

## Anlage A/3/11

## RAHMENLEHRPLAN FÜR DEN LEHRBERUF PHARMATECHNOLOGIE

### I. STUNDENTAFEL

Gesamtstundenzahl: 3 ½ Schulstufen zu insgesamt 1 440 Unterrichtsstunden (ohne Religionsunterricht), davon in der ersten, zweiten und dritten Schulstufe mindestens je 360 und in der vierten Schulstufe mindestens 180 Unterrichtsstunden.

Pflichtgegenstände	Stunden
Religion <sup>1</sup>	
Politische Bildung	80
Deutsch und Kommunikation	120 – 40
Berufsbezogene Fremdsprache	40 – 120
Betriebswirtschaftlicher Unterricht	180
Wirtschaftskunde mit Schriftverkehr	
Rechnungswesen <sup>2</sup>	
Fachunterricht	
Chemie <sup>2</sup>	160
Physik	40
Angewandte Mathematik <sup>2</sup>	140
Laboratoriumsübungen	160
Spezieller Fachunterricht	
Pharmatechnologie <sup>2</sup>	200
Produktionsmanagement	40
Technische Chemie	40
Pharmatechnologisches Laboratorium	200
Projektpraktikum <sup>3</sup>	40
<b>Gesamtstundenzahl (ohne Religionsunterricht)</b>	<b>1 440</b>
<hr/>	
<b>Freigegegenstände</b>	
Religion <sup>1</sup>	
Lebende Fremdsprache <sup>4</sup>	
Deutsch <sup>4</sup>	
Angewandte Mathematik <sup>4</sup>	
Angewandte Informatik <sup>4</sup>	
<hr/>	
<b>Unverbindliche Übung</b>	
Bewegung und Sport <sup>4</sup>	
<hr/>	
<b>Förderunterricht<sup>4</sup></b>	
<hr/>	

1 Siehe Anlage A, Abschnitt II.

2 Dieser Pflichtgegenstand kann in Leistungsgruppen mit vertieftem Bildungsangebot geführt werden, wobei in mindestens einem betriebswirtschaftlichen und einem fachtheoretischen Pflichtgegenstand zwei Leistungsgruppen vorzusehen sind.

3 Dieser Pflichtgegenstand ist in der letzten Schulstufe zu führen.

4 Siehe Anlage A, Abschnitt III.

## II. STUNDENAUSMASS UND LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage A, Abschnitt II.

## III. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFF UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE

### POLITISCHE BILDUNG

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

### DEUTSCH UND KOMMUNIKATION

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

### BERUFSBEZOGENE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

### **Betriebswirtschaftlicher Unterricht**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

### **Fachunterricht**

#### CHEMIE

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler sollen die für den Lehrberuf bedeutsamen Begriffe, Systeme und Gesetze der Chemie kennen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen über die Eigenschaften und Reaktionen organischer und anorganischer Stoffe und deren Auswirkungen auf die Umwelt Bescheid wissen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen sich Kenntnisse über die berufseinschlägigen Sicherheitsvorschriften sowie über den Brand- und Explosionsschutz aneignen.

Die Schülerinnen und Schüler der Leistungsgruppe mit vertieftem Bildungsangebot sowie jene, die sich auf die Berufsreifeprüfung vorbereiten, sollen zusätzlich komplexe Aufgaben zu einzelnen Lehrstoffinhalten lösen können.

##### **Lehrstoff:**

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Brand- und Explosionsschutz.

Allgemeine Chemie:

Terminologie. Zustände der Materie. Reaktionsgleichungen. Reaktionstypen und Reaktionsmechanismen. Atombau und Periodensystem. Chemische Bindung. Chemisches Gleichgewicht. Radioaktivität.

Anorganische Chemie:

Elemente (Einteilung, Herstellungsverfahren, Verbindungsgruppen). Umweltaspekte.

Organische Chemie:

Chemie des Kohlenstoffs (Kohlenstoffverbindungen, Strukturen und Herstellung organischer Moleküle, Systematik organischer Verbindungen).

Komplexe Aufgaben:

Allgemeine Chemie:

Reaktionstypen und Reaktionsmechanismen.

Organische Chemie.

## PHYSIK

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler sollen die für den Lehrberuf bedeutsamen Begriffe, Systeme und Gesetze der Physik kennen sowie über die berufseinschlägigen Sicherheitsvorschriften Bescheid wissen.

### **Lehrstoff:**

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften.

Allgemeine Physik:

Aufgabe. Arbeitsweise. Gesetzliche Maßeinheiten. Internationales Einheitensystem (SI).

Physikalische Grundgesetze:

Mechanik. Wärmelehre. Gasgesetze. Optik. Elektrizität.

## ANGEWANDTE MATHEMATIK

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler sollen mathematische Aufgaben, deren Kenntnis zur Ausübung des Berufes erforderlich ist und die das Verständnis für Funktionsgänge unterstützen, lösen können.

Die Schülerinnen und Schüler sollen sich der mathematischen, physikalischen und chemischen Symbolik bedienen sowie Rechner, Tabellen und Formelsammlungen zweckentsprechend benützen können.

Die Schülerinnen und Schüler der Leistungsgruppe mit vertieftem Bildungsangebot sowie jene, die sich auf die Berufsreifeprüfung vorbereiten, sollen zusätzlich komplexe Aufgaben zu einzelnen Lehrstoffinhalten lösen können.

### **Lehrstoff:**

Begriffe:

Masse. Volumen. Dichte. Chemische Formeln.

Gehalt von Lösungen:

Definition der Gehaltsgrößen. Herstellen von Lösungen. Umrechnen von Gehaltsgrößen. Mischungsrechnungen.

Chemische Reaktionsgleichungen:

Stoffbilanzen und Elektronenbilanzen. Umsatzberechnungen reiner und unreiner Stoffe.

Gravimetrie:

Berechnung gravimetrischer Bestimmungen. Stöchiometrischer Faktor. Elektrogravimetrie.

Volumetrie:

Gehalt von Maßlösungen. Berechnung von Titrationsen.

Physikalische Berechnungen:

Gase. Wärmelehre. Elektrochemie.

Statistik:

Grundlagen. Fehlerberechnungen. Qualitätssicherung.

Ergänzende Fertigkeiten:

Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechner, Tabellen und Formelsammlungen.

Komplexe Aufgaben:

Gehalt von Lösungen. Chemische Reaktionsgleichungen. Volumetrie. Statistik.

**Schularbeiten:** zwei bzw. eine in jeder Schulstufe, sofern das Stundenausmaß auf der betreffenden Schulstufe mindestens 40 bzw. 20 Unterrichtsstunden beträgt.

## LABORATORIUMSÜBUNGEN

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler sollen die im Lehrberuf verwendeten Laborgeräte, Laborapparate und Laboreinrichtungen unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen handhaben und instand halten können.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Laborchemikalien, insbesondere die Gifte auch unter Verwendung der Sicherheitsdatenblätter sachgemäß handhaben und entsorgen können.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Arbeitsabläufe im Laboratorium planen und steuern, die Arbeitsergebnisse beurteilen sowie Maßnahmen zur Qualitätssicherung durchführen können.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die chemischen und physikalischen Übungen aus der Praxis des Lehrberufes ausführen, anorganische und organische Präparate herstellen und analytische Aufgaben durchführen können.

Die Schülerinnen und Schüler sollen über die berufseinschlägigen Sicherheitsvorschriften, über die Unfallverhütung, die Schutzmaßnahmen und die Gefahrenquellen Bescheid wissen.

### **Lehrstoff:**

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Unfallverhütung. Schutzmaßnahmen. Gefahrenquellen.

Laboratoriumstechnik:

Sicherheitsmaßnahmen. Ausführen von Grundoperationen. Planen und Vorbereiten chemischer Arbeiten. Qualitätssicherung durchführen.

Laborgeräte, Laborapparate und Laboreinrichtungen:

Arten. Handhaben. Instandsetzen.

Laborchemikalien:

Arten. Sicherheitsdatenblätter. Handhaben. Entsorgen.

Chemische und physikalische Übungen:

Probe nehmen von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen.

Anorganische und organische Präparate:

Arten. Herstellen.

Analytische Aufgaben:

Identifizierung einzelner Kationen und Anionen. Gravimetrische und volumetrische Bestimmungen.

## **Spezieller Fachunterricht**

## PHARMATECHNOLOGIE

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler sollen über Funktion, Handhabung, Instandhaltung und Wartung der berufseinschlägigen Werkzeuge, Maschinen, Geräte und Arbeitsbehelfe Bescheid wissen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen sich Kenntnisse über die in diesem Beruf verwendeten Werk- und Hilfsstoffe sowie über pharmaspezifische Arbeitsstoffe aneignen und über die festen, halbfesten, flüssigen und sterilen Präparate und Präparatgruppen Bescheid wissen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen mit den praxisrelevanten Verfahrenstechniken und mit den Produktionsanlagen vertraut sein sowie sich Kenntnisse über die berufseinschlägigen Sicherheitsvorschriften, die Schutzausrüstungen, die Arbeitshygiene und über die Crosskontamination aneignen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen über die in diesem Lehrberuf angewandte Mess-, Regel- und Prozessleittechnik Bescheid wissen.

Die Schülerinnen und Schüler der Leistungsgruppe mit vertieftem Bildungsangebot sowie jene, die sich auf die Berufsreifeprüfung vorbereiten, sollen zusätzlich komplexe Aufgaben zu einzelnen Lehrstoffinhalten lösen können.

**Lehrstoff:**

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Schutzausrüstungen. Arbeitshygiene. Crosskontamination.

Werkzeuge, Maschinen, Geräte und Arbeitsbehelfe:

Arten. Aufbau. Funktion. Handhabung. Instandhaltung. Wartung.

Werk- und Hilfsstoffe:

Arten. Eigenschaften. Verwendungsmöglichkeiten.

Pharmaspezifische Arbeitsstoffe:

Arten. Eigenschaften. Verwendungsmöglichkeiten. Verarbeitungsmöglichkeiten. Einsatzgebiete. Umgang mit Sicherheitsdatenblättern.

Präparate und Präparatgruppen:

Arten. Wirkstoffgruppen, Wirkungsbedingungen, Wechselwirkungen, Nebenwirkungen. Dosierung. Verabreichung. Toxikologie. Produktion. Produktionsüberwachung. Abfüllung. Verpackungstechnologien. Lagerung, Lagerordnung.

Verfahrenstechniken:

Arten. Stoffaufbereitung. Mechanische, thermische und physikalisch-chemische Trennverfahren. Arzneiformgebung. Optimierung. Prozesskontrolle. Qualitätsmanagementsysteme.

Produktionsanlagen:

Arten. Aufbau. Bedienung. Wartung. Prozesskontrolle.

Mess-, Regel- und Prozessleittechnik:

Grundlagen. Messgeräte. Messverfahren. Steuer- und Regeleinrichtungen. Regelkreise.

Komplexe Aufgaben:

Präparate und Präparatgruppen. Verfahrenstechniken.

## TECHNISCHE CHEMIE

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler sollen sich Kenntnisse über die technische Herstellung und Anwendung anorganischer sowie organischer Stoffe und deren wichtigster Verbindungen aneignen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen über die berufseinschlägigen Sicherheitsvorschriften, die Schutzausrüstungen, die Arbeitshygiene und die Crosskontamination Bescheid wissen.

**Lehrstoff:**

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Schutzausrüstungen. Arbeitshygiene. Crosskontamination.

Technische Herstellung und Anwendung anorganischer Stoffe:

Wasser. Gase. Galenisch wichtige Verbindungen. Lesen von technischen Unterlagen. Umweltaspekte.

Technische Herstellung und Anwendung organischer Stoffe:

Galenisch wichtige cyclische und acyclische Verbindungen. Lesen von technischen Unterlagen. Umweltaspekte.

## PRODUKTIONSMANGEMENT

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler sollen mit der Organisation von Arbeits- und Produktionsabläufen vertraut sein sowie über die Grundlagen der Arbeitsgestaltung Bescheid wissen.

**Lehrstoff:**

Organisation von Arbeitsabläufen:

Gesetzliche Richtlinien. Konzeption und Projektplanung von Produktionen. Arbeitsvorbereitung. Warenfluss. Logistik. Prozesskontrollen. Verpackung. Lagerhaltung. Dokumentation des Arbeitsablaufes.

**Produktionsablauf:**

Technische Unterlagen. Auswahl, Beschaffung und Überprüfung der Materialien. Einsatzplan der Werkzeuge, Maschinen, Geräte und Anlagen. Reinigungsmaßnahmen. Überwachung der Produktionsprozesse zur Sicherung der Produktqualität.

**Arbeitsgestaltung:**

Einrichtung und Gestaltung des Arbeitsplatzes. Ergonomie. Sozialformen des Arbeitsprozesses. Zeitwirtschaftstechniken.

**PHARMATECHNOLOGISCHES LABORATORIUM****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler sollen die berufsspezifischen Mess- und Prüfinstrumente handhaben und instand halten sowie die praxisrelevanten Mess- und Prüfverfahren sicher durchführen können.

Die Schülerinnen und Schüler sollen einfache Übungen zur Verfahrenstechnik ausführen können.

Die Schülerinnen und Schüler sollen über die berufseinschlägigen Sicherheitsvorschriften, über die Unfallverhütung, die Schutzmaßnahmen, die Arbeitshygiene und über die Crosskontamination Bescheid wissen.

**Lehrstoff:**

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Unfallverhütung. Schutzmaßnahmen. Arbeitshygiene. Crosskontamination.

**Mess- und Prüfinstrumente:**

Arten. Handhaben. Instandhalten.

**Mess- und Prüfverfahren:**

Durchführen von Maßanalysen und gravimetrischen Bestimmungen. Anwenden physikalischer, elektrochemischer, chromatographischer, mikrobiologischer und optischer Messmethoden. Messen und Ablesen von Betriebszustandsgrößen.

**Übungen zur Verfahrenstechnik:**

Protokollieren, Lesen und Interpretieren von Produktionsschemata und Verfahrensfleißbildern. Bedienen und Überwachen von Regelkreisen.

**PROJEKTPRAKTIKUM****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler sollen unter Einbeziehung von Maßnahmen der Qualitätssicherung mehrere berufsspezifische Aufgaben als komplexe, gesamthafte Arbeiten projektieren, durchführen und darstellen können.

Die Schülerinnen und Schüler sollen dabei der Berufspraxis entsprechend durch Verknüpfung von allgemein bildenden, sprachlichen, betriebswirtschaftlichen, pharmazeutisch-technischen und mathematischen Sachverhalten Analysen und Bewertungen durchführen sowie berufsorientierte Lösungen dokumentieren und präsentieren können.

**Lehrstoff:****Projektplanung:**

Erstellen eines Arbeits- und Einsatzplanes nach Vorgabe einer Aufgabenstellung. Festlegen der Arbeitsverfahren und Arbeitsabläufe. Auswahl der einzusetzenden Werkzeuge, Maschinen, Vorrichtungen und Einrichtungen.

**Projektdurchführung:**

Erstellen, Beurteilen und Auswerten der Test- und Diagnoseergebnisse. Beschaffen und Überprüfen der erforderlichen Materialien und Werkstoffe. Durchführen der Arbeiten unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Qualitätssicherung gemäß der festgelegten Arbeitsabläufe.

**Projektdarstellung:**

Dokumentieren, Präsentieren und Evaluieren der Projektarbeiten.

**Gemeinsame didaktische Grundsätze:**

Hauptkriterien für die Lehrstoffauswahl sind die Häufigkeit der Anwendung in chemischen Laboratorien und Betrieben des Lehrberufes sowie der Beitrag zur systematischen Einführung in die praxisnahe Verwendung der Methoden.

Bei der Auswahl der Analysebeispiele bewährt sich das Ausgehen vom Ausbildungsstand der Schülerinnen und Schüler sowie von den in der beruflichen Praxis gebräuchlichen Verfahren.

Die praktischen Übungen bedürfen der Vorbereitung durch kurze Vorbesprechungen entsprechend dem Stand des Unterrichtes in den theoretischen Pflichtgegenständen.

Nützlich sind Aufgaben, die Lehrinhalte verschiedener Themenbereiche oder Pflichtgegenstände kombinieren. Desgleichen sind bei jeder Gelegenheit die Zusammenhänge zwischen theoretischer Erkenntnis und praktischer Anwendung aufzuzeigen.

Zwecks rechtzeitiger Bereitstellung von Vorkenntnissen und zur Vermeidung von Doppelgleisigkeiten ist die Abstimmung der Lehrerinnen und Lehrer untereinander wichtig.

In „Angewandte Mathematik“ stehen – auch bei der Behebung allfälliger Mängel in den rechnerischen Grundkenntnissen und Fertigkeiten – Aufgabenstellungen aus den fachtheoretischen Pflichtgegenständen im Vordergrund. Den Erfordernissen der Praxis entsprechend, liegt das Hauptgewicht in der Vermittlung des Verständnisses für den Rechengang und dem Schätzen der Ergebnisse.

Die Laboratorien sollen den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zum Üben jener Techniken geben, die die betriebliche Ausbildung ergänzen. Sie sind in Verbindung zu den fachtheoretischen Unterrichtsgegenständen zu führen und den individuellen Vorkenntnissen der Schülerinnen und Schüler anzupassen.

Im „Projektpraktikum“ ist insbesondere beim Projektieren und Durchführen von Arbeitsaufträgen auf die praxisbezogene Mitarbeiterinnen- und Mitarbeiterkooperation Wert zu legen. Schülerinnen und Schüler sind zum logischen und vernetzten Denken zu führen.

Es ist auf die Verknüpfung von allgemein bildenden, sprachlichen, betriebswirtschaftlichen, pharmazeutisch-technischen und mathematischen Sachthemen zu achten.

Dabei empfiehlt sich, dass Schülerinnen und Schüler Projekte mit verschiedener Arbeitsdauer und unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden im Team planen und erarbeiten.

Der Berufsrealität entsprechend ist der Einsatz EDV-gestützter Geräte wichtig und notwendig.

Bei jeder sich bietenden Gelegenheit ist auf die besonderen Gefahren im Beruf (Giftstoffe, Brand- und Explosionsgefahr, Verätzung und dergleichen) und auf die Erfordernisse des Umweltschutzes hinzuweisen.

**FREIGEGENSTÄNDE****LEBENDE FREMDSPRACHE**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

**DEUTSCH**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

**ANGEWANDTE MATHEMATIK**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

**ANGEWANDTE INFORMATIK**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

## **UNVERBINDLICHE ÜBUNG**

### **BEWEGUNG UND SPORT**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

### **FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.