

Handreichung zur Umsetzung der Bildungsverordnung und des Bildungsplans an den Berufsfachschulen

Phase 1: Ressourcenaufbau in Themenblöcken

Phase 2: HKO-Unterricht interdisziplinär

Laborantin/Laborant EFZ

Berufsnummer 65400

Der Beruf Laborant/-in EFZ durchläuft einer Totalrevision. Am 1.1.2023 treten die neuen Bildungserlasse in Kraft. Mit deren Einführung wird die Handlungskompetenzorientierung (HKO) in den Berufsfachschulen umgesetzt.

Im Auftrag der Schweizerischen Kommission für Berufsentwicklung und Qualität für den Beruf Laborant/-in EFZ (SKBQL) hat eine Arbeitsgruppen aus Vertreterinnen und Vertretern verschiedener Berufsfachschulen aus der Deutschschweiz und der Romandie vorliegendes Umsetzungsdokument erarbeitet.

Das Dokument dient als Handreichung für die Erarbeitung eines HKO-Schullehrplans an den Berufsfachschulen (BFS).

1 Inhalt

2	Skizzierung einer Umsetzung eines HKO-Lehrplans an einer BFS	3
2.1	Einleitung	3
2.2	Umsetzung der Lektionentafel in einen Schullehrplan nach Themenblöcken.....	4
2.2.1	Aufbau eines Themenblocks	5
2.2.2	Auszug aus einem möglichen Schullehrplan für die Fachrichtung Chemie.....	6
2.3	Erarbeitung der Handlungen bzw. Situationen der Themenblöcke	7
3	Anhang.....	8
3.1	Möglicher Schullehrplan Berufsfachschule (Laborant/-in Fachrichtung Chemie)	8
3.2	Themenliste für die Semester 5 und 6	14
3.3	Möglicher Schullehrplan Berufsfachschule (Laborant/-in Fachrichtung Biologie).....	16
3.4	Themenliste für die Semester 5 und 6	22
3.5	LOK-Tabelle.....	24
3.6	Lektionenplanung	25
3.7	Beispiel zum Schullehrplan anhand des BFS-Themenblocks 1.5	26

2 Skizzierung einer Umsetzung eines HKO-Lehrplans an einer BFS

2.1 Einleitung

Der hier vorgestellte Ansatz zur Umsetzung des Bildungsplans an den Berufsfachschulen verfolgt in einer ersten Phase einen thematischen Ressourcenaufbau (TRA). In einer zweiten Phase erfolgt durch einen handlungskompetenzorientierten, themenübergreifenden Unterricht eine verstärkte Vernetzung der verschiedenen Disziplinen.

Dieser Ansatz bildet eine umsetzbare Basis für die Berufsfachschulen. Er versteht sich als pragmatischer, erster Schritt zur Umsetzung der neuen Bildungsverordnung und des Bildungsplans.

Phase 1: Ressourcenaufbau in Themenblöcken

Der thematische Ressourcenaufbau (TRA) findet in Themenblöcken, ausgerichtet auf den neuen Bildungsplan, statt. Die Themenblöcke orientieren sich an den für den Beruf relevanten Disziplinen und deren Sachlogik. Der Unterricht richtet sich auf Problemstellungen und/oder auf beobachtbare Situationen aus dem Labor aus. Diese Unterrichtsphase wird als *situierter Unterricht* bezeichnet.

Der Vorteil der Themenblöcke ist die verbesserte Zuordnung der Leistungsziele, wodurch der Bildungsplan besser sichtbar gemacht wird. Auch wird dadurch eine pragmatische Notengebung ermöglicht, welche die Vorgaben der Bildungsverordnung erfüllt. Ein fächerorientierter Unterricht erfüllt diese Anforderungen nicht.

Die Berufsfachschule wird durch die Themenblöcke flexibler in der Abstimmung des Unterrichts mit anderen Lernorten, was eine verbesserte Lernortkoordination ermöglicht. Ein zirkulärer Aufbau der Themenblöcke, soweit möglich, soll den Lernprozess fördern. Die Themenblöcke ermöglichen es Themen aus verschiedenen Disziplinen, welche in einem Handlungsstrang vorkommen, zusammen zu fassen.

Phase 2: HKO-Unterricht interdisziplinär

Im interdisziplinären HKO-Unterricht werden Themen vertieft und vernetzt. Längere Handlungsstränge aus dem Laboralltag bilden die Grundlage des Unterrichts. Diese Unterrichtsphase wird als *interdisziplinärer HKO-Unterricht* bezeichnet.

Diese Handreichung zeigt eine Anleitung anhand eines möglichen Schullehrplans für den Beruf Laborant*in EFZ Fachrichtung Chemie. Es gelten die Vorgaben der Bildungsverordnung und des Bildungsplans.

2.2 Umsetzung der Lektionentafel in einen Schullehrplan nach Themenblöcken

Für den möglichen Schullehrplan ist ein stringenter Ressourcenaufbau, sind die Schultage, die maximal verfügbaren Lektionen für den Berufskundeunterricht (1080 L, siehe Abbildung 1) sowie die Lernortkoordination (LOK) und die Lektionenplanung zu berücksichtigen (Orientierungsinstrumente LOK-Tabelle und Lektionenplanung siehe Anhang).

Unterricht	1. Lehrjahr	2. Lehrjahr	3. Lehrjahr	Total
a. Berufskennnisse	180	180	180	540
- Planen und Vorbereiten von Versuchen und Arbeitsabläufen				
Aufbereiten von Daten				
Anpassen und Entwickeln von Methoden, Prozessen und Produkten				
Organisieren des Labors				
- Durchführen von Versuchen und Arbeitsabläufen im Labor (fachrichtungsspezifisch)	180	180	180	540
Total Berufskennnisse	360	360	360	1080
b. Allgemeinbildung	120	120	120	360
c. Sport	80	80	80	240
Total Lektionen	560	560	560	1680

Abbildung 1: Lektionentafel der Bildungsverordnung

Die Themenblöcke müssen aus notentechnischen Gründen einem Handlungskompetenzbereich (HKB) aus dem Bildungsplan zugewiesen werden. Eine Zeugnisnote umfasst die HKB a (Planen/Vorbereiten), e (Aufbereiten), f (Anpassen/Entwickeln) und g (Organisieren), eine zweite Zeugnisnote erfasst den fachrichtungsspezifischen HKB (b, c resp. d).

Im Bildungsplan sind neue fachliche Themen beschrieben, welche im Beruf Einzug halten. Beispielsweise Themen der Digitalisierung und des Qualitätsmanagements. Diese neuen Themen benötigen Zeit. Vergleicht man bisherige Schullehrpläne mit dem vorliegenden möglichen Schullehrplan, so wurden unter anderem folgende Anpassungen gemacht: Die Grundlagen Mechanik wurde weggelassen und fließt soweit notwendig in einzelne Themen ein. Berechnungsthemen aus der ehemaligen Angewandten Mathematik wurden einzelnen Themen der ehemaligen Labormethodik zugeteilt, wodurch das alte Labormethodik-Thema zeitlich beschnitten wurde (Bsp. Berechnungen der Spektroskopie in der Optik). Sinngemäss gilt dieses Vorgehen für alle Inhalte der ehemaligen Fächer.

2.2.1 Aufbau eines Themenblocks

Ein Themenblock wird charakterisiert durch:

- Thema,
- Schlüsselbegriffe zum Thema und
- Zuordnung der betreffenden
 - Handlungskompetenzen (HK),
 - Lernortkoordination (LOK-Tabelle),
 - Leistungsziele der Berufsfachschule (BFS) und
 - dem Lehrplan mit Problemstellungen/beobachtbaren Situationen

Bei der Findung, der für den Beruf relevanten Themen, bilden die Handlungen und Leistungsziele im Bildungsplan, die berufliche Praxis in den Betrieben sowie die überbetrieblichen Kurse die Grundlage. Die Themen des bisherigen Schullehrplans unterstützen diesen Prozess.

Die Zuordnung der Handlungskompetenzen, der Lernortkooperation und der Leistungsziele auf die verschiedenen Themenblöcke hat mit dem Bildungsplan resp. der LOK-Tabelle zu erfolgen. Dabei ist zu beachten, dass die Zuordnung auf die Themenblöcke mehrfach bzw. auf verschiedene Arten erfolgen kann.

Die Lektionenanzahl für ein Thema sollte, aus den in der Einleitung erwähnten Gründen, geringgehalten werden (z.B. 10 Lektionen). Die Themenblöcke für den thematischen Ressourcenaufbau (TRA) könnten ca. 2/3 der verfügbaren Lektionszahl (total 1080 L) belegen.

Die Sammlung aller Themen stellt den fachlichen Inhalt des Schullehrplans dar.

In der Phase 2, dem HKO-Unterricht, wird die Struktur der Themenblöcke zugunsten der Interdisziplinarität und der Vernetzung aufgeweicht.

Im 5. Semester wird vorwiegend an weiteren Vertiefungen von ausgewählten Themen gearbeitet. Dies erfolgt in einem Projektgefäß, wodurch die vier Dimensionen der HKO (Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz) vertieft gefördert werden. Diese Vertiefungen können individualisiert erfolgen und/oder abgestimmt auf die regionalen Bedürfnisse der Firmen.

Im 6. Semester werden vermehrt interdisziplinäre Aufgaben bearbeitet, sie sollen sich immer mehr den Aufgaben des Qualifikationsverfahrens annähern. Auch hier wurde ein Projektgefäß für einen erweiterten Ressourcenaufbau und das Fördern der vier Dimensionen der HKO geschaffen.

2.2.2 Auszug aus einem möglichen Schullehrplan für die Fachrichtung Chemie

In diesem Ausschnitt aus einem möglichen Schullehrplan für Laborant*in EFZ Fachrichtung Chemie wurden die Themenblöcke als Einheit von 10 Lektionen festgelegt.

Im Semester 1 werden z.B. 10 Lektionen für das Thema «Berechnungen für die Versuchsdurchführung» Themenblock 1.1 mit den Schlüsselbegriffen «Molmasse, Stoffmenge, Massenanteil, Massenkonzentration, Stoffmengenanteil» aufgewendet. Die Prüfungsnoten werden der Zeugnisnote 1 (HKB a, e, f, g) zugeordnet. Die Beschreibung der Problemstellungen/ beobachtbare Situationen ist verlinkt (Lehrplan; siehe blaue Schrift).

Möglicher Schullehrplan BFS (Laborant/-in Fachrichtung Chemie)						
Zeugnisnote 1:		HKB: a (Planen/Vorbereiten), e (Aufbereiten), f (Anpassen/Entwickeln), g (Organisieren)				50% Lektionen
Zeugnisnote 2:		HKB: b (Durchführen)				50% Lektionen
1. Semester			1. Semester			
Thema		1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	5. Lektion
Themenblock		1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
Schlüsselbegriffe		Molmasse, Stoffmenge, Massenanteil, Massenkonzentration, Stoffmengenanteil	Dreisatz, Potenzen, SI-System, Einheiten umrechnen,	Energie, Wärme, Temperatur, Lösungsprozess, Diffusion, Kinetisches Modell	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchsablauf, Arbeitsanweisungen	Dispersionen, Stoffklassen, Mischen, Trennen, Ordnen nach Sicherheitskriterien, Säure Base Lsm Exp Gase
HK / LOK		a.2 / G1	a.2 / G1	b.1 / G1	a.1, a.2, a.4 / G1, G1, G	b.1, b.3 / G1, G1
Leistungsziele BFS		a.2.3	a.2.3	b.1.5, b.1.6, b.1.7	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.1, b.1.2, b.1.5, b.1.6, b.3.5
		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Energiebilanzen	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Chemisch physikalische Eigenschaften
Themenblock		1.2	1.4	1.6	1.8	1.10
Schlüsselbegriffe		Löslichkeit, Stoffmengenkonzentration, Stoffmengenanteil, Massenkonzentration	NEU mittels Excel: Einführung EXCEL mit Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Aggregatzustandsänderung, Energiebilanz, Mischungstemperatur, Heizen, Kühlen	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchsablauf, Arbeitsanweisungen	Vom Atom zur Verbindung: Elementreaktionen Oktett, Ionen, Reaktionsgleichungen
HK / LOK		a.2 / G1	a.1, a.2 / G1, G1	a.1, a.2 / G1, G1	a.1, a.2, a.4 / G1, G1, G	b.1, b.3 / G1, G1
Leistungsziele BFS		a.2.3	a.1.7, a.2.3, a.2.6	a.1.5, a.1.6, a.1.9, a.2.1, a.2.4, a.2.5	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5
		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan
Kompetenzen welche über mehrer Themenblöcke, (ev. Projektwochen/-tag) hinweg erarbeitet werden. (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernendenz						
		a.1 / G1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / G1; a.2.2			

Abbildung 2: Auszug möglicher Schullehrplan

In der Abbildung 2 Orange hinterlegt sind Kompetenzen, welche auf die Phase 2 «interdisziplinärer HKO-Unterricht» vorbereiten sollen. Die dafür nötige Zeit kann in Sonder-/Projektwochen oder über die Themenblöcke hinweg zur Verfügung gestellt werden.

2.3 Erarbeitung der Handlungen bzw. Situationen der Themenblöcke

Den im Schullehrplan beschriebenen und arrangierten Themenblöcken werden Problemstellungen/beobachtbare Situationen aus dem Laboralltag zugeschrieben.

Die nachfolgende Tabelle zeigt einen Rahmen zur Definition eines Themas mit Problemstellungen/beobachtbare Situationen und eine vertiefte Beschreibung der Lerninhalte.

Thema	Hanok, Schlüsselbegriffe	Lektionen
<i>umschreibt grob den Inhalt (übernommen aus der Lektionentafel)</i>	<i>Auflistung der handlungsnotwendigen Kenntnisse (Hanok) (übernommen aus der Lektionentafel)</i>	<i>Anzahl (10)</i>
Problemstellungen/beobachtbare Situationen		Leistungsziel
<i>Id./Nr.</i>	<i>Beschreibung der Problemstellungen/beobachtbare Situationen</i>	<i>Id./Nr.</i>
<i>Id./Nr.</i>	<i>Beschreibung der Problemstellungen/beobachtbare Situationen</i>	<i>Id./Nr.</i>
Vertiefte Beschreibung der Lerninhalte		Tax.stufe
<i>Id./Nr.</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Nr.</i>

Bei der Erstellung eines Schullehrplans beinhaltet diese tabellarische Zusammenstellung zwei wesentliche Aspekte:

Erstens wird durch die Problemstellungen/beobachtbare Situationen das Thema im Laboralltag der lernenden Person verortet, zeigt seine berufliche Relevanz auf und bildet somit die Grundlage der Handlungskompetenzorientierung und
zweitens wird durch die vertiefte Beschreibung des Lerninhalts mit der Taxonomiestufe der Lehrinhalt und dadurch die Gestaltung der Unterrichtssequenz erleichtert.

Bei der Erarbeitung der Problemstellungen/beobachtbare Situationen kann es zu Anpassungen der Themenblöcken im Schullehrplan kommen.

3 Anhang

3.1 Möglicher Schullehrplan Berufsfachschule (Laborant/-in Fachrichtung Chemie)

Version 7

Möglicher Schullehrplan BFS (Laborant/-in Fachrichtung Chemie)												
Zeugnisnote 1:		HKB: a (Planen/Vorbereiten), e (Aufbereiten), f (Anpassen/Entwickeln), g (Organisieren)				50% Lektionen						
Zeugnisnote 2:		HKB: b (Durchführen)				50% Lektionen						
1. Semester					1. Semester					1. Semester		
Thema		1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	5. Lektion	6. Lektion	7. Lektion	8. Lektion	9. Lektion		
Themenblock		1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	1.11	1.13	1.15	1.17		
Schlüsselbegriffe		Molmasse, Stoffmenge, Massenanteil, Massenkonzentration, Stoffmengenanteil	Dreisatz, Potenzen, SI-System, Einheiten umrechnen,	Energie, Wärme, Temperatur, Lösungsprozess, Diffusion, Kinetisches Modell	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchsablauf, Arbeitsanweisungen	Dispersionen, Stoffklassen, Mischen, Trennen, Ordnen nach Sicherheitskriterien, Säure Base Lsm Exp Gase	Atomare Ordnung / Verläufe / Bohrsches Atommodell	OC Ordnungssysteme Gerüststrukturen, Vielfalt, Bindungsarten, Formelschreibweisen, Isomerien, Summenformeln	OC Strukturen Namen: wichtige Funkt. Gruppen, Substanzklassen, IUPAC	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Versuchs- und Messmethoden, Ökologische und ethische Aspekte, Schutzausrüstung		
HK / LOK		a.2 / G1	a.2 / G1	b.1 / G1	a.1, a.2, a.4 / G1, G1, G	b.1, b.3 / G1, G1	b.1, b.3 / G1, G1	b.1, b.3 / G1, G1	b.1, b.3 / G1, G1	a.1, a.2, a.4 / G1, G1, G		
Leistungsziele BFS		a.2.3	a.2.3	b.1.5, b.1.6, b.1.7	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.1, b.1.2, b.1.5, b.1.6, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.4.1, a.4.2, a.4.3, a.4.6		
		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan		
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Energiebilanzen	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Chemisch physikalische Eigenschaften	Chemisch physikalische Eigenschaften	Chemisch physikalische Eigenschaften	Chemisch physikalische Eigenschaften	Biologische Systeme im Labor		
Themenblock		1.2	1.4	1.6	1.8	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18		
Schlüsselbegriffe		Löslichkeit, Stoffmengenkonzentration, Stoffmengenanteil, Massenkonzentration	NEU mittels Excel: Einführung EXCEL mit Berechnungen für die Versuchsdurchführung.	Aggregatzustandsänderung, Energiebilanz, Mischungstemperatur, Heizen, Kühlen	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchsablauf, Arbeitsanweisungen	Vom Atom zur Verbindung: Elementreaktionen Oktett, Ionen, Reaktionsgleichungen	Bindungsarten, ZMK, Dipol, VdW, H-Brücken, Adhäsion, Kohäsion (keine zu abstrakten anorganischen Verbindungen)	OC Struktur Bindungsarten, Eigenschaften, Sicherheit	Abschätzen von Löslichkeiten, DC Laufstrecke, Smp Sdp,	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Versuchs- und Messmethoden, Ökologische und ethische Aspekte, Schutzausrüstung		
HK / LOK		a.2 / G1	a.1, a.2 / G1, G1	a.1, a.2 / G1, G1	a.1, a.2, a.4 / G1, G1, G	b.1, b.3 / G1, G1	b.1, b.3 / G1, G1	b.1, b.3 / G1, G1	b.1, b.3 / G1, G1	a.1, a.2, a.4 / G1, G1, G		
Leistungsziele BFS		a.2.3	a.1.7, a.2.3, a.2.6	a.1.5, a.1.6, a.1.9, a.2.1, a.2.4, a.2.5	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.4.1, a.4.2, a.4.3, a.4.6		
		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan		
Kompetenzen welche über mehrer Themenblöcke, (ev. Projektwochen/Tag) hinweg erarbeitet werden. (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernendenzentriertes und selbstgesteuertes Lernen												
		a.1 / G1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / G1; a.2.2									

		2. Semester			2. Semester			2. Semester				
		1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	5. Lektion	6. Lektion	7. Lektion	8. Lektion	9. Lektion		
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Austausch von Elektronen Redoxreaktionen	Reaktivität kontrollieren	Eigenschaften und Reaktivität der Stoffklassen	Eigenschaften und Reaktivität der Stoffklassen	Biologische Systeme im Labor		
10 Wochen	Themenblock	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	2.11	2.13	2.15	2.17		
	Schlüsselbegriffe	Stöchiometrie	NEU mittels Excel: Datenauswertung, Statistik I	Druck, Gasgleichung, Dampf Dampfdruck, Vakuum, Vakuumpumpe, Sicherheit, Destillation I	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchsablauf	Definition, Oxzahlen, vervollständigen Reaktionen	Reaktionslehre I Katalysator, Einflussgrößen, Energieminimum und Entropiemax Motoren der chem Reaktionen	Alkane Verbrennung, Radikalische Substitution, Elektrophile Addition,	Alkane Alkene Alkine Eigenschaften IUPAC nicht zu viele technologische Prozesse!	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Versuchs- und Messmethoden, Ökologische und ethische Aspekte		
	HK / LOK	a.2, e.1.3 / G2, G1	a.1, a.2, e.1 / G2, G2, G1	b.1, b.3 / G2, G2	a.1, a.2 / G2, G2	a.2 / G2	b.1, b.3 / G2, G2	b.1, b.3 / G2, G2	b.1, b.3 / G2, G2	a.1, a.2 / G2, G2		
	Leistungsziele BFS	a.2.3, e.1.3 Lehrplan	a.1.7, a.2.3, e.1.2, e.1.3, e.1.4 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4 Lehrplan	a.2.1, a.2.3 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	a.1.1, a.1.2, a.2.2 Lehrplan		
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Austausch von Protonen Protolysereaktionen	Reaktivität kontrollieren	Eigenschaften und Reaktivität der Stoffklassen	Eigenschaften und Reaktivität der Stoffklassen	Biologische Systeme im Labor		
10 Wochen	Themenblock	2.2	2.4	2.6	2.8	2.10	2.12	2.14	2.16	2.18		
	Schlüsselbegriffe	Massanalyse (Säure Basen, Redox)	Mischung und Verdünnung, Grössengleichungen	Spektroskopie I und Rechnungen Optik Grundlagen	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchsablauf	Def. Säure Basen, Ausgleich Reaktionen, einfache pH Rechnungen, Ampholyte	Reaktionslehre II Le Chatelier ohne Gibbs/Delta H Berechnungen	O-Verbindungen, Alkohol, Ether	Phenole	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Versuchs- und Messmethoden, Ökologische und ethische Aspekte		
	HK / LOK	a.2, e.1 / G2, G1	a.2, e.1 / G2, G1	b.1, b.3 / G2, G2	a.1, a.2 / G2, G2	b.1, b.3 / G2, G2	b.1, b.3 / G2, G2	b.1, b.3 / G2, G2	b.1, b.3 / G2, G2	a.1, a.2 / G2, G2		
	Leistungsziele BFS	a.2.3, e.1.3 Lehrplan	a.2.3, e.1.3 Lehrplan	b.1.3, b.1.4, b.3.1, b.3.2, b.3.3 Lehrplan	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	a.1.1, a.1.2, a.2.2 Lehrplan		
Kompetenzen welche über mehrer Themenblöcke, (ev. Projektwochen/-tag) hinweg erarbeitet werden. (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz), lernendenzentriertes und selbstgesteuertes Lernen												
		a.1 / G1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / G1; a.2.2									

		3. Semester			3. Semester			3. Semester		
		1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	5. Lektion	6. Lektion	7. Lektion	8. Lektion	9. Lektion
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Atomare Modelle	Eigenschaften und Reaktivität der Stoffklassen	Eigenschaften und Reaktivität der Stoffklassen	Biologische Systeme im Labor
10 Wochen	Themenblock	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	3.11	3.13	3.15	3.17
	Schlüsselbegriffe	Vertiefung der Themen 1. Lehrjahr, Chromatographie	Elektrik I, Sensorik	Chromatographie I Stoffaustausch an Grenzflächen, Diffusion, GC, HPLC	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchablauf, Ergebnisse	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchablauf, Ergebnisse	Orbital Hybridisierung Ethan, Ethen, Ethin, Benzen	Aromaten	RX Verbindungen	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Versuchs- und Messmethoden, Laborressourcen, Massnahmen ableiten
	HK / LOK	a.2, e.2 / G3, G1	b.1 / G3	b.1, b.3, b.5 / G3, G3, G	a.1, a.2. e.2 / G3, G3, G1	a.1, a.2. e.2 / G3, G3, G1	b.1, b.3 / G3, G3	b.1, b.3 / G3, G3	b.1, b.3 / G3, G3	a.1, a.2, a.3, e.4 / G3, G3, G, G1
	Leistungsziele BFS	a.2.3, e.2.1 Lehrplan	b.1.3, b.1.4, b.1.7 Lehrplan	b.1.3, b.1.4, b.3.1, b.3.2, b.3.3, b.5.3, b.5.4 Lehrplan	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Lehrplan	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.3.1, a.3.2, e.4.2 Lehrplan
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Labororganisation und Sicherheit	Eigenschaften und Reaktivität der Stoffklassen	Eigenschaften und Reaktivität der Stoffklassen	Biologische Systeme im Labor
10 Wochen	Themenblock	3.2	3.4	3.6	3.8	3.10	3.12	3.14	3.16	3.18
	Schlüsselbegriffe	Vertiefung der Themen 1. Lehrjahr, Spektroskopie	Grundlagen NMR incl. Anwendungen	Spektroskopie II incl. Berechnungen	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchablauf, Ergebnisse	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchablauf, Ergebnisse	Hygienetechniken, Reinigung/Desinfektion, Persönliche und technische Sicherheitsmassnahmen, Entsorgungskonzepte	Carbonylverbindungen	Carbonsäuren	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Versuchs- und Messmethoden, Laborressourcen, Massnahmen ableiten
	HK / LOK	a.2, e.2 / G3, G1	b.1 / G3	b.1, b.5 / G3, G	a.1, a.2. e.2 / G3, G3, G1	a.1, a.2. e.2 / G3, G3, G1	g.2, g.3 / G, G	b.1, b.3 / G3, G3	b.1, b.3 / G3, G3	a.1, a.2, a.3, e.4 / G3, G3, G, G1
	Leistungsziele BFS	a.2.3, e.2.1 Lehrplan	b.1.3, b.1.4, b.1.7 Lehrplan	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Lehrplan	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Lehrplan	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2 Lehrplan	g.2.1, g.2.2, g.2.3, g.3.1, g.3.2, g.3.3 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.3.1, a.3.2, e.4.2 Lehrplan
Kompetenzen welche über mehrer Themenblöcke, (ev. Projektwochen/-tag) hinweg erarbeitet werden. (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz), lernendenzentriertes und selbstgesteuertes Lernen										
b.4 / G; b.4.2, b.4.4										

		4. Semester			4. Semester			4. Semester		
		1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	5. Lektion	6. Lektion	7. Lektion	8. Lektion	9. Lektion
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Austausch von Elektronen Redoxreaktionen	Eigenschaften und Reaktivität der Stoffklassen	Eigenschaften und Reaktivität der Stoffklassen	Biologische Systeme im Labor
10 Wochen	Themenblock	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	4.11	4.13	4.15	4.17
	Schlüsselbegriffe	Berechnungen mit Gasen inkl. Stöchiometrie	Massanalyse inkl. Mehrsprungtitrationen, Rücktitrationen incl. Rechnen	Massenspektrometer, NMR	Sprachaufbau, Ergebnisse, Erkenntnisse, Verbesserungen, Arbeitsanweisungen	Sprachaufbau, Ergebnisse, Erkenntnisse, Verbesserungen, Arbeitsanweisungen	Reaktionsgleichungen Galvanische Zellen Angewandt - Batterien - Sensorik	Carbonsäuren Derivate	N-Verbindungen I	Biologische Systeme und Grundprinzipien, SOP, Arbeitsabläufe
	HK / LOK	a.2 / V	b.1, b.5 / V, V	b.1 / V	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / V, G2, G, G, G	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / V, G2, G, G, G	b.1, b.3 / V, V	b.1, b.3 / V, V	b.1, b.3 / V, V	a.1, f.2 / V, G
	Leistungsziele BFS	a.2.3 Lehrplan	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Lehrplan	b.1.4 Lehrplan	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Lehrplan	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	a.1.1, a.1.2, f.2.1, f.2.2 Lehrplan
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Austausch von Protonen Protolysereaktionen	Chemisch physikalische Eigenschaften	Labororganisation und Sicherheit	Biologische Systeme im Labor
10 Wochen	Themenblock	4.2	4.4	4.6	4.8	4.10	4.12	4.14	4.16	4.18
	Schlüsselbegriffe	NEU: Datenbanken, Datensicherheit, Datenauswertung, Statistik 2	Methoden Probenahme, Fehlererkennung, Messwertqualität NEU	Chromatographie II inkl. Rechnen	Sprachaufbau, Ergebnisse, Erkenntnisse, Verbesserungen, Arbeitsanweisungen	Sprachaufbau, Ergebnisse, Erkenntnisse, Verbesserungen, Arbeitsanweisungen	pH schwache Säuren Basen Puffer, Protolyse, pKs, pH, ohne Titra. kurve	Isomerie, Stereochemie	GSU (Gesundheit-Sicherheit-Umwelt), Methoden zur Risikoabschätzung (HACCP, FMEA, PAAG)	Biologische Systeme und Grundprinzipien, SOP, Arbeitsabläufe
	HK / LOK	a.1, a.2, e.1, e.2, e.3 / V, V, G2, G2, G	b.5 / V	b.1, b.5 / V, V	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / V, G2, G, G, G	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / V, G2, G, G, G	b.1, b.3 / V, V	b.1, b.3 / V, V	g.2, g.3	a.1, f.2, g.4 / V, G, G
	Leistungsziele BFS	a.1.8, a.2.3, e.1.1, e.1.4, e.1.5, e.2.1, e.2.3, e.3.3 Lehrplan	b.5.1, b.5.2, b.5.3, b.5.4, b.5.6 Lehrplan	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2 Lehrplan	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Lehrplan	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.3.5 Lehrplan	g.2.1, g.2.2, g.2.3, g.3.1, g.3.2, g.3.3 Lehrplan	a.1.1, a.1.2, f.2.1, f.2.2, g.4.1 Lehrplan
Kompetenzen welche über mehrer Themenblöcke, (ev. Projektwochen/ tag) hinweg erarbeitet werden. (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernendenzentriertes und selbstgesteuertes Lernen										
		b.1./ G1; b.1.8	b.4 / V; b.4.2, b.4.4							

5. Semester					5. Semester					5. Semester					
		1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	5. Lektion	6. Lektion	7. Lektion	8. Lektion	9. Lektion					
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten	Planung und Steuerung der Projektphase, Laborsicherheit und Labororganisation	Planung und Steuerung der Projektphase, Laborsicherheit und Labororganisation	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Projektgefäß für erweitertem Ressourcenaufbau (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernendenzentriertes und selbstgesteuertes Lernen									
10 Wochen	Themenblock	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	5.11	5.13	5.15	5.17	Individualisierte* Pflicht- und Wahlpflichtthemen (siehe Tabelle).				
	Schlüsselbegriffe	Algorithmen, Codieren Programmierung in Python? If/else, for, etc?? Bsp. Tigerpython mit Ausbau Richtung Microprozessoren wie Arduino RaspberryPi? Robotik/Automation?	Validierung - Prozessvalidierung (z.B. Methodenvollständigung in der Analytik, Reinigungsvalidierung, Validierung eines Herstellungsprozesses), FDA, GMP, GLP Aufstockungsmethode,	Freiraum für die Unterrichtsgestaltung und Inhalte	Sprachaufbau, Erkenntnisse, Verbesserungen, Arbeitsanweisungen										
	HK / LOK	e.1 / V	f.1, f.2 / V, V		e.2, e.3, f.1, f.2 / V, V, V, V										
	Leistungsziele BFS	e.1.1, e.1.2, e.1.3	f.1.3, f.1.4, f.2.1, f.2.2		e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2										
		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan					
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten	Planung und Steuerung der Projektphase, Laborsicherheit und Labororganisation	Planung und Steuerung der Projektphase, Laborsicherheit und Labororganisation	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Projektgefäß für erweitertem Ressourcenaufbau (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernendenzentriertes und selbstgesteuertes Lernen									
10 Wochen	Themenblock	5.2	5.4	5.6	5.8	5.10	5.12	5.14	5.16	5.18	Individualisierte* Pflicht- und Wahlpflichtthemen (siehe Tabelle).				
	Schlüsselbegriffe	Algorithmen, Codieren Programmierung in Python? If/else, for, etc?? Bsp. Tigerpython mit Ausbau Richtung Microprozessoren wie Arduino RaspberryPi? Robotik/Automation?	GSU, QM, Daten sicher und systematisch ablegen	Freiraum für die Unterrichtsgestaltung und Inhalte	Sprachaufbau, Erkenntnisse, Verbesserungen, Arbeitsanweisungen										
	HK / LOK	e.1 / V	b.3 / Vn		e.2, e.3, f.1, f.2 / V, V, V, V										
	Leistungsziele BFS	e.1.1, e.1.2, e.1.3	b.3.4, b.3.7, b.3.8, b.3.9		e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2										
		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan					

6. Semester					6. Semester					6. Semester					
		1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	5. Lektion	6. Lektion	7. Lektion	8. Lektion	9. Lektion					
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten	Planung und Steuerung der Projektphase, Laborsicherheit und Labororganisation	Planung und Steuerung der Projektphase, Laborsicherheit und Labororganisation	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Projektgefäß für erweitertem Ressourcenaufbau (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernendenzentriertes und selbstgesteuertes Lernen									
10 Wochen	Themenblock	6.1	6.3	6.5	6.7	6.9	6.11	6.13	6.15	6.17					
	Schlüsselbegriffe	Chemisches Rechnen, Vertiefung und Festigung	Freiraum für die Unterrichtsgestaltung und Inhalte	Freiraum für die Unterrichtsgestaltung und Inhalte	Sprachaufbau, Versuchablauf	Methodenvergleich, Validieren (Analytik) Chromatographie 5 mal 10 L oder Vergleich ausgewählter Technologien, SOP schreiben (Englisch und Deutsch), Synthese									
	HK / LOK	a.2 / Vn			a.2 / Vn	f.3, b.5 / G, Vn									
	Leistungsziele BFS		a.2.3			a.2.4	f.3.3, f.3.4, g.5.6								
		Lehrplan		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan			
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten	Planung und Steuerung der Projektphase, Laborsicherheit und Labororganisation	Planung und Steuerung der Projektphase, Laborsicherheit und Labororganisation	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Projektgefäß für erweitertem Ressourcenaufbau (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernendenzentriertes und selbstgesteuertes Lernen									
10 Wochen	Themenblock	6.2	6.4	6.6	6.8	6.10	6.12	6.14	6.16	6.18					
	Schlüsselbegriffe	Chemisches Rechnen, Vertiefung und Festigung	Freiraum für die Unterrichtsgestaltung und Inhalte	Freiraum für die Unterrichtsgestaltung und Inhalte	Sprachaufbau, Versuchablauf	QV Vorbereitungsarbeiten									
	HK / LOK	a.2 / Vn			a.2 / Vn										
	Leistungsziele BFS		a.2.3			a.2.4									
		Lehrplan		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan			

3.2 Themenliste für die Semester 5 und 6

3. Lehrjahr

5. Semester

Hier findet man eine beispielhafte Tabelle der erweiterten Handlungskompetenzen, wie sie eine Schule oder eine Region für sich zusammenstellt und für verbindlich erklärt.

In 5 Lektionen sollen die Lernenden die ausgewählten Themen selbstständig erarbeiten. Die restlichen Lektionen sind dazu da, dass die HKO-Projektphase erfolgreich über die Bühne geht.

Es macht Sinn die Themen in Pflicht und Wahlpflichtthemen aufzuteilen. Die Heterogenität einer Klasse kann die Zuteilung auch beeinflussen.

Je nach Art der QV wird man einen Teil der Themen zu Pflichtthemen erklären.

Zusätzlich werden die Themen auch durch die Art der Prozessstoffe, welche in den Firmen bearbeitet werden, bestimmt.

					Beispiel eines Projektphasenprogramms			
					x setzen			
Sammlung von erweiterten Ressourcen	geschätzter	Thema	HKO	Aufgabenstellungsbeispiel	Pflicht p	Leistungsnachweis	Auswahl	Aufwand
	Aufwand				Wahl w			
1 N-Verbindungen Teil II	10	Eigenschaf. und Reaktivität der Stoffklassen	b.3 / Vn		p	Test	x	10
2 Aminosäuren	5	Eigenschaf. und Reaktivität der Stoffklassen	b.3 / Vn		p	Test	x	5
3 Peptide	10	Eigenschaf. und Reaktivität der Stoffklassen	b.3 / Vn		p	Test	x	10
4 Acetal halbacetal Schutzgruppen	5	Eigenschaf. und Reaktivität der Stoffklassen	b.3 / Vn					0
5 Polymere	10	Eigenschaf. und Reaktivität der Stoffklassen	b.3 / Vn					0
6 Kohlenhydrate	10	Eigenschaf. und Reaktivität der Stoffklassen	b.3 / Vn					0
7 S-Verbindungen	5	Eigenschaf. und Reaktivität der Stoffklassen	b.3 / Vn					0
8 Farbstoffe	10	Eigenschaf. und Reaktivität der Stoffklassen	b.3 / Vn		w	Bericht		0
9 Oekologische Themen	10	Eigenschaf. und Reaktivität der Stoffklassen	b.3 / Vn		w	Bericht	x	10
10 Vertiefung Stereoisomerie	10	Eigenschaf. und Reaktivität der Stoffklassen	b.3 / Vn		w	Bericht		0
11 weitere Namensreaktionen	5	Eigenschaf. und Reaktivität der Stoffklassen	b.3 / Vn		w	Bericht		0
								0
13 Kalorik Destillation II	10	Geräte Aufbau Messprinzipien	b.1, b.3 / G2, G2		w		x	10
14 Vertiefung NMR	10	Geräte Aufbau Messprinzipien	b.1, b.3 / G2, G3		w			0
15 Vertiefung Chromatographie	10	Geräte Aufbau Messprinzipien	b.1, b.3 / G2, G4		w			0
16 Grundlagen Mechanik Vertiefung	10	Geräte Aufbau Messprinzipien	b.1, b.3 / G2, G5		w			0
								0
18 Komplexverbindungen	10	Chemisch physikalische Eigenschaften	b.1, b.3 / G1, G1		p	Test	x	10
19 Radioaktivität	10	Chemisch physikalische Eigenschaften	b.1, b.3 / G1, G2		p	Test	x	10
20 Vertiefung Elektrochemie	10	Chemisch physikalische Eigenschaften	b.1, b.3 / G1, G3		w	Test		0
21 Vertiefung Reaktivität steuern	10	Chemisch physikalische Eigenschaften	b.1, b.3 / G1, G4		w	Test		0
								0
23 Vertiefung Codieren Vertiefung	20	Digitalisierung	e.1 / V		p		x	20
24 Vertiefung Biologie	10	Biologische Systeme im Labor	a.1, a.2, a.4 / G1, G1, G					0
25 Vertiefung Berechnungsmethoden	10	Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten			p		x	10
26 Vertiefung Englischer Sprachaufbau	40	Englisch	e.2, e.3, f.1, f.2 / V, V, V, V					0
27 Drogen	10							0
28 Doping	10							0
29 Forensik	10							0
	280							95
							Soll	100

6. Semester

Im 6. Semester werden sich die Themen und Aufgabenstellungen dem Stil der QV nähern. So kann eine Aufgabe zu "Vergleich von Versuchs und Messmethoden" aus mehreren Teilaufgaben bestehen.

Arbeiten im Labor, Einlesen in eine neue Thematik, SOP's erstellen auf e und d. Ein menügeführtes Berechnungssheet der erhalten Daten mit Excel erstellen.

In der zweiten Hälfte des 6. Semesters laufen Vorbereitungsarbeiten für die QV. Da werden die Berufsschule und die mit den Firmen zusammenspannen müssen.

übergreifende Handlungskompetenzen, welche sich der Art der QV Aufgabe nähern.					Aufwand		Auswahl	Aufwand	
1	Vergleich ausgewählter Technologien		f.3.3	f.3 / G	50			0	
2	Vergleich Versuchs und Messmethoden		a.2 / Vn	a.2.1	50			0	
3	Erarbeiten von SOP Methoden (Englisch Deutsch) incl Anleitungen, Excel, Datenablagen				50			0	
4	Validieren von Methoden		f.1, f.2 / V, V		25		x	25	
5	Aufgabe zur Labororganisation Sicherheit, Risikoabschätzung		g.2, g.3		25			0	
6	Aufgabe zur Labor-Instandhaltung				25		x	25	
7	Aufgabe zur Digitalisierung				25			0	
							Summe	50	
Benotung	Jede Aufgabe enthält auch eine Klärung des Leistungsnachweises und dessen Benotung.							Soll	50
Organisation	Eine Lehrperson organisiert und steuert die Projektphase. Weitere Lehrpersonen, welche einzelne Projektaufgaben betreuen, werden zugezogen.								

3.3 Möglicher Schullehrplan Berufsfachschule (Laborant/-in Fachrichtung Biologie)

Version 1

Möglicher Schullehrplan BFS (Laborant/-in Fachrichtung Biologie)												
Zusgründe 1:	HB: a) (Planen/Vorbereiten), e) (Aufbereiten), f) (Anpassen/Entwickeln), g) (Organisieren)				50% Lektionen							
Zusgründe 2:	HB: b) (Durchführen)				50% Lektionen							
	1. Semester				1. Semester				1. Semester			
	1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	5. Lektion	6. Lektion	7. Lektion	8. Lektion	9. Lektion			
	Thema	Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Energie eine wichtige Laborgröße	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Ordnungssysteme Materie, Dispersion	Atomare Ordnungen	Chemisch physikalische Eigenschaften	Biologische Systeme im Labor	Biologische Systeme im Labor		
	Themenblock	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	1.11	1.13	1.15 [FR C.1.17]	1.17 [FR C.1.18]		
	Schlusskapitel	Molmasse, Stoffmenge, Massenanteil, Massenkonzentration, Stoffmengenanteil	Dreisatz, Potenzen, SI-System, Einheiten umrechnen	Energie, Wärme, Temperatur, Lösungsprozess, Diffusion, Kinetisches Modell	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchsaufbau, Arbeitsanweisungen	Dispersionen, Stoffklassen, Mischen, Trennen, Ordnen nach Sicherheitskriterien, Säure-Base Lim Exp. Gase	Atomare Ordnungseigenschaften Elemente / Metalle, Nichtmetalle / Verläufe / Bohrsches Atommodell	OC Ordnungssysteme Gerüststrukturen, Vielfalt, Bindungsarten, Formelschreibweisen, Isomerien, Summenformeln	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Systematik und Evolution (Versuchs- und Messmethoden, Ökologische und ethische Aspekte, Schutz-ausrüstung	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Zellbiologie I, Versuchs- und Messmethoden, Ökologische und ethische Aspekte, Schutz-ausrüstung		
10 Wochen	HK / LOK	a.2 / G1	a.2 / G1	b.1 / G1	a.1, a.2, a.4 / G1, G1, G	b.1 / G1	b.1 / G1	b.1 / G1	a.1, a.2, a.4 / G1, G1, G	a.1, a.2, a.4 / G1, G1, G		
	Leistungsziele BFS	a.2.3	a.2.3	b.1.5, b.1.6, b.1.7	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.1, b.1.2, b.1.5, b.1.6	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.4.1, a.4.2, a.4.3, a.4.6	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.4.1, a.4.2, a.4.3, a.4.6		
		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan		
	Thema	Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Energiebilanzen	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Chemisch physikalische Eigenschaften	Chemisch physikalische Eigenschaften	Chemisch physikalische Eigenschaften	Biologische Ausgangsmaterial und Organismen	Biologische Ausgangsmaterial und Organismen		
	Themenblock	1.2	1.4	1.6	1.8	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18		
	Schlusskapitel	Löslichkeit, Stoffmengenkonzentration, Stoffmengenanteil, Massenkonzentration	NBU mittels Excel: Einführung EXCEL mit Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Aggregatzustandsänderung, Energiebilanz, Mischungstemperatur, Heizen, Kühlen	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchsaufbau, Arbeitsanweisungen	Vom Atom zur Verbindung, Elementreaktionen, Oktett, Ionen, Reaktionsgleichungen	Bindungsarten, ZMK, Dipol, VdW, H-Brücken, Adhäsion, Kohäsion (keine zu abstrakten anorganischen Verbindungen)	OC Struktur Bindungsarten, Eigenschaften, Sicherheit	Systematik und Evolution II	Zellbiologie II		
10 Wochen	HK / LOK	a.2 / G1	a.1, a.2 / G1, G1	a.1, a.2 / G1, G1	a.1, a.2, a.4 / G1, G1, G	b.1 / G1	b.1 / G1	b.1 / G1	b.1, b.2 / G1, G1	b.1, b.2 / G1, G1		
	Leistungsziele BFS	a.2.3	a.1.7, a.2.3, a.2.6	a.1.5, a.1.6, a.1.9, a.2.1, a.2.4, a.2.5	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, a.4.1, a.4.4	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5		
		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan		
	Kompetenzen welche über mehrer Themenblöcke, (ev. Projektwochen/Tag) hinweg erarbeitet werden. (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernzielorientiertes und selbstgesteuertes Lernen											
	a.1 / G1; a.1.3, a.1.7, a.1.9		a.2 / G1; a.2.2									

		2. Semester				2. Semester				2. Semester		
		1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	5. Lektion	6. Lektion	7. Lektion	8. Lektion	9. Lektion		
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Austausch von Elektronen Redoxreaktionen	Reaktivität kontrollieren	Chemisch physikalische Eigenschaften	Biologische Systeme im Labor	Biologische Systeme im Labor		
10 Wochen	Themenblock	2.1	2.3	2.5	2.7	2.8	2.11	2.13	2.15 (PR C: 2.17)	2.17 (PR C: 2.18)		
	Schlüsselbegriffe	Stöchiometrie	NBU mittels Excel; Datenauswertung, Statistik I	Druck, Gleichung, Dampfdruck, Vakuum, Vakuumpumpe, Sicherheit, Destillation	Sprachaufbau, Versuchs-durchführung, Informationsquellen, Versuchsablauf	Definition, Oxidation, vervollständigen, Reaktionen	Reaktionslehre I (Katalysator, Einflussgrößen, Energieerhaltung und Entropiemaximierung der chem. Reaktionen)	Allene Verbrennung, Radikalische Substitution, Elektrophile Addition	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Zellbiologie, Genetik, Versuchs- und Messmethoden, Ökologische und ethische Aspekte	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Genetik, Versuchs- und Messmethoden, Ökologische und ethische Aspekte		
	HK / LOK	a.2, e.1.3 / G2, G1	a.1, a.2, e.1 / G2, G2, G1	b.1 / G2	a.1, a.2 / G2, G2	a.2 / G2	b.1 / G1	b.1 / G1	a.1, a.2 / G2, G2	a.1, a.2 / G2, G2		
	Leistungsziele EF S	a.2.3, e.1.3 Lehrplan	a.1.7, a.2.3, e.1.2, e.1.3, e.1.4 Lehrplan	b.1.2, b.1.4, b.1.5, b.1.9 Lehrplan	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4 Lehrplan	a.2.1, a.2.3 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Lehrplan	a.1.1, a.1.2, a.2.2 Lehrplan	a.1.1, a.1.2, a.2.2 Lehrplan		
Thema	Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Berechnungen für die Versuchsdurchführung	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Austausch von Protonen Protolysereaktionen	Reaktivität kontrollieren	Chemisch physikalische Eigenschaften	Biologische Ausgangsmaterial und Organismen	Biologische Ausgangsmaterial und Organismen			
10 Wochen	Themenblock	2.2	2.4	2.6	2.8	2.10	2.12	2.14	2.16	2.18		
	Schlüsselbegriffe	Massanalyse (Säure Basen, Redox)	Mischung und Verdünnung, Größenbeziehungen, Dosisberechnungen	Spektroskopie I incl. Rechnungen Optik Grundlagen	Sprachaufbau, Versuchs-durchführung, Informationsquellen, Versuchsablauf	Def. Säure Basen, Ausgleich Reaktionen, einfache pH Rechnungen, Ampholyte	Reaktionslehre II Le Chatelier ohne Gibbs/Delta H Berechnungen	Stoffklassen allgemein und speziell in der Biochemie bedeutend	Aufbau von Lebewesen, Anatomie, Gewebe typen, Bewegungsapparat, Kreislaufsystem, Atmung, Verdauung, Hammbildungssystem, Hormone, Nervensystem	Aufbau von Lebewesen, Anatomie, Gewebe typen, Bewegungsapparat, Kreislaufsystem, Atmung, Verdauung, Hammbildungssystem, Hormone, Nervensystem		
	HK / LOK	a.2, e.1 / G2, G1	a.2, e.1 / G2, G1	b.1 / G2	a.1, a.2 / G2, G2	b.1 / G1	b.1 / G1	b.1 / G1	b.1, b.2 / G1, G1	b.1, b.2 / G1, G1		
	Leistungsziele EF S	a.2.3, e.1.3 Lehrplan	a.2.3, e.1.3 Lehrplan	b.1.3, b.1.4 Lehrplan	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Lehrplan	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5 Lehrplan		
Kompetenzen welche über mehrere Themenblöcke (ev. Projektwochen-/tag) hinweg erarbeitet werden (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernen den zentriertes und selbstgesteuertes Lernen												
		a.1 / G1; a.1.3, a.1.7, a.1.9	a.2 / G1; a.2.2									

		3. Semester			3. Semester			3. Semester		
		1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	5. Lektion	6. Lektion	7. Lektion	8. Lektion	9. Lektion
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Chemisch physikalische Eigenschaften	Biologische Ausgangsmaterial und Organismen	Biologische Systeme im Labor	Biologische Systeme im Labor
Themenblock		3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	3.11	3.13	3.15 [PR C:3.17]	3.18 [PR C:3.19]
Schlüsselbegriffe		Vertiefung der Themen 1. Lehrjahr, Chromatographie	Elektrik, Sensorik	pH-Meter, Zentrifuge, Sterilisator	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchsaufbau, Ergebnisse	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchsaufbau, Ergebnisse	Kohlenhydrate	Anabolismus / Katabolismus Zellatmung/ Glycolyse/ beta-Oxidation Gärung/ Photosynthese	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Genetik, Molekularbiologie, Versuchs- und Messmethoden, Labormessourcen, Massnahmen ableiten	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Genetik, Molekularbiologie, Versuchs- und Messmethoden, Labormessourcen, Massnahmen ableiten
10 Wochen										
HK / LOK		a.2, e.2 / G3, G1	b.1 / G3	b.1, b.5 / G3, G	a.1, a.2, e.2 / G3, G3, G1	a.1, a.2, e.2 / G3, G3, G1	b.1 / G1	b.1, b.2 / G1, G1	a.1, a.2, a.3, e.4 / G3, G3, G, G1	a.1, a.2, a.3, e.4 / G3, G3, G, G1
Leistungsziele EF S		a.2.3, e.2.1	b.1.3, b.1.4, b.1.7	b.1.3, b.1.4, b.5.3, b.5.4	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.3.1, a.3.2, e.4.2	a.1.1, a.1.2, a.2.2, a.3.1, a.3.2, e.4.2
		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Labororganisation und Sicherheit	Biologische Ausgangsmaterial und Organismen	Biologische Ausgangsmaterial und Organismen	Biologische Ausgangsmaterial und Organismen
Themenblock		3.2	3.4	3.6	3.8	3.10	3.12	3.14	3.16	3.19
Schlüsselbegriffe		Vertiefung der Themen 1. Lehrjahr, Spektroskopie	Biochemische Methoden (z.B. Gelelektrophorese)	Molekularbiologische Techniken (z.B. PCR)	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchsaufbau, Ergebnisse	Sprachaufbau, Versuchsdurchführung, Informationsquellen, Versuchsaufbau, Ergebnisse	Hygienekonzepte, Reinigung/Desinfektion, Persönliche und technische Sicherheitsmassnahmen, Entsorgungskonzepte	Anabolismus / Katabolismus Zellatmung/ Glycolyse/ beta-Oxidation Gärung/ Photosynthese	Aufbau der Erbsubstanz Translation und Transkription	Aufbau von Mikroorganismen (Viren, Bakterien)
10 Wochen										
HK / LOK		a.2, e.2 / G3, G1	b.1 / G3	b.1, b.5 / G3, G	a.1, a.2, e.2 / G3, G3, G1	a.1, a.2, e.2 / G3, G3, G1	g.2, g.3 / G, G	b.1, b.2 / G1, G1	b.1, b.2 / G1, G1	b.1, b.2 / G1, G1
Leistungsziele EF S		a.2.3, e.2.1	b.1.3, b.1.4, b.1.7	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2	a.1.4, a.1.5, a.1.6, a.2.4, e.2.2	g.2.1, g.2.2, g.2.3, g.3.1, g.3.2, g.3.3	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5
		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan
Kompetenzen welche über mehrere Themenblöcke (ev. Projektwochen/Tag) hinweg erarbeitet werden. (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernenzentriertes und selbstgesteuertes Lernen										
b.4 / G; b.4.2, b.4.4										

		4. Semester			4. Semester			4. Semester		
		1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	5. Lektion	6. Lektion	7. Lektion	8. Lektion	9. Lektion
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Chemisch physikalische Eigenschaften	Biologische Ausgangsmaterial und Organismen	Biologische Systeme im Labor	Biologische Systeme im Labor
Themenblock		4.1	4.3	4.5	4.7	4.9	4.11	4.13	4.15 (PRC-4.17)	4.18 (PRC-4.18)
Schlüsselbegriffe		Berechnungen mit Gasen inkl. Stöchiometrie	Biochemische Methoden (z.B. Nachweisverfahren Proteine)	Molekularbiologische Techniken (z.B. DNA-Reinigung)	Sprachaufbau, Ergebnisse, Erkenntnisse, Verbesserungen, Arbeitsanweisungen	Sprachaufbau, Ergebnisse, Erkenntnisse, Verbesserungen, Arbeitsanweisungen	Enzyme	biotische / abiotische Faktoren, Ökosystem, ökologische Zusammenhänge	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Molekularbiologie, SOP, Arbeitsabläufe	Biologische Systeme und Grundprinzipien, Immunologie, SOP, Arbeitsabläufe
HK / LOK		a.2 / V	b.1, b.5 / V, V	b.1, b.5 / G3, G	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / V, G2, G, G, G	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / V, G2, G, G, G	b.1 / V	b.1, b.2 / G1, G1	a.1, f.2 / V, G	a.1, f.2, g.4 / V, G, G
Leistungsziele BFS		a.2.3	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2	b.1.2, b.1.5, b.1.9	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5	a.1.1, a.1.2, f.2.1, f.2.2	a.1.1, a.1.2, f.2.1, f.2.2, g.4.1
		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan
Thema		Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Geräte Aufbau und Messprinzipien	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung	Labororganisation und Sicherheit	Biologische Ausgangsmaterial und Organismen	Biologische Ausgangsmaterial und Organismen	Biologische Ausgangsmaterial und Organismen
Themenblock		4.2	4.4	4.6	4.8	4.10	4.12 (PRC-4.16)	4.14	4.16	4.19
Schlüsselbegriffe		NBU, Datenbanken, Datensicherheit, Datenauswertung, Statistik 2	Methoden Probennahme, Fehlererkennung, Messwertqualität & NBU	Chromatographie II inkl. Rechnen	Sprachaufbau, Ergebnisse, Erkenntnisse, Verbesserungen, Arbeitsanweisungen	Sprachaufbau, Ergebnisse, Erkenntnisse, Verbesserungen, Arbeitsanweisungen	GSU (Gesundheit-Sicherheit-Umwelt), Methoden zur Risikobewertung (HACCP, FMEA, PAAG)	Pharmakologie/Toxikologie	Biochemische Methoden	Lymphatische Organe, Immunreaktion, MHC Proteine, Immunisierung, Antikörper
HK / LOK		a.1, a.2, e.1, e.2, e.3 / V, V, G2, G2, G	b.5 / V	b.1, b.5 / V, V	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / V, G2, G, G, G	a.4, e.2, e.3, f.1, f.2 / V, G2, G, G, G	g.2, g.3	b.1, b.2 / G1, G1	b.1, b.2 / G1, G1	b.1, b.2 / G1, G1
Leistungsziele BFS		a.1.8, a.2.3, e.1.1, e.1.4, e.1.5, e.2.1, e.2.3, e.3.3	b.5.1, b.5.2, b.5.3, b.5.4, b.5.6	b.1.3, b.1.4, b.5.1, b.5.2	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2	a.4.4, e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2	g.2.1, g.2.2, g.2.3, g.3.1, g.3.2, g.3.3	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5	b.1.2, b.1.5, b.1.9, b.2.2, b.2.3, b.2.4, b.2.5
		Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan
Kompetenzen, welche über mehrere Themenblöcke (ev. Projektwochen/Tag) hinweg erarbeitet werden. (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernorientiert und selbstgesteuertes Lernen										
		b.1 / G1; b.1.8	b.4 / V; b.4.2, b.4.4							

5. Semester				5. Semester					5. Semester	
				5. Lektion	6. Lektion	7. Lektion	8. Lektion	9. Lektion		
Thema	1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	Projektgefäß für erweiterten Ressourcenaufbau (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernerorientiertes und selbstgesteuertes Lernen					
10 Wochen	Themenblock	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	5.11	5.13	5.15	5.17
	Schlüsselbegriffe	Algorithmen, Codieren, Programmierung in Python? if/else/for, etc?? Bsp. Tigerjython mit Ausbau Richtung Microprozessoren wie Arduino Raspberry? Robotik/Automation?	Validierung - Prozessvalidierung (z.B. Methodenvollständigung in der Analytik, Reinigungsvalidierung, Validierung eines Herstellungsprozesses), FDA, GMP, GLP Aufstockungsmethode.	Präraum für die Unterrichtsgestaltung und Inhalte	Sprachaufbau, Erkenntnisse, Verbesserungen, Arbeitsanweisungen	* Individuelle Pflicht- und Wahlpflichtthemen (siehe Tabelle).				
	HK / LOK	e.1 / V	f.1, f.2 / V, V		e.2, e.3, f.1, f.2 / V, V, V, V					
	Leistungsziele BFS	e.1.1, e.1.2, e.1.3	f.1.3, f.1.4, f.2.1, f.2.2		e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2					
	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan
Thema	1. Lektion	2. Lektion	3. Lektion	4. Lektion	Projektgefäß für erweiterten Ressourcenaufbau (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernerorientiertes und selbstgesteuertes Lernen					
10 Wochen	Themenblock	5.2	5.4	5.6	5.8	5.10	5.12	5.14	5.16	5.18
	Schlüsselbegriffe	Algorithmen, Codieren, Programmierung in Python? if/else/for, etc?? Bsp. Tigerjython mit Ausbau Richtung Microprozessoren wie Arduino Raspberry? Robotik/Automation?	SQL, OMS, Daten sicher und systematisch ablegen	Präraum für die Unterrichtsgestaltung und Inhalte	Sprachaufbau, Erkenntnisse, Verbesserungen, Arbeitsanweisungen	* Individuelle Pflicht- und Wahlpflichtthemen (siehe Tabelle).				
	HK / LOK	e.1 / V	b.2 / Vn		e.2, e.3, f.1, f.2 / V, V, V, V					
	Leistungsziele BFS	e.1.1, e.1.2, e.1.3	b.2.4, b.2.7, b.2.8, b.2.9		e.2.2, e.3.2, f.1.3, f.2.1, f.2.2					
	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan	Lehrplan

6. Semester					6. Semester					6. Semester																																								
1. Lektion					2. Lektion					3. Lektion					4. Lektion					5. Lektion					6. Lektion					7. Lektion					8. Lektion					9. Lektion										
Thema					Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten					Planung und Steuerung der Projektphase, Laborsicherheit und Labororganisation					Planung und Steuerung der Projektphase, Laborsicherheit und Labororganisation					Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung					Projektgefäß für erweiterten Ressourcenaufbau (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernendenzentriertes und selbstgesteuertes Lernen																									
10 Wochen	Themenblock					6.1					6.3					6.5					6.7					6.9					6.11					6.13					6.15					6.17				
	Schlüsselbegriffe					Chemisches Rechnen, Vertiefung und Festigung					Präraum für die Unterrichtsgestaltung und Inhalte					Präraum für die Unterrichtsgestaltung und Inhalte					Sprachaufbau, Versuchsablauf					Methodenvergleich, Validieren, (Analytik) Chromatographie 5 mal 10 L oder Vergleich ausgewählter Technologien, SOP schreiben (Englisch und Deutsch), Synthese																								
	HK/LOK					a.2 / Vn										a.2 / Vn										f.3, b.5 / G, Vn																								
	Leistungsziele BS					a.2.3										a.2.4										f.3.3, f.3.4, g.5.6																								
	Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan									
10 Wochen	Thema					Berechnungen für die Versuchsdurchführung und Aufbereiten von Daten					Planung und Steuerung der Projektphase, Laborsicherheit und Labororganisation					Planung und Steuerung der Projektphase, Laborsicherheit und Labororganisation					Englischer Sprachaufbau und berufliche Anwendung					Projektgefäß für erweiterten Ressourcenaufbau (Fördern der vier Dimensionen der HKO: Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, Selbstkompetenz); lernendenzentriertes und selbstgesteuertes Lernen																								
	Themenblock					6.2					6.4					6.6					6.8					6.10					6.12					6.14					6.16					6.18				
	Schlüsselbegriffe					Chemisches Rechnen, Vertiefung und Festigung					Präraum für die Unterrichtsgestaltung und Inhalte					Präraum für die Unterrichtsgestaltung und Inhalte					Sprachaufbau, Versuchsablauf					QV Vorbereitung arbeiten																								
	HK/LOK					a.2 / Vn										a.2 / Vn																																		
	Leistungsziele BS					a.2.3										a.2.4																																		
Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					Lehrplan					

3.4 Themenliste für die Semester 5 und 6

3. Lehrjahr									
5. Semester									
Hier findet man eine beispielhafte Tabelle der erweiterten Handlungskompetenzen, wie sie eine Schule oder eine Region für sich zusammenstellt und für verbindlich erklärt.									
In 5 Lektionen sollen die Lernenden die ausgewählten Themen selbstständig erarbeiten. Die restlichen Lektionen sind dazu da, dass die HKO-Projektphase erfolgreich über die Bühne geht.									
Es macht Sinn die Themen in Pflicht und Wahlpflichtthemen aufzuteilen. Die Heterogenität einer Klasse kann die Zuteilung auch beeinflussen.									
Je nach Art der QV wird man einen Teil der Themen zu Pflichtthemen erklären.									
Zusätzlich werden die Themen auch durch die Art der Prozessstoffe, welche in den Firmen bearbeitet werden, bestimmt.									
						Beispiel eines Projektphasenprogramms			
						x setzen			
Sammlung von erweiterten Ressourcen		geschätzter Aufwand	Thema	HKO	Aufgabenstellungsbeispiel	Pflicht p Wahl w	Leistungsnachweis	Auswahl	Aufwand
1	Laborphysik (Spez. Messmethoden im Biologische	20		b.2 / Vn		p	Test	x	20
2	Molekularbiologische Techniken	20		b.2 / Vn		p	Test	x	20
3	Biochemische Methoden	20		b.2 / Vn		p	Test	x	20
4	Vertiefung Zellbiologie	15		b.2 / Vn		w	Bericht		0
5	Pharmakologie/Toxikologie	15		b.2 / Vn		w	Bericht		0
6	Anatomie/Physiologie	15		b.2 / Vn		w	Bericht	x	15
7	Vertiefung Virologie	15		b.2 / Vn		w	Bericht		0
8	Vertiefung Immunologie	15		b.2 / Vn		w	Bericht	x	15
9	Oekologische Themen	15		b.2 / Vn					0
									0
									0
									0
									0
10	Vertiefung Codieren Vertiefung	20	Digitalisierung	e.1 / V					0
11	Vertiefung Chemie	10	Biologische Sys	a.1, a.2, a.4 / G1, G1, G					0
12	Vertiefung Berechnungsmethoden	10				p		x	10
13	Vertiefung Englischer Sprachaufbau	40	Englisch	e.2, e.3, f.1, f.2 / V, V, V, V					0
		230							100
								Soll	100

6. Semester

Im 6. Semester werden sich die Themen und Aufgabenstellungen dem Stil der QV nähern. So kann eine Aufgabe zu "Vergleich von Versuchs und Messmethoden" aus mehreren Teilaufgaben bestehen.

Arbeiten im Labor, Einlesen in eine neue Thematik, SOP's erstellen auf e und d. Ein menügeführtes Berechnungssheet der erhalten Daten mit Excel erstellen.

In der zweiten Hälfte des 6. Semesters laufen Vorbereitungsarbeiten für die QV. Da werden die Berufsschule und die mit den Firmen zusammenspannen müssen.

übergreifende Handlungskompetenzen, welche sich der Art der QV Aufgabe nähern.					Aufwand		Auswahl	Aufwand	
1	Vergleich ausgewählter Technologien		f.3.3	f.3 / G	50			0	
2	Vergleich Versuchs und Messmethoden		a.2 / Vn	a.2.1	50			0	
3	Erarbeiten von SOP Methoden (Englisch Deutsch) incl Anleitungen, Excel, Datenablagen				50			0	
4	Validieren von Methoden		f.1, f.2 / V, V		25		x	25	
5	Aufgabe zur Labororganisation Sicherheit, Risikoabschätzung		g.2, g.3		25			0	
6	Aufgabe zur Labor-Instandhaltung				25		x	25	
7	Aufgabe zur Digitalisierung				25			0	
							Summe	50	
Benotung	Jede Aufgabe enthält auch eine Klärung des Leistungsnachweises und dessen Benotung.							Soll	50
Organisation	Eine Lehrperson organisiert und steuert die Projektphase. Weitere Lehrpersonen, welche einzelne Projektaufgaben betreuen, werden zugezogen.								

3.6 Lektionenplanung

Handlungskompetenzbereich	HK	Bem.	1. Lehrjahr		2. Lehrjahr		3. Lehrjahr		Total pro HK/HKB
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	
a. Planen und Vorbereiten von Versuchen und Arbeitsabläufen	a1	L2	20	20	20				60
	a2	L2	40	40	20	10		20	130
	a3				10				10
	a4	L2	20			20			40
	a		80	60	50	30	0	20	240
e. Aufbereiten von Daten	e1			20			20	20	60
	e2	L2			20	10	20		50
	e3	L2				10	20		30
	e4				10			20	30
	e		0	20	30	20	60	40	170
f. Anpassen und Entwickeln von Methoden, Prozessen und Produkten	f1	L2				20	20		40
	f2	L2				20	20		40
	f3							20	20
	f		0	0	0	40	40	20	100
g. Organisieren des Labors	g1								0
	g2				10				10
	g3				10				10
	g4					10			10
	g		0	0	20	10	0	0	30
Total pro S/gemeinsame HKB									
b. Durchführen von Versuchen und Arbeitsabläufen im Labor Biologie; Chemie	b1		60	80	40	20			180
	b2		20	20	40	60	80	80	300
	b3		20	20	40	60	80	80	300
	b4				10	10			20
	b5	L2			10	10		20	40
	b		80	80	100	100	80	100	540
c. Durchführen von Versuchen und Arbeitsabläufen im Labor Textil	c1		60	60	40	20			180
	c2		20	20	40	60	80	80	300
	c3	L2			10	10			20
	c4				10	10		20	40
	c		80	80	100	100	80	100	540
d. Durchführen von Versuchen und Arbeitsabläufen im Labor Farbe und Lack	d1		60	60	40	20			180
	d2	L2	20	20	40	60	80	80	300
	d3				10	10			20
	d4				10	10		20	40
	d		80	80	100	100	80	100	540

3.7 Beispiel zum Schullehrplan anhand des BFS-Themenblocks 1.5

Themenblock 1.5

Thema	Hanok, Schlüsselbegriffe	Lektionen
Energie, eine wichtige Laborgrösse	<ul style="list-style-type: none"> - Energie / Wärme / Temperatur - Löseprozess - Diffusion - Kinetisches Teilchen Modell 	10
Problemstellungen/beobachtbare Situationen		Leistungsziel
TB1.5-PbS01	Die lernende Person löst Edukte, Reagenzien in einem Lösungsmittel und verfolgt die Temperaturänderung.	b.1.5
TB1.5-PbS02	Die lernende Person heizt und kühlt Prozessstoffe erfasst die Temperaturänderung und stellt diese in geeigneter Weise dar.	b.1.5 b.1.7
TB1.5-PbS03	Die lernende Person beobachtet, dass sich ein Salz schneller in Wasser verteilt, als sich zwei feste Stoffe in einem Pulvermischer mischen lassen.	b.1.5
TB1.5-PbS04	Die lernende Person nimmt die freiwerdende Wärme in einem Eisbad auf.	b.1.5
TB1.5-PbS05	Die lernende Person schützt sich und das Labor vor schnell freiwerdenden Wärmeenergien und Unterkühlungen.	b.1.6
Vertiefte Beschreibung der Lerninhalte		Taxonomiestufe
TB1.5-VL01	Die Grössen Energie und Wärme unterscheiden und im Labor zuordnen können. Die Temperatur als Mass für die Wärme nutzen können.	2
TB1.5-VL02	Wärme als kinetische Energieform verstehen und daraus Geschehen im Labor beschreiben können (Isolation, Wärmeübertragungsarten).	2
TB1.5-VL03	Den Energieinhalt von Prozessstoffen (Gase, Feststoffe, Flüssigkeiten) abschätzen.	2
	Erfassen von Daten des Temperaturverlaufs in Abhängigkeit der Zeit beim Aufheizen und Kühlen und deren graphische Auswertung.	3
	Die Sicherheitsrisiken einschätzen und Schutzmassnahmen treffen können. Im Zusammenhang damit den Energieerhaltungssatz erklären.	2
TB1.5-VL04	Löseprozesse als Diffusionsprozesse verstehen und steuern können.	2
TB1.5-VL05	Art des Energieumsatzes bei Löseprozessen mittels Gitterenergie, Solvationsenergie und Kristallisationswärme erklären.	2