

# **RAHMENLEHRPLAN**

für den Ausbildungsberuf

Pharmakant/Pharmakantin

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.2000)

## **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 30.05.1972" 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. Selbständiges 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 15.03.1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

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

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre 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 z.B.:

- 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.

**Handlungskompetenz** entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

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

**Personalkompetenz** 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 Selbständigkeit, 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 Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen 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**.

**Kompetenz** 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, d.h. 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 selbständigem 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 selbständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. 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, z.B. 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 Pharmakanten/zur Pharmakantin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Pharmakanten/zur Pharmakantin vom 08.03.2001 (BGBl. I S. 350) abgestimmt.<sup>1</sup>

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungsverordnung gewerbliche Wirtschaft dem Berufsfeld Chemie, Physik und Biologie, Schwerpunkt: Produktionstechnik, zugeordnet.<sup>2</sup>

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 18.05.1984) 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 6 (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. Aufgrund des besonderen Stellenwertes der Qualitätssicherung in pharmazeutischen Betrieben ist zusätzlich zur integrativen Vermittlung in den übrigen Lernfeldern ein eigenes Lernfeld "Qualitätssichernde Maßnahmen anwenden" vorgesehen. 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.

---

<sup>1</sup> Durch die Novellierung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Pharmakanten/zur Pharmakantin anlässlich der Überführung der Prüfungsform "gestreckte Abschlussprüfung" in Dauerrecht vom 10.06.2009 (BGBl. I S. 1374) sind keine Änderungen im Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz erforderlich geworden.

<sup>2</sup> Die Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungsverordnungen wurden durch Art. 8 des Gesetzes zur Reform der beruflichen Bildung vom 23.03.2005 (BGBl. I S. 931) aufgehoben.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Pharmakant/Pharmakantin wurde in Abstimmung mit dem Rahmenlehrplan Chemikant/Chemikantin entwickelt.

Im Hinblick auf eine breit angelegte berufliche Grundbildung sind die Lernfelder 1 bis 3 dieser beiden Rahmenlehrpläne im 1. Ausbildungsjahr und die Lernfelder der Fachtheorie des Rahmenlehrplans im schulischen 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 Ausbildungsberufs bei der Vermittlung der Lerninhalte der Lernfelder 1 bis 3 zu berücksichtigen.

Die Vermittlung der Lerninhalte der für jeden Ausbildungsberuf spezifisch formulierten Lernfelder des 1. Ausbildungsjahres 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 im Hinblick auf die in der Ausbildungsordnung vorgesehenen Wahlpflichtqualifikationseinheiten eine flexible und mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte Umsetzung des Rahmenlehrplans ermöglicht werden. Aus den Wahlpflicht-Lernfeldern 1 bis 6 des 3. und 4. Ausbildungsjahres sind entsprechend den in der betrieblichen Ausbildung festgelegten Wahlqualifikationseinheiten Lernfelder mit einem Gesamtstundenumfang von 140 Unterrichtsstunden auszuwählen und zu unterrichten. Die hierbei erforderliche enge Kooperation zwischen Betrieb und Berufsschule ist sicherzustellen.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Pharmakant/Pharmakantin (Beschluss der KMK vom 10.02.1994) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

**Teil V: Lernfelder**

<b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Pharmakant/Pharmakantin</b>				
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrichtwerte</b>		
<b>Nr.</b>		<b>1. Jahr</b>	<b>2. Jahr</b>	<b>3./4. Jahr</b>
1	Stoffe vereinigen und zur Reaktion bringen	120		
2	Stoffsysteme trennen und reinigen	80		
3	Stoffgrößen und Stoffzustände in der Produktionsanlage erfassen	40		
4	Mikrobiologische Arbeitstechniken anwenden	40		
5	Mit pharmaspezifischen Arbeitsstoffen umgehen	40		
6	Arzneimittel herstellen		120	
7	Prozessdaten erfassen und beeinflussen		40	
8	Qualitätssichernde Maßnahmen anwenden		40	
9	Arzneimittel verpacken und lagern		80	
10	Feste Arzneiformen herstellen und verpacken			40
11	Halbfeste und flüssige Arzneiformen herstellen und verpacken			40
12	Sterile Arzneiformen herstellen und verpacken			40
13	Gehaltskontrollen und Qualitätsprüfungen durchführen			40
14	Galenik für feste Arzneiformen entwickeln			40
15	Galenik für halbfeste und flüssige Arzneiformen entwickeln			40
16	Galenik für sterile Arzneiformen entwickeln			40
<b>Wahlpflicht-Lernfelder</b>				
1	Qualitätssichernde Maßnahmen planen, entwickeln, organisieren und sicherstellen			(40)
2	Elektrotechnische Arbeiten an Produktionsanlagen durchführen			(60)
3	Diagnostika herstellen und verpacken			(40)
4	Wirkstoffe mit biotechnischen Methoden gewinnen			(80)
5	Therapeutische Systeme herstellen und verpacken			(40)
6	Internationale Kompetenz entwickeln			(60)
	<b>Summe</b>	<b>320</b>	<b>280</b>	<b>420</b>

Lernfeld 1 Stoffe vereinigen und zur Reaktion bringen	1. Ausbildungsjahr Zeitrictwert: 120 Stunden
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ermittelte Werte anschaulich darstellen. Sie fertigen Protokolle an und nutzen unterschiedliche - auch fremdsprachliche – Informationsquellen.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Apparate zur Stoffvereinigung</p> <p>Stoffklassen</p> <p>Masse, Volumen, Stoffmenge, Dichte, Volumenmessgeräte, Waagen Stoffe, Stoffsysteme</p> <p>Chemische Reaktionen durch Elektronenaustausch Reaktionsgleichungen Atombau, Periodensystem der Elemente Chemische Bindungen Stöchiometrische Berechnungen</p> <p>Säuren, Basen, Salze Chemische Reaktionen durch Protonenaustausch Neutralisation, pH-Wert-Bestimmung, Neutralisationstiteration</p> <p>Hydrophile und hydrophobe Lösemittel Gehaltsgrößen von Mischphasen berechnen</p> <p>Protokollführung, Plausibilität der Messwerte, Tabellen, Diagramme Standardsoftware anwenden</p>	

<b>Lernfeld 2</b> <b>Stoffsysteme trennen und reinigen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrictwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>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 entsprechenden Vorschriften, Bestimmungen und Regeln der Arbeitssicherheit, des Gesundheits- und Umweltschutzes an.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Zerkleinern und Klassieren von Feststoffen          Prinzipien mechanischer Trennverfahren</p> <p>Temperatur, Wärme          Aggregatzustände und ihre Übergänge          Heizen, Kühlen, Energieumwandlung          Energieeinsatz          Umgang mit Gasen</p> <p>Prinzipien thermischer Trennverfahren</p> <p>Prinzipien physikalisch-chemischer Trennverfahren</p> <p>Gefahrstoffe          Umgang, Informationsbeschaffung, Arbeitssicherheit, persönliche Schutzausrüstung</p> <p>Belastung von Luft, Wasser und Boden</p> <p>Protokollführung, Plausibilität der Messwerte, Tabellen, Diagramme,          Standardsoftware anwenden</p>	

<b>Lernfeld 3</b> <b>Stoffgrößen und Stoffzustände in der Produktionsanlage erfassen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrictwert: 40 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</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 Stroms 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>Mikrobiologische Arbeitstechniken anwenden</b>	<b>1. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrictwert: 40 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können Mikroorganismen nachweisen und biologisches Material sachgerecht entsorgen. Sie können die Keimzahl in unterschiedlichen Medien und an Oberflächen quantitativ bestimmen und Verfahren zur Verminderung der Keimzahl beschreiben.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erklären die Anforderungen der Reinraumtechnik hinsichtlich Räumen und Personal und können sich in Reinraumbereichen richtig verhalten.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Keime, insbesondere Mikroorganismen und Viren  Wachstumsbedingungen für Mikroorganismen  Mikroorganismennachweis, Mikroskop</p> <p>Kontamination, Keime in unterschiedlichen Medien und an Oberflächen, Keimabgabe durch Personen, Personalhygiene</p> <p>Partikelmesstechnik, Partikelmessgeräte, Keimzahlbestimmung  Desinfektionsverfahren und Desinfektionsmittel  Sterilisationsverfahren</p> <p>Reinraumklassifizierung, Reinraumtechnik, Laminar Flow, Schleusenkonzept</p>	

<b>Lernfeld 5</b> <b>Mit pharmaspezifischen Arbeitsstoffen umgehen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen die Bestimmungen der Arbeits- und Prozesssicherheit, des Gesundheits- und Umweltschutzes sowie die Instrumente des Qualitätsmanagements, die für den Umgang mit pharmaspezifischen Arbeitsstoffen erforderlich sind.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Verfahren zur Inprozess- und Qualitätskontrolle zu unterscheiden, durchzuführen und statistisch auszuwerten.</p> <p>Sie unterscheiden Arzneistoffe insbesondere nach ihren Wirkungen.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Gesetze, Verordnungen und Regeln zur pharmazeutischen Fertigung, insbesondere Regeln einer Guten Herstellungspraxis für Arzneimittel</p> <p>Grundsätze eines Qualitätssicherungssystems in der Arzneimittelherstellung  Qualifizierung,  Validierung,  pharmazeutische Dokumentation,  Kalibrierung,  Standardarbeitsanweisungen</p> <p>Probenahme, Probenvorbereitung, Inprozesskontrolle, Qualitätskontrolle, statistische Qualitätssicherung</p> <p>Qualitätsförderung, Arbeiten im Team</p> <p>Wirkstoffe, Indikationen und Wirkungen</p> <p>Qualitätssichernde Maßnahmen zur Personal- und Produkthygiene  Arbeitssicherheit, persönliche Schutzausrüstung,  mikrobielle Anforderungen, biologische Arbeitsstoffe,  Sterilisation, Desinfektion, Aseptik, Konservierung</p> <p>Qualitätssichernde Maßnahmen in den Bereichen Räumlichkeit und Ausrüstung  Hygienemaßnahmen, Raumanforderungen, Klassifizierung von Reinräumen</p>	

<b>Lernfeld 6</b> <b>Arzneimittel herstellen</b>	<b>2. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 120 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen die rechtlichen Grundlagen zur Herstellung von Arzneimitteln. Sie führen Ansatzberechnungen für Wirk- und Hilfsstoffe durch, dokumentieren diese und stellen die Stoffe für die Herstellung von Arzneimitteln bereit. Sie kennen unterschiedliche Zubereitungsformen und können diese hinsichtlich Applikation, Wirksamkeit, Zusammensetzung und Bioverfügbarkeit unterscheiden. Sie sind in der Lage, feste, halbfeste und flüssige Arzneiformen herzustellen, diese hinsichtlich ihrer Qualität zu bewerten und bei Fehlern im Rahmen der Inprozesskontrolle korrigierend einzugreifen. Sie können mit pharmaspezifischen Arbeitsgeräten und –mitteln umgehen, diese pflegen und warten.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Arzneimittelbegriff, Arzneimittelgesetz, Pharmabetriebsverordnung, Arzneibücher  Hilfsstoffe, Eigenschaften und Einsatzgebiete  Ansatzberechnung von Wirk- und Hilfsstoffen  Applikationsformen  Bioverfügbarkeit, Liberation, Resorption, Distribution, Metabolisierung, Elimination  Enterale und parenterale Therapie  Feste Arzneiformen  Pulver, Granulate, Tabletten, Kapseln  Bruchfestigkeit, Zerfall, Fließfähigkeit, Masse  Halbfeste Arzneiformen zur kutanen Anwendung  Salbe, Creme, Paste, Gel  Konsistenz, Viskosität, Spreitung  Flüssige Arzneiformen  Lösungen, Suspensionen, Emulsionen  Löslichkeit, Sedimentbildung, Emulsionstyp  Gasförmige Arzneiformen  Zubereitungen zur Inhalation, Aerosole  Treibmittel  Pflanzenextrakte  Mazeration, Perkolation  Ethanolgehalt, Wirkstoffgehalt  Injektions- und Infusionslösungen  Injektionen, Infusionen  Arzneiformen zur Injektion und Infusion  Keimfreiheit, Pyrogenfreiheit, Isotonie, Isohydrie  Pharmaspezifische Arbeitsgeräte und –mittel, Werkstoffe</p>	

<b>Lernfeld 7</b> <b>Prozessdaten erfassen und beeinflussen</b>	<b>2. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Produktionsprozesse und charakterisieren die an den Prozessen beteiligten Sensoren, Aktoren und Automatisierungseinrichtungen. Sie beurteilen die gemessenen Daten für die Produktionssicherheit des Verfahrens, die Qualitätssicherung, die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz. Sie beurteilen Aufbau und Wirkungsweise unterschiedlicher Messmethoden, Datenverarbeitungen, Regelungs- und Steuerungssysteme. Sie sind in der Lage, Arbeitsabläufe unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben zu planen.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Messprinzipien und Messgeräte im Pharmabetrieb</p> <p>Signale und Signalformen in verfahrenstechnischen Anlagen</p> <p>Messfehler, Maßnahmen zur Beseitigung</p> <p>Aufbau und Arbeitsweise von Stellgeräten  Aufbau und Arbeitsweise von logischen Schaltungen</p> <p>Aufgaben, Elemente und Funktionen des Regelkreises  Signalformen und deren Umformung, Regelkreis</p> <p>Aufgaben und Arbeitsweisen von Umsetzern, Umformern, Wandlern</p> <p>Grafische Symbole und Kennbuchstaben für die Prozessleittechnik,  Fließbilder, Funktionspläne, Verfahrensvorschriften</p>	

<b>Lernfeld 8</b> <b>Qualitätssichernde Maßnahmen anwenden</b>	<b>2. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b>  Die Schülerinnen und Schüler können Prozess-, Betriebs- und Arbeitsabläufe im Team planen. Sie beschaffen sich die benötigten Informationen aus den Regeln der Guten Herstellungspraxis und unter Verwendung anderer Informationssysteme. Sie können die im Team gewonnenen Ergebnisse reflektieren und darstellen.</p>	
<p><b>Inhalte:</b>  Informationsquellen, auch fremdsprachliche  Informationssysteme  Datenschutz und Datensicherheit  Regeln der Guten Herstellungspraxis      Qualitätssicherungssystem      Überwachung von Personal, Räumen, Einrichtungen, Betriebsmitteln      Pharmazeutische Dokumentation      Produktionshygiene      Qualitätskontrolle      Herstellung und Prüfung im Lohnauftrag      Beanstandungen und Produktrückruf      Selbstinspektion  Arbeitsabläufe, Arbeitsschritte  Problemlösungsmethoden  Kommunikationsförderung, Konfliktlösungsstrategien  Kommunikationssysteme  Ergebnisdarstellung</p>	

<b>Lernfeld 9</b> <b>Arzneimittel verpacken und lagern</b>	<b>2. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage für feste, halbfeste und flüssige Arzneiformen die geeigneten Packstoffe bzw. Packmittel auszuwählen. Sie können Arzneimittel verpacken.</p> <p>Sie können Packmittelprüfungen durchführen, deren Ergebnisse bewerten und dokumentieren. Sie wirken bei der Neu- und Weiterentwicklung von Packmittel für Arzneimittel mit.</p> <p>Sie können Lagerformen, Lagerarten und Lagerbedingungen nennen und Einrichtungen zur Lagerhaltung verwenden. Sie führen Wareneingangskontrollen durch.</p> <p>Sie können den Umschlag von Waren planen und organisieren, sowie Störungen im logistischen System feststellen und deren Beseitigung veranlassen.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Packstoffe</p> <p>Primäre Packmittel</p> <p>Sekundäre Packmittel</p> <p>Tertiäre Packmittel</p> <p>Anwendungshilfen, Kindersicherung für Arzneimittelpackungen, Patienteninformationen</p> <p>Packmittelprüfungen für unterschiedliche Werkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alkaliabgabe aus Glas, Glasqualitäten</li> <li>Mechanische Eigenschaften von Kunststoffen, Lichtdurchlässigkeit, Temperatur- und Druckbeständigkeit, Wechselwirkungen mit dem Füllgut, Prüfung von Additiven</li> </ul> <p>Dokumentation der Prüfungsergebnisse</p> <p>Verpackungsmaschinen</p> <p>Lagerformen und Lagerarten für Wirkstoffe, Hilfsstoffe und Arzneimittel</p> <p>Lagerbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kühl- und Klimaregelung</li> </ul> <p>Lagerdisposition</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auftragszusammenstellung, Versandarten</li> <li>Vorschriften zum Ein- und Auslagern, Kennzeichnung von Arbeitsstoffen</li> <li>Kontrollen, Versandpackungen, Verfalldatum</li> </ul> <p>Bestandskontrollen</p>	

<b>Lernfeld 10</b> <b>Feste Arzneiformen herstellen und verpacken</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können feste Arzneiformen herstellen. Sie sind in der Lage, diese nach der unterschiedlichen galenischen Zubereitungsform und der Art der Anwendung zu unterscheiden. Sie können Anlagen zur Verpackung von festen Arzneiformen bedienen, steuern und warten. Sie führen Inprozesskontrollen während der Herstellung und Verpackung dieser Arzneiformen durch und bewerten die Ergebnisse. Sie beachten die rechtlichen Grundlagen.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Pulver, Granulate, nichtüberzogene und überzogene Tabletten, Kapseln  Mahl-, Sieb-, Misch- und Dosieranlagen  Granulatoren für Aufbau- und Abbaugranulate  Rundläufer- und Exzenterpressen  Dragier- und Lackieranlagen  Anlagen zur Herstellung und Befüllung von Kapseln  Verpackungsmaschinen für feste Arzneiformen  Folien, Tiefziehpackungen, Schrumpfpackungen, Röhrchen, Dosen  Prüfungen von Granulaten, Tabletten, Dragees, Kapseln  Restfeuchte, Masse, mechanische Festigkeit, Zerfall, Gehalt</p>	

<b>Lernfeld 11</b> <b>Halbfeste und flüssige Arzneiformen herstellen und verpacken</b>	<b>3./4.Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b> Die Schülerinnen und Schüler können halbfeste und flüssige Arzneiformen sowie Zäpfchen herstellen. Sie sind in der Lage, diese nach der unterschiedlichen galenischen Zubereitungsform und der Art der Anwendung zu unterscheiden. Sie können die unterschiedlichen Anlagen zur Verpackung von halbfesten und flüssigen Arzneiformen und Zäpfchen bedienen, steuern und warten. Sie können Inprozesskontrollen während der Herstellung und Verpackung dieser Arzneiformen durchführen und bewerten die Ergebnisse.	
<b>Inhalte:</b> Halbfeste Arzneiformen Flüssige Zubereitungen Lösungen, Emulsionen, Suspensionen Zäpfchen zur rektalen und vaginalen Anwendung Verfahren zur Herstellung von Zäpfchen Form-, Füll- und Verschließmaschinen zur Verpackung Tuben, Gläser, Dosen, Folien Prüfung von halbfesten Zubereitungen Prüfung von flüssigen Zubereitungen Prüfung von Zäpfchen	

<b>Lernfeld 12</b> <b>Sterile Arzneiformen herstellen und verpacken</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können sterile Arzneiformen herstellen. Sie sind in der Lage, diese nach der galenischen Zubereitungsform und der Art der Anwendung zu unterscheiden. Sie können spezielle Räume und Einrichtungen zur Herstellung und Verpackung von sterilen Arzneiformen vorbereiten und in diesen Räumen entsprechende Maschinen und Anlagen bedienen, steuern und warten. Sie kennen unterschiedliche Methoden der Sterilisation und der Verminderung von Keimen. Sie können Inprozesskontrollen während der Herstellung und Verpackung dieser Arzneiformen durchführen und bewerten die Ergebnisse.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Injektions- und Infusionszubereitungen, Augenarzneien</p> <p>Ampullen, Injektionsflaschen, Infusionsflaschen und –beutel, Behälter für Augenarzneien</p> <p>Reinraumbedingungen, Laminar-Flow-Einrichtungen</p> <p>Abfüllmaschinen für sterile Arzneiformen  Reinigen, Begasen, Befüllen, Verschließen von Ampullen und Injektionsflaschen  Herstellen, Befüllen, Verschließen von Kunststoffbehältern</p> <p>Sterilisationsverfahren, aseptische Zubereitung, Entkeimungsfiltration,  Prüfung von Filtern und Filtrationssystemen  Temperaturmessfühler, Bioindikatoren, Sichtindikatoren, Dosimeter</p> <p>Prüfungen von Injektions- und Infusionsarzneien  Sterilität, Pyrogenfreiheit, Isotonie, Isohydrie, Schwebstofffreiheit, Stabilität</p>	

<b>Lernfeld 13</b> <b>Gehaltskontrollen und Qualitätsprüfungen durchführen</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können für die Stoffidentifizierung, Gehaltskontrolle und Qualitätsprüfung Proben vorschriftgemäß ziehen und für die analytische Bestimmung vorbereiten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können Analysen nach Betriebsanweisungen mit unterschiedlichen volumetrischen, chromatographischen und spektroskopischen Methoden durchführen.</p> <p>Sie werten auch mit Hilfe statistischer Methoden Analysen aus, bewerten, dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse. Sie wenden Maßnahmen der Qualitätssicherung an und beachten die Regeln der Guten Laborpraxis (GLP).</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Probenahmeverfahren, Probenkonservierung, -aufbewahrung</p> <p>Probenvorbereitung</p> <p>Methoden und Geräte zur Bestimmung von Dichte, Viskosität, Brechzahl, Schmelzpunkt, Osmolarität</p> <p>Methoden und Geräte für die Chromatographie, DC, HPLC, GC</p> <p>Methoden und Geräte für die Fotometrie, UV/VIS-, IR-Spektroskopie</p> <p>Messparameter, Kalibrierkennlinien, Problembehebung, Optimierung</p> <p>Statistische Verfahren</p> <p>Sachgerechte Entsorgung</p> <p>Laborinformations- und Labormanagementsysteme</p>	

<b>Lernfeld 14</b> <b>Galenik für feste Arzneiformen entwickeln</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b>  Die Schülerinnen und Schüler wirken an der Verfahrensentwicklung und –optimierung für feste Arzneiformen mit. Sie sind in der Lage, dafür Verfahren auszuwählen und diese durchzuführen. Sie können davon Prozessparameter ermitteln und die Ergebnisse auswerten.</p>	
<p><b>Inhalte:</b>  Verfahren zur Herstellung fester Arzneiformen  Pulver, Granulate, nicht überzogene und überzogene Tabletten, Kapseln  Maschinen und Anlagen zur Herstellung fester Arzneiformen  Granulatoren, Tablettenpressen, Maschinen zum Herstellen bzw. Befüllen von Kapseln  Hilfsstoffe  Füllmittel, Bindemittel, Gleitmittel, Feuchthaltemittel, Trockenmittel  Wirkung, Sofortwirkung, Retardierung  Messwerterfassung, tabellarische und grafische Dokumentation  Herstellungsvorschrift</p>	

<b>Lernfeld 15</b> <b>Galenik für halbfeste und flüssige Arzneiformen entwickeln</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b> Die Schülerinnen und Schüler wirken an der Verfahrensentwicklung und –optimierung für halbfeste und flüssige Arzneiformen mit. Sie sind in der Lage, dafür Verfahren auszuwählen und diese durchzuführen. Sie können davon Prozessparameter ermitteln und die Ergebnisse auswerten.	
<b>Inhalte:</b> Verfahren zur Herstellung von halbfesten und flüssigen Arzneiformen Herstellen von Salbe, Creme, Paste, Gel Herstellen von Lösungen, Suspensionen, Emulsionen Maschinen zur Salbenproduktion Behälter zur Herstellung flüssiger Arzneiformen Hilfsstoffe Emulgatoren, Gelbildner, Lösungsvermittler, Antioxidanzien Messwerterfassung, tabellarische und grafische Dokumentation Herstellungsvorschrift	

<b>Lernfeld 16</b> <b>Galenik für sterile Arzneiformen entwickeln</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b> Die Schülerinnen und Schüler wirken an der Verfahrensentwicklung und -optimierung für sterile Arzneiformen mit. Sie sind in der Lage, dafür Verfahren auszuwählen und diese durchzuführen. Sie können davon Prozessparameter ermitteln und die Ergebnisse auswerten.	
<b>Inhalte:</b> Verfahren zur Herstellung steriler Arzneiformen Injektionen, Infusionen, Augenarzneien Kontinuierliche und diskontinuierliche Verfahren zur Herstellung steriler Arzneiformen Entkeimungsfiltration Hitzesterilisation, Sterilisation durch ionisierende Strahlen Hilfsstoffe Antioxidanzien, Konservierungsmittel Messwerterfassung, tabellarische und grafische Dokumentation Herstellungsvorschrift	

<b>Wahlpflicht-Lernfeld 1</b> <b>Qualitätssichernde Maßnahmen planen, entwickeln, organisieren und sicherstellen</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b> Die Schülerinnen und Schüler planen, entwickeln und organisieren qualitätssichernde Maßnahmen und stellen deren Durchführung sicher. Sie können Möglichkeiten der Beeinflussung von Kosten im eigenen Arbeitsbereich nutzen. Sie können bei Inspektionen mitwirken und Reklamationen bearbeiten.	
<b>Inhalte:</b> Gesetze, Verordnungen, Regeln zur pharmazeutischen Fertigung insbesondere Regeln der Guten Herstellungspraxis für Arzneimittel Grundsätze des Qualitätssicherungssystems in der Arzneimittelherstellung Qualifizierung, Validierung, pharmazeutische Dokumentation, Standardarbeitsanweisungen Qualitätssichernde Maßnahmen in den Bereichen Personal, Räumlichkeit und Ausrüstung und Produktion Personalhygiene, Raumhygiene, Produktionshygiene Inprozesskontrolle, Korrekturmaßnahmen Interne und externe Inspektion Reklamationsbearbeitung	

<b>Wahlpflicht-Lernfeld 2</b> <b>Elektrotechnische Arbeiten an Produktionsanlagen durchführen</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>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 Steuerstromkreis auswählen und einbauen.          Sie können Schaltungen für elektrische Motoren aufbauen und sie in Betrieb nehmen.          Sie können kontaktbehaftete Steuerungen aufbauen und ordnen Bauelementen der Elektronik Funktionen zu.          Sie 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.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>U, I, R, P im Drehstromkreis          Klemmleisten, Schalter, Sicherungen, Relais, Schütz          Leistungsschild, Stern-Dreieck-Schaltung, Motorschutz          Funktionen elektronischer Bauteile          Funktionsweisen von elektrischen Schutzeinrichtungen          Explosionsgruppen, Zoneneinteilung, Temperaturklassen, Zündschutzarten</p>	

<b>Wahlpflicht-Lernfeld 3</b> <b>Diagnostika herstellen und verpacken</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können diagnostische Arzneiformen herstellen. Sie sind in der Lage, diese nach der unterschiedlichen galenischen Zubereitungsform und der Art der Anwendung zu unterscheiden.</p> <p>Sie können Anlagen zur Herstellung und Verpackung von Diagnostika bedienen, steuern und warten. Sie führen Inprozesskontrollen während der Herstellung und Verpackung dieser Arzneiformen durch und bewerten die Ergebnisse.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Funktionsweise diagnostischer Produkte  Stoffwechseldiagnostika, Bestimmung von Zwischen- und Abbauprodukten, Funktionsdiagnostika, Verwendung körpereigener und körperfremder Stoffe  Organdiagnostika, Röntgenkontrastmittel und Radiopharmaka</p> <p>Maschinen und Anlagen zur Herstellung von Diagnostika</p> <p>Verpackungsmaschinen für Diagnostika</p> <p>Umgang mit radioaktiven Tracern, Halbwertzeiten, gesetzliche Bestimmungen für radioaktives Material, Transport und Verpackung von Radiopharmaka</p> <p>Inprozesskontrollen für Diagnostika</p>	

<b>Wahlpflicht-Lernfeld 4</b> <b>Wirkstoffe mit biotechnischen Methoden gewinnen</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, biotechnische und zellkulturtechnische Arbeiten zur Wirkstoffgewinnung auf der Grundlage geltender gesetzlicher Bestimmungen durchzuführen. Sie können biotechnische Prozesse überwachen und die Fermentationsprodukte zum Wirkstoff aufarbeiten.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Zelltypen für die bio- und gentechnische Herstellung von Arzneimitteln</p> <p>Spezielle Stoffwechselfvorgänge</p> <p>Nukleinsäuren und Proteine</p> <p>Gentechnik</p> <p>Gentechnikgesetz, Biostoffverordnung, GLP- und GMP-Regeln für biotechnische Betriebe</p> <p>Biotechnische Prozesse  Herstellung von Proteinen als Arzneimittel und Antibiotika</p> <p>Bioreaktoren</p> <p>Grundoperationen in der Fermentationstechnik  Anlagenreinigung, Nährmediumansatz, Nährmediumsterilisation,  Bioreaktorsterilisation, Kalibrieren von Messsonden und Messgeräten,  Inokulumherstellung, Fermentation, Rührung, Belüftung, Prozesskontrolle, Probenahme</p> <p>Grundoperationen in der Aufarbeitung  Abtrennung der Zellmasse, Aufschluss der Zellmasse, Produktanreicherung,  Produktfeinreinigung, Produktaufkonzentrierung, Produktkonditionierung</p> <p>Massenkultur von Bakterien und Hefen</p> <p>Zellkulturen mit Säugerzell-Linien</p> <p>Entsorgung von biologisch kontaminiertem Material</p>	

<b>Wahlpflicht-Lernfeld 5</b> <b>Therapeutische Systeme herstellen und verpacken</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b>  Die Schülerinnen und Schüler können therapeutische Systeme (TS) herstellen. Sie sind in der Lage, den grundsätzlichen Aufbau eines TS zu erläutern und die unterschiedlichen Arten von TS der jeweiligen speziellen Anwendung zuzuordnen. Sie können Anlagen zur Verpackung von TS bedienen, steuern und warten. Sie können Inprozesskontrollen während der Herstellung und Verpackung dieser Arzneiformen durchführen und bewerten die Ergebnisse.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Bestandteile eines TS  Arzneistoff, Arzneistoffabgabeeinheit, Trägerelement, therapeutisches Programm</p> <p>Bestandteile einer Arzneistoffabgabeeinheit  Arzneistoffreservoir, Abgabekontrollelement, Energiequelle, Abgabeöffnung</p> <p>Systemische und lokale Anwendung von TS  Perorale TS, transdermale TS, oculare TS, intrauterine TS, intravaginale TS, implantierbare TS, TS zur Infusion</p> <p>Maschinen und Anlagen zur Herstellung von TS</p> <p>Hilfsstoffe für TS</p>	

<b>Wahlpflicht–Lernfeld 6</b> <b>Internationale Kompetenz entwickeln</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr</b> <b>Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b> Die Schülerinnen und Schüler recherchieren in fremdsprachigen Informationsquellen. Sie 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.	
<b>Inhalte:</b> Grundlegende Fremdsprachenkenntnisse Fremdsprachliche Informationsquellen Betriebsanleitungen, Arbeitsanweisungen, technische Regelwerke, Prospekte, Produktbeschreibungen Kulturelle, politische, geografische Besonderheiten	