
Allgemeine Information	3
Hinweise zur Handhabung des Modell-Lehrganges	3
Verantwortlichkeiten	3
Die triale Lehre	4
Lehrverlauf ohne Berufsmatur Klasse A	6
Lehrverlauf ohne Berufsmatur Klassen B und C	7
Lehrverlauf mit Berufsmatur Klassen B und C	8

Ausbildungsinhalte Einführungsmodul	9
Richtziele	9
Lernziele	10

Ausbildungsinhalte Zusatzmodul Grundausbildung 1	20
Richtziele	20
Lernziele	21
Bemerkungen (des Ausbilders)	25
Präparate Einführungsmodul / Grundausbildung 1	26

Linienpraktikum 1	27
Richtziele	27
Ausgeführte Arbeiten Linienpraktikum 1	28
Bemerkungen (des Lehrmeisters)	28

Ausbildungsinhalte Zusatzmodul Grundausbildung 2	29
Richtziele	29
Lernziele	30
Bemerkungen (des Ausbilders)	33

Linienpraktikum 2	35
Richtziele	35
Ausgeführte Arbeiten Linienpraktikum 2	36
Bemerkungen (des Lehrmeisters)	36

Ausbildungsinhalte Zusatzmodul Grundausbildung 3	37
Richtziele	37
Lernziele	38
Bemerkungen (des Ausbilders)	41
Präparate Grundausbildung 3	42

Ausbildungsinhalte Fachausbildungsmodul	43
Richtziele	43
Lernziele Fachausbildung Synthese (FAS)	44
Bemerkungen (des Ausbilders)	51
Präparate Fachausbildungsmodul	52

Linienpraktikum 3	53
Richtziele	53
Ausgeführte Arbeiten Linienpraktikum 3	54
Bemerkungen (des Lehrmeisters)	54

Ausbildungsinhalte Prüfungsmodul	55
Richtziele	55
Bemerkungen (des Ausbilders)	56
Präparate Prüfungsmodul	57

Allgemeine Information

Hinweise zur Handhabung des Modell-Lehrganges

Aus Gründen der Vereinfachung wurde die Bezeichnung „Auszubildender“ global für weibliche und männliche Auszubildende angewendet. Entsprechendes gilt auch für „Lehrer“, „Lehrmeister“, „Ausbilder“ etc.

Massgebend ab 2001 für die Berufslehre bei aprentas sind die im Lehrvertrag aufgeführten bundesgesetzlichen Vorschriften sowie das eidg. Reglement über Ausbildung und die Lehrabschlussprüfung im Beruf des Chemielaboranten vom 8. September 1988.

Der vorliegende Modell-Lehrgang gibt allen an der Ausbildung direkt und indirekt beteiligten Stellen (Auszubildender, Lehrmeister, Lehrer, Eltern, Amt) eine Übersicht über die zeitliche Gliederung der Lehre und die verantwortlichen Instanzen für die Vermittlung des Lehrstoffes.

Die Auszubildenden sollen gewissenhaft ihren fachlichen Werdegang auf den dazu zur Verfügung stehenden Seiten dieses Modell-Lehrganges dokumentieren. Er dient den Auszubildenden als Check-Liste der zu beherrschenden Arbeitstechniken, mit denen sie sich im Laufe ihrer Ausbildungszeit befassen werden. Ebenso soll diese Dokumentation der erlernten Fähigkeiten im Abschluss- und Prüfungsvorbereitungskurs dazu dienen, ein möglichst effizientes und zielgerichtetes Ergänzen und Vertiefen der Fähigkeiten zu ermöglichen.

Der zuständige Ausbilder, resp. Lehrmeister und der Auszubildende bestätigen mit ihrer Unterschrift, dass der betreffende Ausbildungsabschnitt gemäss den Richt- und Lernzielen vermittelt wurde. Allfällige Abweichungen von den Lernzielen sind in der Rubrik „Bemerkungen“ einzutragen. Einwände gegen fehlende oder unzutreffende Bemerkungen sind sofort beim Ausbildungsverantwortlichen (AV) der Lehrfirma anzubringen, da sonst die Vermittlung des Ausbildungsabschnittes als abgeschlossen gilt.

Verantwortlichkeiten

Für die Vermittlung des Stoffes und zur Führung des Auszubildenden im jeweiligen Ausbildungsabschnitt sind die Ausbilder und Lehrmeister verantwortlich.

Für die Vollständigkeit der Unterlagen sind die Auszubildenden verantwortlich, vermittelte Lernziele werden von Auszubildenden selbständig visitiert.

Kontaktpersonen für Fragen bezüglich Modell-Lehrgang:

Partnerfirmen	Marantelli Remo	AZM 2202.P.09 Postfach 4002 Basel	061 / 468 39 08	remo.marantelli@aprentas.com
---------------	-----------------	---	-----------------	--

Ausbildungsverantwortliche der jeweiligen Firma:

Firma	Name	Standort	Telefon	e-mail
-------	------	----------	---------	--------

Ciba Spezialitätenchemie	Hug Gebhard	WKL-1354.P.06 Postfach 4002 Basel	061 / 636 48 58	gebhard.hug@cibasc.com
Novartis	Kofler Erich	WSJ-503.1359 Postfach 4002 Basel	061 / 324 48 47	erich.kofler@pharma.novartis.com
Syngenta, Crop Protection AG	Frei René	WRO-1058.P60 Postfach 4002 Basel	061 / 323 90 37	rene.frei@syngenta.com

Die triale Lehre

Die Gesamtausbildung der Chemielaboranten basiert auf den drei Ausbildungsbereichen

- Werkschule
- Berufsschule
- Linienpraktikum

Diese drei Ausbildungsbereiche arbeiten wo immer möglich sehr eng zusammen.

In der Werk- und Berufsschule werden zur Sicherstellung eines qualifizierten Fachkräftenachwuchses die Richt- und Lernziele gemeinsam geplant und vernetzt vermittelt.

Um einerseits Fähigkeiten wie Persönlichkeitsentwicklung, Methoden- und Sozialkompetenz gezielt zu fördern, andererseits das Eigenverantwortliche Arbeiten zu unterstützen, stehen Werk- und Berufsschule gemeinsame Zeitgefässe zur Verfügung.

Bei der Zuteilung der Auszubildenden auf die verschiedenen Linienpraktikas wird in Absprache mit Linienkoordinatoren und -lehrmeistern sowie Werkschule eine vielseitige Ausbildung in den verschiedenen Arbeitsgebieten der einzelnen Firmen angestrebt.

Die Werkschule

Die Werkschule vermittelt eine breite Grundausbildung an praktischen Tätigkeiten einschliesslich der theoretischen Grundlagen in verschiedenen Arbeitsgebieten.

Der Lehrplan enthält fachübergreifende Themen und soll zur ganzheitlichen Ausbildung beitragen, d.h. vernetzte Denk- und Problemlösefähigkeit und persönliche Handlungskompetenz fördern. Eigenständiges Lernen in Gruppen-, Paar- und Einzelarbeiten, unter Anwendung erweiterter Lehr- und Lernmethoden, stehen im Vordergrund und ersetzen rezeptive Formen.

Dem Auszubildenden werden nicht nur fachliche Kompetenzen, sondern auch die Lernfreude und lebensnahes exemplarisches Lernen vermittelt. Der Unterricht ist so gestaltet, dass er zur Persönlichkeitsentfaltung beiträgt.

Anzustreben sind Fähigkeiten wie:

- fachliche Kompetenz
- Selbstvertrauen, Selbständigkeit, Eigeninitiative, Zuverlässigkeit und Verantwortung
- Entscheidungs-/Dispositionsfähigkeit
- Team-/Kommunikationsfähigkeit

Die Berufsschule

Die Berufsschule soll dem Auszubildenden die theoretischen Grundlagen für das Verständnis seiner Berufsarbeit vermitteln, sowie eine fachliche Grundlage für Weiterbildung schaffen. Auf fachlicher, wirtschaftlicher, rechtlicher und politischer Ebene soll dem Auszubildenden Einsicht in die Zusammenhänge zwischen dem Arbeitsumfeld und den damit vernetzten Bereichen vermittelt werden.

Die schulischen Leistungen werden in einem Semesterzeugnis festgehalten. Die Noten werden in der Regel als Erfahrungsnoten in der Lehrabschlussprüfung angerechnet.

Das Linienpraktikum

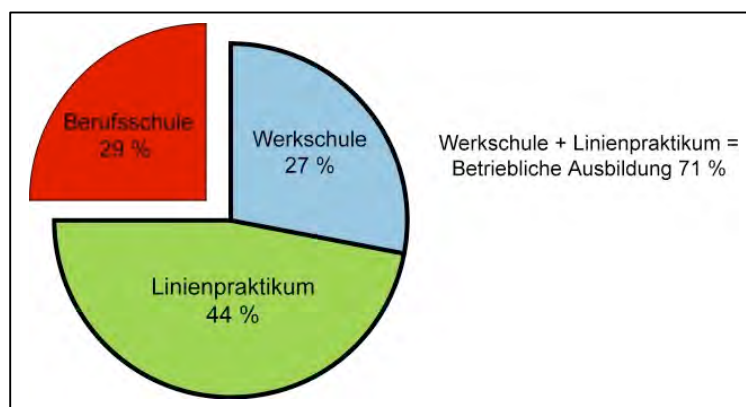
In den Linienpraktika sollen durch routinemässigen Einsatz die gelernten Arbeitstechniken und die dazugehörenden theoretischen Grundlagen aus der Werk- und Berufsschule vertieft werden. Zusätzlich erhält der Auszubildende Einblick in neue Arbeitstechniken und zukunftsgerichtete Entwicklungen im Unternehmen, und erwirbt somit wichtige Kenntnisse und Fähigkeiten für das spätere Berufsleben.

Wichtige Lernziele sind:

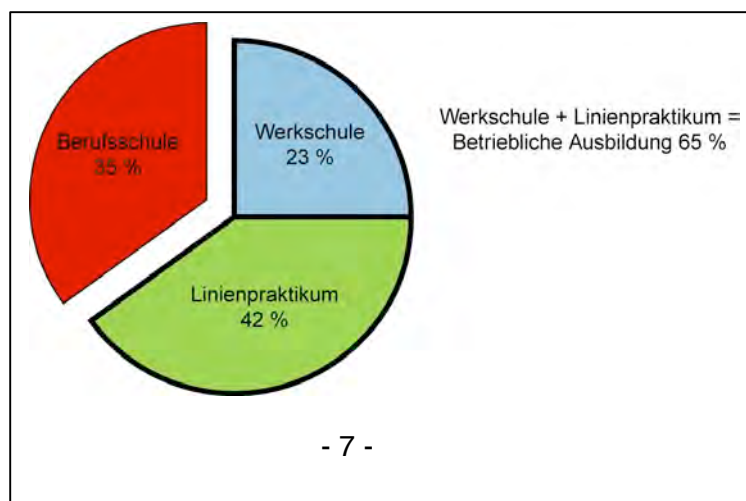
- Das Übernehmen von Verantwortung für ein umweltgerechtes und wirtschaftliches Handeln bei der täglichen Arbeit.
- Die Zusammenarbeit mit Mitmenschen innerhalb eines gegebenen Auftrages und in einem sich stetig verändernden gesellschaftlichen Umfeld auf der Grundlage von Vertrauen, Offenheit und Toleranz.
- Das Erkennen von Entfaltungsmöglichkeiten in der beruflichen Tätigkeit und in der persönlichen Entwicklung.

Die zeitliche Verteilung der trialen Lehre ergibt sich wie folgt:

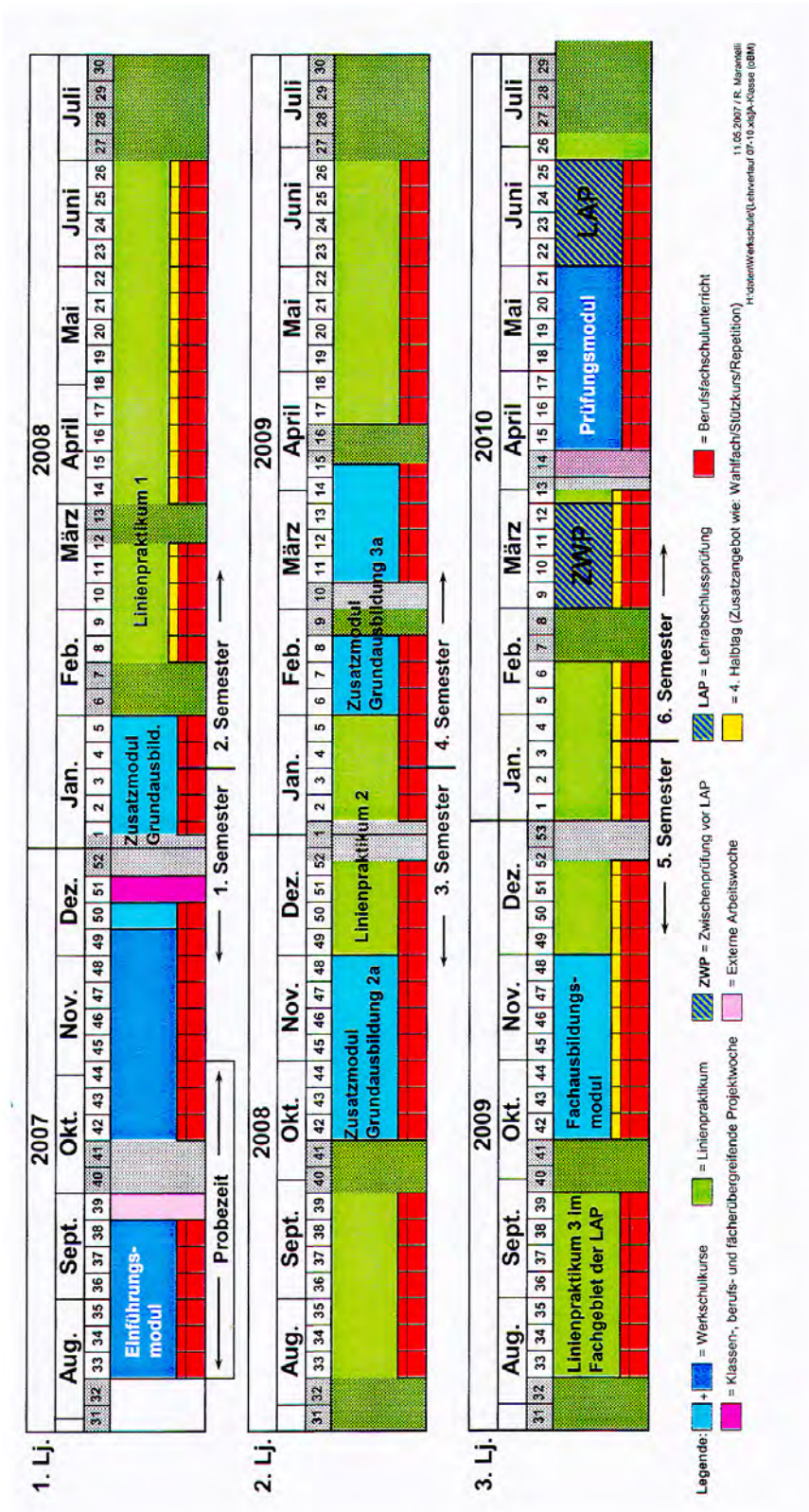
Ohne Berufmatur



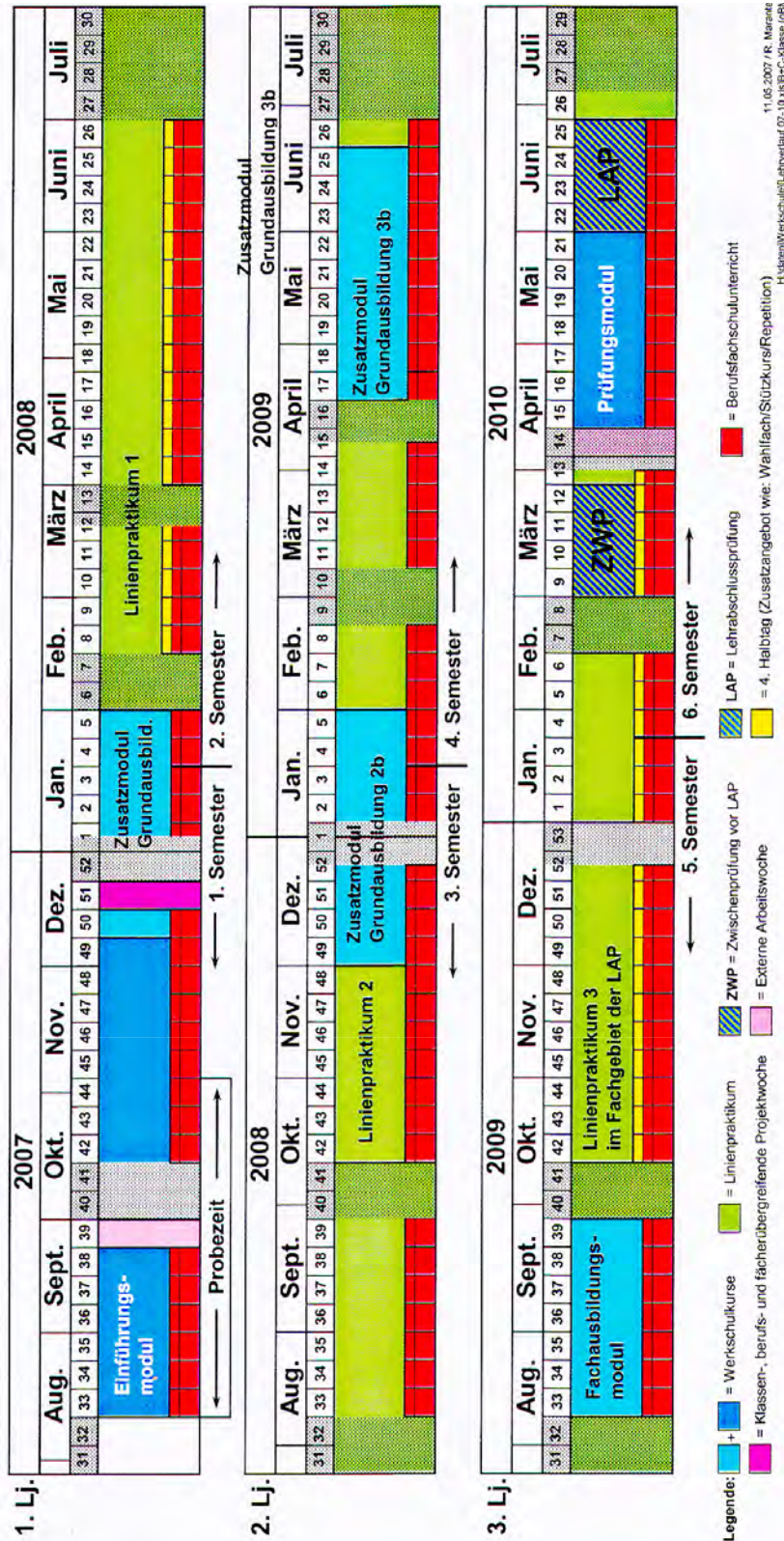
Mit Berufmatur



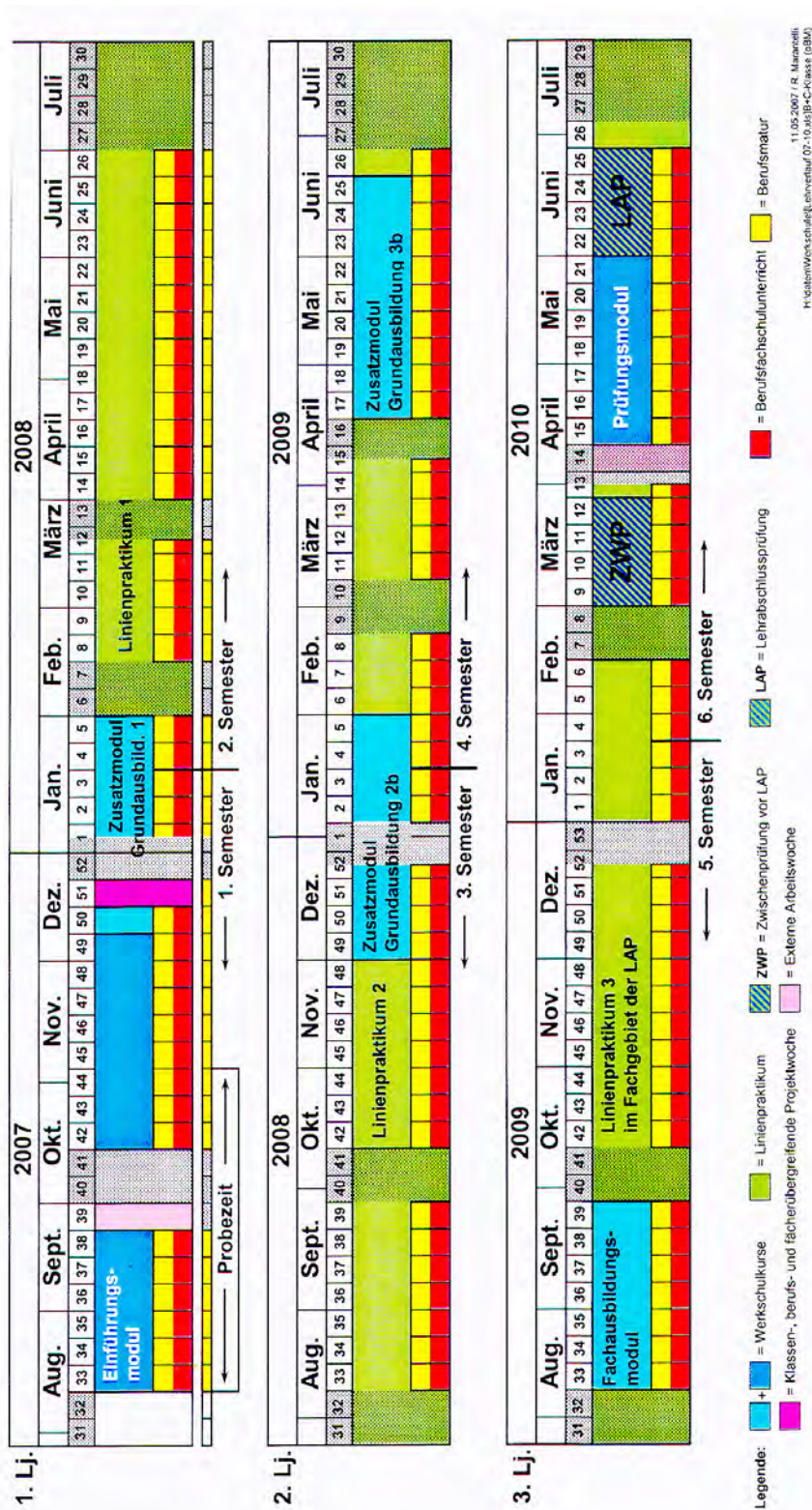
Lehrverlauf ohne Berufsmatur Klasse A



Lehrverlauf ohne Berufsmatur Klassen B und C



Lehrverlauf mit Berufsmatur Klassen B und C



Ausbildungsinhalte Einführungsmodul

Ausbildungsdauer:	August 2007 - Dezember 2007 (Wo 33/07 bis 49/07) ± 14 Ausbildungswochen für Werk- und Berufsschule
Werksschule:	3.5 Tage/Woche ohne BM 3 Tage/Woche mit BM
Belegte Wochen:	1 Woche externe Arbeit 2 Wochen Herbstferien (Pflichtferien)

Richtziele

Der Auszubildende soll:

- mit den zeitgemässen Einrichtungen im chemischen Labor vertraut sein
- sich arbeitshygienisch und sicherheitsgerecht verhalten
- die in den Lernzielen aufgeführten Arbeitstechniken mit den dazugehörigen Fachkenntnissen in präparativen Arbeiten anwenden und verknüpfen
- das Bewusstsein zur Dialog- und Teamfähigkeit entwickeln
- Lern- und Problemlösungsstrategien entwickeln und umsetzen
- Laborarbeiten nach Vorschrift ausführen
- Themen zur Persönlichkeits- und Teamentwicklung erfahren und Vereinbarungen treffen und einhalten (Schwerpunktthema in der externen Arbeitswoche)

Lernziele

Sicherheit/Umweltschutz

- Gesetze, Richtlinien und Weisungen von Arbeitssicherheit, Arbeitshygiene und Umweltschutz nach Anweisung einhalten (SUVA, Firmenrichtlinien, R- und S-Sätze, Weisungen AZM)
- Fachtechnische Begriffe: MAK-Wert, Flammpunkt, Zündtemperatur, Explosionsgrenzen, kanzerogen, mutagen, teratogen (reprotoxisch) erläutern
- Die Gefahrensymbole und Gefahrenbezeichnungen (gemäss dem neuen Chemikaliengesetz) kennen und in der Praxis anwenden.
- Sicherheitstechnische Daten von Substanzen nachschlagen (Literatur und elektronische Datenbanken)
- Bei Brandausbruch die richtigen Massnahmen treffen können
- Sich der Alarmorganisation entsprechend verhalten
- Schutzeinrichtungen kennen und persönliche Schutzmassnahmen treffen
- Die bei den praktischen Arbeiten anfallenden festen und flüssigen Chemikalien nach Vorschrift oder Weisung sammeln, wiedergewinnen bzw. gemäss den Firmen- und AZM-Richtlinien entsorgen

Bemerkungen

Visum _____

Das chemische Labor

- Einrichtungen des Labors kennen und Installationen fachgerecht bedienen
- Energieträger, deren Verwendung, Kennzeichnung und Gefahren kennen
- Das Labor, seine Einrichtungen, Geräte und Geschirr reinigen und warten
- Für den Nachschub von Chemikalien und Betriebsmaterial sorgen
- Chemikalien und Werkstoffe aufgrund ihrer Eigenschaften richtig handhaben

Bemerkungen

Visum _____

Daten Nachschlagen

- Aus Nachschlagewerken und Datenbanken physikalische, chemische und sicherheitsrelevante Daten und Angaben von Substanzen entnehmen

Bemerkungen

Visum _____

Protokollführung

- Ausgeführte Arbeiten nachvollziehbar protokollieren
- Apparaturen skizzieren
- Messresultate tabellarisch und graphisch darstellen
- Resultate und Bilanzen von durchgeführten Arbeiten interpretieren

Bemerkungen

Visum _____

Apparaturenau

- Für die jeweils auszuführende Arbeit den aus praktischen und sicherheitstechnischen Überlegungen zweckmässigen Arbeitsplatz wählen und die Apparaturen problemgerecht aufbauen und einsetzen
- Die Bezeichnung von eingesetzten Betriebsmaterialien und deren Verwendungszweck kennen

Bemerkungen

Visum _____

Wägen

- Waagen zweckentsprechend einsetzen
- Waagen korrekt bedienen, kontrollieren und pflegen (GLP/GMP)
- Entsprechende Wägehilfsmittel einsetzen
- Entsprechende Masseinheiten kennen und umrechnen

Bemerkungen

Visum _____

Volumenmessen

- Die folgenden Volumenmessgeräte einsetzen: Motorkolbenbüretten, Messkolben, Messzylinder, Mess- und Vollpipetten, Kolbenhubpipette, Dilutoren
- Pipettierhilfen verwenden
- Entsprechende Masseinheiten kennen und umrechnen
- Die wichtigsten Messfehler beim Volumenmessen kennen und berücksichtigen

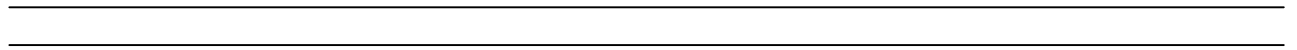
Bemerkungen

Visum _____

Temperaturmessen

- Temperaturen im Bereich von ca. -80 °C bis 250 °C messen
- Folgende Messprinzipien erklären: Flüssigkeitsausdehnung und Widerstandsthermometer
- Die Masseinheiten °C und K kennen und umrechnen

Bemerkungen



Visum _____

Heizen / Kühlen

- Gasheizungen (Brenner), elektrische Heizgeräte (Fön, Heizplatten, IR-Lampe, Thermostat, Heizbad), Leistungsregler sicherheits- und problemgerecht einsetzen, sowie deren Vor- und Nachteile kennen
- Die gebräuchlichen Wärmeübertragungsmittel den Eigenschaften entsprechend einsetzen
- Massnahmen zur Verhinderung von Siedeverzügen treffen, die Wirkung von Siederleichterer erklären
- Die Kühlmittel Luft, Wasser, Eis, Eis/Kochsalzmischung, Trockeneis und flüssiger Stickstoff einsetzen und deren Einsatzbereich nennen
- Gefahren im Umgang mit Trockeneis und flüssigen Stickstoff kennen
- Die Isolationswirkung und Handhabung von Dewargefässen erklären

Bemerkungen

Visum _____

Zerkleinern / Mischen / Rühren

- Feststoffe mit Hilfe von Reibschale bzw. Mixer zerkleinern
- Gefahren beim Zerkleinern kennen (chem. und physikalische Eigenschaften der Substanzen)
- Homogene und heterogene Gemische beschreiben
- Rühr- und Mischaggregate (Elektrorührwerk, Magnetrührer und Ultraschallbad) problemgerecht einsetzen

Bemerkungen

Visum _____

Filtrieren

- Suspensionen bei Temperaturen von 0 °C bis 100 °C unter Normaldruck, vermindertem Druck und Überdruck filtrieren
- Filtrerrückstände waschen und Endpunktkontrolle (z.B. pH-, Sulfat-, Bromid-, Chloridionennachweis) durchführen
- Filtriergeräte, Filtermaterialien und Filtrationshilfsmittel kennen und einsetzen

Bemerkungen

Visum _____

Trocknen

- Substanzen in geeigneten Geräten (Trockenschrank, Exsikkator, Heizexsikkator und Rotationsverdampfer) fachgerecht trocknen
- Die verwendeten Trockenmittel kennen, einsetzen und falls möglich regenerieren
- Die Einflüsse der Luftfeuchtigkeit berücksichtigen
- Die verschiedenen Feuchtigkeitsformen (Oberflächenfeuchtigkeit, Kapillarflüssigkeit und Kristallwasser) erklären
- Die Wirkungsweise von chemisch und physikalisch wirkenden Trockenmittel kennen

Bemerkungen

Visum _____

Refraktion

- Die Refraktion und die auf ihr wirkende Einflussgrößen erläutern
- Den Brechungsindex von Flüssigkeiten bestimmen
- Pflege und Kontrolle des Refraktometers

Bemerkungen

Visum _____

Dichte

- Die Definition der Dichte kennen
- Einfluss von Temperatur und Druck erläutern
- Dichte von Flüssigkeiten bestimmen (z.B. Aräometer, Pyknometer)
- Dichte in Berechnungen anwenden

Bemerkungen

Visum _____

Schmelzpunkt / Siedepunkt

- Die Begriffe Schmelz-, Erstarrungs- und Siedepunkt erklären
- Die Auswirkungen von Verunreinigung und Druck auf den Schmelz- und Siedepunkt erläutern
- Schmelzpunkt unter Berücksichtigung von Zersetzung und Sublimation bestimmen

Bemerkungen

Visum _____

Destillation

- Die Begriffe Luft-, Arbeits-, Dampfdruck und Siedepunkt erläutern
- Den Zusammenhang zwischen Druck und Siedepunkt erklären
- Den physikalischen Vorgang bei der Gleichstromdestillation eines idealen Gemisches kennen
- Die geeignete Destillationsmethode (Normaldruck/verminderter Druck) unter Berücksichtigung der Substanzeigenschaften wählen
- Substanzen in geeigneten Apparaturen destillieren
- Im Rotationsverdampfer Lösungen problem- und umweltgerecht einengen
- Peroxide nachweisen und die Vernichtungsmöglichkeiten kennen

Bemerkungen

Visum _____

Arbeiten bei vermindertem Druck Teil 1

- Druckmessgeräte und Vakuumregler einsetzen
- Druckeinheiten kennen und umrechnen
- Fabrikvakuum, Wasserstrahl-, Membranpumpen sicherheitsgerecht einsetzen und deren Einsatzbereich kennen
- Den Druck mit mechanischen oder elektronischen Manometern messen
- Vor- und Nachteile verschiedener Vakuumsysteme nennen

Bemerkungen

Visum _____

Lösen

- Lösungen und Verdünnungen herstellen
- Die Begriffe Löslichkeit, Lösung, Lösungswärme, Solvataion und Volumenkontraktion erläutern
- Die Einflussgrößen Temperatur, Oberfläche und Durchmischung in der Praxis miteinbeziehen
- Mit den Konzentrationsangaben; Massenanteil, Massenkonzentration, Volumenanteil, Volumenkonzentration und Löslichkeit Berechnungen durchführen

Bemerkungen

Visum _____

Umkristallisieren Teil 1

- Die Begriffe Kristallisation, Kristallform, Einschluss und Kristallgemisch erläutern
- Die „Standardmethode Umkristallisieren“ beschreiben
- Umkristallisation mit Klärfiltration und Adsorptionsmittel durchführen
- Mittels Vorproben das Mengenverhältnis bei einem vorgegebenen Lösemittel bestimmen und die Versuchsbedingungen für die Umkristallisation ermitteln
- Den Reinigungserfolg mittels geeigneter Methode belegen und interpretieren
- Mittels Vorversuchen ein geeignetes Lösemittel bestimmen und den Einsatz von Adsorptionsmittel abklären

Bemerkungen

Visum _____

Extraktion Teil 1

- Die Begriffe Extraktionsgut, Extraktionsmittel, Extrakt und Extraktionsrückstand erläutern
- Extraktionen im 3-Scheidetrichterverfahren durchführen
- Feststoffgemische mittels Soxhlet trennen und den Vorgang beschreiben

Bemerkungen

Visum _____

pH-Messen Teil 1

- Die pH-Skala kennen und erläutern
- pH-Messungen mit Indikatoren durchführen

Bemerkungen

Visum _____

Chromatographie Teil 1

Allgemein

- Das Trennprinzip (Adsorption, Verteilung) beschreiben

DC

- Dünnschichtchromatographische Kenngrößen bestimmen (R_f -Wert, Laufzeit)
- Dünnschichtchromatogramme durchführen, qualitativ auswerten (UV-Lampe) und dokumentieren
- Nachweisreaktionen für DC kennen und nach Vorschrift durchführen

Flash

- Stoffgemische mittels Flashchromatographie trennen, isolieren und das Ergebnis auswerten

GC

- Analysen mittels Gaschromatographie durchführen, qualitativ auswerten und dokumentieren

HPLC

- Analysen mittels Hochleistungsflüssigchromatographie durchführen, qualitativ auswerten und dokumentieren

Bemerkungen

Visum _____

Synthesen der Grundausbildung Teil 1

- Herstellung von einfachen Präparaten (inkl. Reaktionkontrolle und Qualitätskontrolle)
- Namen und Formeln der eingesetzten und hergestellten Chemikalien kennen
- Stöchiometrie der hergestellten Präparate kennen (Ansatzberechnungen, Molmassenberechnung)

Bemerkungen

Visum _____

Ausbildungsinhalte Zusatzmodul Grundausbildung 1

Ausbildungsdauer:	Dezember 2007 - Februar 2008 (Wo 50/07 bis 5/08) ± 6 Ausbildungswochen für Werk- und Berufsschule
Werksschule:	3.5 Tage/Woche ohne BM 3 Tage/Woche mit BM
Belegte Wochen:	1 Woche Projekt

Richtziele

Der Auszubildende soll:

- sich arbeitshygienisch und sicherheitsgerecht verhalten
- das Bewusstsein zu Umweltschutz und Ökonomie entwickeln
- den Bezug zu Messresultaten entwickeln und diese kritisch beurteilen
- die in den Lernzielen aufgeführten Arbeitstechniken mit den dazugehörigen Fachkenntnissen in präparativen Arbeiten anwenden und verknüpfen
- Computer und IT unterstützte Geräte im Labor als Arbeitshilfsmittel einsetzen
- das Bewusstsein zur Dialog- und Teamfähigkeit entwickeln
- Lern- und Problemlösungsstrategien entwickeln und umsetzen
- Laborarbeiten nach Vorschrift ausführen

Lernziele

Arbeiten bei vermindertem Druck Teil 2

- Drehschieberpumpe sicherheitsgerecht einsetzen und den Einsatzbereich kennen

Bemerkungen

Visum _____

Umkristallisieren Teil 2

- Zusätzliche Methoden der Umkristallisation (z.B. Verdrängung durch zweites Lösemittel) anwenden

Bemerkungen

Visum _____

Extraktion Teil 2

- Einflüsse bezüglich Anzahl und Grösse der Portionen des Extraktionsmittels kennen
- Das Verteilungsprinzip im 3-Scheidetrichterverfahren erklären und anwenden
- Lösemittelmenge bei Extraktionen wählen
- Geeignete Endpunktkontrolle anwenden

Bemerkungen

Visum _____

pH-Messen Teil 2

- Die Begriffe Säure und Base nach Brönsted, Protolyse und Neutralisation erläutern
- Anwendungsbereiche der verwendeten pH-Indikatoren nennen
- pH-Meter justieren, Elektroden richtig handhaben und warten (Elektrolyt, Pufferlösung, Steilheit, Reinigung, Lagerung)
- pH-Werte von wässrigen Lösungen elektrometrisch bestimmen

Bemerkungen

Visum _____

Titration Teil 1

- Die Begriffe Masslösung, Ursubstanz, Titer, Äquivalenzpunkt, Säure- und Basenstärke erläutern
- Masslösungen bezüglich der Einflüsse von Luft, Temperatur und Verdunstung richtig handhaben
- Die Begriffe Masskonzentration, Stoffmengenkonzentration und Äquivalentkonzentration anwenden
- Die für die Titration benötigten Geräte auswählen, bedienen und warten
- Der Titration entsprechend einen Indikator wählen
- Direkte Neutralisationstitrations sowie Titerbestimmungen visuell und potentiometrisch in wässrigen Medium durchführen und die chemischen Zusammenhänge erklären
- Die Einwaage rechnerisch bestimmen oder durch eine Vortitration ermitteln

Bemerkungen

Visum _____

Chromatographie Teil 2

Allgemein

- Einsatzmöglichkeiten der einzelnen Chromatographiemethoden kennen

GC

- Aufbau und Funktion eines GC's beschreiben
- Einsatzmöglichkeiten der Gaschromatografie erläutern
- Probenvorbereitungstechniken kennen und einsetzen
- Trennungen mittels Veränderung der Ofentemperatur optimieren
- Komponenten eines Stoffgemisches durch Retentionszeitenvergleich von Vergleichssubstanzen identifizieren
- Quantitative Bestimmungen mittels unkorrigierten Flächenprozenten ausführen

HPLC

- Aufbau und Funktion eines HPLC's beschreiben
- Einsatzmöglichkeiten der HPLC erläutern
- Probenvorbereitungstechniken kennen und einsetzen
- Trennungen mittels Veränderung der Eluentenzusammensetzung optimieren
- Komponenten eines Stoffgemisches durch Retentionszeitenvergleich von Vergleichssubstanzen identifizieren
- Bestimmungen mittels Flächenprozenten ausführen und mit Vergleichssubstanz identifizieren

Bemerkungen

Visum_____

Spektroskopie Teil 1

- Einsatzmöglichkeiten von UV/VIS nennen
- Die Begriffe Extinktion und Transmission erläutern
- UV/VIS-Spektrometer bedienen
- Von Substanzen Absorptionsmaxima ermitteln und durch Spektrenvergleich qualitativ auswerten

Bemerkungen

Visum _____

Qualitätssicherung / Statistik

- Die Begriffe Genauigkeit, Richtigkeit und Präzision an einfachen Beispielen erklären
- Unterschied zwischen systematische, zufällige und grobe Fehler kennen
- Einfache Gerätetests nach Vorschrift durchführen und beurteilen
- verschiedene Protokollführungsmethoden (z.B. GLP, GMP, Laborjournal) kennen
- Mittelwert, Standardabweichung, relative Standardabweichung berechnen

Bemerkungen

Visum _____

Synthesen der Grundausbildung Teil 2

- Herstellung von weiteren Präparaten (inkl. Reaktionskontrolle und Qualitätskontrolle)

Bemerkungen

Visum _____

Datum _____

Unterschrift Ausbilder

Unterschrift Auszubildender

Linienpraktikum 1

Praktikumsdauer: _____

Berufsschule:

mit BM

bis Sommerferien 2 Tage/Woche,
zusätzlich jeweils am Mittwoch ab 17.15 Uhr 3 bis 4 Lektionen
nach den Sommerferien 2 Tage/Woche

ohne BM

bis Sommerferien 2 Tage/Woche
nach Sommerferien 1.5 Tage/Woche

während der Schulferien (Kanton Baselland) findet keine Berufsschule statt

Richtziele

Der Auszubildende soll im Rahmen seiner Möglichkeiten in laufende Arbeitsprozesse und Projekte integriert werden und wenn möglich den bisher an den Schulen instruierten Stoff vertiefen.

Der Auszubildende soll:

- mit den zeitgemässen Einrichtungen im chemischen Labor vertraut sein
- selbständig für den Laborunterhalt und den Nachschub von Chemikalien und Betriebsmaterial sorgen
- sich sicherheitsgerecht und umweltbewusst verhalten
- Arbeiten im Rahmen der laborüblichen Versuche nach Anweisungen durchführen und beschreiben
- Aktiv in die laborspezifischen Arbeitsgebiete des Linienarbeitsplatzes einbezogen werden

Datum _____

Unterschrift Lehrmeister _____

Unterschrift Auszubildender _____

Ausbildungsinhalte Zusatzmodul Grundausbildung 2

Ausbildungsdauer:	Oktober 2008 - November 2008 (Wo 42/08 bis 48/08) oder Dezember 2008 - Februar 2009 (Wo 49/08 bis 5/09) ± 7 Ausbildungswochen für Werk- und Berufsschule
Werksschule:	3.5 Tage/Woche ohne BM 3 Tage/Woche mit BM

Richtziele

Der Auszubildende soll:

- die Hauptgefahren von Gasen und die grundlegenden Arbeitstechniken kennen
- präparative Arbeitstechniken vertiefen
- unter Berücksichtigung der theoretischen Kenntnisse chemische Versuche und Messmethoden durchführen
- chromatographische Methoden vertiefen
- neuen Schulstoff mit dem Gelernten vernetzen um Zusammenhänge besser zu erkennen
- Probleme bei den praktischen Arbeiten erkennen, strukturieren und selbständig nach möglichen Lösungen suchen
- die Vorteile der Teamarbeit bei der Bearbeitung von berufsbezogenen Problemen erfahren

Lernziele

Sicherheit/Umweltschutz Teil 2

- Anhand von Literatur und Firmenrichtlinien selbständig Massnahmen für sicherheits- und umweltgerechtes Arbeiten treffen
- Beim Umgang mit aggressiven Chemikalien problemgerechte Vernichtungs- bzw. Entsorgungsmassnahmen treffen
- Mögliche Gefahren im Umgang mit Gasen erkennen und die entsprechenden Massnahmen beim Arbeiten berücksichtigen

Bemerkungen

Visum _____

Extraktion Teil 3

- Organische Substanzgemische aufgrund der funktionellen Gruppen (unter Berücksichtigung der Säuren/Basen-Stärke) mittels Extraktion im Scheidetrichter trennen

Bemerkungen

Visum _____

Arbeiten mit Gasen

- Physikalische Daten und Sicherheitskenndaten von Gasen mit Hilfe der Literatur ermitteln und in der Praxis berücksichtigen
- Gase nachweisen (Gasspürgerät, Indikatoren)
- Die Handhabung und Lagerung der handelsüblichen Druckgaszylinder kennen und gemäss ihrer Kennfarbe bezeichnen
- Die handelsüblichen Ventile kennen

- Geeignete Sperr- und Absorptionsflüssigkeiten (Absorptionseinrichtungen) verwenden
- Entstehende Gase sicherheitsgerecht ableiten
- Schutzgase in Analytik und Synthese einsetzen
- Mit Hilfe der allgemeinen Gasgleichung Berechnungen durchführen und Auswirkungen berücksichtigen

Bemerkungen

Visum _____

Chromatographie Teil 3

HPLC

- Die Funktion eines mit Photodetektor ausgerüsteten HPLC-Gerätes erklären
- Trennungen durch erstellen von Gradienten und der Einspritzmenge selbständig optimieren
- Selbständig die Peakintegration unter Anwendung der wichtigsten Integrationsparameter optimieren
- Geräte- und Säulentests nach Vorschrift durchführen (berechnen der Auflösung und der Retentionsfaktoren im Chromatogramm)

Bemerkungen

Visum _____

Synthesen der Grundausbildung Teil 3

- Synthesen und Reinigungsmethoden durchführen
- Die gebräuchlichsten Stoffklassen erkennen
- Äquivalente von einfachen Reaktionen ermitteln
- Synthesen mit Gasabgang durchführen
- Literatur (Lehrbücher, Chemikerkalender, Chemikalienkatalog, Sicherheit A-Z, Handbook, Datenbanken, Organikum) praxisgerecht einsetzen

Bemerkungen

Visum _____

Datum _____

Unterschrift Ausbilder

Unterschrift Auszubildender

Linienpraktikum 2

Praktikumsdauer: _____

Berufsschule:

mit BM 2 Tage/Woche

ohne BM 1.5 Tage/Woche

während der Schulferien (Kanton Baselland) findet keine Berufsschule statt

Richtziele

Der Auszubildende soll in laufende Arbeitsprozesse und Projekte integriert werden und wenn möglich den bisher an den Schulen und im Linienpraktikum 1 instruierten Stoff vertiefen.

Der Auszubildende soll:

- aktiv in die laborspezifischen Arbeitsgebiete des Linienarbeitsplatzes einbezogen werden
- für die Durchführung der ihm übertragenen Laborarbeiten und Versuche Verantwortung übernehmen
- mehrere Arbeiten nebeneinander planen, ausführen und überwachen
- sich im Laborteam integrieren und engagieren

Datum _____

Unterschrift Lehrmeister _____

Unterschrift Auszubildender _____

Ausbildungsinhalte Zusatzmodul Grundausbildung 3

Ausbildungsdauer:	Februar 2009 - April 2009 (Wo 8/09 bis 16/09) oder April 2009 - Juni 2009 (Wo 17/09 bis 25/09) ± 9 Ausbildungswochen für Werk- und Berufsschule
Werksschule:	3.5 Tage/Woche ohne BM, inkl. ½ Tag Wahlfach 3 Tage/Woche mit BM
Belegte Wochen	1 Woche Basler Fasnachtsferien (Pflichtferien)

Richtziele

Der Auszubildende soll:

- die Ursachen von Fehlern und deren Bedeutung in Bezug auf Messresultate erkennen und Folgerungen daraus ziehen
- chromatographische Methoden und massanalytische Methoden vertiefen
- die elementaren Grundlagen der Spektroskopie kennen, Geräte bedienen und Messwerte interpretieren
- neuen Schulstoff mit dem Gelernten vernetzen um Zusammenhänge besser zu erkennen
- Probleme bei den praktischen Arbeiten erkennen, strukturieren und selbständig nach mögliche Lösungen suchen
- die Vorteile der Teamarbeit bei der Bearbeitung von berufsbezogenen Problemen erfahren

Lernziele

Destillation Teil 3

- Zusammenhänge zwischen Sumpf-, Bad- und Kopftemperatur erläutern
- Das Funktionsprinzip einer Destillationskolonne erklären
- Das Siedeverhalten von idealen und azeotropen Gemischen kennen
- Kolonnen und Rücklaufteiler einsetzen
- Flüssigkeitsgemische unter Berücksichtigung der wichtigsten Einflussgrößen durch Rektifikation trennen
- Die Reinheit von Destillaten ermitteln und interpretieren

Bemerkungen

Visum _____

Spektroskopie Teil 2

- Einsatzmöglichkeiten von UV/VIS, IR und NMR beurteilen
- Aufbau und Funktion von UV/VIS-Spektrometer beschreiben
- Die Begriffe Wellenlänge, Frequenz und Wellenzahl erläutern
- Die Begriffe Extinktion, Transmission, molarer und spezifischer Extinktionskoeffizient erläutern
- Molarer und spezifischer Extinktionskoeffizient ermitteln
- Das Lambert-Beer'sche Gesetz beschreiben und in der Praxis anwenden (Kalibrierungsgerade)
- Einfache Gehaltsbestimmungen mittels UV/VIS durchführen

Bemerkungen

Visum _____

Titration Teil 2

- Rücktitrationen (Säure/Basen) visuell und potentiometrisch durchführen
- Die chemischen Vorgänge bei Redox titrationen erklären
- Redox-Äquivalente mit Hilfe der Oxidationszahlen bestimmen
- Masslösungen für Redox titrationen richtig handhaben (Titerbestimmung, Lagerung, Entsorgung)
- Permanganometrische und indirekt iodometrische Titrationen mit visueller oder elektrometrischer Endpunktbestimmung durchführen und auswerten

Bemerkungen

Visum _____

Statistik

- Die Begriffe Mittelwert, Standardabweichung, relative Standardabweichung, lineare Regression und Bestimmtheitsmass beschreiben
- Die obengenannten Grössen rechnerisch anhand der Messresultate ermitteln und interpretieren

Bemerkungen

Visum _____

Chromatographie Teil 4

GC

- Die Funktionsweise von FID und WLD Detektoren erklären
- Trennungen durch erstellen von Temperaturprogrammen und der Einspritzmenge selbständig optimieren
- Selbständig die Peakintegration unter Anwendung der wichtigsten Integrationsparameter optimieren
- Gehaltsbestimmungen mittels Flächenkorrekturfaktor durchführen
- Geräte- und Säulentests nach Vorschrift durchführen (berechnen der Auflösung und der Retentionsfaktoren im Chromatogramm)

Bemerkungen

Visum _____

Datum _____

Unterschrift Ausbilder

Unterschrift Auszubildender

Ausbildungsinhalte Fachausbildungsmodul

Ausbildungsdauer:	August 2009 - September 2009 (Wo 33/09 bis 39/09) oder Oktober 2009 - November 2009 (Wo 42/09 bis 48/09) ± 7 Ausbildungswochen für Werk- und Berufsschule
Werksschule:	3.5 Tage/Woche ohne BM 3 Tage/Woche mit BM

Richtziele

Der Auszubildende soll:

- im Rahmen der Fachausbildung die entsprechenden Fachkenntnisse anwenden und spezielle Arbeitsmethoden durchführen
- sämtliche Laborarbeiten unter Anwendung der bisher vermittelten Fachkenntnisse und Fertigkeiten selbständig durchführen
- die Bedeutung von Qualität und Qualitätssicherung im Labor kennen
- mehrere Arbeiten nebeneinander planen und im vorgegeben Zeitrahmen durchführen
- Synthesen analog nach Literatur oder summarischen Angaben durchführen

Lernziele Fachausbildung Synthese (FAS)

Arbeiten mit Gasen

- Physikalische Konstanten und Sicherheitskenndaten von Gasen mit Hilfe der Literatur ermitteln und in der Praxis berücksichtigen
- Gasmengen und Volumen mittels Gasgleichung berechnen
- Handhabung von Druckdosen, Nieder- und Hochdruckzylindern kennen und in der Praxis anwenden
- Gase in geeigneten Apparaturen dosiert einleiten und gemäss hausinternen Richtlinien absorbieren oder vernichten
- Gase nachweisen
- Arbeiten unter Schutzgas durchführen

Bemerkungen

Visum _____

Destillation

- Das physikalische Prinzip der Wasserdampfdestillation erläutern
- Dampferzeugungsgeräte bedienen und deren Funktion beschreiben
- Gemische (Flüssigkeiten und Feststoffe) mittels Wasserdampfdestillation trennen
- Feststoffe und Flüssigkeiten unter geeigneten Bedingungen destillieren
- Empfindliche Stoffe unter Schutzgas destillieren und abfüllen

Bemerkungen

Visum _____

Arbeiten bei vermindertem Druck

- Hausübliche Pumpensysteme bei Vakuumdestillationen richtig anwenden

Bemerkungen

Visum _____

Spezielle synthetische Arbeiten

- Einsatz und hausübliche Entsorgung von folgenden Metallen in organischen Synthesen kennen und in der Praxis anwenden:
 - Mg, Na, n-BuLi
 - LiAlH₄, NaH
 - Al-, Fe-III-Halogenide
 - Fe, Sn, Zn
- Einsatz und hausübliche Entsorgung von folgenden Stoffklassen kennen und in der Praxis anwenden:
 - Säurechloride (organische / anorganische)
 - Halogenide (Chlor, Brom, Iod)
 - Amine (Ammoniak, organische Amine)
- Mehrstufensynthesen durchführen
- Die Handhabung von geruchsbelästigenden Stoffen kennen und in der Praxis anwenden
- Substanzgemische mit geeigneten Methoden problemgerecht trennen
- Die chemischen Vorgänge der durchgeführten Arbeiten erläutern
- Die Identität der hergestellten Produkte nach selbst gewählten Methoden, mit Hilfe von Vergleichssubstanzen überprüfen
- Quantitative Analysen der hergestellten Produkte mittels GC-/HPLC-Flächenprozent und Massanalyse durchführen
- Vor- und Nachteile einzelner Analysenmethoden gegeneinander abwägen
- Bei praxisbezogenen Problemen Lösungsvorschläge erarbeiten

Bemerkungen

Visum _____

Allgemeine Lernziele Fachausbildung Analytik (FAA)

Im Vordergrund steht das Evaluieren von neuen Methoden nach dem Konzept "Quantifizierung von Messresultate".

Der Lehrling muss seine Arbeiten planen, in einem vorgegeben Zeitrahmen ausführen, die Resultate interpretieren und seine Arbeiten nachvollziehbar dokumentieren.

Titration

Wasserfreie Titrationsen und Wasserbestimmung nach Karl Fischer

- Säure/Base-Titrationsen (Perchlorsäure, TBAH) in nichtwässrigen Medien durchführen, auswerten und die Resultate interpretieren
- Von den entsprechenden Masslösungen den Titer bestimmen
- Die Grundlagen der chemischen Vorgänge erläutern
- Den Wassergehalt von festen und flüssigen Substanzen nach Karl Fischer bestimmen und die Resultate interpretieren

Bemerkungen

Visum _____

Qualitätssicherung / Statistik

- Zusammenhänge zwischen verschiedenen Fehlerarten erkennen, daraus Folgerungen ziehen und in der Praxis berücksichtigen
- Gerätetests je nach Fachausbildung (z.B. HPLC, GC, Photometer) durchführen und beurteilen
- Die Anwendung von Standardarbeitsanweisungen (SOP) kennen
- Begriffe wie Mittelwert, Standardabweichung, relative Standardabweichung, lineare Regression, Wiederholbarkeit, Wiederfindung erläutern, in der Praxis ermitteln und interpretieren

Bemerkungen

Visum _____

Lernziele Fachausbildung Chromatographie GC oder HPLC

Allgemein

- Die chromatographischen Kenngrößen wie Bodenzahl, Retentionsfaktor, Peaksymmetrie und Auflösung erklären, in einem Chromatogramm berechnen und in die gewünschte Richtung beeinflussen
- Allgemeine Fehlerquellen in der entsprechenden Fachausbildung kennen, Vorschläge zu deren Behebung erarbeiten und in der Praxis umsetzen

Bemerkungen

Visum _____

HPLC

- Selbständig Identifikationen von Stoffen (UV/VIS, DAD) ausführen und die optimale Detektionswellenlänge der einzelnen Komponenten ermitteln
- Trennungen in der Praxis ausarbeiten (Lösemittelwahl, Puffergemische) und die Methode auf ihre Stabilität prüfen
- Die für die Methode ideale Mustervorbereitung in der Praxis ausarbeiten, d.h. Lösemittelwahl, Konzentration, ev. Aufarbeitung (Filtration, Tablettenaufarbeitung)
- Gehaltsbestimmungen mittels externem Standard entwickeln und die Resultate interpretieren
- Vertiefung der bisherigen Lernziele

Bemerkungen

Visum _____

GC

- Trennungen in der Praxis ausarbeiten und die Methode auf ihre Stabilität prüfen
- Die für die Methode ideale Mustervorbereitung in der Praxis ausarbeiten, d.h. Lösemittelwahl, Konzentration, ev. Aufarbeitung (Filtration)
- Gehaltsbestimmungen mittels internem Standard entwickeln und die Resultate interpretieren
- Vertiefung der bisherigen Lernziele

Bemerkungen

Visum _____

Lernziele Fachausbildung Nasschemie

Mehrstufige Titrationsen

- Mehrstufige Titrationsen mit Potentiographen oder Titroprozessoren entwickeln, durchföhren und die Resultate interpretieren

Bemerkungen

Visum _____

Fällungstitrationsen

- Argentometrische Titrationsen potentiometrisch durchföhren und die Resultate interpretieren
- Den Zusammenhang zwischen Fällung und Löslichkeit erklären

Bemerkungen

Visum _____

Kjeldahl-Aufschluss

- Den Stickstoffanteil organischer Verbindungen nach Kjeldahl bestimmen und die Resultate interpretieren
- Die chemischen Vorgänge erklären
- Die Funktion des Wasserdampfgenerators erläutern und in der Praxis einsetzen

Bemerkungen

Visum _____

Lernziele Spektroskopie

UV/VIS

- Methoden zur Gehaltbestimmungen ausarbeiten und auf ihre Stabilität prüfen
- Die für die Methode ideale Mustervorbereitungen in der Praxis ausarbeiten, d.h. Lösemittelwahl, Konzentration, ev. Aufarbeitung (Tablettenaufarbeitung, Aufschlüsse, Reaktionen mit Farbreagenzien)
- Gehaltsbestimmungen durchführen und die Resultate interpretieren

Bemerkungen

Visum _____

Datum _____

Unterschrift Ausbilder

Unterschrift Auszubildender

Linienpraktikum 3

Praktikumsdauer: _____

Berufsschule:

mit BM 2 Tage/Woche

ohne BM 2 Tage/Woche

während der Schulferien (Kanton Baselland) findet keine Berufsschule statt

Richtziele

Der Auszubildende soll im Rahmen seiner Möglichkeiten in laufende Arbeitsprozesse und Projekte integriert werden und wenn möglich den bisher an den Schulen instruierten Stoff vertiefen.

Der Auszubildende soll:

- aktiv in die Laborspezifischen Arbeitsgebiete des Linienarbeitsplatzes einbezogen werden
- für die Durchführung der ihm übertragenen Laborarbeiten und Versuche Verantwortung übernehmen
- mehrere Arbeiten nebeneinander planen, ausführen und überwachen
- sich im Laborteam integrieren und engagieren
- seine Fachausbildung vertiefen

Datum _____

Unterschrift Lehrmeister _____

Unterschrift Auszubildender _____

Ausbildungsinhalte Prüfungsmodul

Ausbildungsdauer:	April 2010 - Mai 2010 (14/10 bis 21/10) ± 8 Ausbildungswochen für Werk- und Berufsschule
Werksschule:	3.5 Tage/Woche ohne BM 3 Tage/Woche mit BM
Belegte Wochen:	1 Woche externe Arbeit

Richtziele

Der Auszubildende soll:

- mehrere Arbeiten nach allgemeinen Vorschriften in angemessener Zeit planen, durchführen, und die Ergebnisse beurteilen
- Fachkenntnisse im Zusammenhang mit den Arbeitsmethoden anwenden
- sich auf die Lehrabschlussprüfung vorbereiten

Datum _____

Unterschrift Ausbilder

Unterschrift Auszubildender
