

# Lehrplan für die Berufsfachschulen

**Chemie- und Pharmapraktikerin EBA–  
Chemie- und Pharmapraktiker EBA**

**gemäss Verordnung über die berufliche Grundbildung  
vom 01.06.2018**

# INHALTSVERZEICHNIS:

## Einleitung

1.	Ziel und Zweck des Lehrplans	3
1.1	Einleitung	3
1.2	Hinweis	3
2.	Informationen für die Lehrpersonen an Berufsfachschulen	4
2.1	Aufbau des Lehrplans	4
2.2	Schullehrplan	4
2.3	Leistungsdokumentation in der Berufsfachschule	4
2.4	Lehrbetrieb	4
2.5	Überbetriebliche Kurse	4
3.	Lektionentafel und Leistungsdokumentation Berufsfachschule	5
4.	Terminologien und Abkürzungen, Aufbau und Struktur des Lehrplans	6

## Lehrplan - Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele

S. 7-26

- a Vor- und Nachbereiten von Prozessstoffen
  - a.1 Prozessstoffe für den durchzuführenden Produktionsprozess identifizieren und bemustern
  - a.2 Prozessstoffe innerhalb des Betriebs nach Vorgaben transportieren und einlagern
  - a.3 Prozessstoffe aus Gebinden und Behältern nach Vorgaben entnehmen und bereitstellen
  - a.4 Prozessstoffe und im Prozess anfallende Abfälle nach Vorgaben rückführen oder entsorgen
  
- b Vor- und Nachbereiten von Arbeitsbereichen, Energieträgern, Apparaten und Anlagen
  - b.1 Arbeitsbereiche, Apparate und Anlagen für den Produktionsprozess nach Vorgabe vorbereiten und einrichten
  - b.2 Medien und Energieträger für Produktionsprozesse nach Vorgabe vorbereiten und einsetzen
  - b.3 Arbeitsbereiche, Apparate und Anlagen unterhalten und auf Funktionalität prüfen
  
- c Durchführen von Produktionsprozessen
  - c.1 Prozessstoffe in Apparate und Anlagen eintragen
  - c.2 Prozessstoffe in Apparaten und Anlagen verarbeiten
  - c.3 Prozessparameter während der Verarbeitung erfassen und dokumentieren
  - c.4 Muster aus dem laufenden Produktionsprozess entnehmen und weiterverarbeiten
  - c.5 Prozessstoffe nach Abschluss des Prozesses aus Apparaten und Anlagen entnehmen
  
- d Reinigen von Anlagen, Apparaten und Arbeitsbereichen
  - d.1 Räume und Arbeitsbereiche reinigen
  - d.2 Räume und Arbeitsbereiche reinigen
  - d.3 Anlagen, Apparate, Kleinteile und Arbeitsbereiche nach der Reinigung auf Funktionalität prüfen

## Einleitung:

### 1. Ziel und Zweck des Lehrplans

#### 1.1 Einleitung

Dieser Lehrplan soll den Lehrpersonen in den Berufsfachschulen die Vermittlung der schulischen Inhalte erleichtern und die systematische Einführung der Lernenden in ihren Beruf aufzeigen. Es gilt als Grundlage für die Erarbeitung von schuleigenen Ausbildungsmodellen und Schullehrplänen.

Das vorliegende Dokument basiert auf dem Bildungsplan. Dieser gibt eine Gesamtübersicht über die Leistungsziele, die an den drei Lernorten - Berufsfachschule, Lehrbetrieb, überbetriebliche Kurse - vermittelt werden.

Der Lehrplan enthält keine bis ins Detail festgelegten Lerninhalte, sondern soll den Verantwortlichen bewusst einen Spielraum lassen, damit sie die schulischen Inhalte praxis- und handlungsorientiert vermitteln können.

Das Ziel der beruflichen Grundbildung ist die Ausbildung von arbeitsmarktfähigen Berufsleuten. In der Ausbildung werden die für den Beruf relevanten Handlungskompetenzen aufgebaut. Handlungskompetenz zeigt sich in der erfolgreichen Bewältigung einer beruflichen Handlungssituation. Dazu muss eine kompetente Berufsfachperson eine situationsspezifische Kombination von relevanten Ressourcen mobilisieren<sup>1</sup>. Welche Ressourcen (berufsspezifische Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen) in welcher Handlungssituation eingesetzt werden, müssen Lernende im Verlauf ihrer Ausbildung anhand von konkreten Situationen lernen. Aus diesem Grund reicht es nicht, nur die Ressourcen zu vermitteln, sondern es muss auch die angemessene und situationsgerechte Anwendung (Mobilisierung) der Ressourcen geübt werden. Dies geschieht vor allem in der Praxis, aber auch der Lernort Schule unterstützt die situationsgerechte Anwendung der Ressourcen.

Um die Handlungskompetenzorientierung zu fördern, sind im Lehrplan Chemie- und Pharmapraktikerin EBA/Chemie- und Pharmapraktiker EBA zu jeder Handlungskompetenz ein Beispiel einer möglichen Arbeitssituation aufgeführt. Diese Hinweise sollen die Handlungskompetenzorientierung in der Berufsfachschule unterstützen<sup>2</sup>.

#### 1.2 Hinweis

Einmal vermittelte Leistungsziele sollen auch in den nachfolgenden Bildungsjahren im Rahmen der prozess- und handlungsorientierten Ausbildung angewandt und vertieft werden.

Als Bildungsgrundlagen gelten uneingeschränkt:

- Berufsbildungsgesetz vom 1. Januar 2004
- Verordnung zum Berufsbildungsgesetz vom 1. Januar 2004
- Verordnung über die berufliche Grundbildung Chemie- und Pharmapraktikerin EBA / Chemie- und Pharmapraktiker EBA vom 01.06.2018
- Bildungsplan vom 01.06.2018
- Kantonale Berufsbildungsgesetze und die dazugehörigen Verordnungen

<sup>1</sup> Siehe auch: Kaiser, H. (2005). Wirksames Wissen aufbauen. Ein integrierendes Modell des Lernens. Bern: hep.

<sup>2</sup> Hinweise zum handlungskompetenten Unterrichten finden sich z. B. in folgendem Buch: Städeli, C.; Grassi, A.; Rhiner, K.; Obrist, W. (2. Aufl. 2013). Kompetenzorientiert unterrichten - Das AVIVA©-Modell. Bern: hep.

## **2. Informationen für die Lehrpersonen an Berufsfachschulen**

### **2.1 Aufbau des Lehrplans**

Die schulischen Leistungsziele sind dem Bildungsplan entnommen. Die Vermittlung soll gemäss dem curricularen Aufbau erfolgen. Die Durchführung der überbetrieblichen Kurse soll dabei als Taktgeber dienen und ist daher im Lehrplan aufgeführt.

### **2.2 Schullehrplan**

Aus Basis des vorliegenden Lehrplans für die Berufsfachschulen sind die Schulstandorte angehalten einen Schullehrplan für Ihre Institution zu erarbeiten. Die Verordnung über die berufliche Grundbildung Chemie- und Pharmapraktikerin EBA / Chemie- und Pharmapraktiker EBA vom 01.06.2018 und der dazugehörige Bildungsplan bilden dazu die Grundlage. Zusätzlich sind die kantonalen und schulinternen Vorgaben zu beachten.

### **2.3 Leistungsdokumentation in der Berufsfachschule**

Die Berufsfachschulen dokumentieren die Leistungen der Lernenden in den unterrichteten Handlungskompetenzbereichen a (Vor- und Nachbereiten von Prozessstoffen), b (Vor- und Nachbereiten von Arbeitsbereichen, Energieträgern, Apparaten und Anlagen), c (Durchführen von Produktionsprozessen), d (Reinigen von Anlagen, Apparaten und Arbeitsbereichen) und in der Allgemeinbildung und stellen ihnen am Ende jedes Semesters ein Zeugnis aus. Bei der Erstellung der Leistungsdokumentation sind bei der Ermittlung der Noten die Anzahl der erteilten Lektionen zu berücksichtigen.

### **2.4 Lehrbetrieb**

Der Lehrbetrieb ist im dualen Berufsbildungssystem ein meist privates, manchmal auch öffentliches Produktions- oder Dienstleistungsunternehmen, in dem die Bildung in beruflicher Praxis stattfindet. Die Unternehmen bedürfen einer Bildungsbewilligung der kantonalen Aufsichtsbehörde. Kriterien, die ein Betrieb erfüllen muss, um Lernende auszubilden, finden sich in der Bildungsverordnung des jeweiligen Berufs.

Die Lehrbetriebe rekrutieren die Lernenden und schliessen mit diesen einen Lehrvertrag ab.

### **2.5 Überbetriebliche Kurse**

Die Kurse haben zum Zweck, die Lernenden in die grundlegenden Fertigkeiten des Berufes einzuführen und sie auf die weitere Ausbildung im Betrieb vorzubereiten. Für den überbetrieblichen Kurs gelten die Bestimmungen der Verordnung über die berufliche Grundbildung.

### 3. Lektionentafel und Leistungsdokumentation Berufsfachschule

Lektionentafel und an der Berufsfachschule unterrichtete Handlungskompetenzbereiche:

#### Art. 7 Berufsfachschule

<sup>1</sup> Der obligatorische Unterricht an der Berufsfachschule umfasst 720 Lektionen. Diese teilen sich gemäss nachfolgender Tabelle auf:

Unterricht	1. Lehrjahr	2. Lehrjahr	Total
a. Berufskennnisse			
– Vor- und Nachbereiten von Prozessstoffen	80	60	140
– Vor- und Nachbereiten von Arbeitsbereichen, Energieträgern, Apparaten und Anlagen	60	60	120
– Durchführen von Produktionsprozessen; Reinigen von Anlagen, Apparaten und Arbeitsbereichen	60	80	140
<b>Total Berufskennnisse</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>400</b>
b. Allgemeinbildung	120	120	240
c. Sport	40	40	80
<b>Total Lektionen</b>	<b>360</b>	<b>360</b>	<b>720</b>

<sup>2</sup> Bei den Lektionenzahlen sind geringfügige Verschiebungen zwischen den Lehrjahren innerhalb des gleichen Handlungskompetenzbereichs in Absprache mit den zuständigen kantonalen Behörden und den zuständigen Organisationen der Arbeitswelt möglich. Das Erreichen der vorgegebenen Bildungsziele muss in jedem Fall gewährleistet sein.

<sup>3</sup> Für den allgemeinbildenden Unterricht gilt die Verordnung des SBFI vom 27. April 2006<sup>4</sup> über Mindestvorschriften für die Allgemeinbildung in der beruflichen Grundbildung.

## 4. Terminologien und Abkürzungen, Aufbau und Struktur des Lehrplans

### *Terminologien und Abkürzungen*

<b>aNWG:</b>	angewandte naturwissenschaftliche Grundlagen
<b>BfS:</b>	Berufsfachschule
<b>HKB:</b>	Handlungskompetenzbereich
<b>HK:</b>	Handlungskompetenz
<b>LZ:</b>	Leistungsziel
<b>Te:</b>	Technologie

### Unterrichtsbereiche

#### **Angewandte**

**Naturwissenschaftliche Grundlagen:** Umfasst Lerninhalte aus den Themenbereichen Biologie, Chemie, Pharma, Physik und Rechnen

**Technologie:** Umfasst Lerninhalte aus dem Themenbereichen Verfahrens-, Betriebs-, Sicherheits-, Energieübertragungs-, Umwelt-, sowie Lager- und Fördertechnik.

**Beispiele von relevanten (Problem) Situationen zu den Handlungskompetenzen:** Die exemplarisch aufgeführten Arbeitssituationen zu den Handlungskompetenzen sollen die Lehrkräfte dazu ermuntern mit eigenen Beispielen aus der Praxis den Unterricht praxisnah und handlungsorientiert zu gestalten. Die aufgeführten Situationen sollen keinesfalls als abschliessend betrachtet werden, sondern dienen nur als mögliche Ideen und Vorschläge.

**Themen:** Bei den Themen handelt es sich um eine grobe Einteilung der Lerninhalte. Mit den Themen soll eine schnelle und einfache Orientierung ermöglicht werden.

**Teilgebiete:** Mit den Teilgebieten werden an Hand von fachlichen Begriffen die Themen unterteilt. Der Curriculare Aufbau in diesem Lehrplan erfolgt mit den Teilgebieten pro Lerninhalt.

**Fachliche Kompetenzen:** Mit den fachlichen Kompetenzen sind die in der BfS zu vermittelnden Lernziele gemeint. Die Fachlichen Kompetenzen dienen als Ressource für das kompetente, praktische Handeln in der Praxis.

## 5. Lehrplan - Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele

<b>Handlungskompetenzbereich a:</b>		
<b>Lektionen gemäss Lektionentafel: 1. LJ 80; 2. LJ 60;</b>		
<b>Lektionen nach Unterrichtsbereich</b>	<b>1. Lehrjahr</b>	<b>2. Lehrjahr</b>
<b>aNWG</b>	60 Lektionen	40 Lektionen
<b>Technologie</b>	20 Lektionen	20 Lektionen

### **a: Vor- und Nachbereiten von Prozessstoffen**

Die korrekte Verwendung von Prozessstoffen bildet die Grundlage für die Herstellung von Wirkstoffen und Produkten hoher Qualität. Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA und Chemie- und Pharmapraktiker EBA identifizieren Prozessstoffe, führen den innerbetrieblichen Transport durch und lagern Prozessstoffe nach Vorgaben ein. Bei der Entnahme und Entsorgung von Prozessstoffen achten Sie auf die persönliche Sicherheit, sowie auf eine ressourcen- und energieschonende Arbeitsweise.

### **A1: Prozessstoffe disponieren**

Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA und Chemie- und Pharmapraktiker EBA identifizieren die für den Herstellprozess notwendigen Prozessstoffe. Sie gehen mit den Prozessstoffen sorgfältig und ressourcenschonend um. Sie wenden die betrieblichen Vorgaben (Arbeitsanweisungen und Betriebsvorschriften) für die Bemusterung und Prüfung von Prozessstoffen konsequent an

MK: Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln  
Informations- und Kommunikationsstrategien

SSK: Kommunikationsfähigkeit

### **Beispiele von relevanten (Problem) Situationen zu a1**

- Ein Gebinde mit einem Prozessstoff wird angeliefert; Lernende benennen die vom Stoff ausgehenden Gefahren für Mensch und Umwelt anhand der Gefahrenkennzeichnung
- Ein Prozessstoff wird angeliefert und muss bemustert werden: Lernende setzen die persönliche Schutzausrüstung gemäss den Vorgaben ein und nutzen die vorgeschriebene Probenahmeeinrichtung zur Musterentnahme.

LZ Nr.	Leistungsziele Schule	TS	Lerninhalte	BfS Lehrjahr / Vermittelte Teilgebiete / Fachliche Kompetenzen		überbetrieblicher Kurs (üK) E=Einführung / V=Vertiefung / A = Anwendung	
				1	2	üK 1 1. LJ	üK 2 1. LJ
a1.1	Sie erklären die Eigenschaften von Prozessstoffen auf Basis chemischer und physikalischer Grundlagen.	K2	<b>aNWG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennt und beschreibt Aggregatzustände</li> <li>- unterscheidet Gemisch und Reinstoff</li> <li>- unterscheidet Verbindung und Element</li> <li>- erklärt den Unterschied zwischen Synthese und Analyse</li> <li>- Atom, Ion und Molekül</li> <li>- beschreibt die Begriffe Stoffmenge, Molmasse und Molvolumen</li> <li>- unterscheidet Summen- Gruppen- und Strukturformel</li> <li>- erläutert und unterscheidet Säuren, Basen und Salze</li> <li>- erklärt den pH – Wert</li> <li>- beschreibt die Neutralisation und daraus abgeleitet die chemische Gleichung</li> <li>- unterscheidet endotherme und exotherme Reaktionen</li> <li>- beschreibt den Aufbau von Zellen</li> <li>-nennt Mikroorganismen (Bakterien, Viren, Pilze)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt den Temperatureinfluss auf chemische Reaktionen</li> <li>- erläutert die Grundlagen der Elektrostatik, Leiter / Nichtleiter</li> <li>- beschreibt die Anwendung von Katalysatoren und Enzymen</li> <li>- grenzt anorganische und organische Chemie voneinander ab</li> <li>- nennt die Grundlagen der organischen Chemie</li> <li>- beschreibt ausgewählte Naturstoffe (Proteine, Kohlenhydrate, Fette) anhand praktischer Beispiele</li> <li>- nennt die wichtigsten Arzneimittelgruppen mit einem Beispiel</li> <li>- beschreibt die wichtigsten Darreichungsformen von Arzneimitteln</li> </ul>	E	V
a1.2	Sie beschreiben die von Prozessstoffen ausgehenden Gefahren.	K2	<b>aNWG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennt die Eigenschaften von Säuren, Basen und Salzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt Eigenschaften von ausgewählten anorganischen und organischen Stoffen (Lösungsmittel und ausgewählte Stoffklassen) mit Hilfe von Datenblättern und online-Medien</li> </ul>	E	V

			<b>Te</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutert das Verhalten von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutert das Verhalten von Stoffen bei Temperaturänderung</li> </ul>		
a1.3	Sie beschreiben Massnahmen, wie die von den Prozessstoffen ausgehenden Gefahren minimiert werden können.	K2	<b>Te</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennt die wichtigsten Gefahren bei der Durchführung technischer Prozesse</li> <li>- beschreibt Ex Zonen, Temperaturklassen und ATEX95 Norm</li> <li>- beschreibt die Begriffe Brennpunkt, Flammpunkt, Zündpunkt und untere -, sowie obere Explosionsgrenze</li> <li>- nennt technische Möglichkeiten zum Schutz vor gasförmigen, flüssigen und festen Prozessstoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt die elektrostatische Aufladung und nennt Gegenmassnahmen</li> <li>- nennt Massnahmen zur technische Absicherung von Überdruck, Überfüllen und unzulässigen Temperaturen</li> <li>- erklärt Hygiene- und Zonenkonzept in chemischen, biotechnologischen und pharmazeutischen Betrieben</li> </ul>	E	V
a1.4	Sie erläutern die geltende Gefahrenkennzeichnung von Stoffen.	K2	<b>Te</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt die Gefahrensymbole und Kennzeichnung von Stoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennt Kriterien und Sicherheitsmassnahmen zur Zusammenlagerung von Stoffen</li> </ul>	E	V
a1.5	Sie erläutern die Auswirkungen auf Mensch und Umwelt durch Kontamination mit Prozessstoffen.	K3	<b>aNWG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt die Wirkung von ausgewählten Prozessstoffen auf die Umwelt</li> <li>- erläutert die Kontamination der Umwelt mit Prozessstoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutert die Wirkung von ausgewählten Prozessstoffen auf den menschlichen Körper</li> </ul>	E	V
a1.6	Sie beschreiben Apparate zur Probenahme von Prozessstoffen.	K2	<b>Te</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- benennt die wichtigsten Probenahmegeräte für den Musterzug aus Gebinden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutert die Funktionsweise von Probenahmegeräten für den Musterzug aus Gebinden</li> </ul>	E	V

**a2: Prozessstoffe innerhalb des Betriebs nach Vorgaben transportieren und einlagern**

Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA und Chemie- und Pharmapraktiker EBA transportieren und lagern die im Betrieb verwendeten Prozessstoffe sachgerecht ein. Sie berücksichtigen bei dieser Tätigkeit die Gefahren für sich und die anderen Mitarbeitenden. Sie wenden die im Betrieb eingesetzten Transportmittel gemäss der betrieblichen Vorgaben (Arbeitsanweisung / Betriebsvorschrift) an.

MK: Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

SSK: Eigenverantwortliches Handeln

**Beispiele von relevanten (Problem) Situationen a2**

- Für die Durchführung eines Prozesses werden 10 Fässer einer Substanz angeliefert, die gemäss Kennzeichnung stark wassergefährdend sind. Lernende nennen die wichtigsten Sicherheitsvorkehrungen die beim Transport zu beachten sind.
- Ein stark ätzender Prozessstoff wird im Betrieb angeliefert. Die Lernenden treffen die notwendigen Vorbereitungen für die korrekte Einlagerung im Betrieb.

LZ Nr.	Leistungsziele Schule	TS	Lerninhalte	BfS Lehrjahr / Vermittelte Teilgebiete / Fachliche Kompetenzen		überbetrieblicher Kurs (üK) E=Einführung / V=Vertiefung / A = Anwendung	
				1	2	üK 1 1. LJ	üK 2 1. LJ
a2.1	Sie erklären die physikalischen Grundlagen in Bezug auf den innerbetrieblichen Transport.	K2	<b>Te</b>	- beschreibt Ruhe, Bewegung und Kräfte - erläutert die mechanische Arbeit	- beschreibt den Begriff Energie	E	V
a2.2	Sie führen einfache Berechnungen zu Prozessen durch.	K3	<b>aNWG</b>	- führt die Grundrechenoperationen durch - führt Berechnungen mit Proportionalitäten durch (Dreisatz) - erklärt die Dichte - führt einfache Konzentrationsberechnungen durch	- unterscheidet Massenanteil und Massenkonzentration - wendet Diagramme und Tabellen zur Ermittlung von Daten an - führt einfache physikalisch – technische Berechnungen durch	E	V
a2.3	Sie beschreiben die wichtigsten Sicherheitsrichtlinien für den innerbetrieblichen Transport von Prozessstoffen.	K2	<b>Te</b>	- nennt die Transportmittel im Betrieb - nennt die wichtigsten Sicherheitsrichtlinien für den innerbetrieblichen Transport - nennt die zu beachtenden Gefahrensymbole beim Transportieren	- beschreibt die korrekte Handhabung von Transportmitteln	E	V

a2.4	Sie erläutern die Bedeutung des Lagerns.	K2	Te	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennt die Lagerarten in Betrieben der chemisch-pharmazeutischen Industrie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennt die gebräuchlichsten Lagerklassen</li> </ul>	E	V
a2.5	Sie beschreiben die Sicherheits-einrichtungen, die bei der Lagerung zur Anwendung kommen.	K2	Te	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigsten Gefahren bei der Lagerung von Prozessstoffen</li> <li>- beschreibt die Gefahrensymbole beim Lagern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennt organisatorische Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit beim Lagern</li> <li>- erläutert die Funktionsweise technischer Einrichtungen zur Erhöhung der Sicherheit beim Lagern</li> </ul>	E	V

**a4: Prozessstoffe und im Prozess anfallende Abfälle nach Vorgaben rückführen oder entsorgen**

Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA und Chemie- und Pharmapraktiker EBA entsorgen Prozessstoffe und Abfälle fachgerecht und sicher. Sie arbeiten gemäss den betrieblichen Umweltschutzvorgaben und handeln verantwortungsvoll.

MK: Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

SSK: Eigenverantwortliches Handeln

**Beispiele von relevanten (Problem) Situationen zu a4**

- Beim Abfüllen eines Wirkstoffes in ein Chromstahlgebinde entsteht staubhaltige Abluft. Lernende wenden die korrekte persönliche Schutzausrüstung an und setzen technische Massnahmen zum Schutz der Umgebung um.
- Bei einem Prozess in einem Galenikbetrieb fallen als Abfall Einweggebinde an. Die Lernenden führen den Abfall der korrekten Entsorgung zu und wenden dabei die notwendige Schutzausrüstung an.
- Beim Umfüllen eines flüssigen Prozessstoffes gelangt eine geringe Menge auf den Boden. Die Lernenden binden mit einem geeigneten Absorptionsmittel die Flüssigkeit und führen die Rückstände der korrekten Entsorgung zu.

LZ Nr.	Leistungsziele Schule	TS	Lerninhalte	BfS Lehrjahr / Vermittelte Teilgebiete / Fachliche Kompetenzen		überbetrieblicher Kurs (üK) E=Einführung / V=Vertiefung / A = Anwendung	
				1	2	üK 1 1. LJ	üK 2 1. LJ
a4.1	Sie beschreiben Entsorgungsmethoden für feste, flüssige und gasförmige Prozessstoffe und deren Auswirkungen auf die Umwelt.	K2	Te	- beschreibt Abfälle die bei technischen Prozessen entstehen können	- beschreibt die Handhabung von festen, flüssigen und gasförmigen Abfallstoffen - beschreibt die Auswirkungen von Entsorgungsmassnahmen auf die Umwelt	E	V

<b>Handlungskompetenzbereich b:</b>		
<b>Lektionen gemäss Lektionentafel: 1. LJ 60; 2. LJ 60;</b>		
<b>Lektionen nach Unterrichtsbereich</b>	<b>1. Lehrjahr</b>	<b>2. Lehrjahr</b>
<b>aNWG</b>	20 Lektionen	0 Lektionen
<b>Technologie</b>	40 Lektionen	60 Lektionen

**b: Vor- und Nachbereiten von Arbeitsbereichen, Energieträgern, Apparaten und Anlagen**

Um Produktionsprozesse sicher und ressourcenschonend durchzuführen ist die fachgerechte Vor- und Nachbereitung der Arbeitsbereiche, Apparate, Anlagen und Energieträger notwendig. Sie richten Arbeitsbereiche, Apparate und Anlagenteile nach betrieblichen Vorgaben ein und wenden Energieträger und Medien für den Prozess bewusst an. Die sichere, umwelt- und ressourcenschonende Durchführung des Prozesses wird dadurch sichergestellt.

**b1: Arbeitsbereiche, Apparate und Anlagen für den Produktionsprozess nach Vorgabe vorbereiten und einrichten**

Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA und Chemie- und Pharmapraktiker EBA richten Arbeitsbereiche, Apparate und Anlagenteile nach den betrieblichen Vorgaben für Standardprozesse ein. Sie pflegen einen sorgfältigen und fachgerechten Umgang mit den technischen Einrichtungen des Betriebes. Häufig unterstützen sie technische Fachleute bei der Einrichtung von Arbeitsbereichen, Apparaten und Anlagenteilen.

MK: Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz  
 Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln

SSK: Eigenverantwortliches Handeln  
 Teamfähigkeit

**Beispiele von relevanten (Problem) Situationen zu b1**

- Ein fester Prozessstoff soll in einen Behälter transferiert werden. Die Lernenden setzen das vorgegebene Transfersystem korrekt ein und achten bei der Ausführung auf den Personen- und Umweltschutz.
- Ein Prozess wird mit verdünnter Schwefelsäure durchgeführt; die Lernenden setzen einen Behälter mit der geeigneten Zusammensetzung des Werkstoffs ein.
- In einem pharmazeutischen Betrieb werden Tabletten hergestellt und verpackt. Die Lernenden beschreiben die für den Umgang mit offenen Prozessstoffen notwendigen Hygienemassnahmen.

LZ Nr.	Leistungsziele Schule	TS	Lerninhalte	BfS Lehrjahr / Vermittelte Teilgebiete / Fachliche Kompetenzen		überbetrieblicher Kurs (üK) E=Einführung / V=Vertiefung / A = Anwendung	
				1	2	üK 1 1. LJ	üK 2 1. LJ

b1.3	Sie beschreiben Apparate zum Ein- und Austragen von Prozessstoffen.	K2	<b>Te</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutert den Aufbau und die Grundfunktion von Apparaten zum Ein- und Austragen von Prozessstoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterscheidet die wichtigsten Förderapparaturen auf Grund ihres Förderprinzips</li> <li>- interpretiert grafische Darstellungen von ausgewählten Förderapparaturen</li> </ul>	E	V
b1.4	Sie beschreiben die Gefahren für Mensch und Umwelt, die von Energieträgern ausgehen.	K2	<b>Te</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt die Gefahren des elektrischen Stroms, sowie heisser und kalter Medien</li> <li>- beschreibt die wichtigsten Energieträger in der betrieblichen Praxis und ihre Gefahren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt die Grundlagen der Energieübertragung</li> <li>- beschreibt Maschinenelemente zur Übertragung von Bewegungsenergie</li> <li>- nennt Dichtungsarten für bewegte Apparateile</li> </ul>	E	V
b1.5	Sie beschreiben Schutzmassnahmen beim Umgang mit offenen Prozessstoffen und Apparaturen.	K2	<b>Te</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Möglichkeiten zum Schutz vor gasförmigen, flüssigen und festen Prozessstoffen</li> <li>- beschreibt die Anwendung der Persönlichen Schutzausrüstung (PSA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennt technische Möglichkeiten zum Schutz vor gasförmigen, flüssigen und festen Prozessstoffen</li> </ul>	E	V
b1.6	Sie beschreiben die Beständigkeit der verwendeten Werkstoffe, in Bezug auf die eingesetzten Prozessstoffe.	K2	<b>Te</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennt Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe im Betrieb</li> <li>- nennt die verschiedenen Arten der Werkstoffzerstörung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt die Beständigkeit von Werkstoffen gegenüber ausgewählten, umgebenden Medien</li> <li>- nennt technische Möglichkeiten um Werkstoffzerstörung zu verhindern</li> </ul>	E	V
b1.7	Sie erklären die Grundlagen des Inertisierens.	K2	<b>Te</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt technische Einrichtungen für inerte Prozessbedingungen</li> </ul>	E	V

**b2: Medien und Energieträger für Produktionsprozesse nach Vorgabe vorbereiten und einsetzen**

Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA / Chemie- und Pharmapraktiker EBA bereiten Energieträger und Medien nach Vorgaben für Standardprozesse vor. Die Anwendung ist in betriebspezifischen Arbeitsanweisungen und Vorschriften geregelt. Den Umweltschutz und die ressourcenschonende, sowie sichere Anwendung der Energieträger und Medien berücksichtigen sie bei der Vorbereitung.

MK: Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz  
 Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln

SSK: Eigenverantwortliches Handeln

**Beispiele von relevanten (Problem) Situationen zu b2**

- Eine Prozesslösung soll filtriert werden. Die Lernenden erstellen die notwendigen Rohrleitungsverbindungen und führen die Filtration durch.
- Von einem Lagertank wird mittels Förderpumpe eine hochviskose Lackierlösung für die Herstellung von Tabletten bezogen. Die Lernenden beschreiben das Dosiersystem und nennen die wichtigsten Prozessparameter.

LZ Nr.	Leistungsziele Schule	TS	Lerninhalte	BfS Lehrjahr / Vermittelte Teilgebiete / Fachliche Kompetenzen		überbetrieblicher Kurs (üK) E=Einführung / V=Vertiefung / A = Anwendung	
				1	2	üK 1 1. LJ	üK 2 1. LJ
b2.1	Sie erklären Förder- und Dosiersystemen für feste, flüssige und gasförmige Prozessstoffe.	K2	Te	- beschreibt die Grundlagen von Fördereinrichtungen für feste, flüssige und gasförmige Prozessstoffe	- beschreibt Förder- und Dosiersysteme für gasförmige, flüssige und feste Prozessstoffen  - nennt Anwendungsmöglichkeiten von Förder- und Dosiersystemen in technischen Prozessen	E	V
b2.2	Sie erklären den Einsatz von verschiedenen Rohrleitungsverbindungen.	K2	Te	- beschreibt Rohrleitungen für den betrieblichen Einsatz - Nenndurchmesser und Nenndruck	- beschreibt die wichtigsten Armaturen in Rohrleitungen für den betrieblichen Einsatz - beschreibt die Prozessführung anhand von R&I – Schemata - beschreibt Dichtungssysteme und deren Einsatz	E	V

**b3: Arbeitsbereiche, Apparate und Anlagen unterhalten und auf Funktionalität prüfen**

Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA / Chemie- und Pharmapraktiker EBA bauen Arbeitsbereiche, Apparate und Anlagenteile nach Abschluss des Prozesses in den vorgegebenen Zustand zurück. Bei Bedarf führen sie einfache Wartungs- und Unterhaltsarbeiten durch. Durch die sorgfältige Handhabung und Instandhaltung der technischen Einrichtungen nach betriebsspezifischen Vorschriften wird ein sicherer, wirtschaftlicher und ressourcenschonender Betrieb gewährleistet.

MK: Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz  
 Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln

SSK: Eigenverantwortliches Handeln  
 Teamfähigkeit

**Beispiele von relevanten (Problem) Situationen zu b3**

- Nach Abschluss einer Produktionskampagne ist bei der verwendeten Apparatur der Ölstand zu kontrollieren und die Dichtungen zu wechseln. Die Lernenden begründen die Massnahme und stellen den Bezug zur Energieeffizienz her.

LZ Nr.	Leistungsziele Schule	TS	Lerninhalte	BfS Lehrjahr / Vermittelte Teilgebiete / Fachliche Kompetenzen		überbetrieblicher Kurs (üK) E=Einführung / V=Vertiefung / A = Anwendung	
				1	2	üK 1 1. LJ	üK 2 1. LJ
b3.1	Sie beschreiben Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei Arbeitsbereichen, Apparaten und Anlagen.	K2	Te	- beschreibt Verluste bei der Umwandlung von Energie	- nennt Beispiele von praktischen Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in technischen Prozessen	E	V

<b>Handlungskompetenzbereiche c und d:</b>		
<b>Lektionen gemäss Lektionentafel: 1. LJ 60; 2. LJ 80;</b>		
<b>Lektionen nach Unterrichtsbereich</b>	<b>1. Lehrjahr</b>	<b>2. Lehrjahr</b>
<b>aNWG</b>	20 Lektionen	0 Lektionen
<b>Technologie</b>	40 Lektionen	80 Lektionen

**c: Durchführen von Produktionsprozessen**

Die Durchführung des Produktionsprozesses ist eine wichtige Aufgabe der Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA und Chemie- und Pharmapraktiker EBA. Die Ausführung von Grundoperationen der Verfahrenstechnik und die Bedienung der Apparate sind dabei die zentralen Tätigkeiten der Berufsfachperson. Die Durchführung der Produktionsprozesse erfolgt nach betriebsspezifischen Vorschriften und Anweisungen. Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA / Chemie- und Pharmapraktiker EBA wenden diese in der täglichen Arbeit konsequent an.

**c1: Prozessstoffe in Apparate und Anlagen eintragen**

Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA / Chemie- und Pharmapraktiker EBA tragen feste-, flüssige- und gasförmige Prozessstoffe in Apparate und Anlagen ein. Sie wenden die vorgegebenen Fördereinrichtungen und Vorschriften an um die Prozessstoffe sicher, wirtschaftlich und ressourcenschonend zu handhaben.

MK: Arbeitstechniken und Problemlösen  
 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz  
 Ökologisches Verhalten

SSK: Eigenverantwortliches Handeln

**Beispiele von relevanten (Problem) Situationen zu c1**

- Für einen chemischen Prozess müssen 200 kg Natriumcarbonat mit einem Feststofffördersystem in einen Reaktionsbehälter eingetragen werden. Lernende wenden das geeignete Fördersystem fachgerecht und ressourcenschonend an.
- In einem kosmetischen Produktionsbetrieb werden flüssige Prozessstoffe unterschiedlicher Viskosität gemischt und anschliessend in Gebinde abgefüllt. Die Lernenden beschreiben den eingesetzten Rührer und die wichtigsten Prozessparameter, welche die Rührwirkung beeinflussen.

LZ Nr.	Leistungsziele Schule	TS	Lerninhalte	BfS Lehrjahr / Vermittelte Teilgebiete / Fachliche Kompetenzen		überbetrieblicher Kurs (üK) E=Einführung / V=Vertiefung / A = An- wendung	
				1	2	üK 1 1. LJ	üK 2 1. LJ
c1.1	Sie stellen Fördereinrichtungen für das Eintragen von Prozessstoffen dar.	K2	Te		- beschreibt die Anwendung von gebräuchlichen Fördersystemen	E	V

c1.2	Sie beschreiben die Funktionen der Apparate zum mechanischen Vereinen für die Herstellung von Produkten.	K2	Te	- beschreibt die wichtigsten Grundlagen des mechanischen Vereinen (Strömungstypen, Löslichkeit in Abhängigkeit der Temperatur)	- beschreibt den Aufbau von Apparaturen und Anlagen für Mischoperationen	E	E V
------	--	----	----	--	--	---	-----

**c2: Prozessstoffe in Apparaten und Anlagen verarbeiten**  
 Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA und Chemie- und Pharmapraktiker EBA führen technologische Prozesse in Apparaten und Anlagen durch. Dabei verarbeiten Sie Prozessstoffe gemäss den Vorgaben zu den gewünschten Produkten.  
 MK: Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz  
 Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln  
 Ökologisches Verhalten  
 SSK: Eigenverantwortliches Handeln  
 Teamfähigkeit  
 Belastbarkeit

**Beispiele von relevanten (Problem) Situationen zu c2**

- Ein filtrierter Prozessstoff wird mit einem Schaufeltrockner auf eine Restfeuchte <5% getrocknet. Die Lernenden beschreiben die eingesetzte Grundoperation und die wichtigsten Prozessparameter.
- Ein pharmazeutischer Wirkstoff aus einem Produktionsprozess wird mit einer Zentrifuge isoliert. Die Lernenden erklären anhand eines konkreten Beispiels die Funktionsweise einer Zentrifuge.
- In einem Galenikbetrieb werden verschiedene Feststoffe gemischt und für die Granulierung vorbereitet. Die Lernenden beschreiben die wichtigsten Grundlagen beim Mischen von Feststoffen.
- Während der exothermen Umsetzung in einem Reaktionsbehälter soll die Temperatur konstant bei 50°C gehalten werden. Die Lernenden erklären anhand eines praktischen Beispiels wie die Temperatur in einem Reaktionsbehälter geregelt und konstant gehalten wird.

LZ Nr.	Leistungsziele Schule	TS	Lerninhalte	BfS Lehrjahr / Vermittelte Teilgebiete / Fachliche Kompetenzen		überbetrieblicher Kurs (üK) E=Einführung / V=Vertiefung / A = Anwendung	
				1	2	üK 1 1. LJ	üK 2 1. LJ
c2.1	Sie erklären die Grundlagen verschiedener Grundoperationen.	K2	Te	- beschreibt die Grundlagen des mechanischen Trennens (Zerkleinern, Sieben, Filtrieren) - beschreibt die Grundlagen des Wärmeaustauschs (Grundbegriffe, Wärmeaustausch)	- beschreibt die wichtigsten Apparate für mechanisches Trennen - beschreibt Apparate für den Wärmeaustausch (Heiz- / Kühlsysteme)		E

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt die Grundlagen kombinierter Trennprozesse (Stoffeigenschaften)</li> <li>- nennt die wichtigsten Grundoperationen in der chemischen, biotechnologischen und pharmazeutischen Produktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt Apparate für die aufgeführten kombinierten Trennprozesse: Trocknen, Verdampfen, Destillation / Rektifikation, Extraktion, Kristallisation, Chromatographie</li> <li>- beschreibt die wichtigsten Schritte von biotechnologischen, chemischen und pharmazeutischen Produktionsprozessen</li> </ul>		
c2.2	Sie beschreiben die Grundlagen der Mess-, Steuer- und Regeltechnik.	K2	<b>aNWG</b>	- nennt die SI Einheiten und daraus abgeleitete Einheiten		E	V
			<b>Te</b>	- erläutert warum Messdaten in technischen Prozessen ermittelt werden	- nennt praktische Beispiele für Messen, Steuern und Regeln		

**c3: Prozessparameter während der Verarbeitung erfassen und dokumentieren**

Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA und Chemie- und Pharmapraktiker EBA erfassen und protokollieren nachvollziehbar Prozessparameter gemäss betrieblicher Vorgaben. Sie gehen mit Informationen aus Prozessen verantwortungsvoll und sorgfältig um.

MK: Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

SSK: Kommunikationsfähigkeit

Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln

**Beispiele von relevanten (Problem) Situationen zu c3**

- Um den Endpunkt einer Destillation zu bestimmen wird die Dichte bestimmt. Lernende beschreiben das Vorgehen.
- In einem chemischen Betrieb wird die Innentemperatur mit einem Widerstandsthermometer bestimmt. Lernende beschreiben das Funktionsprinzip an Hand eines praktischen Beispiels.
- In einen Reaktionsbehälter sollen mit eine Ringkolbenzähler 2'000 Liter Wasser dosiert werden. Lernende erklären die Funktionsweise des Messgeräts.
- Nach Abschluss eines Herstellungsprozesses wird das Protokoll abgeschlossen. Lernende tragen die notwendigen Daten ein und archivieren die Dokumente gemäss betrieblicher Anweisung.

LZ Nr.	Leistungsziele Schule	TS	Lerninhalte	BfS Lehrjahr / Vermittelte Teilgebiete / Fachliche Kompetenzen		überbetrieblicher Kurs (üK) E=Einführung / V=Vertiefung / A = An- wendung	
				1	2	üK 1 1. LJ	üK 2 1. LJ
c3.1	Sie geben die Einsatzmöglichkeiten von Messgeräten für die Ermittlung von Prozessparametern wieder.	K1	Te	- beschreibt Arten und Funktionsprinzipien von Messegeräten	- beschreibt die Anwendung der wichtigsten Messegeräte für die Ermittlung von Prozessdaten	E	V
c3.2	Sie erklären wie Prozessparameter zur Überwachung und Optimierung von Prozessen verwendet werden.	K2	Te		- beschreibt die Anwendung der Prozessleittechnik und Automatisierung in technischen Prozessen	E	V

**c4: Muster aus dem laufenden Produktionsprozess entnehmen und weiterverarbeiten**

Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA und Chemie- und Pharmapraktiker EBA ziehen aus dem laufenden Produktionsprozess Muster gemäss der betrieblichen Vorgaben und führen sie der Weiterverarbeitung zu.

MK: Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz  
 Prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln

SSK: Kommunikationsfähigkeit

**Beispiele von relevanten (Problem) Situationen zu c4**

- Um den Endpunkt einer Reaktion zu bestimmen wird aus dem Reaktionsbehälter ein Muster entnommen. Die Lernenden beschreiben die Funktionsweise der Probenahmestelle und das weitere Vorgehen.

LZ Nr.	Leistungsziele Schule	TS	Lerninhalte	BfS Lehrjahr / Vermittelte Teilgebiete / Fachliche Kompetenzen		überbetrieblicher Kurs (üK) E=Einführung / V=Vertiefung / A = An- wendung	
				1	2	üK 1 1. LJ	üK 2 1. LJ
c4.1	Sie beschreiben verschiedene Methoden der Musterentnahme aus laufenden Prozessen.	K2	Te		- beschreibt die technische Ausführung und Funktionsweise der wichtigsten Einrichtungen zur Musterentnahme		E

**d: Reinigen von Anlagen, Apparaten und Arbeitsbereichen**

Kunden erwarten, dass Wirkstoffe und Produkte sicher und frei von unerwünschten Nebenkomponenten und Verschmutzungen sind. Häufig können kontaminierte Produkte nicht mehr verkauft oder weiterverarbeitet werden, was einen erheblichen ökonomischen Schaden für das Unternehmen bedeutet. Der effiziente Einsatz von Reinigungsmitteln und der Schutz der Umwelt während der Reinigung sind zentral, daher ist der Erwerb von Handlungskompetenzen in diesem Bereich sehr wichtig

**d1: Apparate, Anlagen und Kleinteile reinigen**

Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA / Chemie- und Pharmapraktiker EBA reinigen Anlagen, Apparate und Kleinteile nach betrieblichen Vorgaben und dekontaminieren sie. Sie führen die Reinigungsarbeiten seriös und verantwortungsbewusst nach den betrieblichen Vorgaben aus.

MK: Arbeitstechniken und Problemlösen

SSK:

Eigenverantwortliches Handeln

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Ökologisches Verhalten

**Beispiele von relevanten (Problem) Situationen zu d1**

- In einem pharmazeutischen Produktionsbetrieb werden die verwendeten Arbeitsbereiche und Apparaturen gereinigt. Die Lernenden setzen die vorgegebenen Reinigungsmittel ein und können anhand eines praktischen Beispiels den Einsatz begründen.

LZ Nr.	Leistungsziele Schule	TS	Lerninhalte	BfS Lehrjahr / Vermittelte Teilgebiete / Fachliche Kompetenzen		überbetrieblicher Kurs (üK) E=Einführung / V=Vertiefung / A = An- wendung	
				1	2	üK 1 1. LJ	üK 2 1. LJ
d1.1	Sie ordnen Reinigungsmittel dem Verwendungszweck zu.	K3	<b>Te</b>	- erläutert die Bedeutung der Reinigung, Dekontamination und Sterilisation in technischen Prozessen (CIP und SIP)	- erläutert die Anwendung von Reinigungsprozessen in Abhängigkeit der Anforderungen	E	V

# LEHRPLAN: Übersicht nach Teilgebieten

Unterrichtsbereich angewendet Naturwissenschaftliche Grundlagen aNWG:

S. 24

Unterrichtsbereich Technologie:

S. 25 - S. 26

<b>Lerninhalte angewandte Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>		<b>aNWG</b>
<b>Anzahl Lektionen 1.–2. Lehrjahr:</b>	140	

<b>Fachliche Kompetenzen</b> Der / die Lernende...	<b>Themenbereiche</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennt und beschreibt die Aggregatzustände</li> <li>- unterscheidet Gemisch und Reinstoff</li> <li>- unterscheidet Verbindung und Element</li> <li>- erklärt den Unterschied zwischen Synthese und Analyse</li> <li>- unterscheidet Atom, Ion und Molekül</li> <li>- beschreibt die Begriffe Stoffmenge, Molmasse und Molvolumen</li> <li>- unterscheidet Summen- Gruppen- und Strukturformel</li> <li>- erläutert und unterscheidet Säuren, Basen und Salze mit Beispielen</li> <li>- erklärt den pH – Wert</li> <li>- beschreibt die Neutralisation und daraus abgeleitet die chemische Gleichung</li> <li>- unterscheidet endotherme und exotherme Reaktionen</li> <li>- beschreibt den Aufbau von Zellen</li> <li>- nennt Mikroorganismen (Bakterien, Viren, Pilze)</li> <li>- beschreibt den Temperatureinfluss auf chemische Reaktionen</li> <li>- erläutert die Grundlagen der Elektrostatik, Leiter / Nichtleiter</li> <li>- beschreibt die Anwendung von Katalysatoren und Enzymen</li> <li>- grenzt anorganische und organische Chemie voneinander ab</li> <li>- nennt die Grundlagen der organische Chemie</li> <li>- beschreibt ausgewählte Naturstoffe (Proteine, Kohlenhydrate, Fette) anhand praktischer Beispiele</li> <li>- nennt die wichtigsten Arzneimittelgruppen mit einem Beispiel</li> <li>- beschreibt die wichtigsten Darreichungsformen von Arzneimitteln</li> <li>- nennt die Eigenschaften von Säuren, Basen, Salzen</li> <li>- beschreibt Eigenschaften von ausgewählten anorganischen und organischen Stoffen (Lösungsmittel und ausgewählte Stoffklassen) mit Hilfe von Datenblättern und online-Medien.</li> <li>- beschreibt die Wirkung von ausgewählten Prozessstoffen auf die Umwelt</li> <li>- erläutert die Kontamination der Umwelt mit Prozessstoffen</li> <li>- erläutert die Wirkung von ausgewählten Prozessstoffen auf den menschlichen Körper</li> <li>- führt die Grundrechenoperationen durch</li> <li>- führt Berechnungen mit Proportionalitäten durch (Dreisatz)</li> <li>- unterscheidet Massenanteil und Massenkonzentration</li> <li>- erklärt die Dichte</li> <li>- führt einfache Konzentrationsberechnungen durch</li> <li>- wendet Diagrammen und Tabellen zur Ermittlung von Daten an</li> <li>- führt einfache physikalisch-technische Berechnungen durch</li> <li>- nennt die SI Einheiten und daraus abgeleitete Einheiten</li> </ul>	<p><b>Biologie / Chemie / Fach- rechnen / Pharma</b></p>

<b>Lerninhalte Technologie</b>		<b>Te</b>
<b>Anzahl Lektionen 1.–2. Lehrjahr:</b>	260	
<b>Empfehlung Lehrmittel:</b>	Chemietechnik, ISBN 978-3-8085-7049-4	

<b>Fachliche Kompetenzen</b> Der / die Lernende...	<b>Themenbereich</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt Ruhe, Bewegung und Kräfte</li> <li>- erläutert die mechanische Arbeit</li> <li>- beschreibt den Begriff Energie</li> <li>- beschreibt die Gefahren des elektrischen Stroms, sowie heisser und kalter Medien</li> <li>- nennt die Grundlagen der Temperaturübertragung</li> <li>- erläutert das Verhalten von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen</li> <li>- erläutert das Verhalten von Stoffen bei Temperaturänderung</li> </ul>	<b>Physik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt die Gefahrensymbole und Kennzeichnung von Stoffen</li> <li>- nennt die wichtigsten Gefahren bei der Durchführung technischer Prozesse</li> <li>- beschreibt Ex Zonen, Temperaturklassen und ATEX95 Norm</li> <li>- beschreibt die Begriffe Brennpunkt, Flammpunkt, Zündpunkt und untere -, sowie obere Explosionsgrenze</li> <li>- beschreibt die elektrostatische Aufladung und nennt Gegenmassnahmen</li> <li>- nennt Massnahmen zur technische Absicherung von Überdruck, Überfüllen und unzulässigen Temperaturen</li> <li>- erklärt Hygiene- und Zonenkonzepte in chemischen, biotechnologischen und pharmazeutischen Betrieben</li> <li>- nennt technische Möglichkeiten zum Schutz vor gasförmigen, flüssigen und festen Prozessstoffen</li> <li>- beschreibt die Anwendung der Persönlichen Schutzausrüstung (PSA)</li> <li>- beschreibt technische Einrichtungen für inerte Prozessbedingungen</li> </ul>	<b>Sicherheitstechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennt Kriterien und Sicherheitsmassnahmen zur Zusammenlagerung von Stoffen</li> <li>- benennt die wichtigsten Probenahmeeinrichtungen für den Musterzug aus Gebinden</li> <li>- erläutert die Funktionsweise von Probenahmeeinrichtungen für den Musterzug aus Gebinden</li> <li>- nennt die Transportmittel im Betrieb</li> <li>- nennt die wichtigsten Sicherheitsrichtlinien für den innerbetrieblichen Transport</li> <li>- nennt die zu beachtenden Gefahrensymbole beim Transportieren</li> <li>- beschreibt die korrekte Handhabung von Transportmitteln</li> <li>- nennt die Lagerarten in Betrieben der chemisch-pharmazeutischen Industrie</li> <li>- nennt die gebräuchlichsten Lagerklassen</li> <li>- nennt die wichtigsten Gefahren bei der Lagerung von Prozessstoffen</li> <li>- beschreibt die Gefahrensymbole beim Lagern</li> <li>- nennt organisatorische Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit beim Lagern</li> <li>- erläutert die Funktionsweise technischer Einrichtungen zur Erhöhung der Sicherheit beim Lagern</li> <li>- erläutert den Aufbau und die Grundfunktion von Apparaten zum Ein- und Austragen von Prozessstoffen</li> <li>- unterscheidet die wichtigsten Förderapparaturen auf Grund ihres Förderprinzips</li> <li>- interpretiert grafische Darstellungen von ausgewählten Förderapparaturen</li> <li>- beschreibt die Grundlagen von Fördereinrichtungen für feste, flüssige und gasförmige Prozessstoffe</li> <li>- beschreibt Förder- und Dosiersysteme für gasförmige, flüssige und feste Prozessstoffen</li> <li>- nennt Anwendungsmöglichkeiten von Förder- und Dosiersystemen in technischen Prozessen</li> <li>- beschreibt die Anwendung von gebräuchlichen Fördersystemen</li> <li>- beschreibt Rohrleitungen für den betrieblichen Einsatz</li> <li>- beschreibt die Begriffe Nenndurchmesser und Nenndruck</li> <li>- beschreibt die wichtigsten Armaturen in Rohrleitungen für den betrieblichen Einsatz</li> <li>- beschreibt die Prozessführung anhand von R&amp;I – Schemata</li> <li>- beschreibt Dichtungssysteme und deren Einsatz</li> </ul>	<b>Lager- und Fördertechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt Abfälle, die bei technischen Prozessen entstehen können</li> <li>- beschreibt die Handhabung von festen, flüssigen und gasförmigen Abfallstoffen.</li> <li>- beschreibt die Auswirkungen von Entsorgungsmassnahmen auf die Umwelt</li> </ul>	<b>Umwelttechnik</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt die wichtigsten Energieträger in der betrieblichen Praxis und ihre Gefahren</li> <li>- beschreibt Maschinenelemente zur Übertragung von Bewegungsenergie</li> <li>- nennt Dichtungsarten für bewegte Apparateile</li> <li>- beschreibt die Grundlagen der Energieübertragung</li> <li>- beschreibt Verluste bei der Umwandlung von Energie</li> <li>- nennt Beispiele von praktischen Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in technischen Prozessen</li> </ul>	<b>Energieübertragung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- nennt Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe im Betrieb</li> <li>- beschreibt die Beständigkeit von Werkstoffen gegenüber ausgewählten umgebenden Medien</li> <li>- beschreibt die verschiedenen Arten der Werkstoffzerstörung</li> <li>- nennt technische Möglichkeiten um Werkstoffzerstörung zu verhindern</li> </ul>	<b>Werkstofftechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreibt die wichtigsten Grundlagen des mechanischen Vereinens (Strömungstypen, Löslichkeit in Abhängigkeit der Temperatur)</li> <li>- beschreibt den Aufbau von Apparaturen und Anlagen für Mischoperationen</li> <li>- beschreibt die Grundlagen des mechanischen Trennens (Zerkleinern, Sieben, Filtrieren)</li> <li>- beschreibt die Grundlagen des Wärmeaustauschs (Grundbegriffe, Wärmeaustausch)</li> <li>- beschreibt die Grundlagen kombinierter Trennprozesse (Stoffeigenschaften)</li> <li>- beschreibt die wichtigsten Apparate für mechanisches Trennen</li> <li>- beschreibt Apparate für den Wärmeaustausch (Heiz- / Kühlsysteme)</li> <li>- beschreibt je eine Apparatur für die aufgeführten kombinierten Trennprozesse: Trocknen, Verdampfen, Destillation / Rektifikation, Extraktion, Kristallisation, Chromatographie</li> <li>- nennt die wichtigsten Grundoperationen in der chemischen, biotechnologischen und pharmazeutischen Produktion</li> <li>- beschreibt die wichtigsten Schritte von biotechnologischen, chemischen und pharmazeutischen Produktionsprozessen.</li> <li>- beschreibt die Ausführung und Funktionsweise der wichtigsten technischen Einrichtungen zur Musterentnahme</li> <li>- erläutert die Bedeutung der Reinigung, Dekontamination und Sterilisation in technischen Prozessen (CIP und SIP)</li> <li>- erläutert die Anwendung von Reinigungsprozessen in Abhängigkeit der Anforderungen</li> </ul>	<b>Verfahrenstechnik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutert warum Messdaten in technischen Prozessen ermittelt werden</li> <li>- nennt praktische Beispiele für Messen, Steuern und Regeln</li> <li>- beschreibt die Anwendung der Prozessleittechnik und Automatisierung in technischen Prozessen</li> <li>- beschreibt Arten und Funktionsprinzipien der wichtigsten Messegräte</li> <li>- beschreibt die Anwendung der wichtigsten Messegräte für die Ermittlung von Prozessdaten</li> </ul>	<b>Mess-, Steuer- und Regeltechnik</b>

## Inkrafttreten

Der vorliegende Lehrplan für Berufsfachschulen für Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA und Chemie- und Pharmapraktiker EBA tritt am \_\_\_\_\_ in Kraft und gilt bis zum Widerruf.

Basel,

Science Industries Switzerland

Schweizerischer Chemie- und  
Pharmaberufe Verband (SCV)

Der Direktor

Der Präsident

.....

.....

Dr. Stephan Mumenthaler

Kurt Bächtold

Die Schweizerische Kommission für Berufsentwicklung und Qualität (SKBQ-CPT) hat anlässlich ihrer Sitzung vom \_\_\_\_\_ zum vorliegenden Lehrplan für Berufsfachschulen für Chemie- und Pharmapraktikerinnen EBA und Chemie- und Pharmapraktiker EBA Stellung bezogen.