

# **RAHMENLEHRPLAN**

für den Ausbildungsberuf

**Chemikant/Chemikantin**

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.2000 i.d.F. vom 23.04.2009)

## **Teil I Vorbemerkungen**

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Bei der Unterrichtsgestaltung sollen jedoch Unterrichtsmethoden, mit denen Handlungskompetenz unmittelbar gefördert wird, besonders berücksichtigt werden. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung muss Teil des didaktisch-methodischen Gesamtkonzepts sein.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan erzielte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

## **Teil II    Bildungsauftrag der Berufsschule**

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für die Berufsschule geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder
- Verordnung über die Berufsausbildung (Ausbildungsordnung) des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.03.1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- "- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln."

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgabe spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;
- Einblicke in unterschiedliche Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit vermitteln, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen;
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;

- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und, soweit es im Rahmen des berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie zum Beispiel

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte

eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von **Handlungskompetenz** gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Humankompetenz und Sozialkompetenz.

**Fachkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

**Humankompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

**Sozialkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit Anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Bestandteil sowohl von Fachkompetenz als auch von Humankompetenz als auch von Sozialkompetenz sind Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz.

**Methodenkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

**Kommunikative Kompetenz** meint die Bereitschaft und Befähigung, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

**Lernkompetenz** ist die Bereitschaft und Befähigung, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit Anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

### **Teil III Didaktische Grundsätze**

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes, berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen Anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen für das Lernen in und aus der Arbeit geschaffen. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass das Ziel und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, gegebenenfalls korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, zum Beispiel der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schüler und Schülerinnen - auch benachteiligte oder besonders begabte - ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

#### **Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen**

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Chemikanten/zur Chemikantin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Chemikanten/zur Chemikantin vom 10.06.2009 (BGBl. I S. 1360) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Chemikant/Chemikantin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.2000) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan ersetzt.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2008) vermittelt.

Die Vermittlung von fremdsprachlichen Qualifikationen gemäß der Ausbildungsordnung zur Entwicklung entsprechender Kommunikationsfähigkeit ist mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert. Zusätzlich eignet sich das Wahlpflicht – Lernfeld 10 (Internationale Kompetenz entwickeln) zur Vertiefung. Darüber hinaus können 80 Stunden berufsspezifische Fremdsprachenvermittlung als freiwillige Ergänzung der Länder angeboten werden.

Die Kompetenzen in den Bereichen Informationsbeschaffung, Qualitätssicherung, Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz und kostenbewusstes Handeln sowie die Fähigkeit zur Arbeit im Team sind durchgängige Ziele aller Lernfelder. Die Vermittlung mathematischer Kenntnisse erfolgt integrativ bei den entsprechenden Inhalten der Lernfelder.

In den vorliegenden Rahmenlehrplan wurden keine Bezeichnungen oder Symbole nach DIN aufgenommen, da jederzeit die aktuellen Normen zu verwenden bzw. – soweit nötig - zu vermitteln sind.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Chemikant/Chemikantin wurde zusammen mit dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Pharmakant/Pharmakantin entwickelt. Dennoch sollen die Schülerinnen und Schüler im Regelfall bereits im 1. Ausbildungsjahr nach Ausbildungsberufen getrennt unterrichtet werden, um auch die Lernfelder 1 bis 3 berufsspezifisch gestalten zu können. Findet dennoch eine gemeinsame Unterrichtung der Schülerinnen und Schüler der beiden Ausbildungsberufe im 1. Ausbildungsjahr statt, sind die berufsspezifischen Belange des jeweiligen Ausbildungsberufs bei der Vermittlung der Lerninhalte der Lernfelder 1 bis 3 zu berücksichtigen.

Die Vermittlung der Lerninhalte der für jeden Ausbildungsberuf spezifisch formulierten Lernfelder des 1. Ausbildungsjahres wird in einem Umfang von insgesamt 80 Stunden nach Berufen differenziert durchgeführt.

Die Lernfelder 1 - 8 sind vor Teil 1 der Abschlussprüfung zu unterrichten.

Die Lernfelder und Wahlpflicht-Lernfelder des 3. und 4. Ausbildungsjahres werden für diesen Zeitraum gemeinsam und nicht nach den Ausbildungsjahren getrennt ausgewiesen. Damit soll eine flexible und mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte Umsetzung des Rahmenlehrplans ermöglicht werden. Aus den Wahlpflichtlernfeldern 1 bis 10 des 3. und 4. Ausbildungsjahres sind entsprechend den in der betrieblichen Ausbildung festgelegten Wahlqualifikationseinheiten Lernfelder mit einem Gesamtstundenumfang von 180 Unterrichtsstunden auszuwählen und zu unterrichten. Die hierbei erforderliche enge Kooperation zwischen Betrieb und Berufsschule ist sicherzustellen.

**Teil V Lernfelder**

<b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Chemikant/Chemikantin</b>				
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden</b>		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3./4. Jahr
1	Stoffe vereinigen und zur Reaktion bringen	120		
2	Stoffsysteme trennen und reinigen	80		
3	Stoffgrößen und Stoffzustände in der Produktionsanlage erfassen	40		
4	In der Produktionsanlage Arbeitsmittel bedienen und in Stand halten	80		
5	Prozesse kontrollieren und dokumentieren		60	
6	Stoffsysteme thermisch trennen		40	
7	Organische Grundchemikalien handhaben		60	
8	Gehaltskontrollen und Qualitätsprüfungen durchführen		40	
9	Stoffgemische mechanisch trennen		40	
10	Stoffsysteme durch Destillation trennen		40	
11	Stoffsysteme durch Rektifikation trennen			40
12	Produkte großtechnisch herstellen			40
13	Prozesse beeinflussen			120
14	Produktionsprozesse fahren und überwachen			40
<b>Wahlpflicht-Lernfelder</b>				
1	Stoffsysteme thermisch aufarbeiten			(60)
2	Stoffsysteme mechanisch aufarbeiten			(60)
3	Stoffe vereinigen			(60)
4	Produktions- und Verarbeitungsprozesse planen und Anlagen in Betrieb nehmen			(60)
5	Automatisierungssysteme bedienen und warten			(60)
6	Analytisch arbeiten und Stoffe aufarbeiten			(60)
7	Stoffe lagern und transportieren			(60)
8	Produkte mit biotechnischen Methoden gewinnen			(60)
9	Elektrotechnische Arbeiten an Produktionsanlagen durchführen			(60)
10	Internationale Kompetenz entwickeln			(60)
<b>Summen: insgesamt 1020 Stunden</b>		<b>320</b>	<b>280</b>	<b>420</b>

**Lernfeld 1:      Stoffe vereinigen und zur Reaktion bringen**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 120 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler planen einfache Arbeitsabläufe zum Vereinigen von Stoffen. Sie wählen Apparate aus und berücksichtigen wirtschaftliche und terminliche Vorgaben. Sie können Stoffgemische herstellen, berechnen deren Zusammensetzung und kontrollieren diese.

Die Schülerinnen und Schüler stellen Reaktionsgleichungen auf und berechnen die Massen- und Volumenverhältnisse. Sie erklären den Zusammenhang zwischen den charakteristischen Eigenschaften und dem Aufbau von Stoffen.

Die Schülerinnen und Schüler können ermittelte Werte anschaulich darstellen. Sie fertigen Protokolle an und nutzen unterschiedliche - auch fremdsprachliche - Informationsquellen.

**Inhalte:**

Apparate zur Stoffvereinigung  
Stoffklassen Masse, Volumen, Stoffmenge, Dichte, Volumenmessgeräte, Waagen  
Stoffe, Stoffsysteme  
chemische Reaktionen durch Elektronenaustausch  
Reaktionsgleichungen  
Atombau, Periodensystem der Elemente  
chemische Bindungen  
stöchiometrische Berechnungen  
Säuren, Basen, Salze  
chemische Reaktionen durch Protonenaustausch  
Neutralisation, pH-Wert-Bestimmung, Neutralisationstitation  
hydrophile und hydrophobe Lösemittel  
Gehaltsgrößen von Mischphasen berechnen  
Protokollführung, Plausibilität der Messwerte, Tabellen, Diagramme  
Standardsoftware anwenden

**Lernfeld 2:        Stoffsysteme trennen und reinigen**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler ordnen den Stoffgemengen entsprechend den unterschiedlichen Stoffeigenschaften Trennverfahren zu und legen die Arbeitsschritte für die Stoffgemischtrennung fest.

Sie können Energieträger rationell einsetzen und wenden die Vorschriften, Bestimmungen und Regeln der Arbeitssicherheit, des Gesundheits- und Umweltschutzes an.

**Inhalte:**

Zerkleinern und Klassieren von Feststoffen

Prinzipien mechanischer Trennverfahren

Temperatur, Wärme

Aggregatzustände und ihre Übergänge

Heizen, Kühlen, Energieumwandlung

Energieeinsatz

Umgang mit Gasen

Prinzipien thermischer Trennverfahren

Prinzipien physikalisch-chemischer Trennverfahren

Gefahrstoffe

Umgang, Informationsbeschaffung, Arbeitssicherheit, persönliche Schutzausrüstung

Belastung von Luft, Wasser und Boden

Protokollführung, Plausibilität der Messwerte, Tabellen, Diagramme

Standardsoftware anwenden

**Lernfeld 3: Stoffgrößen und Stoffzustände in der Produktionsanlage erfassen**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler wählen verfahrensspezifische Prozessdaten aus und können diese mit Messeinrichtungen erfassen. Bei deren Auswahl und Einsatz berücksichtigen sie die Wirkungen des elektrischen Stromes und die betrieblichen Gegebenheiten.

**Inhalte:**

Messwerterfassung

Messprinzipien und Messgeräte zur Erfassung physikalischer Stoffgrößen

elektrische Leitungsarten und deren Installation

elektrische Größen

Gleich- und Wechselstrom

Schutzmaßnahmen gegen Gefährdung durch elektrischen Strom

**Lernfeld 4: In der Produktionsanlage Arbeitsmittel bedienen und in Stand halten**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Stoff- und Energieströme in der Produktionsanlage und zeigen ihre Bedeutung für den Produktionsprozess auf.

Sie können Fördersysteme bedienen, in Stand halten und im Hinblick auf den Einsatz auswählen.

Sie können Maßnahmen zum Schutz vor Leckagen, Verschleiß und Korrosion ergreifen.

Sie suchen für den jeweiligen Einsatz Werkstoffe aus und können diese bearbeiten.

Die Schülerinnen und Schüler können in bestimmtem Umfang Reparaturen unter Beachtung der notwendigen Sicherheitsvorkehrungen durchführen, für einfache Konstruktionen mögliche Bearbeitungsverfahren auswählen und diese durch die Bearbeitung von Halbzeugen herstellen oder in Auftrag geben.

Sie können Anlagenteile mit Rohrleitungsteilen und Verbindungselementen zusammenschalten, austauschen, abdichten und mit Absperrorganen ausrüsten.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren Maßnahmen der vorbeugenden Instandhaltung.

**Inhalte:**

Grund-, Verfahrens- und RI-Fließbilder

Gefahrstoffsymbole, sicherheitstechnische Kenngrößen

Rohrleitungen, Armaturen, Dichtungen, Rohr- und Schlauchverbindungen, Kompensatoren

Kennzeichnung von Rohren und Armaturen

Fördereinrichtungen, Lagereinrichtungen

Massen- und Volumenstromberechnung

chemische, physikalische, technologische Werkstoffeigenschaften

Bearbeiten und Fügen von Werkstoffen

Beschichtungen und Reparatur von Beschichtungen

Arbeitssicherheit, persönliche Schutzausrüstung

**Lernfeld 5: Prozesse kontrollieren und dokumentieren**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrictwert: 60 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler messen physikalische Größen, wählen Messgeräte aus und können diese unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit bedienen. Sie kontrollieren die Messeinrichtungen und dokumentieren die ermittelten Messdaten. Sie beurteilen die Daten hinsichtlich der Prozessführung, der Qualitätssicherung, sowie des Umweltschutzes und leiten gegebenenfalls vorgesehene Maßnahmen ein.

Die Schülerinnen und Schüler kennen unterschiedliche Kontrollsysteme bei der Prozessführung. Sie ordnen den Elementen eines Regelkreises Funktionen zu.

**Inhalte:**

Messgeräte (Temperatur, Druck, Menge, Volumenstrom und Füllstand)

Protokollführung, Tabellen, Diagramme

Aufbau und Darstellung eines Regelkreises

Sicherheitsstellung von Stellgeräten

EMSR-Kennbuchstaben

**Lernfeld 6:      Stoffsysteme thermisch trennen**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler können Feststoffe durch Umkristallisation reinigen und das Produkt trocknen. Sie informieren sich über Eigenschaften der zu reinigenden Feststoffe sowie die Funktion und Besonderheiten von Anlageteilen zur Umkristallisation und Trocknung.

Sie berücksichtigen bei der Durchführung von Reinigungsverfahren die Regeln der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und ökonomische Aspekte. Sie führen Inprozesskontrollen durch und dokumentieren deren Ergebnisse. Bei auftretenden Störungen leiten sie Maßnahmen zu deren Beseitigung ein. Sie überprüfen die Qualität von Produkten anhand vorgegebener Parameter.

**Inhalte:**

Energieträger  
gesundheitsschädliche, explosive Eigenschaften von Reinstoffen und Stoffgemischen  
Einrichtungen zur Wärmeübertragung  
Anlage zur Umkristallisation  
Löslichkeit von Feststoffen  
Adsorptionsmittel  
Feststofftrockner  
Reinheitsbestimmung

**Lernfeld 7: Organische Grundchemikalien handhaben**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über organische Stoffe und deren Eigenschaften, Reaktionsmöglichkeiten und Gefahrenpotentiale, damit sie sich beim Handhaben der Substanzen im beruflichen Alltag gemäß der Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften der Berufsgenossenschaft verhalten. Dazu können sie die Namen der Substanzen angeben und organische Grundchemikalien den Substanzklassen zuordnen.

Sie nutzen die Informationen zu den Stoffeigenschaften gezielt zur Stofftrennung bzw. zur Synthese wichtiger organischer Verbindungen.

**Inhalte:**

organische Substanzklassen (Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Ketone, Aldehyde, Carbonsäuren, Ester und Aromate)

Nomenklatur, Summen- und Strukturformeln, funktionelle Gruppe und Eigenschaften ausgewählter Vertreter

Substitution, Addition, Eliminierung

Berechnungen zu Standardumsetzungen

Gefahrensymbole

**Lernfeld 8: Gehaltskontrollen und Qualitätsprüfungen durchführen**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler können Eigenschaften von Stoffen bestimmen, die Bestimmung auswerten und die Ergebnisse dokumentieren. Sie wählen für die Gehaltskontrolle und Qualitätsprüfung Probenahmestellen und -verfahren aus und können Proben vorschriftsgemäß nehmen.

Die Schülerinnen und Schüler können Stoffe mittels chromatografischer Verfahren trennen und identifizieren. Sie kennen Grundlagen der Chromatografie.

Die Schülerinnen und Schüler können fotometrische Gehaltsbestimmungen durchführen und kennen Grundlagen der Fotometrie.

Sie setzen EDV-Systeme zur Messwertaufnahme, -auswertung und -präsentation ein.

Die Schülerinnen und Schüler kennen qualitätsrelevante Zusammenhänge und können Techniken und Methoden anwenden, die im Rahmen eines Qualitätsmanagementsystems zu beachten sind.

**Inhalte:**

Verfahren und Einrichtungen zur Probenahme, -vorbereitung, -konservierung, -lagerung

Validierung der Analyseverfahren

Justieren, Kalibrieren, Eichen

Produkteigenschaften

chromatografische Methoden

fotometrische Methoden

Dokumentation der Analysenergebnisse und des Qualitätssicherungsverfahrens

**Lernfeld 9: Stoffgemische mechanisch trennen**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler wählen für die Trennung von Stoffgemischen Verfahren und Apparate aus. Sie beachten dabei die verfahrenstechnischen Grundlagen unter Berücksichtigung der betrieblichen Erfordernisse.

Sie können unter Beachtung der Bestimmungen der Arbeits- und Prozesssicherheit des Gesundheits- und Umweltschutzes mit den Gemischen umgehen.

Sie erkennen Abweichungen im Trennprozess und können bei Störungen Maßnahmen zu deren Beseitigung einleiten.

**Inhalte:**

Prinzipien der Verfahren zur Feststofftrennung:

Sortieren; Klassieren

Verfahren und Apparate zur Trennung disperser Systeme:

Sedimentieren, Filtrieren, Zentrifugieren

**Lernfeld 10: Stoffsysteme durch Destillation trennen**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler können Stoffgemische durch Destillation trennen. Sie informieren sich über Eigenschaften der zu trennenden Stoffe sowie die Funktion und Besonderheiten von Anlagenteilen zur Destillation.

Sie berücksichtigen bei der Durchführung der Destillation die Regeln der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und ökonomische Aspekte. Sie führen Inprozesskontrollen durch und dokumentieren deren Ergebnisse. Bei auftretenden Störungen leiten sie Maßnahmen zu deren Beseitigung ein. Sie überprüfen die Qualität von Produkten anhand vorgegebener Parameter.

**Inhalte:**

Gleichstromdestillation

binäre Stoffgemische

Energieträger

Siedetemperatur

gesundheitsschädliche, explosive Eigenschaften von Reinstoffen und Stoffgemischen

Anlagenteile zur Destillation

Reinheitsbestimmung

**Lernfeld 11:    Stoffsysteme durch Rektifikation  
trennen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler können Stoffgemische durch Rektifizieren unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte trennen. Sie beschreiben das Zusammenwirken der Apparate und Maschinen in einer Rektifikationsanlage.

Die Schülerinnen und Schüler können Ursachen für Abweichungen im Verfahren ermitteln und Maßnahmen zu deren Beseitigung treffen.

Sie können Analyseverfahren nutzen, um den Reinheitsgrad als Qualitätsmerkmal zu bestimmen.

**Inhalte:**

Zusammenhang von Dampfdruck und Siedetemperatur  
Siedediagramm, Dampfdruckdiagramm und Gleichgewichtsdiagramm  
ideale und reale Flüssigkeitsgemische, azeotrope Gemische  
Rektifikationskolonnen  
Stoff- und Energieaustausch in Kolonnen  
Fraktionierung, Trennstufenzahl  
Verstärkungs- und Abtriebssäule  
Rücklaufverhältnis  
Destillationsmethoden  
Messorte und Eingriffsmöglichkeiten zur Prozessführung  
Produktkontrolle, Anlagensicherheit  
rationeller Einsatz von Energien

**Lernfeld 12: Produkte großtechnisch herstellen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler können Grundchemikalien und deren Folgeprodukte mittels großtechnischer Verfahren herstellen.

Sie begründen die Reaktions- und Operationsbedingungen.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Bedeutung der Grundchemikalien für die Wirtschaft eines Landes.

**Inhalte:**

anorganische, organische, polymere Produkte

Reaktionen und Reaktionsbedingungen bei großtechnischen Verfahren

Reaktionsenthalpie, Katalysatoren, Nebenreaktionen, Ausbeuteberechnung

Operationen, Operationsbedingungen

Reaktoren

**Lernfeld 13: Prozesse beeinflussen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 120 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler können Prozessgrößen für die Führung eines Prozesses beeinflussen. Dafür wählen sie Größen aus und verknüpfen diese über Steuerungen und Regelungen.

Aus den ermittelten Daten leiten sie Kenngrößen für das Zusammenwirken unterschiedlicher Baugruppen im Hinblick auf die Prozessführung ab.

An Hand der an den Prozessen beteiligten Mess-, Stell- und Automatisierungseinrichtungen, ordnen sie den Prozessdaten Verfahrensprioritäten zu. Sie können Prozessdaten innerhalb der Prozessführung ermitteln und beeinflussen.

Die Schülerinnen und Schüler können Steuerungs- und Regelungseinrichtungen konfigurieren und parametrieren.

Sie beurteilen die Daten hinsichtlich der Prozessführung, der Qualitätssicherung, der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes

**Inhalte:**

Signale und Signalformen in verfahrenstechnischen Anlagen

Aufgaben und Arbeitsweisen von Umsetzern, Umformern und Wandlern

Aufbau und Arbeitsweise von Stellgeräten

Aufbau und Arbeitsweise logischer Schaltungen

Aufbau eines Regelkreises

Aufgaben, Elemente und Funktionen des Regelkreises

grafische Symbole und Kennbuchstaben für die Prozessleittechnik

Aufbau und Funktion von stetigen und unstetigen Reglern

Regelcharakteristik stetiger Regler

Einrichtungen zur Prozessführung

BUS-Systeme, Regeleinrichtungen, Konfiguration und Parametrierung

SPS-Programme, graphische Darstellung von Ablaufsteuerungen, Bedienbilder bzw. Bedieneinrichtungen, Bedienhierarchien, Stör- und Alarmhierarchien

produktionsintegrierter Umweltschutz

**Lernfeld 14: Produktionsprozesse fahren und überwachen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Produktionsprozesse und die verwendeten Anlagenteile. Sie können Anlagen oder Teilanlagen an- und abfahren und bei Störungen Maßnahmen zu deren Beseitigung einleiten.

Sie planen und dokumentieren Prozessabläufe.

**Inhalte:**

Reaktionstechnik

Reaktionsverfahren, Einflussgrößen auf die Reaktion, Reaktoren, diskontinuierliche und kontinuierliche Produktionsabläufe

Fließbilder mit Grund- und Zusatzinformationen

Elemente zur Qualitätskontrolle, Qualitätssicherung und Archivierung von Prozessdaten, GMP-Regeln

**Wahlpflicht-Lernfeld 1:    Stoffsysteme thermisch aufarbeiten**

**3./4. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler wählen zum thermischen Aufarbeiten von Stoffsystemen Verfahren und Anlagenteile aus. Bei der Auswahl beachten sie ökonomische und ökologische Aspekte.

Sie kennen die physikalischen Gesetzmäßigkeiten und die betrieblichen und verfahrenstechnischen Grundlagen der jeweiligen Verfahren.

Die Schülerinnen und Schüler können Analysemethoden für die Produktkontrolle anwenden und bewerten die Ergebnisse.

Sie beachten die Vorschriften zur Arbeits- und Prozesssicherheit, sowie des Gesundheits- und Umweltschutzes.

Sie können Störungen im Prozess erkennen und Maßnahmen zu deren Beseitigung einleiten.

**Inhalte:**

Verfahren und Anlagenteile zur Feststoff- und Solventextraktion Betriebsweise von Extraktionsanlagen

    Anforderungen an Extraktionsmittel

    Überprüfung der Produktqualität

Verfahren und Anlagenteile zur Trocknung von Stoffen und Gemischen

    Trockenmittel

    Feuchtearten, Trocknungsgrad

Verfahren und Anlagenteile zur Erzeugung tiefer Temperaturen in der Technik

Lager- und Transportgefäße für Stoffe mit tiefen Temperaturen

Tiefemperaturdestillationstechnik

**Wahlpflicht-Lernfeld 2:    Stoffsysteme mechanisch auf-  
arbeiten**

**3./4. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler können Stoffe zerkleinern, durch Sortieren und Klassieren trennen und die Qualität der Produkte überprüfen. Sie wählen Verfahren aus und können die dafür benötigten Anlagenteile einsetzen.

Die Schülerinnen und Schüler können Gase durch Entstaubung reinigen.

Sie entscheiden sich für die Anwendung eines Verfahrens und berücksichtigen dabei die technologischen, ökonomischen und ökologischen Bedingungen im Betrieb.

Während der Durchführung eines Verfahrens können sie die Funktionsfähigkeit der Anlagen und Anlagenteile sicherstellen.

**Inhalte:**

mechanische Zerkleinerungsprinzipien

    Zerkleinerungsgrade und Arten der Zerkleinerung

    Zerkleinerungsmaschinen und Zerkleinerungsverfahren

Anlagen und Auswertungsmethoden für das Sortieren und Klassieren

    Aufbau, Funktionsweise, Einsatz und Einsatzgrenzen der Anlagenteile

    Qualitätskontrolle durch Körnungsanalyse, Kenngrößen

Methoden für das Entstauben

    Aufbau, Funktionsweise, Einsatz und Einsatzgrenzen der Anlagenteile

umweltrechtliche Vorschriften

Grundlagen der Anlagensicherheit

Protokollführung, Plausibilität der Messwerte, Tabellen, Diagramme, Standardsoftware

**Wahlpflicht-Lernfeld 3: Stoffe vereinigen**

**3./4. Ausbildungsjahr  
Zeitrictwert: 60 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler stellen Mischungen her. Sie sind in der Lage die Mischungsgleichung anzuwenden. Sie unterscheiden die verschiedenen Mischungsformen.

Die Schülerinnen und Schüler begründen Einflussparameter beim Rühren. Sie sind in der Lage Rührreinrichtungen entsprechend der Marktlage umzurüsten und zu betreiben.

Sie können Vor- und Nachteile beim Betreiben von Mischapparaten unter Berücksichtigung von Vorschriften und Sicherheitsaspekten aufzeigen.

**Inhalte:**

Agglomerieren, Pelletieren, Formpressen, Sintern  
homogenes- und heterogenes Mischen  
Lösen, Dispergieren, Homogenisieren  
mechanisches Rühren  
pneumatisches Rühren  
Strömungsmischen  
Kneten  
Mischen von Feststoffschüttungen  
Mischanlagen

<b>Wahlpflicht-Lernfeld 4: Produktions- und Verarbeitungsprozesse planen und Anlagen in Betrieb nehmen</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
--	--

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler können bei der Planung von Produktionsprozessen mitwirken und Inbetriebnahmen je nach Komplexität der Anlagen selbst durchführen oder unterstützen. Sie berücksichtigen dabei die gesetzlichen Vorschriften und nutzen unterschiedliche Informationsquellen.

Sie wählen Anlagenteile für die Inprozesskontrolle und Produktkontrolle nach den speziellen Anforderungen aus und können diese zur Qualitätssicherung und Anlagenüberwachung bei der Herstellung chemischer oder biotechnischer Produkte nutzen.

Die Schülerinnen und Schüler können Automatisierungssysteme bedienen. Sie beobachten Funktionsabläufe, können in Steuerungs- oder Regelzyklen eingreifen und Produktionsschritte über Parameter optimieren.

Bei Fehlfunktionen können sie Maßnahmen zu deren Beseitigung ergreifen.

**Inhalte:**

Normen und gesetzliche Vorschriften

Genehmigungsverfahren für verfahrenstechnische Anlagen

umweltrechtliche Vorschriften

Terminplanung und -überwachung

Scale-up-Probleme

technische Kommunikation verfahrenstechnische Spezifikationen für Ausrüstungen

Apparateaufstellpläne

TÜV-Abnahmen

Ersatzteilbevorratung

Angebotsbearbeitung/Bestellung

Regeln für die Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme von Anlagenteilen

Allgemeine Planungsgrundsätze für verfahrenstechnische Anlagen

Elemente der Inprozesskontrolle

Möglichkeiten, Regeln und gesetzliche Bestimmungen bei der Produktprüfung

**Wahlpflicht- Lernfeld 5: Automatisierungssysteme  
bedienen und warten**

**3./4. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler können Automatisierungssysteme bedienen. Sie beobachten Funktionsabläufe, können in Steuerungs- oder Regelzyklen eingreifen und Produktionsschritte über Parameter optimieren. Bei Fehlfunktionen können sie Maßnahmen zu deren Beseitigung ergreifen.

Die Schülerinnen und Schüler können Funktionsprüfungen an pneumatischen und hydraulischen Systemen durchführen und dokumentieren sie in Prüfberichten.

An Hand von Schalt- und Funktionsplänen untersuchen sie den Aufbau und den Funktionsablauf.

Sie können Druckerzeugungsanlagen unter Beachtung der Prüf- und Sicherheitsbestimmungen inspizieren und warten.

Bei Fehlfunktionen führen sie Fehleranalysen durch und treffen Maßnahmen zur Beseitigung.

**Inhalte:**

Schaltzeichen, Funktionspläne, Ablaufdiagramme  
Regelkreise, Sensoren, Aktoren, Kontrollsysteme  
Störmeldungen, Alarm- und Ereignislisten  
Störhierarchie, Eingriffsebenen, Zugriffsrechte  
hydraulische Hub- und Fördersysteme  
pneumatische Signalverarbeitung  
hydraulische Signalverarbeitung  
Prüf- und Sicherheitsvorschriften  
Wartungspläne, Inspektionsintervalle  
Datensicherung, Datenauswertung  
Funktionsprüfungen, Fehleranalyse

**Wahlpflicht-Lernfeld 6: Analytisch arbeiten und Stoffe aufarbeiten**

**3./4. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler wählen Analyseverfahren zur Eingangs-, Inprozess- und Endkontrolle im Rahmen der betrieblichen Anforderungen aus und können sie anwenden. Sie werten die Ergebnisse aus und leiten gegebenenfalls Maßnahmen zur Prozessoptimierung ein.

Die Schülerinnen und Schüler kennen Aufbau, Funktion und Wirkungsweise von Anlagen zur Abwasser- und Abluftbehandlung.

Sie helfen in ihrem Arbeitsumfeld mit, Abfälle zu vermeiden bzw. zu vermindern und entstandene Abfälle einer Verwertung zuzuführen.

Die Schülerinnen und Schüler wenden Verfahren zur Messung von Emissionen in Abwasser und Luft an.

Sie kennen die Grundlagen des Umweltrechts.

**Inhalte:**

Aufbau, Funktionsweise und Einsatzgebiete betriebsrelevanter analytischer Verfahren

Zuverlässigkeit und Maßgenauigkeit der Messmethode

Abluftreinigung, Abwasserreinigung, Wasseraufbereitung

Emissionen, Immissionen

Bestimmung von Abwasserkennwerten

Bestimmung von Luftkennwerten

Verfahren zur Abwasser- und Abfall- und Abluftbehandlung

Abfälle vermeiden, vermindern, beseitigen, Recycling von betriebstypischen Abfällen

umweltrechtliche Vorschriften

Protokollführung, Plausibilität der Messwerte, Tabellen, Diagramme

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation

**Wahlpflicht-Lernfeld 7: Stoffe lagern und transportieren**

**3./4. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler organisieren den Transport von Stoffen und Waren und wählen unter Beachtung der geltenden Vorschriften und technischen Standards Lager- und Fördereinrichtungen aus.

Sie erfassen Material- und Stoffströme und stellen sie dar.

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Störungen im Materialfluss zu erkennen und Maßnahmen zu deren Beseitigung einzuleiten.

Sie können Systeme zum Transport und zur Lagerung bedienen, prüfen und warten. Sie können insbesondere an Rohrleitungssystemen Austauschreparaturen unter Beachtung sicherheitstechnischer Vorschriften durchführen.

Sie sichern die Verfügbarkeit der gelagerten Stoffe und Waren durch Maßnahmen der Qualitätssicherung und eine ökonomische Verwaltung des Lagers.

**Inhalte:**

Logistik

Verwaltung, EDV-Systeme

Transport

stetige und unstetige Fördermittel

Lagern

Lagereinrichtungen

Lager betreiben

sicherheits- und umweltrechtliche Bestimmungen beim Transport und bei der Lagerung von Stoffen

**Wahlpflicht-Lernfeld 8: Produkte mit biotechnischen Methoden gewinnen**

**3./4. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, biotechnische und zellkulturtechnische Arbeiten auf der Grundlage geltender gesetzlicher Bestimmungen durchzuführen.

Sie können die besonderen technischen Gegebenheiten in biotechnischen Anlagen berücksichtigen.

Sie können biotechnische Prozesse überwachen und die Fermentationsprodukte aufarbeiten.

**Inhalte:**

Zelltypen für die bio- und gentechnische Produktion

spezielle Stoffwechselforgänge

Nukleinsäuren und Proteine

Gentechnik

Gentechnikgesetz, Biostoffverordnung, GLP- und GMP-Regeln für biotechnische Betriebe

biotechnische Prozesse

Bioreaktoren

Grundoperationen in der Fermentationstechnik

Grundoperationen in der Aufarbeitung

Massenkultur von Bakterien und Hefen

chromatografische Verfahren zur Proteintrennung

Reinigungs- und Sterilisationsverfahren

Entsorgung von biologischem und biologisch kontaminiertem Material

**Wahlpflicht-Lernfeld 9: Elektrotechnische Arbeiten an  
Produktionsanlagen durchführen**

**3./4. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Zusammenhänge der elektrischen Größen im Dreiphasenwechselstromkreis und können Messungen durchführen.

Sie können, unter Anwendung der fünf Sicherheitsregeln, Komponenten für Haupt- und Steuerstromkreise auswählen und einbauen.

Sie können Schaltungen für elektrische Motoren aufbauen und sie in Betrieb nehmen.

Sie können kontaktbehaftete Steuerungen aufbauen und ordnen Bauelementen der Elektronik Funktionen zu.

Die Schülerinnen und Schüler können Schutzeinrichtungen gegen die Gefährdung durch den elektrischen Strom überprüfen und bei Störungen Maßnahmen zu deren Beseitigung einleiten.

Sie wenden die Vorschriften des elektrischen Explosionsschutzes an.

**Inhalte:**

U, I, R, P im Drehstromkreis

Klemmleisten, Schalter, Sicherungen, Relais, Schütze

Leistungsschild, Stern-Dreieck-Schaltung, Motorschutz

Funktionen elektronischer Bauteile

Funktionsweisen von elektrischen Schutzeinrichtungen

Explosionsgruppen, Zoneneinteilung, Temperaturklassen, Zündschutzarten

**Wahlpflicht–Lernfeld 10: Internationale Kompetenz entwickeln**

**3./4. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

**Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren in fremdsprachigen Informationsquellen.

Die Schülerinnen und Schüler verständigen sich in einer Fremdsprache über berufsbezogenen Themen.

Sie informieren sich über kulturelle und politische Verhältnisse im Berufs- und Alltagsleben eines anderen Landes und entwickeln Verständnis für interkulturelle Zusammenhänge.

**Inhalte:**

grundlegende Fremdsprachenkenntnisse

fremdsprachliche Informationsquellen

Betriebsanleitungen, Arbeitsanweisungen, technische Regelwerke, Prospekte, Produktbeschreibungen

kulturelle, politische, geografische Besonderheiten

**Liste der Entsprechungen**  
**zwischen**  
**dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule**  
**und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb**  
**im Ausbildungsberuf Chemikant/Chemikantin**

Die Liste der Entsprechungen dokumentiert die Abstimmung der Lerninhalte zwischen den Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb.

Charakteristisch für die duale Berufsausbildung ist, dass die Auszubildenden ihre Kompetenzen an den beiden Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb erwerben. Hierfür existieren unterschiedliche rechtliche Vorschriften:

- Der Lehrplan in der Berufsschule richtet sich nach dem Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz.
- Die Vermittlung im Betrieb geschieht auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans, der Bestandteil der Ausbildungsordnung ist.

Beide Pläne wurden in einem zwischen der Bundesregierung und der Kultusministerkonferenz gemeinsam entwickelten Verfahren zur Abstimmung von Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen im Bereich der beruflichen Bildung ("Gemeinsames Ergebnisprotokoll") von sachkundigen Lehrerinnen und Lehrern sowie Ausbilderinnen und Ausbildern in ständiger Abstimmung zueinander erstellt.

In der folgenden Liste der Entsprechungen sind die Lernfelder des Rahmenlehrplans den Positionen des Ausbildungsrahmenplans so zugeordnet, dass die zeitliche und sachliche Abstimmung deutlich wird. Sie kann somit ein Hilfsmittel sein, um die Kooperation der Lernorte vor Ort zu verbessern und zu intensivieren.

BIBB / Magret Reymers  
 KMK / Hans – Peter Petatz

**Liste der Entsprechungen  
 zwischen Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan**

der Berufsausbildung

zum Chemikanten /  
 zur Chemikantin

Entwurf Stand 16.02.09

**Abschnitt I: Pflichtqualifikationseinheiten gemäß § 3 Nummer 1**

Entwurf Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
I. 1 Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Abs. 1 Nr. I.1)								Lfd. Nr. 1 entspricht den jeweiligen Elementen für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe
a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln							
I. 2 Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Abs. 1 Nr. I.2)								Lfd. Nr. 2 entspricht den jeweiligen Elementen für den - Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und - Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe
a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehung des ausbildenden Betriebes und seiner	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln							

\*Die Lernfelder 1 – 8 sind vor Teil 1 der Abschlussprüfung zu vermitteln.\*\*

Entwurf Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweisen der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben								
I.3 betriebliche Maßnahmen zum verantwortlichen Handeln (Responsible Care) (§ 4 Abs. 1 Nr. 3)				x	x	x	x	LF 1 - 14
I.3.1 Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Abs. 1 Nr. I.3.1)				x	x	x	x	LF 1 - 14
a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen e) Aufgaben der zuständigen Berufsgenossenschaft und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörden erläutern f) persönliche Schutzausrüstungen unterscheiden und handhaben g) Sicherheitseinrichtungen am Arbeitsplatz bedienen und ihre Funktionsfähigkeit erhalten h) Explosionsgefahren beschreiben und Maßnahmen zum Explosionsschutz ergreifen i) Maßnahmen zum Schutz gegen die gefährlichen Wirkungen des Stroms bei unterschiedlichen Netzsystemen anwenden								während der gesamten Ausbildung zu vermitteln

Entwurf Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
j) Kennzeichnungen und Kennzeichnungsfarben von Behältern und Fördersystemen zuordnen k) Regeln der Arbeitshygiene anwenden l) ergonomische Grundregeln anwenden sowie Maßnahmen zur Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit ergreifen m) mit Gefahrstoffen umgehen; Gefahren erläutern und vermeiden								
I.3.2 Anlagensicherheit (§ 4 Abs. 1 Nr. I.3.1)				x	x	x	x	LF 3, 4, 5, 13, 14
a) Exzonen, Zündschutzarten und Temperaturklassen beachten b) Einrichtungen zur Anlagensicherheit unterscheiden und beachten c) bei Störungen betriebsspezifische Maßnahmen einleiten								während der gesamten Ausbildung zu vermitteln
I.3.3 Umweltschutz (§ 4 Abs. 1 Nr. I.3.3)				x	x	x	x	LF 1 - 14
zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären; b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen e) Abfälle sammeln, lagern und für die Verwertung bereitstellen								während der gesamten Ausbildung zu vermitteln

Entwurf Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
I.3.4 Einsetzen von Energieträgern (§ 4 Abs. 1 Nr. I.3.4)				x	x			LF 2, 6
a) die im Ausbildungsbetrieb verwendeten Energiearten unterscheiden und unter Beachtung des Wirkungsgrades und des Gefährdungspotenzials einsetzen; Zusammenhänge der Energieumwandlung beschreiben b) Wirkungsweise der Energieträger unterscheiden und Maschinen und Apparate, insbesondere Wärmetauscher, einsetzen	6							
I.3.5 Umgehen mit Arbeitsgeräten und –mitteln einschließlich Pflege und Wartung (§ 4 Abs. 1 Nr. I.3.5)				x				LF 1, 4,
a) Fördersysteme einschließlich Armaturen bedienen und pflegen b) Werkstoffe unter Beachtung ihrer mechanischen, thermischen und chemischen Eigenschaften einsetzen c) Anlagenteile und Geräte zum Einsatz vorbereiten d) Maßnahmen zum Schutz vor Korrosion, Verschleiß, Unterkühlung und Überhitzung ergreifen e) Arbeitsmittel warten und pflegen	3*							
I.3.6 Qualitätsmanagement, Kundenorientierung (§ 4 Abs. 1 Nr. I.3.6)				x	x	x	x	LF 1 - 14
a) betriebspezifische Instrumente des Qualitätsmanagements erläutern und aufgabenspezifisch anwenden b) prozess- und kundenorientiert arbeiten	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln							
I.3.7 kostenorientiertes Handeln (§ 4 Abs. 1 Nr. 3.7)				x	x	x	x	LF 1 - 14
a) Möglichkeiten der Beein-								

Entwurf Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
flussbarkeit von Kosten im eigenen Arbeitsbereich nutzen b) zur Einhaltung von Kostenvorgaben beitragen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln							
I.4. Arbeitsorganisation und Kommunikation (§ 4 Abs. 1 Nr. I.4)				x	x	x	x	LF 1 - 14
I.4.1 Planen und Steuern von Prozess-, Betriebs- und Arbeitsabläufen (§ 4 Abs. 1 Nr. I.4.1)				x	x	x	x	LF 1 - 14
a) Materialien, Ersatzteile, Werkzeuge sowie Betriebsmittel auswählen, lagern, disponieren und bereitstellen b) Fließbilder, Funktionspläne und Verfahrensvorschriften zur Planung von Arbeitsabläufen anwenden c) Arbeitsabläufe festlegen und Abwicklungszeiten einschätzen. Arbeitsschritte und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben durchführen; bei Abweichung von der Planung die Arbeitsschritte auf die veränderte Situation korrigiert abstimmen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln							
I.4.2 Arbeiten im Team (§ 4 Abs. 1 Nr. I.4.2)				x	x	x	x	LF 1 - 14
a) Problemlösungsmethoden anwenden b) Kommunikationsregeln anwenden; Hilfsmittel zur Kommunikationsförderung einsetzen	3	2*						
c) Aufgaben im Team bearbeiten und abstimmen; Ergebnisse auswerten, kontrollieren und darstellen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln							
I.4.3 Informationsbeschaffung, Dokumentation (§ 4 Abs. 1 Nr. I.4.3)				x	x	x	x	LF 1 - 14
a) Informationsquellen auswählen und unter Berücksichtigung auch fremdspra-								

Entwurf Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
chiger Fachbegriffe anwenden b) Dokumentationsarten unterscheiden c) Hilfsmittel zur Dokumentation einsetzen d) Arbeitsabläufe und -ergebnisse dokumentieren und beurteilen	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln							
I.4.4 Kommunikations- und -Informationssysteme (§ 4 Abs. 1 Nr. I.4.4)				x	x	x	x	LF 1 - 14
a) betriebspezifische Kommunikations- und Informationssysteme einsetzen b) mit Standardsoftware und arbeitsplatzspezifischer Software arbeiten c) Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln							
I.5 Umgehen mit Arbeitsstoffen und Bestimmen von Stoffkonstanten (§ 4 Abs. 1 Nr. I.5)				x	x			LF 1, 2, 3, 7, 8, 12
a) chemische Gesetzmäßigkeiten, insbesondere chemische Bindung und Reaktionsfähigkeit, beachten b) Typische anorganische und organische Reaktionen unterscheiden c) physikalische Gesetzmäßigkeiten insbesondere Aggregatzustandsänderungen und den Einfluss von Druck und Temperatur auf Gasvolumina beachten d) aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe, Alkanole, Alkanale und Karbonsäuren unterscheiden e) mit Säuren, Basen, Salzen und deren Lösungen umgehen f) mit Lösemitteln umgehen g) mit Gasen umgehen h) Arbeitsstoffe kennzeichnen und lagern i) Verfahren zur Probennahme und Probenvorbereitung für die Inprozesskontrolle	10	4						

Entwurf Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
<p>und Endproduktprüfung unterscheiden; Proben nehmen</p> <p>j) Säure-Base-Titrations durchführen und auswerten; pH-Wert bestimmen</p> <p>k) Volumen, Masse und Dichte von Feststoffen und Flüssigkeiten bestimmen</p> <p>l) Stoffkonstanten, insbesondere Viskosität, Brechzahl, Schmelztemperatur bestimmen und auswerten</p>								
<p>m) betriebsübliche Analyseverfahren, insbesondere fotometrische oder chromatographische, anwenden und auswerten</p> <p>n) physikalisch-chemische Gesetzmäßigkeiten beachten, insbesondere über Energieinhalte bei exo- und endothermen Reaktionen sowie den Einfluss von Druck und Temperatur auf chemische Reaktionen Auskunft geben</p>		4						
<p>o) über den Einfluss chemischer und physikalischer Eigenschaften von Stoffen auf den Reaktionsprozess Auskunft geben und bei dessen Durchführung beachten</p>			4				LF 12	
<p>I.6 Verfahrenstechnische - Grundoperationen (§ 4 Abs. 1 Nr. I.6)</p>				x	x		LF 1, 2, 4, 6	
<p>a) Grundoperationen unterscheiden, Geräte ihren Einsatzgebieten zuordnen</p> <p>b) Stoffportionen definieren und die Zusammensetzung von Mischphasen berechnen, definierte Lösungen herstellen</p> <p>c) Feststoff nach einem Verfahren zerkleinern und klassieren</p> <p>d) Feststoff-Flüssigkeits-Gemische insbesondere durch Sedimentieren und Filtrieren trennen</p>	12	6						

Entwurf Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
e) Gemische durch Umkristallisieren und Destillieren - reinigen f) Feststoff trocknen g) Methoden der Sorption anwenden								
I.7 Installationstechnische Arbeiten (§ 4 Abs. 1 Nr. I.7)				x				LF 4
a) Bearbeitungsverfahren von Werkstoffen unterscheiden; Metalle und Kunststoffe manuell bearbeiten b) Rohre und Rohrleitungsteile unter Berücksichtigung von Rohrverbindungsarten und -elementen sowie -Dichtungsmaterialien verbinden und abdichten c) Absperrorgane Einsatzgebieten zuordnen; Absperrorgane bedienen	10							
I.8 Instandhaltung von Fördermitteln (§ 4 Abs. 1 Nr. I.8)				x				LF 4
a) Wellenabdichtungen überprüfen b) Fördermittel unterscheiden, prüfen und in Betrieb nehmen c) beim Ein- und Ausbau von Fördermitteln mitwirken d) vorbeugende Instandhaltung von Fördermitteln durchführen und dokumentieren	2	4						
I.9 Messtechnik (§ 4 Abs. 1 Nr. I.9)				x	x			LF 3, 5
a) Messprinzipien und Einsatzgebiete von Geräten zur Bestimmung von Druck, Differenzdruck, Durchfluss, Füllstand, Menge und Temperatur unterscheiden und ihren Einsatzgebieten zuordnen b) Druck, Differenzdruck, Füllstand, Durchfluss, Menge und Temperatur messen c) Elektrische Größen im Gleich- und Wechselstrom messen	4							
d) Einrichtungen zur Erfas-								

Entwurf Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
e) Funktionsweise von Aktoren unterscheiden f) Elementen eines Regelkreises Funktionen zuordnen		10						
I.10 Betreiben von Produktionsanlagen (§ 4 Abs. 1 Nr. I.10)				x	x			LF 1, 2, 4, 5, 6
a) Produktionsprozesse einschließlich der Ver- und Entsorgung und unter Berücksichtigung von Umweltschutzmaßnahmen beschreiben	2	2						
b) Anlagen oder Teilanlagen anfahren und abfahren und im Rahmen der Betriebsanweisung fahren		6						
I.11 Thermische und mechanische Verfahrenstechnik (§ 4 Abs. 1 Nr. I.11)					x	x	x	LF 8, 9, 10, 11
<b>Destillieren und Rektifizieren</b> a) Geräte und Anlagen zum Destillieren und Rektifizieren, insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise unterscheiden und einsetzen b) Flüssigkeitsgemische unter Beachtung der physikalischen Vorgänge und betriebstechnischen Voraussetzungen sowie unter Berücksichtigung der Energieeffizienz durch Destillieren und Rektifizieren trennen c) Qualität der Produkte - prüfen, Abweichungen im Prozess feststellen und Maßnahmen ergreifen			10					
<b>Filtrieren, Zentrifugieren, Sedimentieren</b> d) Geräte und Anlagen zum Sedimentieren, Zentrifugieren und Filtrieren insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise unterscheiden und einsetzen e) Abweichungen im Prozess			10					

Entwurf Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
feststellen; bei Störungen Maßnahmen einleiten								
I.12 Instandhaltung von Produktionseinrichtungen (§ 4 Abs. 1 Nr. I.12)					x			LF 4
a) Produktionseinrichtungen zur Reparatur und Wartung unter Beachtung sicherheitstechnischer Vorschriften und verfahrenstechnischer Bedingungen in und außer Betrieb nehmen b) Baugruppen und Bauteile unter Beachtung bauteilspezifischer Montagebedingungen austauschen c) Baugruppen und Bauteile sichern und transportieren d) vorbeugende Instandhaltung von Produktionseinrichtungen durchführen und dokumentieren			8					
I.13 Steuer- und Regelungstechnik (§ 4 Abs. 1 Nr. I.13)					x	x	x	LF 5, 13, 14
a) logische Grundsaltungen aufbauen und prüfen b) Fehler mit Hilfe von Schaltungsunterlagen eingrenzen c) Produktionsanlagen mit Hilfe von PLT-Komponenten bedienen d) Mess- und Regeleinrichtungen nach Vorgaben und - unter Nutzung von betriebspezifischen Plänen überprüfen und einstellen e) Aufbau und Wirkungsweise von Automatisierungssystemen einschließlich speicherprogrammierbarer Steuerungen unterscheiden und ein System bedienen			12					
I.14 Optimieren von Produktionsabläufen (§ 4 Abs. 1 Nr. I.14)					x	x	x	LF 10, 11, 12, 13, 14
a) Fahrweise von Anlagen oder Teilanlagen nach betrieblichen Vorgaben optimieren b) Störungen im Produktions-			8					

Entwurf Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
ablauf feststellen, - Maßnahmen zu ihrer Beseitigung ergreifen und bei der Beseitigung durch Fachpersonal mitwirken c) Prozessabläufe dokumentieren								

**Abschnitt II: Wahlqualifikationseinheiten gemäß § 3 Nummer 2**

Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
II.1 Produktionsverfahren (§ 4 Abs. 1 Nr. II.1)						x	x	LF 12, WLF 4, 6
a) bei der Planung von Produktionsprozessen mitwirken b) anorganische, organische, polymere oder bio- und gentechnische Produkte - unter Berücksichtigung des Reaktionsverhaltens sowie gesetzlicher und betrieblicher Vorgaben herstellen c) Inprozesskontrolle durchführen d) Produkte prüfen			10					
II.2 Verarbeitungstechnik (§ 4 Abs.2 Nr. II.2)						x	x	LF 13, 14, WLF 4
a) bei der Planung von - Verarbeitungsprozessen mitwirken b) Anlagen und Teilanlagen zur Verarbeitung von Stoffen in Betrieb nehmen und nach Betriebsanweisung fahren c) vorbeugende Wartung durchführen; bei Störungen Maßnahmen ergreifen d) Verarbeitungsprozesse dokumentieren und Qualitätskontrollen durchführen			10					
II.3 Vereinigen von Stoffen (§ 4 Abs. 2 Nr. II.3)						x	x	WLF 3
a) Anlagen und Geräte, insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise unterscheiden und einsetzen b) Stoffe nach verschiedenen Verfahren vereinigen c) Ergebnisse prüfen d) Abweichungen im Prozess feststellen und Maßnahmen einleiten			10					
II.4 Trocknen (§ 4 Abs. 2 Nr. II.4)						x	x	WLF 1
a) Geräte und Anlagen, insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise unterschei-								

Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
den und einsetzen b) Feststoffe, Flüssigkeiten und Gase trocknen c) den Trockengrad bestimmen d) Abweichungen im Prozess feststellen und Maßnahmen einleiten			10					
II.5 Zerkleinern (§ 4 Abs. 2 Nr. II.5)						x	x	WLF 2
a) Geräte und Anlagen, insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise unterscheiden und einsetzen b) Feststoffe nach verschiedenen Verfahren zerkleinern c) Ergebnisse prüfen d) Abweichungen im Prozess feststellen und Maßnahmen einleiten			10					
II.6 Extrahieren (§ 4 Abs. 2 Nr. II.6)						x	x	WLF 1
a) Geräte und Anlagen, insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise unterscheiden und einsetzen b) Stoffe aus Gemischen durch Fest-Flüssig- und Flüssig-Flüssig-Extraktion abtrennen c) Reinheit der Fraktionen prüfen d) Gefahrenpotenziale bei Abweichungen im Prozess feststellen und Maßnahmen ergreifen			10					
II.7 Klassieren und sortieren (§ 4 Abs. 2 Nr. II.7)						x	x	WLF 2
a) Geräte und Anlagen, insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise unterscheiden und einsetzen b) Stoffe durch Klassieren und Sortieren trennen c) Ergebnisse prüfen d) Abweichungen im Prozess feststellen und Maßnahmen einleiten			10					

Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
II.8 Entstauben (§ 4 Abs. 2 Nr. II.8)						x	x	WLF 2
a) Anlagen und Geräte, insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise unterscheiden und einsetzen b) Gase durch Entstauben reinigen c) Funktionsfähigkeit der Anlagen und Geräte sicherstellen			10					
II.9 Pneumatik und Hydraulik (§ 4 Abs. 2 Nr. II.9)						x	x	WLF 5
a) Schalt- und Funktionspläne verschiedener Systeme handhaben b) Druck in pneumatischen Systemen sowie Druck und Volumenstrom in hydraulischen Systemen messen und einstellen c) funktionsgerechten Ablauf von Steuerungen überprüfen; bei Störungen Maßnahmen einleiten d) im Rahmen von Inspektionen Bauteile austauschen			10					
II.10 Rohrsystemtechnik (§ 4 Abs. 2 Nr. II.10)						x	x	WLF 5, 7
a) Funktionsfähigkeit von Rohrleitungssystemen überprüfen, bei Störungen Maßnahmen einleiten b) Rohrleitungsteile und Armaturen unter Berücksichtigung verfahrenstechnischer Bedingungen und sicherheitstechnischer Vorschriften austauschen			10					
II.11 Elektrotechnik (§ 4 Abs. 2 Nr. II.11)						x	x	WLF 9
a) ein- und mehradrige, geschirmte und ungeschirmte Leitungen zurichten b) Installationsschaltungen unter Berücksichtigung verschiedener Leitungsarten herstellen c) Zusammenhänge im Dreiphasenwechselstromkreis beschreiben; Messungen								

Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
d) durchführen d) „die fünf Sicherheitsregeln“ anwenden e) Schutzeinrichtungen überprüfen, Störungen feststellen und Maßnahmen einleiten f) Komponenten für Haupt- und Steuerstromkreise auswählen, einbauen, kennzeichnen und dokumentieren g) elektrische Motoren unterscheiden, Motorschaltungen aufbauen und Motoren in Betrieb nehmen h) Bauelementen der Elektronik Funktionen zuordnen und kontaktbehaftete Steuerungen aufbauen i) Vorschriften des elektrischen Explosionsschutzes anwenden			10					
II.12 Automatisierungstechnik (§ 4 Abs. 2 Nr. II.12)						x	x	LF 13, 14, WLF 5
a) Systeme nach Vorschriften warten b) Programme für speicherprogrammierbare Steuerungen nach Vorgaben und technischen Unterlagen eingeben und testen c) bei Störungen Fehler eingrenzen und Maßnahmen einleiten d) Programmabläufe anhand von Funktionsplänen interpretieren e) nach betrieblicher Vorgabe Parameter einstellen und Regelkreise optimieren			10					
II.13 Umwelttechnik (§ 4 Abs. 2 Nr. II.13)						x	x	WLF 6
a) Geräte und Anlagen, insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise, Einsatzgebieten zuordnen b) Verfahren zur Behandlung und Reinigung von Abwässern oder Abluft durchführen c) Prozess kontrollieren, bei Abweichungen Maßnahmen einleiten			10					

Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
d) Abfälle verwerten und beseitigen								
II.14 Labortechnik (§ 4 Abs. 2 Nr. II.14)						x	x	WLF 6
a) analytische Verfahren, insbesondere unter Beachtung von Funktions- und Wirkungsweise, Einsatzgebieten zuordnen b) Analyseverfahren zur Eingangs-, Prozess- und Endkontrolle anwenden, Ergebnisse auswerten und Maßnahmen einleiten c) anwendungstechnische Prüfungen durchführen			10					
II.15 Qualitätsmanagement (§ 4 Abs. 2 Nr. II.15)						x	x	WLF 2, 4, 6
a) Regeln Guter Herstellungspraxis (GMP), Guter Laborpraxis (GLP) oder vergleichbare Regelungen anwenden b) statistische Qualitätskontrolle durchführen c) Qualitätssicherungskonzept anhand betrieblicher Vorgaben für einen Verfahrensschritt entwickeln d) bei der internen Überprüfung des Qualitätsmanagements mitwirken e) bei der Validierung eines Verfahrens mitwirken			10					
II.16 Logistik, Transport und Lagerung (§ 4 Abs. 2 Nr. II.16)						x	x	WLF 7
a) Anlagen und Geräte zum Lagern von Stoffen, insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise, Einsatzgebieten zuordnen b) Stoff- und Warenströme darstellen und erfassen c) Abweichungen im betrieblichen Materialfluss feststellen und Maßnahmen einleiten d) Flurförderzeuge führen e) Hebezeuge, Anschlag- und Transportmittel auswählen, Transporte sichern und			10					

Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
durchführen f) Lager betreiben								
II.17 Kälte- und - Tiefemperaturtechnik (§ 4 Abs. 2 Nr. II.17)						x	x	WLF 1
a) Anlagen und Geräte zum Erzeugen von Tieftemperaturen und zum Verarbeiten unter Tieftemperaturbedingungen, insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise, Einsatzgebieten zuordnen b) Produkte unter Tieftemperaturbedingungen herstellen c) Messmethoden der Tieftemperaturtechnik anwenden, bei Störungen Maßnahmen einleiten			10					
II.18 Anwenden produktionsbezogener mikrobiologischer Arbeitstechniken (§ 4 Abs. 2 Nr. II.18)						x	x	WLF 8
a) GMP- und GLP-Regeln für Biotechnologie-Betriebe und Vorschriften zur biologischen Sicherheit beachten b) grundlegende Methoden des Gentransfers beschreiben c) Nährmedien herstellen und beimpfen, Kulturen anzüchten und aufarbeiten d) Anlagen zur Fermentation unterscheiden, bedienen und warten e) Proteine durch unterschiedliche chromatographische Verfahren trennen f) Inprozesskontrolle bei der Fermentation und Trennung von Proteinen durchführen g) Anlagen, insbesondere mit CIP- und SIP-Technik, reinigen und sterilisieren h) biologisches Material entsorgen			10					
II.19 Internationale Kompetenz (§ 4 Abs. 2 Nr. II.19)						x	x	WLF 10
a) fremdsprachliche Informationsquellen, insbesondere								

Ausbildungsrahmenplan				Rahmenlehrplan				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
technische Regelwerke, Betriebsanleitungen und Arbeitsanweisungen, auswerten und anwenden b) Auskünfte in einer Fremdsprache geben c) im Rahmen der Kundenorientierung kulturelle Besonderheiten berücksichtigen			10					