



Anhang zur Wegleitung

**Modulkonzept und Modulbeschreibungen
zur Vorbereitung auf die höhere Fachprüfung**

Naturwissenschaftliche Labortechnikerin

Naturwissenschaftlicher Labortechniker

Version 0.63 vom 24. Juni 2011

Trägerschaft

scienceindustries
Fachverband Laborberufe FLB

Prüfungssekretariat

Verein Weiterbildung Laborberufe
QSK-Sekretariat
Haldenweg 6
CH-4414 Füllinsdorf

Telefon: 061 281 03 58

E-Mail: qsk@wblb.ch



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
1.1	Zweck des Modulkonzepts.....	3
1.2	Themenschwerpunkte.....	3
1.3	Teilnehmerinnen und Teilnehmer	4
1.4	Modulanbieter.....	4
1.5	Lehrmittel.....	4
2	Module	5
2.1	Modulübersicht.....	5
2.2	Organisation, Durchführung und Qualität von Modulen.....	5
2.3	Modullernzielkontrollen	6
2.4	Zulassung.....	6
2.5	Anmeldung	6
2.6	Gebühren	6
2.7	Bedingungen zum Bestehen des Moduls	6
2.8	Wiederholung	6
2.9	Modulzertifikat	7
2.10	Rechtsmittel.....	7
3	Abschlussprüfung	8
3.1	Notwendige Modulzertifikate	8
3.2	Abschlussprüfung.....	8
4	Übergangsbestimmungen	9
4.1	Modulzertifikate nach altem Recht.....	9
4.2	Repetentinnen und Repetenten	9
5	Inkrafttreten und Gültigkeit.....	10
6	Anhang 2: Modulbeschreibungen.....	11
6.1	Allgemeine Informationen zu den Modulen.....	11
6.2	Basismodule.....	13
6.3	Vertiefungsmodule	22
6.4	Fachmodule.....	33



1 Einleitung

1.1 Zweck des Modulkonzepts

- 1.11 Das vorliegende Modulkonzept zur Vorbereitung auf das eidgenössische Diplom als naturwissenschaftliche Labortechnikerin / naturwissenschaftlicher Labortechniker ist eine Ergänzung zur Prüfungsordnung und zur Wegleitung dazu. Dieses Modulkonzept soll den Teilnehmenden eine sorgfältige und zielbewusste Vorbereitung auf die **geforderten Modulabschlüsse** ermöglichen.
- 1.12 Die QS-Kommission wird gemäss Wegleitung Ziffer 1.13 dieses Modulkonzept bei Bedarf überarbeiten und den Anforderungen anpassen.

1.2 Themenschwerpunkte

Die Themenschwerpunkte sind in vier Kompetenzbereiche unterteilt:

1. Mathematik, Naturwissenschaften und Technik
2. Sprache und Kommunikation
3. Betriebsorganisation
4. Mitarbeiterführung

1.21 Mathematik, Naturwissenschaften und Technik

Biologie: Zellbiologie, Pharmakologie, Toxikologie, Gentechnologie, Spezialgebiete Biologie (Inhalte sind von der beruflichen Tätigkeit abhängig)

Chemie: Grundlagen der allgemeinen und organischen Chemie, Vertiefung Organische Chemie, Angewandte Spektroskopie, Spezialgebiete Chemie (Inhalte sind von der beruflichen Tätigkeit abhängig)

Analytik: Physikalische Grundlagen der Analytik, Spektroskopie, Chromatographie, Bioanalytik, Spezialgebiete Analytik

Mathematik: Grundlagen der Mathematik, statistische Testverfahren

1.22 Sprache und Kommunikation

Englisch: Niveau B1 des europäischen Sprachenportfolios, Hör- und Sprachverständnis, analysieren und verfassen von englischen Fachtexten

Wissenschaftliche Dokumentation: Effizientes Beschaffen und Aufbereiten von Informationen und fachgerechtes Verfassen von strukturierten und aussagekräftigen Dokumenten

Arbeits- und Präsentationstechniken: Arbeits- und Lerntechniken, zielgruppen- und sachgerechtes Präsentieren

1.23 Betriebsorganisation

Projektmanagement: Planen, umsetzen, kontrollieren, auswerten, optimieren und dokumentieren von Projekten. Fördern der bedeutenden Erfolgsfaktoren in einem Projektteam

Gesundheit Sicherheit & Umwelt (GSU) / Qualitätsmanagement (QM): Berufsspezifische Gefährdungen, Chemikaliengesetz, Umweltsysteme, QM - Systeme, Qualitätssicherung, Qualitätsentwicklung, Normen, GMP, GLP

Betriebswirtschaft: Grundprinzipien der Betriebswirtschaftslehre für die ökonomische Laborführung



1.24 Mitarbeiterführung

Ausbildung: Kompetente Betreuung von Berufslernenden während ihrer Ausbildung

Führung: Einführung von neuen Mitarbeitenden in ein Team, Führungsgrundsätze und -stile, Selbstreflexion

1.3 Teilnehmerinnen und Teilnehmer

- 1.31 Das Modulkonzept zur Vorbereitung auf das eidgenössische Diplom als naturwissenschaftliche Labortechnikerin / naturwissenschaftlicher Labortechniker richtet sich an leistungsorientierte Laborantinnen und Laboranten EFZ, die sich weitere, umfangreiche fachliche, technische, methodische und soziale Kompetenzen im gelernten Beruf aneignen wollen. Ihre fundierten und breiten Kompetenzen weisen sie am Ende mittels eines eidgenössischen Diploms aus. Damit sind sie in der Lage Funktionen mit höherer Verantwortung zu übernehmen.
- 1.32 Die Anforderungen für die Zulassung zur Abschlussprüfung sind in der Prüfungsordnung unter Ziffer 3.3 beschrieben.
- 1.33 Selbstorganisiertes Lernen ist zum erfolgreichen Bestehen aller Module erforderlich. Grundsätzlich muss mit einem mindestens so grossen individuellen Zeitaufwand neben der formalen Lernzeit gerechnet werden.
- 1.34 Mit dem Absolvieren einer Modullernzielkontrolle belegen Teilnehmende die geforderten Kompetenzen für das betreffende Modul. Dies unabhängig davon, ob die Kompetenzen durch den Besuch eines Moduls oder anderweitig erworben wurden.
- 1.35 Verfügten Teilnehmende bezüglich eines Moduls über vergleichbare Kompetenzen, welche sie anderweitig erworben haben und nachvollziehbar beispielsweise mit einem Zertifikat der tertiären Bildungsstufe belegen können, dürfen sie bei der QS-Kommission einen Antrag auf Gleichwertigkeit stellen.
(Siehe Ziffer 2.3 der Wegleitung)
- 1.36 Module sind unabhängig vom Absolvieren der höheren Fachprüfung (HFP) zugänglich für alle interessierten Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die ihre Kompetenzen gezielt erweitern wollen.
- 1.37 Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer sind verpflichtet, die beschriebenen Voraussetzungen zum Modulbesuch faktisch zu erfüllen, auch wenn sie die höhere Fachprüfung (HFP) nicht absolvieren möchten (siehe Ziffer 6).

1.4 Modulanbieter

Module inklusive der dazugehörigen Modullernzielkontrollen dürfen nur von autorisierten Anbietern organisiert und durchgeführt werden. Der Verein Weiterbildung Laborberufe autorisiert Anbieter mit einem Vertrag.

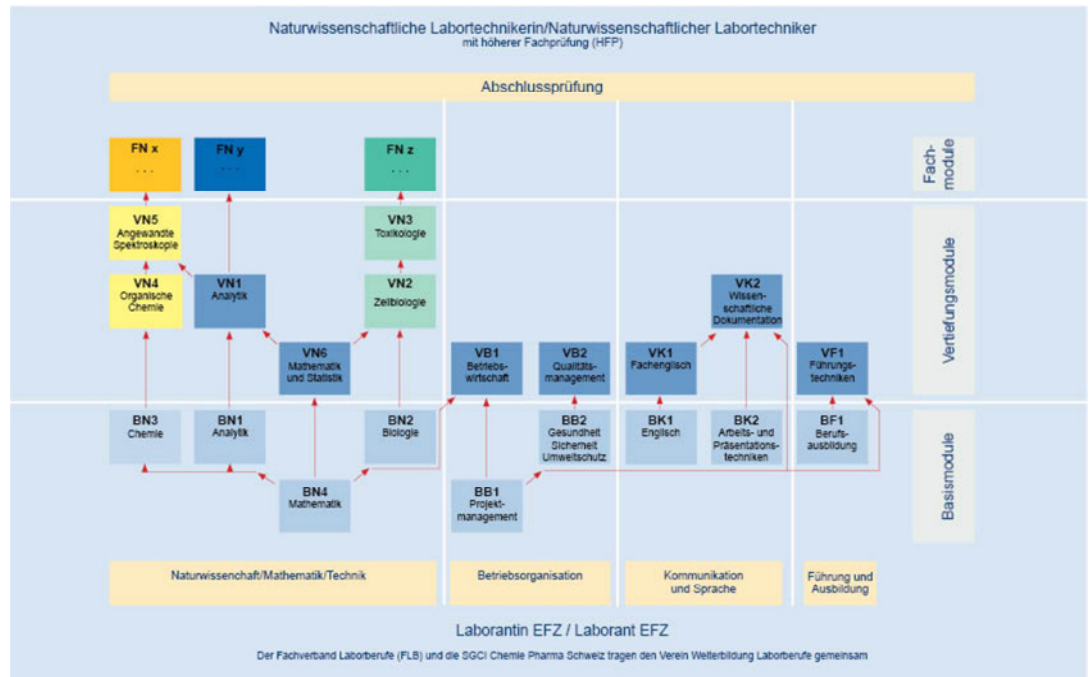
1.5 Lehrmittel

Die Anbieter geben die empfohlenen Lehrmittel rechtzeitig bekannt, damit die Aktualität sichergestellt ist.



2 Module

2.1 Modulübersicht



a. 9 Basismodule

- BN1 Analytik
- BN2 Biologie
- BN3 Chemie
- BN4 Mathematik
- BB1 Projektmanagement
- BB2 Gesundheit, Sicherheit, Umweltschutz
- BK1 Englisch
- BK2 Arbeits- und Präsentationstechnik
- BF1 Berufsausbildung

b. 9 Vertiefungsmodulen

- VN1 Analytik
- VN2 Zellbiologie oder VN5 Strukturaufklärung
- VN3 Toxikologie oder VN4 Organische Chemie
- VN6 Mathematik und Statistik
- VB1 Betriebswirtschaft
- VB2 Qualitätsmanagement
- VK1 Fachenglisch
- VK2 Wissenschaftliche Dokumentation
- VF1 Führungstechniken

c. 2 Fachmodule (Wahlpflichtmodule)

- FN1 Spektroskopie Praxis
- FN2 Chromatographie Praxis
- FN3 Biotechnologie
- FN4 Bioorganische Chemie
- FN5 Katalyse

Detaillierte Informationen zu den Modulen sind unter Ziffer 6 aufgeführt.

2.2 Organisation, Durchführung und Qualität von Modulen

Die QS-Kommission überprüft kontinuierlich die Qualität des Unterrichts der Modulanbieter und überwacht den Umfang, die Form sowie die Stofftiefe der Modullernzielkontrolle. Sie sichert die Einhaltung der Vorgaben des Vereins Weiterbildung Laborberufe.



2.3 Modullernzielkontrollen

- 2.31 Die Modullernzielkontrollen umfassen Aufgaben, welche die Kompetenzen und Lernziele prüfen. Jedes Modul wird als abgeschlossene Einheit erarbeitet und geprüft.
- 2.32 Die verlangten Kompetenzen zeigt der Kandidat oder die Kandidatin anlässlich der Modullernzielkontrolle auf und beweist die Fähigkeit selbständig Zusammenhänge herzustellen.
- 2.33 Der Entscheid über die Form von Modullernzielkontrollen liegt bei den Modulanbietern. Diese tragen die Verantwortung für die Organisation und deren Durchführung.
- 2.34 Die Schwerpunkte einer Modullernzielkontrolle orientieren sich an den definierten Kompetenzen und den Lernzielen in der entsprechenden Modulbeschreibung (siehe Ziffer 6).

2.4 Zulassung

Wer die Zulassungsbedingungen gemäss Ziffer 6.1 für den Modulbesuch erfüllt, kann an der Modullernzielkontrolle teilnehmen.

2.5 Anmeldung

Die Anmeldung zur Modullernzielkontrolle hat bei den Modulanbietern gemäss den von ihnen festgelegten Fristen und Terminen zu erfolgen. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Anbieter.

2.6 Gebühren

Die Gebühren für die Modullernzielkontrollen werden von den Modulanbietern festgelegt. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Anbieter.

2.7 Bedingungen zum Bestehen des Moduls

- 2.71 Das Modul ist bestanden wenn die Prüfungsnote der Modullernzielkontrolle mindestens 4.0 beträgt.
- 2.72 Die Anbieter informieren jede Kandidatin und jeden Kandidaten über das Ergebnis der Modullernzielkontrolle. Dieser Information kann zumindest entnommen werden:
 - a. die Note der Modullernzielkontrolle;
 - b. das Bestehen oder Nichtbestehen des Moduls;
 - c. bei Nichterteilung des Modulzertifikates eine Rechtsmittelbelehrung.

2.8 Wiederholung

Die Organisation und Durchführung von Wiederholungen von Modullernzielkontrollen liegt in der Verantwortung der Anbieter.



2.9 Modulzertifikat

- 2.91 Nach erfolgreich bestandener Modullernzielkontrolle wird den Kandidatinnen und Kandidaten vom Anbieter ein Modulzertifikat ausgestellt.
- 2.92 Das Modulzertifikat ist gemäss Prüfungsordnung Ziffer 3.33 ab Datum der Ausstellung während 6 Jahren für die erstmalige Anmeldung zur Abschlussprüfung gültig.

2.10 Rechtsmittel

- 2.101 Gegen Entscheide des Anbieters wegen Nichtausstellung des Modulzertifikates kann innert 30 Tagen nach ihrer Eröffnung bei der QS-Kommission Rekurs eingereicht werden. Dieser muss die Anträge der Beschwerdeführerin oder des Beschwerdeführers und deren Begründung enthalten.
- 2.102 Über den Rekurs entscheidet in erster Instanz die QS-Kommission. Der Entscheid kann innert 30 Tagen nach Eröffnung schriftlich an den Vorstand des Vereins Weiterbildung Laborberufe weitergezogen werden.



3 Abschlussprüfung

3.1 Notwendige Modulzertifikate

Für die Zulassung zur Abschlussprüfung müssen die Modulzertifikate bzw. Gleichwertigkeitsbestätigungen gemäss Ziffer 3.32 der Prüfungsordnung vorliegen:

3.2 Abschlussprüfung

Die Abschlussprüfung ist in der Prüfungsordnung und der dazugehörigen Wegleitung geregelt.



4 Übergangsbestimmungen

4.1 Modulzertifikate nach altem Recht

- 4.11 Die aktuellen Teilnehmenden mit Modulzertifikaten nach altem Recht erhalten nach dem Einreichen der entsprechenden Unterlagen von der QS-Kommission des Vereins Weiterbildung Laborberufe mitgeteilt, welche Module sie nach dem neuen Modulkonzept noch besuchen müssen, um den Anforderungen der neuen Prüfungsordnung zu genügen.
- 4.12 Die QS-Kommission des Vereins Weiterbildung Laborberufe entscheidet, auf welche Weise bisher besuchte Module im neuen Modulkonzept zählen. Sie stellt ein Dokument aus, welches als Modulzertifikat für die genannten Module bei der Anmeldung zur Abschlussprüfung nach neuem Recht gilt.
- 4.13 Den Teilnehmenden entstehen für die Erstellung dieses Dokumentes keine Kosten. Die trägt der Verein Weiterbildung Laborberufe.
- 4.14 Ein Rekurs gegen Entscheide der QS-Kommission im Zusammenhang mit der Ausstellung dieses Dokumentes ist innert 30 Tagen nach Erhalt an den Vorstand des Vereins Weiterbildung Laborberufe zu richten. Dieser muss die Anträge der Beschwerdeführerin oder des Beschwerdeführers und deren Begründung enthalten.
- 4.15 Mit dem Inkrafttreten der neuen Prüfungsordnung dürfen Anbieter nur noch nach diesem Modulkonzept Module anbieten. Der Verein Weiterbildung Laborberufe trifft mit den Anbietern eine Vereinbarung, wie der Übergang konkret erfolgen soll.

4.2 Repetentinnen und Repetenten

Repetentinnen und Repetenten nach dem bisherigen Reglement erhalten gemäss Prüfungsordnung Ziffer 9.2 bis 31. 12. 2014 Gelegenheit zu einer ersten bzw. zweiten Wiederholung der Abschlussprüfung nach altrechtlichen Bestimmungen



5 Inkrafttreten und Gültigkeit

Der vorliegende Anhang zur Wegleitung tritt am 30. Juni 2012 in Kraft.
Er basiert auf der gültigen Prüfungsordnung vom xxx.

QS-Kommission

Der Präsident

Basel, xxx

Gebhard Hug



6 Anhang 2: Modulbeschreibungen

Die Modulübersicht ist unter Ziffer 2.1 dieses Modulkonzeptes beschrieben. Organisatorische Details und Bedingungen zu den Modulen sind unter den Ziffern 2.2 bis 2.10 festgelegt.

6.1 Allgemeine Informationen zu den Modulen

- 6.11 Eine allgemeine Voraussetzung für den Besuch der Module bildet die berufliche Grundbildung Laborantin/Laborant EFZ oder eine gleichwertige berufliche Bildung nach der International Standard Classification of Education 97 der UNESCO auf ISCED Niveau 3.
- 6.12 Das Modulkonzept entspricht dem ISCED Niveau 5b. Der Unterricht findet auf diesem Niveau statt.
- 6.13 Basismodule schliessen an die berufliche Grundbildung Laborantin/Laborant EFZ an.
Vertiefungsmodule bauen auf den Basismodulen auf.
Fachmodule dienen letztlich der Vertiefung von Fachkenntnissen, verlangen eine weitgehend selbständige Arbeitsweise und erweitern Kompetenzen, welche anlässlich der Abschlussprüfung wichtig sind.
- 6.13 Der Kompetenznachweis erfolgt wie unter Ziffer 2.3 dieses Modulkonzeptes beschrieben mit einer Modullernzielkontrolle.
- 6.14 Die Modullernzielkontrolle kann unabhängig vom Besuch eines bestimmten Unterrichts absolviert werden.
- 6.15 Für eine erfolgreich abgeschlossene Modullernzielkontrolle (Ziffer 2.7 dieses Modulkonzeptes) erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ein Modulzertifikat (Ziffer 2.9 dieses Modulkonzeptes). Das Modulzertifikat ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussprüfung.



6.16 Die **Taxonomie** zeigt, in welcher Ausprägung die erwarteten Kompetenzen nach dem Abschluss des Moduls bei den Absolventinnen und Absolventen nach erfolgreichem Modulabschluss vorhanden sein sollten. Je höher die Taxonomiestufe, desto vertiefter und erweiterter sind die erworbenen Fachkenntnisse.

Taxonomiestufe	Erklärung	Beispiele
1. Stufe Wissen und Verständnis	Der Kandidat muss den Prüfungsstoff verstehen und insbesondere <ul style="list-style-type: none"> - Fakten nennen - Fachausdrücke erklären - Zusammenhänge erläutern 	<ul style="list-style-type: none"> - Nennen Sie - Welche Methoden kennen Sie - Zählen Sie die wichtigsten - Erläutern Sie
2. Stufe Anwendung	Der Kandidat muss das Wissen auf konkrete Situationen anwenden und Probleme in einem vorgängig geschulten Kontext lösen. Er muss insbesondere <ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben aus einem Stoffgebiet lösen - verlangte Methoden einsetzen 	<ul style="list-style-type: none"> - Berechnen Sie aufgrund - Setzen Sie die Richtlinie X am Arbeitsplatz um - Setzen Sie Theorie Y um
3. Stufe Praxis (Analyse und Synthese)	Der Kandidat muss Problemstellungen analysieren und praxismgerechte Lösungsvorschläge entwickeln und beurteilen. Er muss insbesondere <ul style="list-style-type: none"> - Situationen untersuchen und die Teile zu einem Ganzen verbinden - Alternativen vergleichen und bewerten 	<ul style="list-style-type: none"> - Analysieren Sie die vorliegende Problemstellung - Stellen Sie anhand eines praktischen Beispiels die gewählten Instrumente dar - Interpretieren Sie diese Situation und leiten Sie die Bedeutung für Ihre Arbeit ab - Erklären Sie Ihre Schlussfolgerung und begründen Sie ausführlich



6.2 Basismodule

6.2.1 Basismodul Analytik

BN1

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Berufliche Grundbildung als Laborantin EFZ / Laborant EFZ und Modul BN4	VN1

Kompetenz

Die Teilnehmenden vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse der physikalischen Gesetze und Prinzipien der Analytik. Sie berechnen grundlegende Grössen und erläutern die hauptsächlichlichen Zusammenhänge.

Lernziele	Tax.
1 Grundlagen der physikalischen Methoden der Molekülspektroskopie anhand von Beispielen erläutern	1
2 Grundlegende physikalische Methoden der Atomspektroskopie beschreiben	1
3 Grundlagen der chemischen Thermodynamik darlegen	1
4 Grundlagen der Kalorimetrie erklären sowie Energieumsätze von chemischen Reaktionen berechnen	2
5 Gastheorie erklären und mit der Zustandsgleichung realer Gase rechnen.	2
6 Energien von kondensierten Phasen berechnen und die Grundlagen der kristallinen Feststoffe erläutern	2
7 Grundlegende Grössen von Lösungen berechnen und deren Grundlagen beschreiben	2
8 Prinzipien der Stofftrennung mittels Chromatographie und Extraktion erörtern	1
9 Prinzipien der Reaktionskinetik und deren Grössen erklären	1
10 Grundlagen der Elektrochemie erläutern und Berechnungen durchführen	2
11 Grundlagen der Analytik mit radioaktiven Substanzen aufzeigen	1

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.2.2 Basismodul Chemie

BN3

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Berufliche Grundbildung als Laborantin EFZ / Laborant EFZ und Modul BN4	VN4

Kompetenz

Die Teilnehmenden vertiefen und erweitern ihre Chemiekenntnisse. Sie ordnen chemische Fragestellungen nach den Teilgebieten der Chemie ein und erläutern die grundlegenden Prozesse und Zusammenhänge.

Lernziele		Tax.
1	Aufbau der Atome und des Periodensystems erläutern	1
2	Aufbau und Ablauf von chemischen Reaktionen anhand von repräsentativen Beispielen beschreiben und chemische Gleichgewichte berechnen	2
3	Chemische Bindungsarten anhand von typischen Beispielen aufzeigen	1
4	Oxidationen und Reduktionen von ausgewählten chemischen Reaktionen erläutern	1
5a	Säure- und Basenbegriffe erklären	1
5b	Säure- / Basenstärke rechnerisch herleiten	3
6	Die Funktion, die Bedeutung und die Herstellung von Pufferlösungen für einen bestimmten pH-Wert beschreiben und berechnen	2
7	Reaktionstypen zwischen den Atomsorten der Hauptgruppenelemente exemplarisch diskutieren	1
8	Komplex-Verbindungen beschreiben und deren Bindungsverhältnisse zuordnen	2
9a	Kohlenwasserstoffe systematisch darstellen und benennen	1
9b	Eigenschaften von Kohlenwasserstoffen anhand der Molekülstruktur ableiten	2
10	Kohlenwasserstoffe mit funktionellen Gruppen systematisch benennen und Eigenschaften von Stoffklassen exemplarisch aufzeigen	2
11	Grundlegende Reaktionsmechanismen der organischen Chemie an Beispielen darlegen	2
12	Isomerie und Stereochemie organischer Verbindungen bestimmen	1

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.2.3 Basismodul Biologie

BN2

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Berufliche Grundbildung als Laborantin EFZ / Laborant EFZ und Modul BN4	VN2

Kompetenz

Die Teilnehmenden festigen und erweitern gezielt ihre Fachkenntnisse in der Zellbiologie. Sie verfügen über ein breites Verständnis biologischer Fragestellungen und erläutern die grundlegenden Prozesse und Zusammenhänge anhand ausgewählter Beispiele.

Lernziele	Tax.
1 'Kennzeichen des Lebens' verstehen und nennen	1
2 Grundprinzipien der Systematik der Organismen verstehen und beschreiben	1
3 Die chemischen Grundstrukturen und die Funktion von 'Biomolekülen' beschreiben. Bedeutung chiraler Moleküle in der Biologie erläutern	1
4 Bau und Funktion einer prokaryotischen Zelle beschreiben. Grundlegenden Aufbau von Prokaryoten-Zellhüllen beschreiben und deren Bedeutung erläutern	1
5 Nutzen und Schaden von Bakterien anhand ausgewählter Beispiele erklären	1
6 Bau und Funktion eukaryotischer Zellen und ihrer Bestandteile nennen	1
7 Tierische, pflanzliche und Pilzzellen unterscheiden und die jeweiligen Besonderheiten erläutern	1
8 Den aeroben und anaeroben Energiestoffwechsel in seinen Grundzügen beschreiben	1
9 Eigenschaften und Wirkungsweise von Enzymen verstehen und an Beispielen erläutern	2
10 Nukleinsäuretypen nennen, deren Struktur beschreiben und spezifische Funktionen erklären	1
11 Mechanismen von Mitose, Meiose und Zellteilung beschreiben und Bedeutung dieser Vorgänge erläutern	1

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.2.4 Basismodul Mathematik

BN4

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Berufliche Grundbildung als Laborantin EFZ / Laborant EFZ	VN6, BN1, BN2, BN3 und VB1

Kompetenz

Die Teilnehmenden festigen und vertiefen ihr mathematisches Grundverständnis. Sie lösen und interpretieren, die für ihr Berufsfeld relevanten Gleichungen, Gleichungssysteme und mathematischen Operationen fachgerecht. Sie zeichnen Graphen auf, deuten diese und berechnen die zugrunde liegenden Funktionen.

Lernziele	Tax.
1 Regeln für das Rechnen mit Potenzen, Wurzeln und Logarithmen anwenden	1
2 Gleichungen und einfache lineare Gleichungssysteme aufstellen und lösen	2
3 Die wichtigsten Begriffe von Funktionen in korrekten Fachausdrücken nennen	1
4 Die wichtigsten mathematischen Funktionen erläutern und anwenden	2
5 Funktionsgleichungen für lineare, quadratische und exponentielle Zusammenhänge aufstellen	1
6 Funktionswerte für Potenzen, lineare, quadratische, exponentielle und logarithmische Funktionen berechnen sowie deren Graphen darstellen	2
7 Kalkulationsprogramm zur Aufzeichnung von Graphen und Funktionen mittels Computer anwenden	1
8 Die Begriffe 'Ableitung' und 'Integration' einer Kurve erläutern	1
9 Die wichtigsten Gesetze im Zusammenhang mit dem Summenzeichen (Σ) anwenden	1

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.2.5 Basismodul Arbeits- und Präsentationstechniken

BK2

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Berufliche Grundbildung als Laborantin EFZ / Laborant EFZ und Grundkenntnisse Präsentationssoftware	VK2

Kompetenz

Die Teilnehmenden erweitern ihre Techniken von der Planung, Durchführung bis zur Reflexion ihres Lernens und Arbeitens und lenken dadurch ihre berufliche und persönliche Entwicklung selbst. Sie zeigen ihre Leistung mit geeigneten Methoden auf und präsentieren diese adressatengerecht einem Fachpublikum.

Lernziele	Tax.
1 Lernarten und -mechanismen studieren und die gewonnenen Erkenntnisse für das eigene Lernen anwenden	2
2 Wirkung von Gruppenarbeiten, Gruppenprozessen und Lernpartnerschaften nennen und die Methoden anwenden	2
3 Lernen und Arbeiten entlang des Kreislaufs Planung, Durchführung und Reflexion weiterentwickeln	3
4 Die Präsentationstechnik weiter entwickeln und adressatengerecht für eigene Vorträge nutzen	2
5 Eigene Präsentationen zusammenstellen und vortragen	3
6 Verschiedene Präsentationen diskutieren und gegenseitig differenzierte Rückmeldung nach vorgegebenen Regeln geben	2

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.2.6 Basismodul Englisch

BK1

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Basiswissen Englisch entsprechend dem europäischen Referenzrahmen Niveau A2	VK1

Kompetenz

Die Teilnehmenden repetieren und vertiefen ihre Grundlagen und Grundkenntnisse der englischen Sprache. Sie verbessern und erweitern ihre mündliche und schriftliche Verständigung in wichtigen Alltags-, Reise- und einfachen Geschäftssituationen.

Lernziele		Tax.
1	Die tägliche Kommunikation im Arbeitsumfeld und in der Freizeit verstehen	1
2	Die Sprachkompetenz im gegenseitigen Austausch in gestellten Situationen, wie sie auf Reisen im Sprachgebiet entstehen können, weiterentwickeln	2
3	Zu vertrauten Themen, Ereignissen, persönlichen Interessen und Erfahrungen in zusammenhängender Sprache äussern	1
4	Konjunktiv und das Futur I für die Konjugation von Verben in der Kommunikation anwenden	1
5	Pläne und Ansichten erklären und begründen	2
6	Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen identifizieren und sinngemäss wiedergeben	1
7	Aktuelle eigene Texte verfassen	2

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.2.7 Basismodul Projektmanagement

BB1

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Berufliche Grundbildung	VK2, VF1 und VB1

Kompetenz

Die Teilnehmenden planen nach geltenden Projektstandards den Ressourceneinsatz, kontrollieren und dokumentieren den Projektablauf und fördern die bedeutenden Erfolgsfaktoren in einem Projektteam. Sie lernen die wichtigsten Projektplanungsinstrumente kennen und wenden diese im Rahmen einer Projektarbeit an.

Lernziele	Tax.
1 Elemente und Phasen von Projekten nennen und charakterisieren (Planung, Organisation, Steuerung, Dokumentation und Auswertung)	2
2 Die wichtigsten Projektstandards, die im eigenen Unternehmen gelten nennen und erläutern	1
3 Die gängigsten Planungsinstrumente und -methoden für den Ressourceneinsatz nennen und im Rahmen einer Projektarbeit anwenden	2
4 Projektabläufe aus der Theorie in die Praxis übertragen und in geeigneter Weise dokumentieren	2
5 Projekte im Hinblick auf den Zielerreichungsgrad bewerten	3
6 Die bedeutenden Erfolgsfaktoren erfolgreicher Projektteams nennen	1
7 Selbst gewähltes Projekt von der Planung über die Umsetzung und die Auswertung bis zum Abschluss und der Präsentation realisieren	3
8 Struktur und Verlauf der Abschlussprüfung erklären	1

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.2.8 Basismodul Gesundheitsschutz - Arbeitssicherheit - Umweltschutz	BB2
--	------------

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Berufliche Grundbildung als Laborantin EFZ / Laborant EFZ	VB2

Kompetenz

Die Teilnehmenden setzen die geltenden gesetzlichen und betrieblichen Vorgaben bezüglich Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz um. Sie beschreiben die wesentlichen Merkmale von technischen, organisatorischen und personenbezogenen Sicherheitsmassnahmen und wenden diese in ihrem Verantwortungsbereich situationsgerecht an.

Lernziele	Tax.
1 Berufsspezifische Gefährdungen beschreiben und Massnahmen für konkrete Arbeitssituationen ableiten	2
2 Technische, organisatorische und persönliche Schutzmassnahmen nennen und deren Einsatz im Arbeitsalltag vertieft beschreiben	1
3 Rechtsvorschriften und Massnahmen im Bereich GSU vertieft erläutern	1
4 Massnahmen zur Vermeidung von Unfällen formulieren und das richtige Verhalten im Ereignisfall beschreiben	2
5 Einen Beitrag zur Ereignisabklärung leisten und Massnahmen für die Risikominimierung ableiten und begründen	3
6 Das System für die Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien bei deren Herstellung, Transport und in Verkehrbringen vertieft erklären	1
7 Einfluss von chemischen und biologischen Erzeugnissen auf Umweltsysteme beschreiben	1
8 Problematiken von chemischen und biologischen Erzeugnissen in Bezug auf die Umweltbelastung erklären	1
9 Konkrete Massnahmen zur Förderung des umweltschonenden Arbeitsverhaltens im eigenen Unternehmen formulieren und begründen	2

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.2.9 Basismodul Berufsausbildung

BF1

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Berufliche Grundbildung	VF1

Kompetenz

Die Teilnehmenden lernen, Berufslernende und Mitarbeitende professionell zu instruieren und in ein bestehendes Team zu integrieren. Sie erarbeiten die persönlichen Voraussetzungen die erforderlich sind, um Berufslernende in Zusammenarbeit mit den Lernorten Berufsfachschule und überbetrieblicher Kurs, auf den erfolgreichen Berufsabschluss und somit auf die berufliche Tätigkeit nach der Ausbildung vorzubereiten.

Lernziele		Tax.
1	Das schweizerische Berufsbildungssystem kennen und dessen relevanten Elemente erläutern	1
2	Lernende entsprechend den aktuell gültigen gesetzlichen Rahmenbedingungen ausbilden können	2
3	Sachkompetente, zielorientierte und situativ angepasste persönliche Gespräche planen, durchführen und auswerten	2
4	Die betriebliche Bildung am Arbeitsplatz entsprechend der Vorgaben planen, beurteilen und bewerten	3
5	Lernende zielorientiert und motivierend instruieren und führen	2
6	Die Anforderungen des Qualifikationsverfahrens kennen und dieses bei der Ausbildung der Lernenden im Betrieb berücksichtigen	2
7	Individuelle Verhaltensweisen und Fähigkeiten von Lernenden aufzeigen und daraus Rückschlüsse für deren Betreuung ableiten	2
8	Wege zur Unfallverhütung und Gesundheitsvorsorge aufzeigen	1
9	Massnahmen erläutern, die das Einhalten geltender Sicherheitsvorschriften im Betrieb sicherstellen	1

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.3 Vertiefungsmodule

6.3.1 Vertiefungsmodul Analytik

VN1

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Module BN1 und VN6	VN5, FN2 und Fachmodule

Kompetenz

Die Teilnehmenden festigen und vergrössern ihre Analytikkenntnisse in Bezug auf biologische und chemische Methoden und Prozesse. Sie wählen geeignete Methoden und Geräte nach fundierten Kriterien und Analyseanforderungen und planen die analytische Bestimmung von den Probenahmen bis zum Resultat.

Lernziele		Tax.
1	Prozessschritte einer systematischen Validierung erkennen und entsprechende Kenngrössen berechnen	2
2	Wichtigkeit der Probennahme in Bezug auf korrekte Analysenresultate an ausgewählten Beispielen aufzeigen	3
3	Grundlagen der optischen Spektroskopie aufzeigen und die Einsatzmöglichkeiten von optisch-spektroskopischen sowie atomspektroskopischen Analysemethoden differenzieren	2
4	Spektren von molekülspektroskopischen Analysen interpretieren	3
5	Einsatzmöglichkeiten und die theoretische Basis von radiochemischen, elektrochemischen und thermischen Analysemethoden erläutern	1
6	Aus der Theorie der Chromatographie die Möglichkeiten für den Einsatz in der Analytik folgern und die Trennbedingungen anhand von Beispielen festlegen	3
7	Einflüsse bedeutsamer Parameter auf ein Chromatogramm erörtern und wichtige chromatographische Kenngrössen berechnen	2
8	Das Gebiet der Proteinanalytik anhand von ausgewählten Beispielen der Proteinreinigung und Proteinbestimmung mittels Spektroskopie und Chromatographie erläutern	1
9	Methoden der 3-D Strukturanalytik von Biomolekülen untersuchen und die dazugehörigen Messprinzipien beschreiben	2
10	Nukleinsäureanalytik in ihre Teilgebiete unterteilen und die dazugehörigen theoretischen Grundlagen erörtern	1
11	Methoden der systematischen Funktionsanalytik und deren Anwendungen erläutern	1

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.3.2 Vertiefungsmodul Angewandte Spektroskopie

VN5

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Module VN4 und VN1	Fachmodule

Kompetenz

Die Teilnehmenden bauen ihre Kenntnisse der Anwendung von spektroskopischen Methoden aus. Unter Berücksichtigung der grundlegenden Prozesse und Zusammenhänge interpretieren sie Spektren und folgern daraus Reaktionsprodukte, Gleichgewichtszustände und Reaktionskinetiken.

Lernziele		Tax.
1	Massenspektren und deren Fragmentierungsmuster interpretieren und geeignete Methoden für die massenspektroskopische Untersuchung von Proben vorschlagen	3
2	Aufbau und Anwendung der Massenspektroskopie erklären und an Beispielen auswerten	3
3	Spezielle Probentechniken der IR-Spektroskopie und deren Anwendungsgebiete anhand von Beispielen erörtern	2
4	Den Gleichgewichtszustand und die Reaktionskinetik aus UV/VIS Spektren ableiten	2
5	Ein- und zweidimensionale NMR-Spektren an Beispielen diskutieren und Molekülstrukturen daraus ableiten	2
6	Strategien zur Strukturaufklärung unbekannter Moleküle durch Kombination verschiedener Methoden aufzeigen	3

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.


6.3.3 Vertiefungsmodul Organische Chemie

VN4

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Modul BN3	VN5

Kompetenz

Die Teilnehmenden vertiefen ihre Kenntnisse der organischen Chemie. Sie ordnen Reaktivitäten organischer Verbindungen ein und leiten daraus Synthesewege ab. Dabei erläutern sie die grundlegenden Prozesse und Zusammenhänge auf der Ebene der Elektronen und Orbitale.

Lernziele		Tax.
1	Chemische Bindungen und deren Aufbau auf Orbitalebene erläutern	1
2	Mögliche Produkte von verschiedenen Protonenübertragungsreaktionen voraussagen	2
3	Unter Berücksichtigung der Nomenklatur, von strukturellen und von energetischen Aspekten die Grundlagen der Konformationsisomerie bei offenkettigen und cyclischen Molekülen erörtern	2
4	Reaktionsmechanismen der elektrophilen Addition an Alkenen und Alkinen aufzeigen	2
5	Nomenklatur der Stereochemie anhand von Beispielen von Reaktionsprodukten erklären und Schlüsse aus der Elektromendelokalisation ziehen	2
6	Möglichen Reaktionsprodukte von organischen Synthesen aus Substitutions- und Eliminierungsreaktionen aufzeigen	2
7	Typische Reaktionen von Alkoholen, Aminen, Ethern, Epoxiden und schwefelhaltigen Verbindungen auf elektronischer Ebene beschreiben und daraus die Reaktionsprodukte folgern	2
8	Addition und / oder Substitution von Radikalen an Alkanen, Alkenen, Allylen und Aromaten auf elektronischer Ebene darstellen und an ausgewählten Beispielen Synthesewege ableiten	3
9	Chemie von aromatischen Verbindungen analysieren und Reaktionsprodukte voraussagen	2
10	Reaktivität von Carbonylverbindungen bestimmen, um die Knüpfung neuer Kohlenstoff-Kohlenstoff Bindungen gezielt zu beeinflussen	2
11	Erkenntnisse aus Redoxreaktionen bei der Synthesepanung wichtiger Heterozyklen berücksichtigen	2

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.3.4 Vertiefungsmodul Zellbiologie

VN2

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Module BN2 und VN6	VN3

Kompetenz

Die Teilnehmenden erweitern und vertiefen gezielt ihre Fachkenntnisse in der Zellbiologie. Sie sind mit biologischen Fragestellungen die über ihr Arbeitsgebiet hinausgehen vertraut und sind fähig sich an Lösungsfindungen biologischer Problemstellungen kompetent zu beteiligen.

Lernziele		Tax.
1	Regeln betreffend Eigenschaften und Wirkungsweisen von Enzymen begründen und auf konkrete biologische Sachverhalte übertragen	3
2	Struktur und Funktion von biologischen Membranen analysieren	3
3	Auf-, ab- und umbauende Stoffwechselwege (Katabolismus) für Kohlenhydrate, Fette und Proteine gliedern und auf ausgewählte Beispiele übertragen	2
4	Die grundlegenden Mechanismen der Bildung von Adenosin-5'-triphosphat (ATP) erläutern	1
5	Die grundlegenden Vorgänge der Photosynthese erläutern und auf Beispiele übertragen	2
6	Photosynthese und Atmung unter dem Aspekt der Energiegewinnung vergleichen und Gemeinsamkeiten und Unterschiede erläutern	1
7	Zelluläre Signalsysteme unterscheiden und erläutern	1
8	Die Gentechnologie als Methode der Biotechnologie verstehen und entsprechende Präparationen und Verfahren exemplarisch erläutern	1

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.3.5 Vertiefungsmodul Toxikologie

VN3

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Modul VN2	Fachmodule

Kompetenz

Die Teilnehmenden erweitern und vertiefen ihre Kenntnisse der Zytologie anhand ausgewählter und praxisnaher Beispiele der Toxikologie. Sie analysieren Wechselwirkungen zwischen biologischen Organismen und Giften bis auf die molekulare Ebene und beurteilen diese nach toxikologischen Gesichtspunkten. Sie sind fähig, aus ihrem erweiterten Verständnis Nutzen für ihre Arbeit, speziell im Bereich Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz, zu ziehen und sich an Lösungsfindungen toxikologischer Problemstellungen zu beteiligen.

Lernziele		Tax.
1	Aufbau und Funktion des Nervensystems erklären	1
2	Die neuronale Signalübertragung erläutern und den Aufbau und die Funktionsweise von daran beteiligten Stoffen und Strukturen beschreiben	1
3	Die historische Entwicklung der Toxikologie zur interdisziplinären Wissenschaft aufzeigen	1
4	Die Grundbegriffe der Toxikologie erklären	1
5	Grundlagen der toxikologischen Risikobeurteilung exemplarisch anwenden	3
6	Die Bedeutung von Tierversuchen und möglichen Alternativmethoden analysieren	3
7	Grundlagen der Toxikokinetik erklären und auf die Bearbeitung ausgesuchter Beispiele übertragen	2
8	Grundlagen der Toxikodynamik erklären und auf die Bearbeitung ausgesuchter Beispiele übertragen	2
9	Die Grundlagen der chemischen Kanzerogenese gliedern	1
10	Erworbene Fachkenntnisse auf eine ausgewählte Substanzgruppe übertragen	3
11	Selbst gewähltes Fallbeispiel analysieren und beurteilen	3
12	Ausgewähltes Thema aus dem Bereich der Ökotoxikologie analysieren und beurteilen	3

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.3.6 Vertiefungsmodul Mathematik und Statistik VN6

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Modul BN4	VN1, VN2

Kompetenz

Die Teilnehmenden verfügen über fundiertes Wissen der Mathematik und der Statistik im Bereich der Datenerfassung und -aufbereitung und wenden entsprechende Methoden fachgerecht an. Sie berechnen und interpretieren Resultate und ziehen daraus folgerichtige Schlüsse für die Optimierung der Laborarbeit.

Lernziele		Tax.
1	Grundbegriffe der Mathematik und der Statistik erläutern und anwenden	2
2	Ein Messsystem bezüglich seiner In- und Outputgrössen analysieren	3
3	Quellen systematischer und zufälliger Messfehler nennen und berechnen	2
4	Bedeutung von Alpha- und Betafehlern nennen	1
5	Unterschied zwischen Stichprobe und Grundgesamtheit nennen	1
6	Messdaten zu statistischen Kenngrössen verarbeiten und nach vorgegebenen Kriterien beurteilen	2
7	Messdaten mit grafischen Methoden charakterisieren und analysieren	3
8	Ausgewählte statistische Modellverteilungen anwenden	2
9	Statistische Hypothesen formulieren	1
10	Datenarten und Datentypen unterscheiden und fundierte Aussagen über die Datenqualität machen	2
11	Die lineare Regressionen berechnen, die Korrelation interpretieren und daraus Schlüsse für die Überprüfung der Modellanlage ziehen	3
12	Die wichtigsten parametrischen Testverfahren der schliessenden Statistik beschreiben (F-Test, t-Test, einfache ANOVA)	1
13	Guidelines zur Methodvalidierung nennen und entsprechende statistische Verfahren einsetzen	2
14	Die Bedeutung der Planung von Experimenten vor Beginn erläutern	2
15	Zusammenhang zwischen statistischer Signifikanz und wissenschaftlicher Relevanz erläutern	1
16	Vertrauensbereiche für statistische Parameter rechnen und interpretieren	2
17	Messdaten mit Hilfe des Computers zu statistischen Ergebnissen aufarbeiten	2

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.3.7 Vertiefungsmodul wissenschaftliche Dokumentation

VK2

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Module BK2, BB1, VK1 Fortgeschrittene Kenntnisse von Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulations-Software	

Kompetenz

Die Teilnehmenden recherchieren nach Hinweisen für ihre eigene Arbeit und ziehen aus den gefundenen Quellen die relevanten Informationen. Sie stellen einen Bezug der verwendeten und korrekt zitierten Quellen zu ihren eigenen Resultaten her und schreiben einen eigenen Bericht für ein definiertes Fachpublikum.

Lernziele		Tax.
1	Im Internet und in wissenschaftlichen Datenbanken nach relevanten Informationen recherchieren	2
2	System von Chemical Abstracts und PubMed für eigene Recherchen nutzen	1
3	Verschiedenen Quellen die wichtigen Informationen entnehmen und nach eigenen Kriterien gliedern	2
4	Relevanz und die Qualität von Informationsquellen beurteilen	3
5	Unter Einbezug von eigenen Resultaten und Erkenntnissen sowie aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen einen wissenschaftlichen Bericht mit Bezug zu Tätigkeiten aus dem eigenen Umfeld verfassen	3
6	Quellenangaben in der Dokumentation fachgerecht erfassen	2

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.3.8 Vertiefungsmodul Fachenglisch

VK1

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Modul BK1 oder gleichwertige Englischkenntnisse (Niveau B1 des europäischen Referenzrahmens)	VK2

Kompetenz

Die Teilnehmenden festigen und erweitern ihre englischen Sprachkenntnisse in Bezug auf biologische und chemische Themen. Sie bearbeiten wissenschaftliche Texte und sind in der Lage daraus wichtige Aspekte in englischer Sprache zusammenzufassen. Sie führen Fachgespräche in englischer Sprache und sind in der Lage wissenschaftliche Zusammenhänge auf Englisch vorzutragen.

Lernziele		Tax.
1	Aus dem Arbeitsumfeld stammende, wissenschaftliche Publikationen in englischer Sprache lesen und daraus die Kernaussagen entnehmen	2
2	Fachenglisch-Wortschatz erweitern und anwenden	2
3	Gebräuchliche englische Redewendungen und Satzkonstruktionen beim Erstellen eigener englischer Texte verwenden	2
4	Englische Fachtexte zusammenfassen	2
5	Sachverhalte in englischer Sprache diskutieren	2
6	Fachthemen in englischer Sprache vortragen	3
7	Eigene englische Texte verfassen (Protokolle, Vorschriften, Reports, Zusammenfassungen)	3
8	Mit den Berufsleuten in englischer Sprache korrespondieren	2

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.3.9 Vertiefungsmodul Qualitätsmanagement

VB2

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Modul BB2	

Kompetenz

Die Teilnehmenden verfügen über das Fachwissen und die Fähigkeiten, um ein modernes (Qualitäts-)Managementsystem bezogen auf die Laborbranche zu verstehen und zu gestalten. Dabei stehen Kunden- und Anwendernutzen sowie die Wirtschaftlichkeit eines solchen Führungsinstruments im Vordergrund. Sie bewirken mit qualitätssichernden Massnahmen dass Arbeiten, Projekte und Vorgänge im Labor durchschaubar und nachvollziehbar werden und finden sich in den vielfältigen Qualitätsfragen zurecht.

Lernziele		Tax.
1	Die drei Wirkebenen System, System-Abbildung und System-Würdigung von Qualitätsmanagementsystemen unterscheiden und differenziert charakterisieren	1
2	Die eigene(n) Funktion(en) innerhalb des Qualitätswesens und die Möglichkeiten des selbstverantwortlichen und konstruktiven Mitwirkens vertieft erkennen	1
3	Interpretationsspielraum innerhalb des Qualitätswesens vertieft erkennen und weitergehende Möglichkeiten, zu dessen gewinnbringender Nutzung für die eigene Tätigkeit nennen	1
4	Weitere, relevante Qualitätsstandards nennen	1
5	Die eigenen Kompetenzen einbringen und fähig sein geltende Qualitätsstandards in der Arbeit zu berücksichtigen	2
6	Strukturen zur Entwicklung, Validierung und Nutzung von Methoden und Verfahren zur Qualitätssicherung interpretieren und die gewonnen Erkenntnisse auf die aktuelle Tätigkeit ableiten	3
7	Normen und Verfahren, die im Umfeld der Teilnehmenden zur systematischen Qualitätssicherung und -entwicklung eingesetzt werden nennen und die wesentlichen Unterschiede sowie deren Sinn und Nutzen beurteilen	3
8	Unter Berücksichtigung relevanter Standards, Vorschläge zur fachgerechten Überprüfung und Nutzung von Geräten und Einrichtungen erarbeiten	2
9	Unterschied zwischen Validierung und Verifizierung erläutern	1

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.3.10 Vertiefungsmodul Betriebswirtschaft

VB1

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Berufliche Grundbildung und Module BN4 und BB1	

Kompetenz

Die Teilnehmenden planen den Ressourceneinsatz unter Berücksichtigung ökonomischer Aspekte. Sie sind mit den grundlegenden betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten der Unternehmensführung vertraut und übertragen diese auf ihre Arbeit.

Lernziele		Tax.
1	Die wichtigsten betriebswirtschaftlichen Kenngrößen nennen und deren Bedeutung anhand von Beispielen erläutern	1
2	Bilanzen, Mittelfluss- und Erfolgsrechnungen von Unternehmen analysieren und interpretieren	3
3	Relevante Angaben aus Geschäftsberichten herauslesen und beurteilen	2
4	Die Begriffe Mission, Vision, Leitbild, Strategie und Zielhierarchie unterscheiden und erläutern	1
5	Vision, Strategie und Zielsetzungen von Unternehmen aufgrund ökologischer, ökonomischer, politischer und gesellschaftlicher Gesichtspunkte analysieren	2
6	Massnahmen entwickeln die das Berücksichtigen der gewonnenen Erkenntnisse im eigenen Arbeitsumfeld sicherstellen	2

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.3.11 Vertiefungsmodul Führungstechniken

VF1

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Pflichtmodul	Module BB1 und BF1	

Kompetenz

Die Teilnehmenden setzen sich mit ihrem persönlichen Führungsstil auseinander. Durch Reflexion ihrer methodischen und sozialen Kompetenzen, vertiefen und erweitern sie ihr Führungsverständnis.

Lernziele	Tax.
1 Die wichtigsten Begriffe der Führungslehre erläutern	1
2 Das eigene Führungsverhalten reflektieren und den eigenen Führungsstil erkennen	1
3 Positive Führungsansätze nennen und deren Wirkung erläutern	1
4 Motivationsfördernde Umstände für Mitarbeitende nennen und erläutern	2
5 Verschiedene Arten von Mitarbeitergesprächen exemplarisch vorbereiten, durchführen und auswerten	2
6 Eskalationsstufen von Konflikten erläutern und Vorschläge zur Bewältigung von Konfliktsituationen anhand von Beispielen formulieren	2
7 Die eigene Stellung und Funktion innerhalb der Hierarchie analysieren und daraus persönliche Schlüsse ziehen	3
8 Mittel und Wege nennen, um Teambildungs- und Teamentwicklungsprozesse effektiv zu unterstützen	2
9 Veränderungsprozesse anhand von Beispielen analysieren und alternative Vorgehensweisen diskutieren	3

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.4 Fachmodule

6.4.1 Fachmodul Katalyse

FN5

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Wahlpflichtmodul	Modul VN5 oder vertiefte Kenntnisse in (bio-)organischer Synthese oder physikalischer Chemie	

Kompetenz

Die Teilnehmenden setzen sich mit den mechanistischen Grundlagen der Katalyse auseinander und berechnen darauf aufbauend energetische Grössen. Sie formulieren auf dieser Basis die bei der Katalysereaktion entstehenden Produkte.

Lernziele	Tax.
1 Energetische Grössen der Katalyse berechnen und diese auf Grund ihrer Eigenschaften einordnen	2
2 Katalyse-Mechanismen auf Grund von theoretischen Überlegungen und Molekülorbital-Modellen erläutern	2
3 Ausgewählte grosstechnische Katalyseprozesse und ihre Mechanismen beschreiben	1
4 Heterogene katalytische Prozesse und Mechanismen für die Synthese von organischen Produkten diskutieren	3
5 Homogene katalytische Prozesse und Mechanismen für die Synthese von organischen Produkten fundiert begründen	3
6 Reaktionsmechanismen der enantioselektiven Katalyse für die Darstellung von enantiomerenreinen Produkten erörtern	3
7 Biokatalyse aus mechanistischer Sichtweise betrachten und mögliche Syntheseprodukte sowie Gleichgewichtsverteilungen herleiten	2

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.4.2 Fachmodul Bioorganische Chemie

FN4

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Wahlpflichtmodul	Modul VN5 oder vertiefte Kenntnisse in bioorganischer Synthese	

Kompetenz

Die Teilnehmenden vertiefen ihr Wissen an der Schnittstelle von organischer Chemie und Biologie. Sie folgern unter Berücksichtigung der grundlegenden organischen Chemie die Synthesen und Reaktionen von verschiedenen Molekülklassen von Lebewesen.

Lernziele		Tax.
1	Konfiguration von Kohlenhydraten und deren Reaktionen auf der Orbitalebene und aus stereochemischer Sicht beschreiben	2
2	Klassifizierung, Trennung und Synthese von Aminosäuren und Peptiden kombinieren und Proteinstrukturen auf Bindungsebene beschreiben	2
3	Die relevanten katalytischen Reaktionen der bioorganischen Chemie auf der Ebene der Elektronen beschreiben und auf Coenzyme anwenden	3
4	Chemie der Stoffwechselforgänge auf molekularer Bindungsebene anhand von ausgewählten Beispielen darlegen	3
5	Verbindungsclassen der Lipide und die Biosynthese wichtiger Vertreter dieser Gruppe erläutern	3
6	Aufbau der Nucleinsäuren aus einfacheren Bausteinen entwickeln und die Biosynthese von Proteinen in lebenden Zellen erklären	3

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.4.3 Fachmodul Chromatographie Praxis

FN2

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Wahlpflichtmodul	Modul VN1 oder vertiefte Kenntnisse in Chromatographie	

Kompetenz

Die Teilnehmenden verbinden ihre theoretischen Kenntnisse der Chromatographie mit neuem praktischem Wissen. Sie führen Trennungen mit Gaschromatographie [GC], Hochleistungs-Flüssigchromatographie [HPLC] und Dünnschichtchromatographie [DC] durch, interpretieren Chromatogramme, lokalisieren Fehlerquellen und Optimierungsmöglichkeiten und führen die wichtigsten Wartungsarbeiten durch.

Lernziele	Tax.
1 Ein- und zweidimensionale und die präparative DC anwenden	2
2 Geeignete physikalische und chemische Methoden zur Detektion von Stoffgemischen und von funktionellen organischen Gruppen in der DC auswählen	1
3 Probengemische mittels GC analysieren und die Parameter der Trennung optimieren	3
4 Probleme und Fehler bei der Vorbereitung und Durchführung von GC-Analysen gezielt provozieren und daraus die notwendigen Massnahmen folgern	3
5 Die wichtigsten Wartungsarbeiten von GC-Apparaturen einsetzen	2
6 Substanzgemische mittels HPLC analysieren und die Parameter der Trennung optimieren	3
7 Probleme und Fehler bei der Vorbereitung und Durchführung von HPLC-Analysen gezielt provozieren und daraus die notwendigen Massnahmen folgern	3
8 Die wichtigsten Wartungsarbeiten von HPLC-Apparaturen einsetzen	2

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.4.4 Fachmodul Spektroskopie Praxis

FN1

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Wahlpflichtmodul	Modul VN1 oder vertiefte Kenntnisse in Spektroskopie	

Kompetenz

Die Teilnehmenden festigen und vertiefen ihre praktischen Fähigkeiten im Umgang mit Spektroskopen (Nuklear Magnetische Resonanz [NMR], Spektroskopie mit ultraviolettem und sichtbarem Licht [UV/VIS] und Infrarot- Spektroskopie [IR]). Sie führen Messungen durch, interpretieren Spektren, lokalisieren Fehlerquellen und Optimierungsmöglichkeiten und zeigen die wichtigsten Wartungs- und Unterhaltsarbeiten auf.

Lernziele		Tax.
1	^1H und ^{13}C -NMR-Spektren messen und die Resultate interpretieren	3
2	Verschiedene Lösungsmittel und Standards bei Messungen einsetzen	2
3	Verunreinigungen in den Spektren erkennen und diese in Bezug auf den Probengehalt auswerten	3
4	Probleme und Fehler bei der Aufnahme von NMR-Spektren gezielt provozieren und daraus die notwendigen Massnahmen folgern	3
5	Die wichtigsten Wartungs- und Unterhaltsarbeiten an einem NMR-Spektrometer erklären	1
6	Proben für UV/VIS und IR-Messungen vorbereiten und aufgenommene Spektren möglicherweise auftretenden Probenvorbereitungsfehlern zuordnen	3
7	UV/VIS und IR Messungen durchführen und Resultate interpretieren	3
8	Probleme und Fehler bei der Aufnahme von UV/VIS und IR-Spektren gezielt provozieren und die daraus notwendigen Massnahmen folgern	3
9	Die wichtigsten Wartungs- und Unterhaltsarbeiten von UV/VIS und IR-Geräten aufzeigen	1

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.



6.4.5 Fachmodul Biotechnologie

FN3

Modultyp	Voraussetzungen	Folgemodule
Wahlpflichtmodul	Modul VN3 oder vertiefte Kenntnisse der Zellbiologie und der Toxikologie	

Kompetenz

Die Teilnehmenden erarbeiten eigenständig Lösungsvorschläge zur Bewältigung von biotechnologischen Problemstellungen und sind fähig diese differenziert und fachgerecht zu begründen. Sie nutzen ihre fundierten naturwissenschaftlichen Fachkenntnisse zur Bearbeitung praxisnaher Beispiele der klassischen und der modernen Biotechnologie und festigen dadurch ihr Verständnis für biologische Abläufe und Prozesse auf hohem Niveau.

Lernziele	Tax.
1 Grundprinzipien biotechnologischer Verfahren nennen	1
2 Die klassische Biotechnologie mit der Methode der Gentechnik als Schlüsseltechnologie vergleichen	1
3 Die historische Entwicklung der Biotechnologie aufzeigen	1
4 Bio- und enzymtechnologische Produktionen von Aminosäuren mit der klassischen, chemischen Synthese vergleichen	1
5 Vorschläge für den Einsatz von Mikroorganismen zu Produktionszwecken (Bakterien, Hefen) erarbeiten und fundiert begründen	3
6 Vorschläge für die zu wählenden, spezifischen Kulturbedingungen erarbeiten und fundiert begründen	3
7 Klassische biotechnologische Verfahren aus den jeweiligen biochemischen Grundlagen ableiten	3
8 Grundlagen der Bioverfahrenstechnik (Fermentertechnologie) erklären und auf ausgewählte Beispiele übertragen	2
9 Aktuelle Verfahren und Entwicklungen zur biotechnologischen Produktion, die auf der Verwendung rekombinanter Organismen basieren, erläutern	2

Modullernzielkontrolle

eine schriftliche Prüfung von mindestens 45 Minuten oder eine mündliche Prüfung von mindestens 15 Minuten Dauer oder eine Projektarbeit (Fallstudie, Präsentation, Lernreflexion, Bericht etc.) oder eine Kombination davon.