte Form der Nernsten Gleichung bei pH-Berechnungen anwenden. $E = (7 - \text{pH}) \cdot 59 \text{ mV}$	3	2		
LM2 04.09.	Die Begriffe Nullpunkt und die Steilheit im Zusammenhang mit dem Kalibrieren der pH-Elektrode erklären.	2	2		
LM2 04.10.	Mit Hilfe der Standardpotentiale (Formelsammlung) den Verlauf von Redoxreaktionen bestimmen.	3	2		
LM2 04.11.	Titrationen bei wässrigen Säure/Basen-Titrationskurven aufzeichnen und unter Berücksichtigung der pK_B und pK_S Werte wichtige Eckpunkte (Titrationsgrad 0%, 50%, 100%, 150 % und 200%) berechnen, interpretieren und auswerten.	3	2		
LM2 04.12.	Titrationen bei Redox-Titrationskurven aufzeichnen und unter Berücksichtigung der Standardpotentiale wichtige Eckpunkte (Titrationsgrad 0%, 50%, 100%, 150 % und 200%) berechnen, interpretieren und auswerten.	3	3		
LM2 04.13.	Den Einfluss der Säurestärke bei mehrprotonigen Säuren auf die Anzahl Sprünge beschreiben und bei vorgegebenen Molekülen eine Vorhersage über die Anzahl Sprünge machen.	3	2		
LM2 04.14.	Den Begriff Nivellierung und die Bedeutung für die nichtwässrige Titration erklären.	2	3		



Anhang zu Labormethodik 2 (LM2)

Verknüpfende Lernziele zum Thema Labormethodik die in den überbetrieblichen Kursen vermittelt werden und somit für das Fach Labormethodik nicht prüfungsrelevant sind.

LM2 02	Die Funktion des Injektors (Splitt/Splittless) erklären.							
LM2 02	Das Prinzip von Hochdruckmischern und Niederdruckmischern erklären							
LM2 02	Hochdruckmischer und Niederdruckmischer gegenüberstellen und bewerten.							
LM2 02	Das Prinzip des Einspritzsystems bei HPLC-Geräten erklären.							
LM2 03	Den Aufbau und die Funktion eines FT-IR-Gerätes beschreiben.							
LM2 03	Den Aufbau und die Funktion eines FT-NMR-Gerätes beschreiben.							
LM2 03	Den schematischen Aufbau eines MS-Gerätes skizzieren und erläutern.							
LM2 03	Den prinzipiellen Aufbau und die Funktion eines UV/VIS-Spektralphotometers beschreiben.							

Taxonomie Stufe K1: Faktenwissen K2: Verständnis K3: Anwenden in einer neuen Situation K4: vergleichen, analysieren

Kompetenzniveau N1: Mindestkompetenz N2: Anzustrebende Kompetenz N3: Weiterführende Themenbereiche und Kompetenzen, die im Qualifikationsverfahren nicht geprüft, aber den Klassen und zeitlichen Ressourcen angepasst unterrichtet werden



7. Englisch Grundkenntnisse

Themen	Lektionen
Hörverstehen	10
Leseverstehen	15
Sprechen	10
Schreiben	5
Wortschatz	10
Grammatikalische Kenntnisse - Grundkenntnisse	10
Grammatikalische Kenntnisse – Verben und Zeiten	15
Grammatikalische Kenntnisse – Übrige Gebiete	5
Total	80

Taxonomie Stufe K1: Faktenwissen K2: Verständnis K3: Anwenden in einer neuen Situation K4: vergleichen, analysieren

Kompetenzniveau N1: Mindestkompetenz N2: Anzustrebende Kompetenz N3: Weiterführende Themenbereiche und Kompetenzen, die im Qualifikationsverfahren nicht geprüft, aber den Klassen und zeitlichen Ressourcen angepasst unterrichtet werden



Englisch Grundkenntnisse		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
Hörverstehen (B1)					
1	Die wichtigsten Inhalte von einfachen, alltäglichen Sprechanlässen (Präsentationen, Erklärungen, monologischen Aussagen, Gesprächen u.ä. basierend auf dem Grundwortschatz) richtig interpretieren.	K2	N1	1-4	
2	Detaillierte Inhalte von einfachen, alltäglichen Sprechanlässen (Präsentationen, Erklärungen, monologischen Aussagen, Gesprächen u.ä. basierend auf dem Grundwortschatz) richtig interpretieren.	K2	N2	1-4	
Leseverstehen (B1)					
1	Auf Beruf, Alltag und Gesellschaft bezogene Texte sinngemäss deuten.	K2	N1	1-4	
2	Das Verständnis von vereinfachten, alltäglichen sowie berufs- und gesellschaftsbezogenen englischsprachigen Texten durch das angemessene Beantworten von textorientierten Aufgabenstellungen beweisen.	K2	N1	1-4	
3	Das Verständnis von vereinfachten, alltäglichen sowie berufs- und gesellschaftsbezogenen englischsprachigen Texten durch das kompetente Beantworten von textorientierten Aufgabenstellungen beweisen.	K2	N2	1-4	



Englisch Grundkenntnisse		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
Sprechen (B1)					
1	Auf einfache, alltägliche Aussagen mit genügender sprachlicher und kommunikativer Kompetenz reagieren.	K3	N1	1-4	
2	Auf einfache, alltägliche Aussagen sprachlich und kommunikativ kompetent reagieren.	K3	N2	1-4	
3	Sprachliche Grundkenntnisse und Grundwortschatz in einfachen, alltäglichen Sprechanslässen (Gespräche, auf Stichworten basierende Präsentationen u.ä.) verständlich anwenden.	K3	N1	1-4	
4	Sprachliche Grundkenntnisse und Grundwortschatz in einfachen, alltäglichen Sprechanslässen (Gespräche, auf Stichworten basierende Präsentationen u.ä.) kompetent anwenden.	K3	N2	1-4	
5	Persönliche Meinungen (darlegen, zustimmen, ablehnen o.ä.) und Anliegen (bestellen, planen, anfragen o.ä.) mittels einfachem Grundwortschatz verständlich formulieren.	K3	N1	1-4	
6	Persönliche Meinungen (darlegen, zustimmen, ablehnen o.ä.) und Anliegen (bestellen, planen, anfragen o.ä.) mittels sachdienlichem Grundwortschatz sprachlich kompetent formulieren.	K3	N2	1-4	
Schreiben (B1)					
1	Persönliche und berufliche Anliegen mittels einfachem Grundwortschatz verständlich formulieren.	K3	N1	1-4	
2	Persönliche und berufliche Anliegen mittels sachdienlichem Grundwortschatz sprachlich kompetent formulieren.	K3	N2	1-4	
3	Kurze Texte zu alltäglichen Themen mittels einfachem Grundwortschatz verständlich formulieren.	K3	N1	1-4	
4	Kurze Texte zu alltäglichen Themen mittels sachdienlichem Grundwortschatz sprachlich kompetent formulieren.	K3	N2	1-4	



Englisch Grundkenntnisse		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
Wortschatz (B1)					
1	Grundwortschatz zu Themen, die das persönliche Umfeld und persönliche Interessen, Beruf und Freizeit sowie die Gesellschaft betreffen, mit weitgehend korrekter Aussprache wiedergeben und im Kontext erkennen.	K1	N1	1-4	
2	Grundwortschatz zu Themen, die das persönliche Umfeld und persönliche Interessen, Beruf und Freizeit sowie die Gesellschaft betreffen, erklären.	K2	N2	1-4	
3	Grundwortschatz zu Themen, die das persönliche Umfeld und persönliche Interessen, Beruf und Freizeit sowie die Gesellschaft betreffen, mit genügender Korrektheit und Vielfalt anwenden.	K3	N1	1-4	
4	Grundwortschatz zu Themen, die das persönliche Umfeld und persönliche Interessen, Beruf und Freizeit sowie die Gesellschaft betreffen, mit weitgehender Korrektheit und Vielfalt anwenden.	K3	N2	1-4	
5	Unbekannte Wörter von bekannten Wörtern ableiten.	K3	N2	1-4	
Grammatikalische Kenntnisse					
Grundkenntnisse (A2 vorausgesetzt, zu vertiefen)					
1	Artikel und Pronomen korrekt anwenden.	K3	N1	1-4	
2	Grundlegende Satzbauregeln korrekt anwenden (positive, negative Aussagen, Fragen).	K3	N1	1-4	
3	Grundlagen des englischen Zeitsystems (present tenses, will-future, past simple, imperative) korrekt anwenden.	K3	N1	1-4	
4	Einzahl- und Mehrzahlformen sowie Wortarten (Adj., Adv., Nomen, etc) korrekt anwenden.	K3	N1	1-4	
5	Grundregeln der unbestimmten Mengenbezeichnungen (some/any; much/many; etc.) korrekt anwenden.	K3	N1	1-4	
6	Vergleichsformen korrekt anwenden.	K3	N1	1-4	



8. Angewandtes Englisch

Themen	Lektionen
Hörverstehen	20
Leseverstehen	30
Sprechen	20
Schreiben	20
Wortschatz	30
Total	120

Taxonomie Stufe K1: Faktenwissen K2: Verständnis K3: Anwenden in einer neuen Situation K4: vergleichen, analysieren

Kompetenzniveau N1: Mindestkompetenz N2: Anzustrebende Kompetenz N3: Weiterführende Themenbereiche und Kompetenzen, die im Qualifikationsverfahren nicht geprüft, aber den Klassen und zeitlichen Ressourcen angepasst unterrichtet werden



Angewandtes Englisch		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
Hörverstehen					
1	Die wichtigsten Inhalte von einfachen, alltäglichen Sprechanlässen (Erklärungen, Gesprächen u.ä.) richtig interpretieren.	K2	N1	1-4	
2	Detaillierte Inhalte von einfachen, alltäglichen Sprechanlässen (Erklärungen, Gesprächen u.ä.) richtig interpretieren.	K2	N2	1-4	
Leseverstehen					
1	Englischsprachige Fachtexte sinngemäss interpretieren und angemessen in die am Ausbildungsort relevante Landessprache übersetzen.	K2	N1	5+6	
2	Englischsprachige Fachtexte präzise interpretieren; diese gut verständlich, mit fachlich angemessener Genauigkeit und ohne fachlichen Widerspruch in die am Ausbildungsort relevante Landessprache übersetzen.	K2	N2	5+6	
3	Berufsbezogene englischsprachige Texte sinngemäss deuten und das Verständnis der Texte durch das angemessene Beantworten von textorientierten Aufgabenstellungen und Skizzieren von beschriebenen Apparaturen und/oder Versuchsabläufen beweisen.	K2	N1	5+6	
4	Berufsbezogene englischsprachige Texte präzise interpretieren und das Verständnis der Texte durch das korrekte Beantworten von textorientierten Aufgabenstellungen und Skizzieren von beschriebenen Apparaturen beweisen.	K2	N2	5+6	
Sprechen					
1	Sprachliche Grundkenntnisse in einfachen, alltäglichen Gesprächen verständlich anwenden.	K3	N1	1-4	
2	Sprachliche Grundkenntnisse in einfachen, alltäglichen Gesprächen kompetent anwenden.	K3	N2	1-4	
3	Persönliche Meinungen und Anliegen im Unterrichtsalltag verständlich formulieren.	K3	N1	1-4	
4	Persönliche Meinungen und Anliegen im Unterrichtsalltag sprachlich kompetent formulieren.	K3	N2	1-4	



Angewandtes Englisch		Tax.stufe K1-K6	Niveau N1-N3	behandelt im Semester	Koordination
Schreiben					
1	Kurze Aussagen zu berufsbezogenen Texten verständlich formulieren.	K3	N2	5+6	
Wortschatz					
1	Berufs- und laborrelevanten Wortschatz im Kontext erkennen (passives Wissen).	K1	N1	5+6	
2	Berufs- und laborrelevanten Wortschatz sinngemäss deuten und übersetzen.	K2	N1	5+6	
3	Entsprechende Hilfsmittel (Wörterbücher) sinnvoll anwenden.	K3	N2	5+6	