

Verordnung  
über die  
Berufsausbildung

Produktionsfachkraft Chemie

vom 23. März 2005

**nebst Rahmenlehrplan**

Bestell-Nr. 61021249



Verordnung über die Berufsausbildung zur Produktionsfachkraft Chemie vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 906 vom 30. März 2005) nebst Rahmenlehrplan (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. März 2005)

## Inhalt

	Seite
§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes . . . . .	3
§ 2 Ausbildungsdauer . . . . .	3
§ 3 Zielsetzung der Berufsausbildung . . . . .	3
§ 4 Berufsfeldbreite Grundbildung . . . . .	3
§ 5 Ausbildungsberufsbild . . . . .	4
§ 6 Ausbildungsrahmenplan . . . . .	4
§ 7 Ausbildungsplan . . . . .	4
§ 8 Berichtsheft . . . . .	5
§ 9 Zwischenprüfung . . . . .	5
§ 10 Abschlussprüfung . . . . .	5
§ 11 Nichtanwenden von Vorschriften . . . . .	7
§ 12 Übergangsregelung . . . . .	7
§ 13 Inkrafttreten . . . . .	7
 <b>Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zur Produktionsfachkraft Chemie</b>	
Anlage (zu § 6) . . . . .	8
 <b>Rahmenlehrplan . . . . .</b>	 13



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](mailto:service@wbv.de)

[wbv.de/berufe.net](http://wbv.de/berufe.net)

# **Verordnung über die Berufsausbildung zur Produktionsfachkraft Chemie**

Vom 23. März 2005

(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 906 vom 30. März 2005)

Auf Grund des § 25 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 2 Satz 1 des Berufsbildungsgesetzes vom 14. August 1969 (BGBl. I S. 1112), der zuletzt durch Artikel 184 Nr. 1 der Verordnung vom 25. November 2003 (BGBl. I S. 2304) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

## **§ 1**

### **Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes**

Der Ausbildungsberuf Produktionsfachkraft Chemie wird staatlich anerkannt.

## **§ 2**

### **Ausbildungsdauer**

(1) Die Ausbildung dauert zwei Jahre.

(2) Auszubildende, denen der Besuch eines nach landesrechtlichen Vorschriften eingeführten schulischen Berufsgrundbildungsjahres nach einer Verordnung gemäß § 29 Abs. 1 des Berufsbildungsgesetzes als erstes Jahr der Berufsausbildung anzurechnen ist, beginnen die betriebliche Ausbildung im zweiten Ausbildungsjahr.

## **§ 3**

### **Zielsetzung der Berufsausbildung**

Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne des § 1 Abs. 2 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Die in Satz 1 beschriebene Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 9 und 10 nachzuweisen.

## **§ 4**

### **Berufsfeldbreite Grundbildung**

Die Ausbildung im ersten Jahr vermittelt eine berufsfeldbreite Grundbildung, wenn die betriebliche Ausbildung nach dieser Verordnung und die Ausbildung in der Berufsschule nach den landesrechtlichen Vorschriften über das Berufsgrundbildungsjahr erfolgen.

## § 5

### **Ausbildungsberufsbild**

Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

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,
  - 3.6 Qualitätssicherung, Kundenorientierung,
  - 3.7 Kostenorientiertes Handeln;
4. Arbeitsorganisation und Kommunikation:
  - 4.1 Prozess-, Betriebs- und Arbeitsabläufe,
  - 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. Warten und Instandhalten betrieblicher Einrichtungen;
9. Messtechnik;
10. Bedienen von Anlagen;
11. Herstellen und Verarbeiten von Produkten.

## § 6

### **Ausbildungsrahmenplan**

Die Fertigkeiten und Kenntnisse nach § 5 sollen nach der in der Anlage enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden. Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

## § 7

### **Ausbildungsplan**

Die Ausbildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplanes für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

## § 8

### **Berichtsheft**

Die Auszubildenden haben ein Berichtsheft in Form eines Ausbildungsnachweises zu führen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, das Berichtsheft während der Ausbildungszeit zu führen. Die Auszubildenden haben das Berichtsheft regelmäßig durchzusehen.

## § 9

### **Zwischenprüfung**

(1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen. Sie soll zu Beginn des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Die Zwischenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für das erste Ausbildungsjahr aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll im praktischen Teil der Prüfung in höchstens vier Stunden eine praktische Aufgabe durchführen. Hierfür kommt insbesondere in Betracht:

Durchführen einer verfahrenstechnischen Arbeit.

Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Teilprozesse nach Arbeitsplan durchführen, Arbeitsergebnisse dokumentieren und Maßnahmen zur Sicherheit, zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit sowie zum Umweltschutz ergreifen kann.

(4) Der Prüfling soll im schriftlichen Teil der Prüfung in höchstens 120 Minuten praxisbezogene Aufgaben unter Berücksichtigung berufsbezogener Berechnungen lösen. Dabei sollen Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz sowie zur Anlagensicherheit einbezogen werden. Für die Aufgaben kommen insbesondere in Betracht:

1. Produktionstechnik einschließlich Umgang mit Arbeitsstoffen, verfahrenstechnische Grundoperationen und Messtechnik,
2. Wartung und Installationstechnik.

## § 10

### **Abschlussprüfung**

(1) Die Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Der Prüfling soll im praktischen Teil der Prüfung in höchstens sieben Stunden eine praktische Aufgabe durchführen. Hierfür kommt insbesondere in Betracht:

Durchführen eines Herstellungs- oder Verarbeitungsprozesses unter Berücksichtigung

1. der Produktionstechnik mit höchstens zwei verfahrenstechnischen Grundoperationen und

2. der Anlagentechnik mit einer Montage-, einer Instandhaltungs- oder einer Wartungsarbeit.

Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Teilprozesse nach Arbeitsplan selbständig durchführen, Arbeitszusammenhänge erkennen, Arbeitsergebnisse kontrollieren und dokumentieren, Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz sowie qualitätssichernde Maßnahmen ergreifen kann. Bei der Bewertung der praktischen Aufgabe ist die Produktionstechnik mit 70 Prozent, die Anlagentechnik mit 30 Prozent zu gewichten.

(3) Der Prüfling soll im schriftlichen Teil der Prüfung in den Prüfungsbereichen

1. Verfahrens- und Produktionstechnik,
2. Anlagentechnik,
3. Wirtschafts- und Sozialkunde

geprüft werden. In den Prüfungsbereichen Verfahrens- und Produktionstechnik sowie Anlagentechnik soll der Prüfling zeigen, dass er praxisbezogene Aufgaben lösen kann. Dabei sollen berufsbezogene Berechnungen, Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, zum Umweltschutz sowie qualitätssichernde Maßnahmen einbezogen werden. Es kommen Aufgaben insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht:

1. im Prüfungsbereich Verfahrens- und Produktionstechnik:
  - a) Umgehen mit Arbeitsstoffen und Bestimmen von Stoffkonstanten,
  - b) verfahrenstechnische Grundoperationen,
  - c) Bedienen von Anlagen;
2. im Prüfungsbereich Anlagentechnik:
  - a) installationstechnische Arbeiten,
  - b) Wartung und Instandhaltung,
  - c) Messtechnik;
3. im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde:

allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.

(4) Der schriftliche Teil der Prüfung dauert höchstens:

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. im Prüfungsbereich Verfahrens- und Produktionstechnik | 120 Minuten, |
| 2. im Prüfungsbereich Anlagentechnik                     | 60 Minuten,  |
| 3. im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde       | 30 Minuten.  |

(5) Der schriftliche Teil der Prüfung ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Bereichen durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für die mündlich geprüften Prüfungsbereiche sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

(6) Innerhalb des schriftlichen Teils der Prüfung sind die Prüfungsbereiche wie folgt zu gewichten:

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Prüfungsbereich Verfahrens- und Produktionstechnik | 50 Prozent, |
| 2. Prüfungsbereich Anlagentechnik                     | 30 Prozent, |
| 3. Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde       | 20 Prozent. |

(7) Die Prüfung ist bestanden, wenn jeweils im praktischen und schriftlichen Teil der Prüfung mindestens ausreichende Leistungen erbracht sind. In zwei der Prüfungsbereiche des schriftlichen Teils müssen mindestens ausreichende Leistungen, in dem weiteren Prüfungsbereich dürfen keine ungenügenden Leistungen erbracht worden sein.

#### § 11

##### **Nichtanwenden von Vorschriften**

Die bisher festgelegten Berufsbilder, Berufsbildungspläne und Prüfungsanforderungen für den Ausbildungsberuf Chemiebetriebsjungwerker sind vorbehaltlich des § 12 nicht mehr anzuwenden.

#### § 12

##### **Übergangsregelung**

Auf Berufsausbildungsverhältnisse, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bestehen, sind die bisherigen Vorschriften weiter anzuwenden, es sei denn, die Vertragsparteien vereinbaren die Anwendung der Vorschriften dieser Verordnung.

#### § 13

##### **Inkrafttreten**

Diese Verordnung tritt am 1. August 2005 in Kraft.

Berlin, den 23. März 2005

**Der Bundesminister  
für Wirtschaft und Arbeit**

In Vertretung

Georg Wilhelm Adamowitsch

**Anlage**  
(zu § 6)

Ausbildungsrahmenplan  
für die Berufsausbildung zur Produktionsfachkraft Chemie

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitlicher Richtwert in Wochen im Ausbildungsjahr	
			1	2
1	2	3	4	
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 5 Nr. 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären</li> <li>b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen</li> <li>c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen</li> <li>d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen</li> <li>e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen</li> </ul>	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 5 Nr. 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern</li> <li>b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären</li> <li>c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen</li> <li>d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben</li> </ul>		
3	Betriebliche Maßnahmen zum verantwortlichen Handeln (Responsible Care) (§ 5 Nr. 3)			
3.1	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 5 Nr. 3.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen</li> <li>b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden</li> <li>c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten</li> <li>d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen</li> <li>e) Aufgaben der zuständigen Berufsgenossenschaft und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörden erläutern</li> <li>f) persönliche Schutzausrüstungen handhaben</li> </ul>		

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitlicher Richtwert in Wochen im Ausbildungsjahr	
			1	2
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>g) Sicherheitseinrichtungen am Arbeitsplatz bedienen und ihre Funktionsfähigkeit erhalten</li> <li>h) Explosionsgefahren beschreiben und Maßnahmen zum Explosionsschutz ergreifen</li> <li>i) Maßnahmen zum Schutz gegen die gefährliche Wirkung des Stroms bei unterschiedlichen Netzsystemen anwenden</li> <li>j) Kennzeichnungen und Kennzeichnungsfarben von Behältern und Fördersystemen zuordnen</li> <li>k) Regeln der Arbeitshygiene anwenden</li> <li>l) ergonomische Grundregeln anwenden sowie Maßnahmen zur Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit ergreifen</li> <li>m) mit Gefahrstoffen umgehen; Gefahren erläutern und vermeiden</li> </ul>		
3.2	Anlagensicherheit (§ 5 Nr. 3.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Exzonen, Zündschutzarten und Temperaturklassen beachten</li> <li>b) Einrichtungen zur Anlagensicherheit unterscheiden und beachten</li> <li>c) Störungen erkennen und melden</li> </ul>		
3.3	Umweltschutz (§ 5 Nr. 3.3)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären</li> <li>b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden</li> <li>c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen</li> <li>d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen</li> <li>e) Abfälle sammeln, lagern und für die Verwertung bereitstellen</li> </ul>		
3.4	Einsetzen von Energieträgern (§ 5 Nr. 3.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) die im Ausbildungsbetrieb verwendeten Energiearten unterscheiden</li> <li>b) vorgegebene Energiearten unter Beachtung des Gefährdungspotenzials einsetzen</li> </ul>	4*)	
3.5	Umgehen mit Arbeitsgeräten und -mitteln (§ 5 Nr. 3.5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fördersysteme einschließlich Armaturen bedienen und pflegen</li> <li>b) Werkstoffe unter Beachtung ihrer mechanischen, thermischen und chemischen Eigenschaften einsetzen</li> </ul>	8*)	

\*) Im Zusammenhang mit anderen Ausbildungsinhalten zu vermitteln.

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitlicher Richtwert in Wochen im Ausbildungsjahr	
			1	2
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>c) Anlagenteile und Geräte zum Einsatz vorbereiten</li> <li>d) Maßnahmen zum Schutz vor Korrosion, Verschleiß, Unterkühlung und Überhitzung ergreifen</li> <li>e) Arbeitsmittel warten und pflegen</li> </ul>		
3.6	Qualitätssicherung, Kundenorientierung (§ 5 Nr. 3.6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) betriebsspezifische Instrumente zur Qualitätssicherung, insbesondere zur Produktkontrolle, anwenden</li> <li>b) prozess- und kundenorientiert arbeiten</li> </ul>	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
3.7	Kostenorientiertes Handeln (§ 5 Nr. 3.7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Möglichkeiten zur Kostenersparnis im eigenen Arbeitsbereich nutzen</li> <li>b) zur Einhaltung von Kostenvorgaben beitragen</li> </ul>		
4	Arbeitsorganisation und Kommunikation (§ 5 Nr. 4)			
4.1	Prozess-, Betriebs- und Arbeitsabläufe (§ 5 Nr. 4.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Materialien, Ersatzteile, Werkzeuge sowie Betriebsmittel bereitstellen und lagern</li> <li>b) Fließbilder und Verfahrensvorschriften anwenden</li> <li>c) Arbeitsschritte und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben durchführen; Abweichungen von der Planung melden</li> </ul>		
4.2	Arbeiten im Team (§ 5 Nr. 4.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Verhaltens- und Umgangsformen in der betrieblichen Zusammenarbeit einhalten</li> <li>b) Gespräche mit Vorgesetzten, Mitarbeitern und in der Gruppe situationsgerecht führen; Sachverhalte darstellen</li> <li>c) Aufgaben im Team abstimmen und bearbeiten; Ergebnisse kontrollieren</li> </ul>		
4.3	Informationsbeschaffung, Dokumentation (§ 5 Nr. 4.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Informationsquellen aufgabenorientiert nutzen; fremdsprachige Fachbegriffe anwenden</li> <li>b) Hilfsmittel zur Dokumentation einsetzen</li> <li>c) Arbeitsabläufe und -ergebnisse dokumentieren</li> </ul>		
4.4	Kommunikations- und Informationssysteme (§ 5 Nr. 4.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme einsetzen</li> <li>b) mit arbeitsplatzspezifischer Software arbeiten</li> <li>c) Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden</li> </ul>		
5	Umgehen mit Arbeitsstoffen und Bestimmen von Stoffkonstanten (§ 5 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) chemische Gesetzmäßigkeiten, insbesondere hinsichtlich der Reaktionsfähigkeit, beachten</li> <li>b) Wärmetönung bei chemischen Reaktionen beachten</li> </ul>		

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitlicher Richtwert in Wochen im Ausbildungsjahr	
			1	2
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>c) physikalische Gesetzmäßigkeiten, insbesondere Aggregatzustandsänderungen und den Einfluss von Druck und Temperatur auf Gasvolumina, beachten</li> <li>d) mit Säuren, Basen, Salzen und deren Lösungen umgehen</li> <li>e) mit Lösemitteln umgehen, insbesondere mit Alkanolen und Alkanonen</li> <li>f) Arbeitsstoffe kennzeichnen und lagern</li> <li>g) Proben nehmen und Parameter bestimmen</li> </ul>	12	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>h) Säure-Base-Titrationsen, insbesondere einwertige Säuren mit einwertigen Basen, durchführen und stöchiometrisch auswerten; pH-Wert bestimmen</li> <li>i) Volumen, Masse und Dichte von Feststoffen sowie Konzentration von Lösungen über Dichte, Brechzahl und Trockengehalt bestimmen</li> </ul>		6
6	Verfahrenstechnische Grundoperationen (§ 5 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Grundoperationen unterscheiden, Geräte ihren Einsatzgebieten zuordnen</li> <li>b) Mischungen einschließlich Lösungen mit vorgegebenen Massenanteilen herstellen</li> <li>c) Feststoffe nach einem Verfahren zerkleinern und Gemenge sortieren und klassieren</li> <li>d) Feststoff-Flüssigkeits-Gemische insbesondere durch Sedimentieren, Zentrifugieren und Filtrieren trennen</li> </ul>	12	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>e) Gemische durch Umkristallisieren und Destillieren reinigen</li> <li>f) Feststoffe trocknen</li> </ul>		6
7	Installationstechnische Arbeiten (§ 5 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Rohre und Rohrleitungsteile unter Berücksichtigung von Rohrverbindungsarten und -elementen sowie Dichtungsmaterialien verbinden und abdichten</li> <li>b) Absperrorgane bedienen</li> </ul>	6	
8	Warten und Instandhalten betrieblicher Einrichtungen (§ 5 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anlagen einrichten, warten und überprüfen</li> <li>b) Wartungsarbeiten dokumentieren</li> <li>c) bei der In- und Außerbetriebnahme von Produktionseinrichtungen mitwirken</li> </ul>	6	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>d) Rohrleitungsteile und Armaturen unter Beachtung sicherheitstechnischer Vorschriften aus- und einbauen</li> <li>e) Instandhaltungsmaßnahmen nach Plan durchführen und dokumentieren</li> <li>f) Störungen im Produktionsablauf erkennen und vorgegebene Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen</li> </ul>		8

Lfd. Nr.	Ausbildungsberufsbild	Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitlicher Richtwert in Wochen im Ausbildungsjahr	
			1	2
1	2	3	4	
9	Messtechnik (§ 5 Nr. 9)	a) Geräte zur Bestimmung von Druck, Durchfluss, Füllstand, Menge und Temperatur unterscheiden und ihren Einsatzgebieten zuordnen b) Temperaturen messen c) Druck, Füllstand, Durchfluss und Menge mit mechanischen Geräten messen	4	
		d) den Elementen eines Regelkreises Funktionen zuordnen		4
10	Bedienen von Anlagen (§ 5 Nr. 10)	a) Einsatz- und Hilfsstoffe übernehmen und bereitstellen, Wareneingangskontrollen durchführen b) Betriebsbereitschaft von Anlagen sicherstellen c) Anlagen oder Teilanlagen an- und abfahren d) Anlagen oder Teilanlagen gemäß Betriebsanweisung bedienen und überwachen		12
11	Herstellen und Verarbeiten von Produkten (§ 5 Nr. 11)	a) anorganische, organische, polymere oder bio- und gentechnische Produkte unter Berücksichtigung gesetzlicher und betrieblicher Vorgaben herstellen oder verarbeiten b) Herstellungs- oder Verarbeitungsprozesse dokumentieren und Inprozesskontrollen durchführen c) Produkte lagern, insbesondere abfüllen, kennzeichnen, palettieren, transportieren und stapeln		16

# **Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Produktionsfachkraft Chemie (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. März 2005)**

## **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 Arbeit 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.

Der Rahmenlehrplan ist für die einem Berufsfeld zugeordneten Ausbildungsberufe 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. 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 und -senatoren der Länder (KMK)
- Verordnung über die Berufsausbildung (Ausbildungsordnung) 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 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 zur Produktionsfachkraft Chemie ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zur Produktionsfachkraft Chemie vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 906) abgestimmt.

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

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

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 KMK vom 18. Mai 1984) vermittelt.

Im Hinblick auf eine breit angelegte berufliche Grundbildung sind im ersten Ausbildungsjahr die Lernfelder 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne „Chemikant/Chemikantin“ und „Produktionsfachkraft Chemie“ identisch. Dennoch sollen die Schülerinnen und Schüler im Regelfall bereits im ersten Ausbildungsjahr nach Ausbildungsberufen getrennt unterrichtet werden, um auch die Lernfelder 1 bis 4 berufsspezifisch gestalten zu können.

Im Falle einer gemeinsamen Unterrichtung der Schülerinnen und Schüler der beiden Ausbildungsberufe „Chemikant/Chemikantin“ und „Produktionsfachkraft Chemie“ im ersten Ausbildungsjahr sind die berufsspezifischen Belange des jeweiligen Ausbildungsberufes bei der Vermittlung der Inhalte der Lernfelder zu berücksichtigen.

**Teil V: Lernfelder**

<b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Produktionsfachkraft Chemie</b>			
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden</b>	
		1. Jahr	2. Jahr
Nr.			
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		80
6	Stoffgemische mechanisch trennen		40
7	Stoffsysteme thermisch aufarbeiten		80
8	Stoffe lagern und transportieren		80
	Summen: insgesamt 600 Stunden	320	280

<b>Lernfeld 1:    Stoffe vereinigen und zur Reaktion bringen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 120 Stunden</b>
<b>Ziel:</b>	
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.	
<b>Inhalte:</b>	
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, Neutralisationstiteration	
hydrophile und hydrophobe Lösemittel	
Gehaltsgrößen von Mischphasen berechnen	
Protokollführung, Plausibilität der Messwerte, Tabellen, Diagramme	
Anwendung von Standardsoftware	

<b>Lernfeld 2:    Stoffsysteme trennen und reinigen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Ziel:</b>	
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.	
<b>Inhalte:</b>	
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	
Anwendung von Standardsoftware	

<b>Lernfeld 3:</b>	<b>Stoffgrößen und Stoffzustände in der Produktionsanlage erfassen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<b>Ziel:</b>		
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.		
<b>Inhalte:</b>		
Messwerterfassung Messprinzipien und Messgeräte zur Erfassung physikalischer Stoffgrößen elektrische Leitungsarten und deren Installation elektrische Größen Gleich- und Wechselstrom Schutzmaßnahmen gegen Gefährdung durch elektrischen Strom		

<b>Lernfeld 4:</b>	<b>In der Produktionsanlage Arbeitsmittel bedienen und in Stand halten</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Ziel:</b>		
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.		
<b>Inhalte:</b>		
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		

<b>Lernfeld 5: Prozesse kontrollieren und dokumentieren</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Ziel:</b> 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.</p>	
<p><b>Inhalte:</b> Messgeräte (Temperatur, Druck, Menge, Volumenstrom und Füllstand) Protokollführung, Tabellen, Diagramme Aufbau und Darstellung eines Regelkreises Sicherheitsstellung von Stellgeräten EMSR-Kennbuchstaben</p>	
<b>Lernfeld 6: Stoffgemische mechanisch trennen</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<p><b>Ziel:</b> 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.</p>	
<p><b>Inhalte:</b> Prinzipien der Verfahren zur Feststofftrennung: Sortieren, Klassieren Verfahren und Apparate zur Trennung disperser Systeme: Sedimentieren, Filtrieren, Zentrifugieren</p>	

**Lernfeld 7:    Stoffsysteme thermisch aufarbeiten****2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 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.

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 Anlagenteilen 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:**

Gleichstromdestillation  
binäre Stoffgemische  
Energieträger  
Siedetemperatur  
gesundheitsschädliche, explosive Eigenschaften von Reinstoffen und Stoffgemischen  
Anlagenteile zur Destillation  
Einrichtungen zur Wärmeübertragung  
Anlage zur Umkristallisation  
Löslichkeit von Feststoffen  
Adsorptionsmittel  
Feststofftrockner  
Reinheitsbestimmung  
Gehaltsangaben von Stoffgemischen, Berechnung des Massenanteils

**Lernfeld 8:    Stoffe lagern und transportieren****2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler können feste, flüssige und gasförmige Stoffe und Gebinde sachgerecht lagern und transportieren. Sie kennen den Zusammenhang zwischen sachgemäßer Lagerung und der Qualität der Stoffe. Sie wählen Lager und Fördermittel unter Berücksichtigung der möglichen Gefahren sowie der betrieblichen und gesetzlichen Lager- und Transportvorschriften aus. Die Schülerinnen und Schüler können die verschiedenen Stoffe in Lagerbehälter sowie in geeignete Transportbehälter abfüllen. Die Schülerinnen und Schüler nehmen im Rahmen der Qualitätssicherung Proben, führen Kontrollen durch und dokumentieren die Ergebnisse. Sie erfassen unter Anwendung betriebsüblicher Dokumentationssysteme die Lagerbestände. Sie wirken bei der Koordinierung von Zu- und Abgängen im Lagerbestand mit. Bei allen Tätigkeiten beachten sie die Vorschriften zur Arbeitssicherheit sowie ökologische und ökonomische Aspekte.

**Inhalte:**

Lagerarten und Fördereinrichtungen für Stoffe und Gebinde  
Reinigung von Lager- und Fördereinrichtungen  
gesundheitsschädliche, brandfördernde, explosive, korrosive Eigenschaften  
Explosionsbereiche, Explosionsschutz  
Kennzeichnung von Behältern und Rohrleitungen  
Kennzeichnung gefährlicher Stoffe  
Flächen- und Volumenberechnung  
Massenberechnung, Dichte, Schüttdichte  
Einrichtungen zur Probenahme  
Eingang- und Ausgangskontrolle, Sichtkontrolle