

Verordnung
über die
Berufsausbildung

Chemikant/Chemikantin

in der Fassung vom 20. März 2018

nebst Rahmenlehrplan

Verordnung über die Berufsausbildung zum Chemikanten/zur Chemikantin vom 10. Juni 2009 (BGBl. I S. 1360 vom 24. Juni 2009), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 20. März 2018 (BGBl. I S. 382 vom 29. März 2018) nebst Rahmenlehrplan (Beschluss der Kultusministerkonferenz in der Fassung vom 23. April 2009)

Inhalt

	Seite
§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes	3
§ 2 Dauer der Berufsausbildung	3
§ 3 Struktur der Berufsausbildung	3
§ 4 Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild	4
§ 5 Durchführung der Berufsausbildung	5
§ 6 Abschlussprüfung	5
§ 7 Teil 1 der Abschlussprüfung	6
§ 8 Teil 2 der Abschlussprüfung	8
§ 9 Gewichtungs- und Bestehensregelungen	9
§ 10 Mündliche Ergänzungsprüfung	10
§ 11 Inkrafttreten, Außerkrafttreten	10
 Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Chemikanten/zur Chemikantin	
Anlage (zu § 4 Absatz 1)	11
 Rahmenlehrplan	22



wbv Media GmbH & Co. KG
Postfach 10 06 33 · 33506 Bielefeld

Tel.: 05 21 / 9 11 01-15 · Fax: 05 21 / 9 11 01-19
E-Mail: service@wbv.de
wbv.de/berufe.net

**Verordnung
über die Berufsausbildung
zum Chemikanten/zur Chemikantin**

Vom 10. Juni 2009
(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 1360 vom 24. Juni 2009)

zuletzt geändert durch

**Erste Verordnung
zur Änderung der Verordnung
über die Berufsausbildung
zum Chemikanten/zur Chemikantin**

Vom 3. April 2018
(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 429 vom 6. April 2018)

Aufgrund des § 4 Absatz 1 in Verbindung mit § 5 des Berufsbildungsgesetzes vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 931), von denen § 4 Absatz 1 durch Artikel 232 Nummer 1 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

§ 1

Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf Chemikant/Chemikantin wird nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

§ 2

Dauer der Berufsausbildung

Die Ausbildung dauert drei Jahre und sechs Monate.

§ 3

Struktur der Berufsausbildung

Die Berufsausbildung gliedert sich in:

1. Pflichtqualifikationen nach § 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 1 bis 14,
2. vier vom Ausbildenden festzulegende Wahlqualifikationen der Auswahlliste nach § 4 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 1 bis 20; dabei ist mindestens eine Wahlqualifikation aus Nummer 1 bis 8 zu wählen.

§ 4

Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit). Eine vom Ausbildungsrahmenplan abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

(2) Die Berufsausbildung zum Chemikanten/zur Chemikantin gliedert sich wie folgt (Ausbildungsberufsbild):

Abschnitt I: Pflichtqualifikationen nach § 3 Nummer 1

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Betriebliche Maßnahmen zum verantwortlichen Handeln (Responsible Care):
 - 3.1 Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
 - 3.2 Anlagensicherheit,
 - 3.3 Umweltschutz,
 - 3.4 Einsetzen von Energieträgern,
 - 3.5 Umgehen mit Arbeitsgeräten und -mitteln einschließlich Pflege und Wartung,
 - 3.6 Qualitätsmanagement, Kundenorientierung,
 - 3.7 Kostenorientiertes Handeln;
4. Arbeitsorganisation und Kommunikation:
 - 4.1 Planen und Steuern von Prozess-, Betriebs- und Arbeitsabläufen,
 - 4.2 Arbeiten im Team,
 - 4.3 Informationsbeschaffung, Dokumentation,
 - 4.4 Kommunikations- und Informationssysteme;
5. Umgehen mit Arbeitsstoffen und Bestimmen von Stoffkonstanten,
6. Verfahrenstechnische Grundoperationen,
7. Installationstechnische Arbeiten,
8. Instandhaltung von Fördermitteln,
9. Messtechnik,
10. Betreiben von Produktionsanlagen,
11. Thermische und mechanische Verfahrenstechnik,
12. Instandhaltung von Produktionseinrichtungen,
13. Steuer- und Regelungstechnik,
14. Optimieren von Produktionsabläufen;

Abschnitt II: Wahlqualifikationen nach § 3 Nummer 2

1. Produktionsverfahren,

2. Verarbeitungstechnik,
3. Vereinigen von Stoffen,
4. Trocknen,
5. Zerkleinern,
6. Extrahieren,
7. Klassieren und Sortieren,
8. Entstauben,
9. Pneumatik und Hydraulik,
10. Rohrsystemtechnik,
11. Elektrotechnik,
12. Automatisierungstechnik,
13. Umwelttechnik,
14. Labortechnik,
15. Qualitätsmanagement,
16. Logistik, Transport und Lagerung,
17. Kälte- und Tieftemperaturtechnik,
18. Anwenden produktionsbezogener mikrobiologischer Arbeitstechniken,
19. Internationale Kompetenz,
20. Digitalisierung und vernetzte Produktion.

§ 5

Durchführung der Berufsausbildung

(1) Die in § 4 genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne von § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 6 bis 10 nachzuweisen.

(2) Die Auszubildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplans für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 6

Abschlussprüfung

(1) Die Abschlussprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschlussprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist

zugrunde zu legen. Dabei sollen Qualifikationen, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, in Teil 2 der Abschlussprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist.

(2) Bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses wird Teil 1 der Abschlussprüfung mit 40 Prozent und Teil 2 der Abschlussprüfung mit 60 Prozent gewichtet.

§ 7

Teil 1 der Abschlussprüfung

(1) Teil 1 der Abschlussprüfung soll zum Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für die ersten 90 Ausbildungswochen aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Teil 1 der Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen

1. Verfahrens- und produktionstechnische Arbeit,
2. Verfahrenstechnik,
3. Messtechnik,
4. Anlagentechnik.

(4) Für den Prüfungsbereich Verfahrens- und produktionstechnische Arbeit bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) eine verfahrens- und produktionstechnische Arbeit mit mindestens einer verfahrenstechnischen Grundoperation, mindestens einer messtechnischen Aufgabe sowie mindestens einer anlagentechnischen Montagearbeit durchführen,
 - b) Aufträge analysieren und Informationen beschaffen,
 - c) Arbeitsmittel festlegen,
 - d) Arbeitsabläufe selbstständig und wirtschaftlich planen,
 - e) Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und qualitätssichernde Maßnahmen auswählen und ergreifen sowie
 - f) Arbeitsergebnisse kontrollieren und dokumentieren kann;
2. der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe durchführen;
3. die Prüfungszeit beträgt sieben Stunden;
4. bei der Bewertung der Arbeitsaufgabe ist die verfahrens- und produktionstechnische Grundoperation mit 60 Prozent, die messtechnische Aufgabe und die anlagentechnische Montagearbeit mit jeweils 20 Prozent zu gewichten.

(5) Für den Prüfungsbereich Verfahrenstechnik bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er

- a) chemische und physikalische Eigenschaften von Stoffen und Stoffklassen, Methoden zur Analyse von Arbeitsstoffen und deren chemische und physikalische Hintergründe sowie die physikalischen Grundlagen verfahrenstechnischer Grundoperationen zuordnen,
- b) Produktionsverfahren beschreiben sowie die entsprechenden grafischen Darstellungen zuordnen,
- c) arbeitsorganisatorische und technologische Sachverhalte verknüpfen,
- d) berufsbezogene Berechnungen durchführen sowie
- e) Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und Qualitätsmanagement einbeziehen

kann;

- 2. der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten;
- 3. die Prüfungszeit beträgt 90 Minuten.

(6) Für den Prüfungsbereich Messtechnik bestehen folgende Vorgaben:

- 1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Messprinzipien für nicht elektrische Größen und die entsprechenden grafischen Darstellungen zuordnen, Messverfahren für elektrische Größen unterscheiden sowie über die Elemente des Regelkreises Auskunft geben,
 - b) arbeitsorganisatorische und technologische Sachverhalte verknüpfen,
 - c) berufsbezogene Berechnungen durchführen,
 - d) informationstechnische Fragestellungen berücksichtigen sowie
 - e) Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und Qualitätsmanagement einbeziehen

kann;

- 2. der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten;
- 3. die Prüfungszeit beträgt 45 Minuten.

(7) Für den Prüfungsbereich Anlagentechnik bestehen folgende Vorgaben:

- 1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Bearbeitungsverfahren von unterschiedlichen Werkstoffen beschreiben, Werkstoffe und Bauteile unterscheiden, die Elemente der Installationstechnik zuordnen sowie über die Instandhaltung von Produktionsanlagen, insbesondere Fördersystemen, Auskunft geben,
 - b) arbeitsorganisatorische und technologische Sachverhalte verknüpfen,
 - c) berufsbezogene Berechnungen durchführen sowie
 - d) Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und Qualitätsmanagement einbeziehen

kann;

- 2. der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten;
- 3. die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 8

Teil 2 der Abschlussprüfung

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach § 3 sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Teil 2 der Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen

1. Produktions- oder Verarbeitungsprozess,
2. Produktionstechnik,
3. Prozessleittechnik,
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

(3) Für den Prüfungsbereich Produktions- oder Verarbeitungsprozess bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) einen mindestens eine nach § 3 Nummer 2 gewählte Wahlqualifikation berücksichtigenden Produktions- oder Verarbeitungsprozess mit mindestens zwei verfahrenstechnischen Grundoperationen, mindestens einer Regelungs- oder Steuerungsaufgabe und mit mindestens einer anlagentechnischen Inspektions- oder Wartungsarbeit durchführen,
 - b) Aufträge analysieren und Informationen beschaffen,
 - c) Arbeitsmittel festlegen,
 - d) Arbeitsabläufe selbstständig und wirtschaftlich planen,
 - e) Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und qualitätssichernde Maßnahmen auswählen und ergreifen sowie
 - f) Arbeitsergebnisse kontrollieren und dokumentieren kann;
2. der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe durchführen;
3. die Prüfungszeit beträgt sieben Stunden;
4. bei der Bewertung der Arbeitsaufgabe sind die verfahrenstechnischen Grundoperationen mit 60 Prozent, die Regelungs- oder Steuerungsaufgabe sowie die anlagentechnische Inspektions- oder Wartungsarbeit mit jeweils 20 Prozent zu gewichten.

(4) Für den Prüfungsbereich Produktionstechnik bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Produktionsprozesse anhand von Fließbildern nachvollziehen und beschreiben, Störungen erkennen und eingrenzen sowie Maßnahmen zu deren Vermeidung und Behebung ableiten,
 - b) den Einfluss von Reaktionsparametern und der Reaktionsführung auf die chemische Umsetzung beschreiben,
 - c) berufsbezogene Berechnungen durchführen,

- d) arbeitsorganisatorische und technologische Sachverhalte verknüpfen sowie
 - e) Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und Qualitätsmanagement einbeziehen
- kann;
2. der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten;
 3. die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.
- (5) Für den Prüfungsbereich Prozessleittechnik bestehen folgende Vorgaben:
1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er
 - a) Aufbau und Wirkungsweise von Automatisierungssystemen beschreiben,
 - b) anhand von Unterlagen Fehler in der Steuerungs- und Regelungstechnik eingrenzen,
 - c) informationstechnische Fragestellungen berücksichtigen und berufsbezogene Berechnungen durchführen,
 - d) arbeitsorganisatorische und technologische Sachverhalte verknüpfen sowie
 - e) Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz und Qualitätsmanagement einbeziehen
 kann;
 2. der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten;
 3. die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.
- (6) Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde bestehen folgende Vorgaben:
1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann;
 2. der Prüfling soll Aufgaben schriftlich bearbeiten;
 3. die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

§ 9

Gewichtungs- und Bestehensregelungen

- (1) Die einzelnen Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:
- | | |
|---|-------------|
| 1. Prüfungsbereich Verfahrens- und produktionstechnische Arbeit | 20 Prozent, |
| 2. Prüfungsbereich Verfahrenstechnik | 5 Prozent, |
| 3. Prüfungsbereich Messtechnik | 5 Prozent, |
| 4. Prüfungsbereich Anlagentechnik | 10 Prozent, |
| 5. Prüfungsbereich Produktions- oder Verarbeitungsprozess | 30 Prozent, |
| 6. Prüfungsbereich Produktionstechnik | 15 Prozent, |
| 7. Prüfungsbereich Prozessleittechnik | 5 Prozent, |
| 8. Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde | 10 Prozent. |

(2) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen

1. im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
2. im Ergebnis von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
3. im Prüfungsbereich Produktions- oder Verarbeitungsprozess und im Prüfungsbereich Produktionstechnik jeweils mit mindestens „ausreichend“,
4. in mindestens einem der übrigen Prüfungsbereiche von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“ und
5. in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 der Abschlussprüfung mit „ungenügend“ bewertet worden sind.

§ 10

Mündliche Ergänzungsprüfung

Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der in Teil 2 der Abschlussprüfung mit schlechter als „ausreichend“ bewerteten Prüfungsbereiche, in denen Prüfungsleistungen mit eigener Anforderung und Gewichtung schriftlich zu erbringen sind, durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn dies für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2 : 1 zu gewichten.

§ 11

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 2009 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Verordnung über die Berufsausbildung zum Chemikanten/zur Chemikantin vom 27. Februar 2001 (BGBl. I S. 350) außer Kraft.

Berlin, den 10. Juni 2009

**Der Bundesminister
für Wirtschaft und Technologie**

In Vertretung

Otremba

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Chemikanten/zur Chemikantin

Abschnitt I: Pflichtqualifikationen nach § 3 Nummer 1

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsabschnitt		
			1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche
1	2	3	4		
I.1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> 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 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 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 3)				
I.3.1	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 3.1)	<ul style="list-style-type: none"> 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 			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsabschnitt		
			1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche
1	2	3	4		
		<ul style="list-style-type: none"> 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 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 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 3.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Exzonen, Zündschutzarten und Temperaturklassen beachten b) Einrichtungen zur Anlagensicherheit unterscheiden und beachten c) bei Störungen betriebsspezifische Maßnahmen einleiten 			
I.3.3	Umweltschutz (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 3.3)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 			
I.3.4	Einsetzen von Energieträgern (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 3.4)	<ul style="list-style-type: none"> 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*)		

*) Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsabschnitt		
			1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche
1	2	3	4		
I.3.5	Umgehen mit Arbeitsgeräten und -mitteln einschließlich Pflege und Wartung (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 3.5)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 3.6)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 3.7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Möglichkeiten der Beeinflussbarkeit von Kosten im eigenen Arbeitsbereich nutzen b) zur Einhaltung von Kostenvorgaben beitragen 			
I.4	Arbeitsorganisation und Kommunikation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 4)				
I.4.1	Planen und Steuern von Prozess-, Betriebs- und Arbeitsabläufen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 4.1)	<ul style="list-style-type: none"> 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 			
I.4.2	Arbeiten im Team (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 4.2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Problemlösungsmethoden anwenden b) Kommunikationsregeln anwenden; Hilfsmittel zur Kommunikationsförderung einsetzen 	3*)	2*)	
		<ul style="list-style-type: none"> c) Aufgaben im Team bearbeiten und abstimmen; Ergebnisse auswerten, kontrollieren und darstellen 			
I.4.3	Informationsbeschaffung, Dokumentation (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 4.3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Informationsquellen auswählen und unter Berücksichtigung auch fremdsprachiger Fachbegriffe anwenden b) Dokumentationsarten unterscheiden 			

*) Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsabschnitt		
			1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche
1	2	3	4		
		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 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 4.4)	a) betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme einsetzen b) mit Standardsoftware und arbeitsplatzspezifischer Software arbeiten c) Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden			
I.5	Umgehen mit Arbeitsstoffen und Bestimmen von Stoffkonstanten (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 5)	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 und Endproduktprüfung unterscheiden; Proben nehmen j) Säure-Base-Titrationen durchführen und auswerten; pH-Wert bestimmen k) Volumen, Masse und Dichte von Feststoffen und Flüssigkeiten bestimmen l) Stoffkonstanten, insbesondere Viskosität, Brechzahl, Schmelztemperatur, bestimmen und auswerten	10	4	
		m) betriebsübliche Analysenverfahren, insbesondere fotometrische oder chromatografische, anwenden und auswerten 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		4	
		o) über den Einfluss chemischer und physikalischer Eigenschaften von Stoffen auf den Reaktionsprozess Auskunft geben und bei dessen Durchführung beachten			4

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsabschnitt		
			1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche
1	2	3	4		
I.6	Verfahrenstechnische Grundoperationen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Grundoperationen unterscheiden, Geräte ihren Einsatzgebieten zuordnen b) Stoffportionen definieren und die Zusammensetzung von Mischphasen berechnen, definierte Lösungen herstellen c) Feststoff nach einem Verfahren zerkleinern und klassieren d) Feststoff-Flüssigkeits-Gemische insbesondere durch Sedimentieren und Filtrieren trennen e) Gemische durch Umkristallisieren und Destillieren reinigen f) Feststoff trocknen g) Methoden der Sorption anwenden 	12	6	
I.7	Installationstechnische Arbeiten (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 9)	<ul style="list-style-type: none"> 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		
		<ul style="list-style-type: none"> d) Einrichtungen zur Erfassung und Übertragung von Signalen unterscheiden e) Funktionsweise von Aktoren unterscheiden f) Elementen eines Regelkreises Funktionen zuordnen 		10	
I.10	Betreiben von Produktionsanlagen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 10)	<ul style="list-style-type: none"> a) Produktionsprozesse einschließlich der Ver- und Entsorgung und unter Berücksichtigung von Umweltschutzmaßnahmen beschreiben 	2	2	
		<ul style="list-style-type: none"> b) Anlagen oder Teilanlagen anfahren und abfahren und im Rahmen der Betriebsanweisung fahren 		6	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsabschnitt		
			1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche
1	2	3	4		
I.11	Thermische und mechanische Verfahrenstechnik (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 11)	Destillieren und Rektifizieren 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
		Filtrieren, Zentrifugieren, Sedimentieren d) Geräte und Anlagen zum Sedimentieren, Zentrifugieren und Filtrieren, insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise, unterscheiden und einsetzen e) Abweichungen im Prozess feststellen; bei Störungen Maßnahmen einleiten			10
I.12	Instandhaltung von Produktionsanlagen (§ 4 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 12)	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 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 13)	a) logische Grundschaltungen aufbauen und prüfen b) Fehler mithilfe von Schaltungsunterlagen eingrenzen c) Produktionsanlagen mithilfe von PLT-Komponenten bedienen d) Mess- und Regeleinrichtungen nach Vorgaben und unter Nutzung von betriebsspezifischen 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 Absatz 2 Abschnitt I Nummer 14)	a) Fahrweise von Anlagen oder Teilanlagen nach betrieblichen Vorgaben optimieren b) Störungen im Produktionsablauf feststellen, Maßnahmen zu ihrer Beseitigung ergreifen und bei der Beseitigung durch Fachpersonal mitwirken c) Prozessabläufe dokumentieren			8

Abschnitt II: Wahlqualifikationen nach § 3 Nummer 2

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsabschnitt		
			1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche
1	2	3	4		
II.1	Produktionsverfahren (§ 4 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) Geräte und Anlagen, insbesondere unter Beachtung von Aufbau, Funktions- und Wirkungsweise, unterscheiden 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 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> 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 			10

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsabschnitt		
			1.–52. Woche	53.–90. Woche	91.–182. Woche
1	2	3	4		
		<ul style="list-style-type: none"> c) Reinheit der Fraktionen prüfen d) Gefahrenpotenziale bei Abweichungen im Prozess feststellen und Maßnahmen ergreifen 			
II.7	Klassieren und Sortieren (§ 4 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> 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
II.8	Entstauben (§ 4 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 9)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 10)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) ein- und mehradrige, geschirmte und ungeschirmte Leitungen zurichten b) Installationsschaltungen unter Berücksichtigung verschiedener Leitungsarten herstellen c) Zusammenhänge im Dreiphasenwechselstromkreis beschreiben; Messungen 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 			10

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsabschnitt		
			1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche
1	2	3	4		
		<ul style="list-style-type: none"> h) Bauelementen der Elektronik Funktionen zuordnen und kontaktbehafete Steuerungen aufbauen i) Vorschriften des elektrischen Explosionsschutzes anwenden 			
II.12	Automatisierungstechnik (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 12)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 13)	<ul style="list-style-type: none"> 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 d) Abfälle verwerten und beseitigen 			10
II.14	Labortechnik (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 14)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 15)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 16)	<ul style="list-style-type: none"> 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 			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsabschnitt		
			1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche
1	2	3	4		
		<ul style="list-style-type: none"> c) Abweichungen im betrieblichen Materialfluss feststellen und Maßnahmen einleiten d) Flurförderzeuge führen e) Hebezeuge, Anschlag- und Transportmittel auswählen, Transporte sichern und durchführen f) Lager betreiben 			10
II.17	Kälte- und Tieftemperaturtechnik (§ 4 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 17)	<ul style="list-style-type: none"> 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 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 18)	<ul style="list-style-type: none"> 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 chromatografische 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 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 19)	<ul style="list-style-type: none"> a) fremdsprachliche Informationsquellen, insbesondere technische Regelwerke, Betriebsanleitungen und Arbeitsanweisungen, auswerten und anwenden b) Auskünfte in einer Fremdsprache geben c) im Rahmen der Kundenorientierung kulturelle Besonderheiten berücksichtigen 			10
II.20	Digitalisierung und vernetzte Produktion (§ 4 Absatz 2 Abschnitt II Nummer 20)	<ul style="list-style-type: none"> a) in der digitalen vernetzten Produktion selbstorganisiert arbeiten und digitale Kommunikationsmittel einsetzen sowie in virtuellen Teams mitwirken b) Daten digital erfassen, prüfen, auswerten und sichern c) Fehler beim Datenaustausch zwischen digitalen Systemen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung der Fehler einleiten 			

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsabschnitt		
			1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche
1	2	3	4		
		d) Datenanalysen oder Simulationen für die Optimierung von Produktionsprozessen und für die vorausschauende Instandhaltung von Produktionsanlagen nutzen e) Software-Applikationen des Betriebes mit mobilen und stationären Arbeitsmitteln einsetzen f) digitale Medien für das Lernen im betrieblichen Alltag selbsttätig nutzen g) rechtliche und betriebliche Vorgaben zum Schutz und zur Sicherheit digitaler Daten im Produktionsprozess einhalten			10

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Chemikant/Chemikantin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 1. Dezember 2000)

Teil I: Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) 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. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30. Mai 1972“ geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Der Rahmenlehrplan ist bei zugeordneten Berufen in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

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. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan berücksichtigte 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 Schülerinnen und Schülern 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 diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15. März 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 Aufgaben 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;
- 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 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 Fähigkeit des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

H a n d l u n g s k o m p e t e n z entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

F a c h k o m p e t e n z bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

P e r s o n a l k o m p e t e n z bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, 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 personale Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

S o z i a l k o m p e t e n z bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, 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.

Eine ausgewogene Fach-, Personal- und Sozialkompetenz ist die Voraussetzung für Methoden- und Lernkompetenz.

K o m p e t e n z bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen.

Demgegenüber wird unter Qualifikation der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, das heißt aus der Sicht der Nachfrage in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

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 geschaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele 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, ggf. 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, 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 Schülerinnen und Schüler – auch benachteiligte oder besonders begabte – ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Chemikant/zur Chemikantin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Chemikanten/zur Chemikantin vom 27. Februar 2001 (BGBl. I S. 350) abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung gewerbliche Wirtschaft dem Berufsfeld Chemie, Physik und Biologie, Schwerpunkt: Produktionstechnik, zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des 1. Ausbildungsjahres mit dem berufsbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im 1. Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Der für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentliche 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 18. Mai 1984) 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 in Abstimmung mit dem Rahmenlehrplan Pharmakant/Pharmakantin entwickelt.

Im Hinblick auf eine breit angelegte berufliche Grundbildung sind im 1. Ausbildungsjahr die Lernfelder 1 bis 3 dieser beiden Rahmenlehrpläne und die Lernfelder der Fachtheorie des Rahmenlehrplans für den berufsbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr, Berufsfeld Chemie, Physik und Biologie, Schwerpunkt Produktionstechnik, identisch. 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 Ausbildungsberufes bei der Vermittlung der Lerninhalte der Lernfelder 1 bis 3 zu berücksichtigen.

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

Die Lernfelder und Wahlpflicht-Lernfelder des 3. und 4. Ausbildungsjahres werden für diesen Zeitraum gemeinsam und nicht nach Ausbildungsjahren getrennt ausgewiesen. Damit soll eine flexible und mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte Umsetzung des Rahmenlehrplans ermöglicht werden. Aus den Wahlpflicht-Lernfeldern 1 bis 10 des 3. und 4. Ausbildungsjahres sind entsprechend den in der betrieblichen Ausbildung festgelegten Wahlqualifikationseinheiten Lernfelder mit einem Gesamtstundenumfang von 300 Unterrichtsstunden auszuwählen und zu unterrichten. Die hierbei erforderliche enge Kooperation zwischen Betrieb und Berufsschule ist sicherzustellen.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Chemikant/Chemikantin (Beschluss der KMK vom 15. Februar 1994) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Teil V: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Chemikant/Chemikantin				
Lernfelder		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden		
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
Wahlpflicht-Lernfelder				
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)
Summen: insgesamt 1020 Stunden		320	280	420

Lernfeld 1:
Stoffe vereinigen und zur Reaktion bringen

1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 120 Stunden

Zielformulierung:

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

Zielformulierung:

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
Zielformulierung: 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
Zielformulierung: 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
Zeitrichtwert: 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 Gefahrenpotenziale, damit sie sich beim Handhaben der Substanzen im beruflichen Alltag gemäß den 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.

Anhand 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, grafische 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**

Zielformulierung:

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 aufarbeiten**

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

Zielformulierung:

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 anwenden

**Wahlpflicht-Lernfeld 3:
Stoffe vereinigen**

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

Zielformulierung:

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

**Wahlpflicht-Lernfeld 4:
Produktions- und Verarbeitungsprozesse planen und Anlagen
in Betrieb nehmen**

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

Zielformulierung:

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**

Zielformulierung:

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**

Zielformulierung:

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 können gegebenenfalls Maßnahmen zur Prozessoptimierung einleiten.

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**

Zielformulierung:

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**

Zielformulierung:

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 Stoffwechselfvorgänge

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**

Zielformulierung:

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 Bauelemente 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**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren in fremdsprachigen Informationsquellen.

Die Schülerinnen und Schüler verständigen sich in einer Fremdsprache über berufsbezogene 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