

RAHMENRICHTLINIEN BERUFSFACHSCHULE

Pharmazeutisch-technischer Assistent/
Pharmazeutisch-technische Assistentin

BERUFSBEZOGENER
LERNBEREICH



SACHSEN-ANHALT

KULTUSMINISTERIUM

An der Erarbeitung der Rahmenrichtlinien haben mitgewirkt:

Grynczel, Kerstin	Magdeburg
Dr. Merzweiler, Tatjana	Halle (Saale)
Neubert, Antje	Dessau-Roßlau
Stein, Dagmar	Halle (Saale)
Spanneberg, Marion	Halle (Leitung der Kommission)

Verantwortlich für den Inhalt:
Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt

Vorwort

Das Aufgabenspektrum der Pharmazeutisch-technischen Assistentin (PTA) bzw. des Assistenten ist vielfältig. Neben den pharmazeutischen Tätigkeiten, die unter Aufsicht eines Apothekers ausgeübt werden, werden auch Kompetenzen im Verkauf von Arzneimitteln und kosmetischen Produkten sowie in der Beratung von Patientinnen und Patienten gefordert. Ebenso gehört das Herstellen von Rezepturen für Salben oder andere Arzneimittel zu ihrem Aufgabenbereich, gleichfalls Qualitätsprüfungen von Chemikalien und Arzneimitteln im Labor der Apotheke. Auch Dienstleistungen wie beispielsweise Blutdruckmessungen bei Patientinnen und Patienten werden in Apotheken von PTA übernommen.

Zu den Fächern, die an den berufsbildenden Schulen unterrichtet werden, zählen vor allem Chemie und Physik sowie Botanik, Galenik, Arzneimittelkunde und Drogenkunde inklusive Laborarbeit und Rezepturen. Weitere wichtige Inhalte sind Diätetik, Körperpflegekunde, Rechtskunde und EDV. Zusätzlich werden praktische galenische und pharmazeutische Übungen und Übungen zur Drogenkunde durchgeführt. Seit seiner Einführung im Jahr 1968 hat sich der Aufgabenbereich der/des PTA ständig weiterentwickelt.

Die hier vorliegenden Rahmenrichtlinien erfüllen verschiedene Zwecke: für die Schulaufsicht sind sie Anhaltspunkte zur Wahrnehmung der Fachaufsicht, für Betriebe und Lernende können sie das Unterrichtsgeschehen durchschaubarer machen; Hersteller von Lehr- und Lernmitteln erhalten Hinweise zur Erstellung von Unterrichtsmaterialien.

Die Rahmenrichtlinien für die Berufsfachschule Pharmazeutisch-technische Assistenz, berufsbezogener Lernbereich, treten im Schuljahr 2013/2014 in Kraft. Sie haben erfolgreich ein Anhörungsverfahren durchlaufen, an dem verschiedene Institutionen und Personen beteiligt waren.

Mein herzlicher Dank gilt allen, die an der Entstehung und Veröffentlichung der Richtlinien mitgewirkt haben.

Den Lehrerinnen und Lehrern wünsche bei der Planung und Durchführung ihres Unterrichts viel Erfolg.



Magdeburg, im August 2013

Stephan Dorgerloh
Kultusminister

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Aufgaben und Ziele der Berufsfachschule	5
2 Didaktische Grundsätze	7
3 Berufsbezogene Vorbemerkungen	9
4 Inhalte.....	11
4.1 Übersichten über die Fächer/Themen mit Zeitrichtwerten.....	11
4.2 Themen, Inhalte und Zielformulierungen mit Zeitrichtwerten nach Fächern geordnet	14

1 Aufgaben und Ziele der Berufsfachschule

Die Berufsfachschule hat das Ziel, Schülerinnen und Schüler in einen Beruf oder mehrere Berufe einzuführen, ihnen einen Teil der Berufsausbildung (z. B. berufliche Grundbildung) in einem Ausbildungsberuf oder mehreren anerkannten Ausbildungsberufen zu vermitteln oder sie zu einem Berufsausbildungsabschluss in einem Beruf zu führen.

Sie erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung und kann einen darüber hinausgehenden Bildungsstand vermitteln. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulform geltenden Regelungen des Schulgesetzes bzw. den Verordnungen des Landes Sachsen-Anhalt. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht basiert außerdem auf den bundeseinheitlichen Rahmenvereinbarungen.

Die Aufgaben der Berufsfachschule konkretisieren sich in den Zielen:

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet,
- berufliche Flexibilität und Mobilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in der 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 Berufsfachschule:

- den Unterricht an einer für ihre Aufgabe spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont,
- fachspezifische Strukturen transparent darstellen und zielorientiertes Lernen ermöglichen,
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufsspezifische und berufsübergreifende Qualifikationen vermitteln,
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden,
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsfachschule soll darüber hinaus im allgemein bildenden Unterricht, und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf die Kernprobleme unserer Zeit eingehen, wie z. B.:

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung ihrer jeweiligen kulturellen Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen,
- Gewährleistung der Menschenrechte sowie
- ökonomische Bildung.

Im theoretischen Unterricht erwerben die angehenden pharmazeutisch- technischen Assistenten/-innen u. a. fachspezifisches Wissen in den Fächern Arzneimittelkunde, Allgemeine und Pharmazeutische Chemie, Galenik, Botanik und Drogenkunde. Sie gewinnen einen Einblick in Rechtsgebiete, die für den Apothekenbetrieb relevant sind. Um die Kunden gut informieren zu können, werden nicht nur Kenntnisse über Arzneimittel, sondern auch Ernährungskunde und Diätetik sowie Körperpflegekunde vermittelt.

Der praktische Unterricht beinhaltet in der Chemie die Identitäts- und Gehaltsbestimmungen von Arzneistoffen, Hilfsstoffen und Drogen mittels physikalischer und chemischer Untersuchungsmethoden. Im Rahmen der Galenik erfolgen pharmazeutisch-technologische Übungen unter Beachtung von GMP-Richtlinien¹. So erlernen die angehenden pharmazeutisch- technischen Assistenten/-innen die Herstellung von sterilen Lösungen, von festen und halbfesten Darreichungsformen. Die Untersuchung und Erkennung von Arzneipflanzen, mikroskopisch wie makroskopisch, sowie der Umgang mit der EDV sind in den modernen Ausbildungszielen enthalten.

Neben der Tätigkeit in öffentlichen Apotheken sind die pharmazeutisch- technischen Assistenten/-innen in weiteren Arbeitsbereichen tätig, wie Krankenhausapotheken, der pharmazeutischen Industrie und im Großhandel, in Forschungsinstituten, in chemischen Untersuchungsämtern, in Pharmazeutisch- technischen Lehranstalten, Überwachungsbehörden, Verwaltungsbehörden, Krankenkassen, Apothekerkammern und -verbänden.

¹ Good Manufacturing Practice, Gute Herstellungspraxis oder kurz: GMP meint spezielle Richtlinien, die erstellt wurden, um die Qualität in verschiedenen Bereichen zu sichern. Dazu gehören Medizinprodukte, Arzneimittel oder andere medizinische Wirkstoffe sowie Futtermittel und Lebensmittel.

2 Didaktische Grundsätze

Die Rahmenrichtlinien gehen vom Konzept der **Handlungsorientierung** aus, in dem fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verbunden werden. Daraus folgt, dass Lernprozesse selbst als Handlungen verstanden werden – der Lernende plant, führt aus und bewertet. Gleichmaßen werden Handlungen berücksichtigt, die der Lernende in seinem Berufs- und Privatleben zu bewältigen hat. Der handlungsorientierte Unterricht erfordert bei einem Lernen in vollständigen Handlungen an einem konkreten Thema ggf. die Vernetzung von Lerngebieten und Fächern. Ein komplexes Thema, das zeitlich längerfristig zu bearbeiten ist, wird in den Mittelpunkt gestellt. Das Thema sollte so gewählt werden, dass einzelne Fächer oder Lerngebiete Beiträge zur Bewältigung der inhaltlichen Anforderungen leisten. Dabei können allgemein bildende und berufliche Fächer miteinander verbunden werden. Durch diese Vorgehensweise wird für die Lernenden die Notwendigkeit eines breitgefächerten Wissenserwerbs für die eigene Lebensbewältigung deutlicher sichtbar. Die Bereitschaft zur intensiven Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen, sozialen, ökonomischen, ökologischen und/oder persönlichen Sachverhalten wird weiter entwickelt.

Für einen handlungsorientierten Unterricht gelten folgende Rahmenbedingungen:

- **integrierter Fachraum** – das Klassenzimmer ist ein Fachraum, der zugleich Theorie- und Arbeitsraum darstellt,
- **komplexe Aufgabenstellung in einem Fach bzw. Lerngebiet** – Bearbeitung von vielschichtigen und verschiedene Aspekte umfassenden Aufgabenstellungen mit Praxisbezug,
- **innere Differenzierung** – Auflösung des Klassenverbandes, die Schülerinnen und Schüler arbeiten in Arbeitsgruppen, die durch die Lehrkraft individuell gefördert werden können,
- **veränderte Lehrerrolle** – die Steuerung des Unterrichts erfolgt nicht mehr allein durch die Lehrkraft, sondern wird auch von den Lernenden mitbestimmt.

Die im Kapitel 1 aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen verstanden, sich in gesellschaftlichen, beruflichen 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 selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

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

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 auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methoden-, Lernkompetenz und kommunikative Kompetenz sind integrale Bestandteile von Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz. Es sind Akzentuierungen, die für die Entwicklung von Handlungskompetenz prägnant sind.

Methodenkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Probleme, z. B. bei der Planung von Arbeitsschritten.

Lernkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, 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.

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

Für die Entwicklung von Handlungskompetenz sind methodische Ansätze eines handlungsorientierten Unterrichts mit folgenden Orientierungspunkten geeignet:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen durch Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.

- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, 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 Interessenklärung oder Konfliktbewältigung, einbeziehen.

3 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Die vorliegenden Rahmenrichtlinien für die Berufsausbildung zum Staatlich geprüften pharmazeutisch-technischen Assistenten/zur Staatlich geprüften pharmazeutisch-technischen Assistentin sind mit der Verordnung über Berufsbildende Schulen vom 28. Juli 2004 in der jeweils geltenden Fassung abgestimmt.

Für die Planung des Unterrichts bilden die im Kapitel 2 aufgeführten Ziele den verbindlich Rahmen. Für die Schuljahrgänge sind die Themen mit den zugeordneten Zielen verbindlich festgelegt. Die in den Rahmenrichtlinien ausgewiesenen Themen sind mit Zeitrichtwerten (ZRW) versehen. Diese tragen Empfehlungscharakter und stellen eine Orientierung dar, mit der das angestrebte Zielniveau erreicht wird. Von ihnen kann je nach Unterrichtssituation abgewichen werden.

Die angegebenen Zeitrichtwerte gehen davon aus, dass ein Drittel dieser ausgewiesenen Unterrichtszeit in pädagogischer Verantwortung genutzt wird für:

- die zusätzliche bzw. vertiefende Behandlung von Inhalten entsprechend den Interessen der Schülerinnen und Schüler,
- die Berücksichtigung aktueller Entwicklungen in der Wissenschaft und
- die Wiederholung, Zusammenfassung, Systematisierung.

Beim Planen und Vorbereiten von physiologischen Untersuchungen sowie Versuchsreihen an Eigenherstellungen im analytischen Labor sind Durchhaltevermögen und Zielstrebigkeit erforderlich. Hohes Verantwortungsbewusstsein ist im Umgang mit Medikamenten, Giftstoffen und Betäubungsmitteln unabdingbar. Beim Herstellen von Arzneimitteln im Labor ist Sorgfalt erforderlich, da Mengen exakt dosiert und Medikamente korrekt ausgezeichnet werden müssen. Für die Kundenberatung ist sprachliches Ausdrucksvermögen und Kommunikationsfähigkeit unbedingt zu festigen.

Pharmazeutisch-technische Assistenten und pharmazeutisch-technische Assistentinnen benötigen für Laborarbeiten gute Kenntnisse in den Naturwissenschaften Chemie, Biologie und Physik. Mathematische Kenntnisse zu den Grundrechenarten sowie Dezimal-, Bruch-, Prozent- und Dreisatzrechnungen sind wichtige Voraussetzungen für Preis- und Teilmengenberechnungen während der beruflichen Tätigkeit.

Das Fach Physikalische Gerätekunde wurde in die Fächer Mathematik und Chemisch-pharmazeutische Übungen integriert. Es bietet sich die Möglichkeit, Grundlagen zur Nutzung der Geräte im Beruf zu vermitteln. Der Umgang mit den Geräten wird im fachpraktischen Unterricht geübt und vertieft.

Eine Besonderheit der Ausbildung ist die selbstständige Anfertigung eines Herbariums über den gesamten Ausbildungszeitraum. Mit Beendigung der Ausbildung findet eine Bewertung der erbrachten Leistung statt, die im Fach Übungen zur Drogenkunde Berücksichtigung findet.

4 Inhalte

4.1 Übersichten über die Fächer/Themen mit Zeitrichtwerten

Unterrichtsfach	Thema	Jahresstunden	
		Klasse I	Klasse II
Mathematik (berufsbezogen)		80	60
	Pharmazeutisches Rechnen	40	
	Rechnen mit physikalischen und chemischen Größen und Einheiten	40	
	Rechnen mit pharmazeutischen Einheiten und Größen		40
	Mischungsrechnen		10
	Preisbildung von Arzneimitteln		10
Arzneimittelkunde		160	120
	Geschichte der Pharmazie	10	
	Allgemeine Pharmakologie	20	
	Arzneimittel zur Behandlung von Atemwegserkrankungen	40	
	Arzneimittel zur Behandlung von Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes	20	
	Arzneimittel zur Behandlung von Blutbildungs- und Blutgerinnungsstörungen	10	
	Arzneimittel zur Behandlung von Herz-Kreislaufkrankungen	40	
	Diuretika	10	
	Stoffwechselerkrankungen	10	10
	Arzneimittel zur Beeinflussung des Hormonsystems		20
	Arzneimittel zur Beeinflussung des Nervensystems		60
	Arzneimittel zur Behandlung von Infektionskrankheiten		20
	Chemotherapeutika zur Behandlung von malignen Tumoren		10
Allgemeine und pharmazeutische Chemie		120	80
	Ordnung der Elemente und Aufbau der Atome	20	
	Chemische Bindungen	20	
	Chemische Reaktionen	40	
	Elemente des Periodensystems	40	
	Kohlenwasserstoffe		80

Unterrichtsfach	Thema	Jahresstunden	
Galenik		80	60
	Entwicklung und Anforderungen an die pharmazeutische Technologie	20	
	Feste Arzneiformen	30	
	Flüssige Arzneiformen	30	
	Halbfeste Arzneiformen		20
	Rektale und vaginale Arzneiformen		10
	Sterile Arzneiformen		20
	Drogenauszüge		10
Botanik und Drogenkunde		60	40
	Begriffsbestimmungen und Aufgaben der Botanik und Drogenkunde	10	
	Zytologie	10	
	Histologie	20	
	Morphologie	20	
	Drogenkunde		40
Gefahrstoffe, Pflanzenschutz- und Umweltschutzkunde		40	40
	Gesetzliche Grundlagen zum Umgang mit gefährlichen Stoffen	20	
	Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Vergiftungen		10
	Gefährliche Stoffe in der Apotheke	20	
	Gifte im Haushalt, in Nahrungsmitteln, Genussmitteln und in der Umwelt		20
	Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfungsmittel		10
Medizinproduktkunde		20	40
	Medizinprodukte zur Beurteilung von Körperfunktionen	10	
	Wundversorgung und Verbände	10	10
	Medizinprodukte im Pflegebereich		30
Ernährungskunde und Diätetik			40
	Inhaltsstoffe der Nahrung		20
	Diätetik		20
Körperpflegekunde			40
	Bau und Funktion der Haut		10
	Reinigungsmittel und Körperpflege-mittel in der Kosmetik		20
	Sonnenschutz		10

Unterrichtsfach	Thema	Jahresstunden	
Pharmazeutische Gesetzeskunde und Berufskunde		40	40
	Aufbau des Gesundheitswesens	10	
	Apothekenrecht	30	
	Arzneimittelrecht		30
	Sonstige Rechtsvorschriften		10
Chemisch-pharmazeutische Übungen^{*1)}		260	240
	Einführung zur Arbeit im Labor	10	
	Grundoperationen im Labor	40	
	Qualitative Analytik	110	
	Quantitative Analytik	100	
	Nachweise organischer Verbindungen		20
	Chromatographische Verfahren		20
	Physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden		80
	Arzneibuchuntersuchungen		120
Übungen zur Drogenkunde^{*1)}		40	80
	Grundlagen der Drogenuntersuchungen	20	
	Makroskopische und mikroskopische Identifizierung von Drogen	20	50
	Untersuchungen auf Reinheit und Gehalt		10
	Teemischungen		10
	Bestimmungsübungen von Arzneipflanzen		10
Galenische Übungen^{*1)}		240	260
	Arbeiten im Labor	60	
	Teegemische	10	
	Pulver, Puder, Granulate	60	
	Kapseln	30	
	Molekulardisperse Lösungen	60	
	Kolloiddisperse Systeme	20	
	Suspensionen		40
	Emulsionen		40
	Halbfeste Zubereitungen		80
	Zäpfchen und Vaginalkugeln		60
	Drogenauszüge		20
	Homöopathische Zubereitung		10
	Augentropfen		10
Apothekenpraxis einschließlich EDV^{*1)}		40	80
	Der Apothekenbetrieb	30	
	Beratungsgespräche in der Apotheke	10	50
	Beratungsintensive Themen mit verschreibungspflichtigen Fertigarzneimitteln		30

* siehe Nr. 1.5

¹⁾ Fachpraktischer Unterricht

4.2 Themen, Inhalte und Zielformulierungen mit Zeitrichtwerten nach Fächern geordnet

Fach: Mathematik (berufsbezogen)

ZRW: 140 Std.

Thema: Pharmazeutisches Rechnen

ZRW: 40 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- praktizieren das vorteilhafte Rechnen im Kopf,
- sind in der Lage Ergebnisse von Summen und Differenzen abzuschätzen,
- wenden die Regeln der schriftlichen Multiplikation und Division berufsbezogen an,
- nutzen das Logarithmieren und Radizieren als Umkehrfunktion des Potenzierens zur Berechnung des pH-Wertes mithilfe des Logarithmierens,
- erfassen den Unterschied zwischen direkter und indirekter Proportionalität,
- ermitteln Proportionalitätsfaktoren,
- stellen Dreisätze auf und wenden sie in pharmazeutischen Berechnungen an,
- berechnen Prozentsätze, Prozentwerte und Grundwerte,
- erkennen vermehrten und verminderten Grundwert,
- kennen die Konzentrationsangaben des Arzneibuchs und wenden diese an,
- leiten den Vorteil der Verwendung von Stammzubereitungen ab und berechnen diese.

Inhalte:

Konzentrationsangaben der pharmazeutischen Praxis

Stammlösungen, Stammverreibungen

**Thema: Rechnen mit physikalischen und chemischen Größen
und Einheiten**

ZRW: 40 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- rechnen Einheiten der Masse und des Volumens um,
- kennen den Unterschied zwischen relativer und absoluter Dichte,
- rechnen zwischen relativer und absoluter Dichte um,
- wenden die Dichtemischformel an,
- erkennen die Grenzen der Anwendung der Dichtemischformel,
- kennen dynamische und kinematische Viskosität und berechnen diese,

- berechnen die spezifische Drehung von Lösungen,
- berechnen die Molaritäten von Lösungen,
- kennen die Konzentrationsangaben des Arzneibuchs,
- errechnen den gravimetrischen Faktor,
- wissen die Faktorbestimmung zur Einstellung einer Maßlösung,
- ermitteln den Faktor rechnerisch und berechnen damit die Konzentration der Lösung.

Inhalte:

Einheiten

absolute und relative Dichte

Dichtemischformel

dynamische und kinematische Viskosität

spezifische Drehung

Stoffmengenkonzentrationen

Gravimetrie

maßanalytische Berechnungen

Thema: Rechnen mit pharmazeutischen Einheiten und Größen

ZRW: 40 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen Einnehmemasse,
- kennen die Angaben aus den Normdosen,
- überprüfen Zubereitungen auf die Dosierung,
- ermitteln Dosierungen für Kinder mit verschiedenen Methoden,
- kennen verschiedene Methoden zur Berechnung eines Isotonisierungszusatzes,
- berechnen nach DAC (Deutscher Arzneimitelcodex) Anlage F Hartfett als Zäpfchengrundmasse,
- erkennen bei der Zäpfchenherstellung die Bedeutung des Verlustzuschlages,
- ermitteln die Menge an Ethanol in flüssigen Zubereitungen zur Einnahme und Mundspülung,
- ordnen nach den Ergebnissen die Warnhinweise nach der Arzneimittelwarnhinweisverordnung zu,
- kennen die Brennwerte der Grundnährstoffe,
- rechnen zwischen kJ und kcal um,
- kennen die Beziehung zwischen BE (Broteinheit), KE (Kohlenhydrateinheiten) und Kohlenhydraten,
- kennen IE (Internationale Einheiten),
- rechnen zwischen IE und der entsprechenden Menge um.

Inhalte:

Einnehmemasse

Normdosen, maximale Einzel- und Tagesdosis

Höchstdosen für Kinder

Berechnung isotonischer Lösungen

Berechnung von Zäpfchengrundmassen

Berechnung von Ethanol in Zubereitungen zur Einnahme oder Mundspülung

Berechnung von Brennwerten

Internationale Einheiten

Thema: Mischungsrechnen**ZRW: 10 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- erkennen die Zugabe von Verdünnungsmittel, um die Lösung zu verdünnen,
- wissen, dass der Entzug von Lösungsmittel zu einer Erhöhung der Konzentration der Lösung führt,
- kennen den Aufbau des Mischungskreuzes,
- führen Berechnungen mit dem Mischungskreuz durch,
- erkennen die Grenze des Mischungskreuzes,
- wissen, dass die Mischungsgleichung immer anwendbar ist.

Inhalte:

Verdünnen und Konzentrieren von Lösungen

Mischungskreuz

Mischungsgleichung

Thema: Preisbildung von Arzneimitteln

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen die §§ 4 und 5 der Arzneimittelpreisverordnung (AMPreisV),
- kennen die Rundungsregeln, die Hilfstaxe und Zusatzgebühren,
- wenden die Regeln der AMPreisV an und ermitteln die Abgabepreise,
- berechnen die Abgabepreise für Stoffe und Zubereitungen aus Stoffen.

Inhalte:

Arzneimittelpreisverordnung

Preisbildung für Stoffe und Zubereitungen aus Stoffen

Fach: Arzneimittelkunde

ZRW: 280 Std.

Thema: Geschichte der Pharmazie

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- verstehen den Arzneimittelbegriff und lernen gesetzliche Grundlagen kennen,
- verschaffen sich einen Eindruck von der historischen Entwicklung der Arzneimittelsuche und -forschung,
- erlernen den Umgang mit den geeigneten wissenschaftlichen Hilfsmitteln.

Inhalte:

historischer Abriss

Arzneimittelbegriff und Stoffbegriff nach dem Arzneimittelgesetz (AMG)

Zulassungsverfahren für Arzneimittel

Thema: Allgemeine Pharmakologie

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen Applikationsarten mit geeigneten Arzneiformen,
- unterscheiden pharmakokinetische und pharmakodynamische Prozesse,
- verstehen die Bedeutung von pharmakokinetischen Prozessen für die Arzneimitteltherapie,
- kennen und wenden pharmakokinetische Parameter an,
- verstehen pharmakodynamische Grundmechanismen.

Inhalte:

perorale, rektale, intravenöse, subcutane, intramuskuläre, cutane, vaginale und nasale Applikation

Resorption, Verteilung, Speicherung, Biotransformation und Ausscheidung

therapeutische Breite, Bioverfügbarkeit, area under the curve (AUC), Eliminationshalbwertzeiten

Rezeptortheorie, Enzymbeeinflussung und Beeinflussung von Transportmechanismen

Neben- und Wechselwirkungen

Thema: Arzneimittel zur Behandlung von Atemwegserkrankungen

ZRW: 40 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen den grundlegenden Aufbau der Atemwege und deren Physiologie,
- verstehen Krankheitsbilder auf Grundlage pathophysiologischer Vorgänge,
- kennen die Wirkungen und Wirkmechanismen der Arzneistoffe,
- nehmen Einschätzungen über die Eignung von verschiedenen Arzneimitteln im Rahmen der Selbstmedikation vor,
- sind in der Lage praxisrelevante Anwendungshinweise zu geben.

Inhalte:

Anatomie und Physiologie der Atemwege

Erkältungskrankheiten, Influenza, Allergien, Asthma, chronische Bronchitis

Rhinologika, Expektoranzien, Antitussiva, Rachentherapeutika, Antiallergika, Antiasthmatica

Thema: Arzneimittel zur Behandlung von Erkrankungen

des Magen-Darm-Traktes

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen die Anatomie und Physiologie des Verdauungstraktes,
- verstehen Krankheitsbilder auf Grundlage pathophysiologischer Vorgänge,
- kennen die Wirkungen und Wirkmechanismen der Arzneistoffe,
- nehmen Einschätzungen über die Eignung von verschiedenen Arzneimitteln im Rahmen der Selbstmedikation vor.

Inhalte:

Anatomie und Physiologie des Magen-Darm-Traktes

säurebedingte Magenerkrankungen, funktionelle Dyspepsie, Obstipation, Diarrhoe, chronisch entzündliche Darmerkrankungen

Antacida, Protonenpumpenhemmer (PPI), H₂-Blocker, Phytopharmaka, Laxanzien, Antidiarrhoika, Carminativa, Cholagoga

Thema: Arzneimittel zur Behandlung von Blutbildungs- und Blutgerinnungsstörungen

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen die Funktionen und Zusammensetzung des Blutes,
- kennen wichtige Mangelzustände (Anämien), deren Ursachen und Therapien,
- verstehen die Blutgerinnungskaskade,
- ordnen gerinnungshemmende Arzneimittel den Anwendungsgebieten zu und erfassen deren therapeutische Bedeutung,
- beurteilen die Risiken einer gerinnungshemmenden Therapie.

Inhalte:

Erythrozyten, Thrombozyten und Leukozyten

Eisenmangel-, Vitamin B12- und Folsäuremangelanämie

primäre Hämöostase und Gerinnung

Heparin und Cumarinderivate

Nebenwirkungen und Wechselwirkungen der Cumarinderivate

Thrombozytenaggregationshemmer und Fibrinolytika

Thema: Arzneimittel zur Behandlung von Herz-Kreislaferkrankungen

ZRW: 40 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen den anatomischen Aufbau des Herzens und des Kreislaufsystems,
- erklären die Funktionsweise des Herzens und die Regulationsmechanismen des Kreislaufsystems,
- verstehen die Zusammenhänge, die zu Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems führen und beschreiben ihre Auswirkungen,
- verstehen die Therapieansätze verschiedener Arzneimittelgruppen, die zur Behandlung von Herzinsuffizienz eingesetzt werden und vergleichen diese wertend,
- kennen ausgewählte Arzneimittelgruppen, die als Antihypertonika und zur Behandlung von Koronaren Herzkrankheiten (KHK) eingesetzt werden,
- erkennen die Notwendigkeit einer medikamentösen Behandlung der Hypertonie,
- erklären die Wirkmechanismen der Antihypertonika und ordnen die Einsatzgebiete zu,

- besitzen einen Überblick über Arzneimittel zur Behandlung von peripheren und zentralen Durchblutungsstörungen,
- kennen typische Nebenwirkungen und praxisrelevante Wechselwirkungen,
- kennen medikamentöse Behandlungsmethoden von Hämorrhoidalleiden.

Inhalte:

Anatomie und Physiologie des Herzens und des Kreislaufsystems

Herzinsuffizienz, Angina pectoris und Herzinfarkt, periphere und zentrale Durchblutungsstörungen, Hypertonie, metabolisches Syndrom

β -Blocker, Ca-Kanal-Antagonisten, ACE-Hemmer, AT-Antagonisten, α -Blocker, organische Nitrate, Herzglykoside

Therapieschema der Deutschen Hochdruckliga

Thema: Diuretika

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen den Aufbau der Niere und erläutern die Funktionsweise der Harnaufbereitung in der Niere,
- beurteilen die Konsequenzen einer Niereninsuffizienz,
- teilen Diuretika nach ihrem Angriffsort an der Niere ein,
- kennen die Anwendungsgebiete,
- verstehen Nebenwirkungen der Diuretika.

Inhalte:

anatomischer Aufbau der Niere und des Nephrons

Funktionsweise der Niere

Kreatinin-Clearance

Schleifendiuretika, Thiazide, kaliumsparende Diuretika und Aldosteronantagonisten

typische Nebenwirkungen und praxisrelevante Wechselwirkungen

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen Diabetes mellitus, Hyperlipidämie und Gicht,
- verstehen die Verknüpfung von Hyperlipidämie, Hyperglykämie und Hypertonie zum metabolischen Syndrom,
- erklären die Bedeutung der verschiedenen Lipidfraktionen HDL und LDL und kennen deren Werte,
- kennen Lipidsenker, deren Wirkungsweise und bewerten die Notwendigkeit des Einsatzes,
- analysieren Diabetes mellitus und erfassen die gesellschaftliche Bedeutung dieser stetig zunehmenden Erkrankung,
- kennen Aufbau und Funktion des Peptidhormons Insulin,
- kennen Insulinarten und ordnen pharmakokinetische Eigenschaften zu,
- vergleichen Humaninsulin und Insulinanaloga,
- verstehen das Zusammenspiel von Insulinsubstitution, Kohlenhydratzufuhr und Bewegung,
- unterscheiden orale Antidiabetika und beurteilen das Nebenwirkungsprofil,
- kennen Spätschäden des Diabetes mellitus und leiten daraus die Notwendigkeit für eine gute medikamentöse Einstellung der Patienten ab,
- verstehen die Gicht als Hyperurikämie und kennen Arzneimittel zur Behandlung.

Inhalte:

Cholesterol und Lipidfraktionen im Blut, Normwerte

Lipidsenker

Diabetes Typ 1 und 2, Symptome, Ursachen und Therapien

Humaninsulin und Insulinanaloga

Sulfonylharnstoffe, Biguanide, Glinide, Glitazone, DPP-4-Hemmer, Inkretinanaloga

Purinstoffwechsel

Stadien der Gicht

Urikostatika und Urikosurika

Thema: Arzneimittel zur Beeinflussung des Hormonsystems

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen Hormone und hormonproduzierende Drüsen,
- verstehen den Hormonregelkreislauf,
- kennen die Krankheitsbilder der Schilddrüsenunter- und -überfunktion und deren Therapie,
- bewerten den Einsatz von Glucocorticoiden und kennen die empfohlenen Therapierichtlinien,
- erläutern den Ablauf des weiblichen Hormonzyklus und schlussfolgern Möglichkeiten für die hormonelle Kontrazeption,
- kennen das Zusammenspiel von Parathormon und Calcitonin und die Bedeutung für den Calciumhaushalt,
- erklären die Therapie bei Osteoporose.

Inhalte:

Hypothalamushormone und Hypophysenvorderlappenhormone, Schilddrüsenhormone, Nebenschilddrüsenhormone, Nebennierenrindenhormone, Sexualhormone
Regulationsmechanismen des Hormonhaushaltes
pharmazeutische Anwendung von Hormonen

Thema: Arzneimittel zur Beeinflussung des Nervensystems

ZRW: 60 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen Einteilung, Aufbau und Funktionsweise des Nervensystems,
- verstehen Aktionspotenzial und Ruhepotenzial bei der Erregungsleitung,
- verstehen die Vorgänge am synaptischen Spalt bei der Erregungsübertragung,
- kennen die Neurotransmitter und deren Bedeutung für psychische Erkrankungen,
- kennen exemplarisch ausgewählte Antidepressiva, Neuroleptika, Tranquilizer und Stimulanzien,
- leiten vom physiologischen Schlaf die Wirkungen von Schlafmitteln ab,
- bewerten den Einsatz von Benzodiazepinen als Hypnotika und als Tranquilizer,
- bewerten die sedierende Wirkung unterschiedlicher Arzneimittelgruppen und beraten zur Verkehrssicherheit,
- kennen die pharmakologische Einteilung von Analgetika,
- begreifen die Schmerzweiterleitung und ordnen die Angriffspunkte der Analgetika zu,

- leiten vom Wirkmechanismus Nebenwirkungen, Wechselwirkungen und Gegenanzeigen ab,
- kennen die Krankheitsbilder Arthrose und Arthritis,
- unterscheiden verschiedene Therapieansätze in der Rheumatherapie,
- verstehen die Notwendigkeit der Dopaminsubstitution bei Morbus Parkinson und deren therapeutische Umsetzung,
- kennen ausgewählte Antikonvulsiva bei der symptomatischen Behandlung von Epilepsie,
- kennen Anwendungsgebiete von Lokalanästhetika und Muskelrelaxanzien und verstehen ihren Einfluss auf die Erregungsleitung,
- fassen Arzneimittel, die am vegetativen Nervensystem angreifen zusammen und ordnen ihnen Anwendungsgebiete zu.

Inhalte:

Einteilung des Nervensystems

Aufbau und Funktion des Nervensystems

Erregungsübertragung und Erregungsleitung

Antidepressiva, Tranquilizer, Neuroleptika, Stimulanzien

Schlaf, Hypnotika und Sedativa

Analgetika, einschließlich Antirheumatika

Antiparkinsonmittel

Antikonvulsiva

Muskelrelaxanzien

Lokalanästhetika

Arzneimittel mit Angriff am Sympathikus und am Parasympathikus

Thema: Arzneimittel zur Behandlung von Infektionskrankheiten

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen häufig auftretende Infektionserkrankungen und ordnen sie den Erregergruppen zu,
- bewerten die Therapiemöglichkeiten und Heilungschancen in Abhängigkeit der Erreger,
- differenzieren die Antibiotika hinsichtlich ihres Wirkungsmechanismus,
- kennen Antimykotika und ordnen ihnen Anwendungsgebiete zu,
- kennen Virustatika zur Behandlung von ausgewählten Virusinfektionen,
- beraten zu der richtigen Anwendung von Antiinfektiva,
- erörtern die Problematik der Resistenzbildung beim Einsatz von Antiinfektiva.

Inhalte:

Infektionserkrankungen, Erreger und Übertragung

Antibiotika

Antimykotika

Virustatika

Thema: Chemotherapeutika zur Behandlung von malignen Tumoren ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen das Wesen des malignen Tumorwachstums,
- unterscheiden Zytostatika hinsichtlich ihrer verschiedenen zellulären Angriffspunkte,
- verstehen Zytostatika als Zellgifte mit erheblichen Nebenwirkungen.

Inhalte:

Kennzeichen von malignen Tumoren

Chemotherapie maligner Tumoren

Zytostatikagruppen

Fach: Allgemeine und pharmazeutische Chemie

ZRW: 200 Std.

Thema: Ordnung der Elemente und Aufbau der Atome

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- verstehen das Prinzip der Anordnung der Elemente im Periodensystem,
- leiten aus dem Aufbau des PSE Eigenschaften der Elemente ab,
- kennen den Atombau und verschiedene Atommodelle,
- stellen Elektronenkonfigurationen auf und ziehen Rückschlüsse auf die Reaktionsfähigkeit.

Inhalte:

Aufbau des Periodensystems der Elemente

Atombau und Atommodelle

Elektronenkonfiguration

Thema: Chemische Bindungen

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- beschreiben das Wesen und die Merkmale chemischer Bindungen,
- erkennen die Bindungsarten aufgrund der Struktur der Verbindung,
- unterscheiden polare und unpolare Atombindungen,
- erkennen Dipolmoleküle,
- leiten Ladungsschwerpunkte ab und ziehen Rückschlüsse auf die Wasserstoffbrückenbindung.

Inhalte:

Atombindungen

Ionenbindungen

Metallbindungen

Thema: Chemische Reaktionen

ZRW: 40 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- verstehen die chemische Reaktion als Stoff- und Energieumwandlung,
- kennen den Einfluss von Katalysatoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und Aktivierungsenergie,
- wissen, dass Reaktionen Gleichgewichtsreaktionen sind,
- kennen das Massenwirkungsgesetz und wenden es an,
- stellen Reaktionsgleichungen auf und benennen die Redoxpaare,
- beherrschen die Regeln zur Bestimmung der Oxidationszahlen,
- teilen Säuren und Basen ein,
- erkennen Neutralisationsreaktionen,
- erklären die Bildung von Salzen,
- benennen Komplexbildungsreaktionen und beherrschen die Nomenklatur,
- berechnen pH-Werte und erkennen die Bedeutung von Puffersystemen.

Inhalte:

Beeinflussung chemischer Reaktionen
exotherme und endotherme Reaktionen
Redoxreaktionen
Neutralisationsreaktionen
Säure - Basen - Theorien
Salze
Komplexverbindungen
Puffer-, Pufferlösungen und pH-Wert

Thema: Elemente des Periodensystems

ZRW: 40 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- verstehen am Beispiel des Wasserstoffes den Aufbau, die Eigenschaften und Reaktionsmöglichkeiten der Elemente,
- kennen ausgewählte Hauptgruppenelemente mit ihren spezifischen Eigenschaften, deren pharmazeutische Verwendung und Nachweisreaktionen,
- kennen ausgewählte Nebengruppenelemente mit ihren spezifischen Eigenschaften.

Inhalte:

Wasserstoff

Elemente der I bis VII Hauptgruppe

ausgewählte Nebengruppenelemente

Thema: Kohlenwasserstoffe**ZRW: 80 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen die Sonderstellung des Kohlenstoffs im PSE,
- benennen Alkane, Alkene und Alkine,
- bezeichnen aromatische und zyklische Grundstrukturen,
- kennen die Regeln zur Nomenklatur organischer Verbindungen,
- erkennen die funktionellen Gruppen organischer Verbindungen,
- ziehen Rückschlüsse auf Reaktionsmöglichkeiten verschiedener organischer Verbindungen,
- kennen ausgewählte organische Verbindungen und ihre pharmazeutische Bedeutung.

Inhalte:

Kohlenstoff

Nomenklatur organischer Verbindungen

aromatische und zyklische Verbindungen

funktionelle Gruppen

organisch-chemische Reaktionen

Nachweisreaktionen

Fach: Galenik

ZRW: 140 Std.

**Thema: Entwicklung und Anforderungen an die pharmazeutische
Technologie**

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen die Herkunft der Bezeichnung Galenik,
- verstehen die Arzneiform als Applikationssystem,
- leiten Forderungen an Arzneiformen ab,
- kennen §§2, 3 aus dem AMG (Arzneimittelgesetz),
- kennen die Aufgaben von Hilfs- und Wirkstoffen in Arzneiformen,
- teilen Arzneiformen ein und unterscheiden diese,
- kennen die verschiedenen Arten der Arzneimittelherstellung in der Apotheke,
- leiten Anforderungen an eine sachgerechte Arzneimittelherstellung ab,
- kennen Prüfungen der Arzneiformen auf pharmazeutische und therapeutische Qualität nach Arzneibuch,
- teilen disperse Systeme nach der Teilchengröße ein und unterscheiden diese,
- ordnen die Begriffe Phase, Phasengrenzfläche, kohärente, inkohärente Systeme zu.

Inhalte:

Arzneiform

Rezeptur, Defektur

Qualität eines Arzneimittels

pharmazeutische Regeln

GMP-Richtlinien (Good Manufacturing Practice)

Qualitätssicherung, Hygienerichtlinien

homogene und heterogene Mehrstoffsysteme

Einteilung disperser Systeme

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- verstehen die Eigenschaften von Feststoffen und deren Bedeutung für die Herstellung und Anwendung,
- kennen Grundoperationen zur Herstellung fester Arzneiformen,
- kennen die Monographien des Arzneibuches,
- besitzen Kenntnisse über die Abgabe, Aufbewahrung, Lagerung und entsprechenden Prüfungen der festen Arzneiformen,
- kennen den Weg der Droge bis zum Extrakt,
- erfassen die unterschiedlichen Zubereitungsarten von Teegemischen,
- teilen Pulver nach Dosierung und Anwendung ein,
- kennen gebräuchliche Pudergrundlagen und können die Eigenschaften unterscheiden,
- analysieren Anwendungsbereiche von Granulaten in der Pharmazie,
- erlangen technologische Kenntnisse zur Granulatherstellung,
- kennen die unterschiedlichen Kapseln entsprechend der Arzneibuchmonographie,
- kennen Mikro- und Nanokapseln,
- sind in der Lage die Kriterien für die unterschiedlichen Herstellungsmethoden für Hartkapseln anzuwenden,
- ziehen Rückschlüsse aus dem Aufbau von Tabletten für die Anwendung,
- kennen Möglichkeiten der veränderten Wirkstofffreisetzung.

Inhalte:

Feststoffsysteme

Teegemische

Pulver zur kutanen Anwendung

Pulver zur Einnahme

Granulate

Kapseln

Tabletten

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- teilen Lösungen als disperse Systeme ein,
- besitzen Kenntnisse über die Beeinflussung der Löslichkeit und Löslichkeitsangaben,
- kennen verschiedene Formen arzneilicher Lösungen, entsprechend der Monographie des Arzneibuchs,
- unterscheiden die Kolloide,
- kennen pharmazeutisch verwendete natürliche, halbsynthetische und synthetische Kolloide,
- verstehen die Begriffe Sol, Gel, Thixotropie, Elastizität, Plastizität,
- erkennen mögliche Vorteile der Beeinflussung der Viskosität einer Lösung,
- erfassen die besonderen Anforderungen an Suspensionen in der Herstellung und Anwendung,
- erklären die verschiedenen Sedimentationen und ziehen Rückschlüsse für die Herstellung und Anwendung,
- teilen Emulsionen in einfache und doppelte ein,
- erfassen, dass stabile Emulsionen einen Emulgator benötigen,
- teilen Emulgatoren ein und kennen das HLB-System (Hydrophile-Lipophile Balance),
- kennen den Aufbau von Emulsionen, ziehen Rückschlüsse auf den Emulsionstyp,
- kennen verschiedene Herstellungsverfahren zur Herstellung von Emulsionen,
- lernen Verfahren zur Überprüfung des Emulsionstyps kennen,
- ziehen aus ihren Erkenntnissen Zusammenhänge über die Stabilität von flüssigen Zubereitungen und wenden diese an.

Inhalte:

molekulardisperse Lösungen, echte Lösungen

kolloiddisperse Lösungen, Gele

Suspensionen

Emulsionen

Thema: Halbfeste Arzneiformen

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- erklären pharmakologische Ziele von halbfesten Zubereitungen zur kutanen Anwendung,
- kennen die Monographien des Arzneibuches,
- erfassen den Zusammenhang zwischen Salben und Cremes,
- kennen den Aufbau und die Eigenschaften von Salbengrundlagen,
- verfügen über das Wissen, Salben bezüglich der Einarbeitung der Wirkstoffe einzuteilen,
- stellen bei der Herstellung den Zusammenhang zu den flüssigen Systemen her,
- kennen technische Hilfsmittel zur Salbenherstellung,
- erkennen die besonderen Anforderungen an die Herstellung von Cremes und Gelen, bezüglich der mikrobiellen Qualität,
- kennen Gelbildner,
- ziehen Rückschlüsse auf die therapeutischen Ziele der verschiedenen Salben, Cremes, Gele und Pasten.

Inhalte:

halbfeste Zubereitungen zur kutanen Anwendung

Hydrophobe, wasseraufnehmende und hydrophile Salbe

Lösungssalbe, Suspensionssalbe, Emulsionssalbe

Hydrophobe und hydrophile Cremes

Pasten

Hydrophobe und hydrophile Gele

Thema: Rektale und vaginale Arzneiformen

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen die Monographien des Arzneibuches,
- sind in der Lage unterschiedliche Rektalia und Vaginalia zu nennen,
- unterscheiden Rektal- und Vaginalzäpfchen in den Formen, Größen, Grundmassen und der Resorption,
- kennen die verschiedenen Grundmassen,
- prüfen Vor- und Nachteile für die Verarbeitung und Anwendung der Grundmasse,
- kennen verschiedene Methoden zur Herstellung von Zäpfchen.

Inhalte:

Zubereitungen zur rektalen Anwendung

Zubereitungen zur vaginalen Anwendung

Thema: Sterile Arzneiformen**ZRW: 20 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- ordnen sterile Arzneiformen den Parenteralia, Augenarzneimitteln und Zytostatika zu,
- kennen die Monographien des Arzneibuchs,
- unterscheiden Desinfektion und Sterilisation,
- kennen Sterilisationsmethoden des Arzneibuches und andere Verfahren zur Keimzahlminderung,
- sind in der Lage die Qualitätsstandards für Parenteralia zu erklären,
- kennen die Grundregeln zur Herstellung steriler Produkte,
- bewerten die besonderen Anforderungen zur Herstellung von Augenarzneimitteln und Parenteralia,
- kennen die besonderen Anforderungen an die Verpackung, Prüfung und Abgabe.

Inhalte:

Verfahren zur Verminderung der Keimzahl

Augenarzneimittel

Parenteralia

Thema: Drogenauszüge**ZRW: 10 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen die Monographie Extrakte nach Arzneibuch und deren Einteilung,
- kennen die Monographie Tinkturen nach Arzneibuch,
- klassifizieren Extrakte,
- unterscheiden die Auswahl der Auszugsmittel,
- kennen Regeln für die Herstellung,
- erläutern Mazerations- und Perkolationsverfahren zur Bereitung von Drogenauszügen,
- kennen verschiedene Tinkturen mit der therapeutischen Anwendung.

Inhalte:

Fluidextrakte, Dickextrakte, Trockenextrakte

standardisierte, quantifizierte Extrakte

Mazeration, Perkolation

Tinkturen

Fach: Botanik und Drogenkunde

ZRW: 100 Std.

**Thema: Begriffsbestimmungen und Aufgaben der Botanik
und Drogenkunde**

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- unterscheiden Teilwissenschaften der Botanik,
- differenzieren Drogen und Phytopharmaka und deren Bedeutung,
- kennen den Aufbau einer Arzneibuchmonographie,
- benennen verwendete Pflanzenteile der Drogen,
- geben Grundzüge der botanischen Namensgebung wieder.

Inhalte:

Teilgebiete der Botanik: Zytologie, Histologie, Morphologie, Genetik, Physiologie, Systematik

Droge

Phytopharmakon

Prüfvorschriften

taxonomische Kategorien

Thema: Zytologie

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- beherrschen Aufbau, Funktion und Bedeutung der pflanzlichen Zellbestandteile,
- unterscheiden die Pflanzenzelle gegenüber der tierischen Zelle.

Inhalte:

Aufbau einer Pflanzenzelle

Besonderheiten der Zellwand

Protoplasma

Zellorganelle

Photosynthese

Thema: Histologie**ZRW: 20 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen Aufbau und Besonderheiten der Gewebe,
- ordnen Merkmale den Gewebearten zu.

Inhalte:

Bildungsgewebe, Zellvermehrung

Dauergewebe

Grundgewebe

Abschlussgewebe

Leitgewebe

Festigungsgewebe

Exkretionsgewebe

Thema: Morphologie**ZRW: 20 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- beschreiben äußere Form und Struktur der Samenpflanzen,
- unterscheiden Grundorgane und ihre Metamorphosen,
- verstehen Aufbau und Funktion weiterer Organe der Pflanze.

Inhalte:

Wuchsformen

Sprossachse, Blatt, Wurzel

Blüte, Frucht, Samen

Thema: Drogenkunde**ZRW: 40 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- benennen Drogen und Drogenerzeugnisse mit apothekenüblichen Namen,
- unterscheiden Drogeninhaltsstoffe nach ihrer Wirkung und Anwendung,
- beherrschen die Zubereitung von Drogenerzeugnissen,
- kennen Untersuchungsmethoden für Drogeninhaltsstoffe.

Inhalte:

Drogen mit Polysacchariden

Drogen mit anorganischen Verbindungen

Drogen mit Frucht- und Aminosäuren

Drogen mit Isoprenoiden

Drogen mit Phenylpropanderivaten

Drogen mit ätherischen Ölen

Drogen mit Polyketiden

Drogen mit Bitterstoffen

Drogen mit Alkaloiden

Drogengemische für spezielle Indikationen

Fertigtees (Teefilterbeutel, Instanttee)

Quellungszahl, Bitterwert, Fremde Bestandteile, Asche, Dünnschichtchromatographie

Fach: Gefahrstoffe, Pflanzenschutz- und Umweltschutzkunde

ZRW: 80 Std.

Thema: Gesetzliche Grundlagen zum Umgang mit gefährlichen Stoffen

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- definieren Grundbegriffe aus den Bereichen Gefahrstoff und Pflanzenschutz,
- kennen ausgewählte Inhalte von Gesetzen zum Umgang mit gefährlichen Stoffen,
- beherrschen die rechtlichen Grundlagen im Umgang mit gefährlichen Stoffen.

Inhalte:

Gifte, gefährliche Stoffe und Zubereitungen

Gefahrstoffe, Schädlingsbekämpfungsmittel

Begasungsmittel, Pflanzenschutzmittel

Sachkunde, Kenngrößen

Gefahrstoffverordnung, Chemikaliengesetz

Pflanzenschutzgesetz, EG-Stoffliste

Chemikalienverbotsverordnung

Umgang, Lagerung, Aufbewahrung, Abgabe

Kennzeichnung, Nachweisführung, Entsorgung

Sicherheitsdatenblatt

Thema: Erste Hilfe Maßnahmen bei Vergiftungen

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen Erste Hilfe Maßnahmen bei Kontakt oder Aufnahme gefährlicher Stoffe,
- begreifen Bestimmungen der Antidottherapie.

Inhalte:

Handlungsablauf

Vergiftungssymptome, dermale, orale, und pulmonale Resorption

Notfallsortiment, Notfalldepot, Pflichtaushang

Not-Hilfe-Zentrale

Thema: Gefährliche Stoffe in der Apotheke

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- unterscheiden gefährliche Stoffe nach ihrer Anwendung,
- beherrschen den Umgang mit gefährlichen Stoffen,
- verstehen die Besonderheiten der Zytostatikaherstellung.

Inhalte:

gesundheitsgefährdende Arzneistoffe

Säuren, Laugen, Lösungsmittel, Phenole, Halogene, Schwermetalle

Lagerung, Kennzeichnung, Verarbeitung, Abgabe, Dokumentation

Anforderungen an Räume und Personal, Gefährdungen, Entsorgung bei der Zytostatikaherstellung

Thema: Gifte im Haushalt, in Nahrungsmitteln, Genussmitteln und in der Umwelt

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen Abläufe im menschlichen Körper nach Aufnahme von Giften,
- begreifen Gefahren im Umgang mit Chemikalien im Haushalt,
- benennen ausgewählte Gifte in Nahrungsmitteln,
- erkennen gesundheitliche Gefahren im Umgang mit Genussmitteln und Arzneimitteln mit Abhängigkeitspotenzial,
- setzen Hilfsangebote für Betroffene um,
- unterscheiden Begriffe zum Suchtverhalten
- besitzen Kenntnisse über Gefährdungen durch Umweltgifte,

Inhalte:

Applikation, Liberation, Distribution, Resorption, Speicherung

Biotransformation, Elimination, individuelle Giftempfindlichkeit

Anwendung und Lagerung von Haushaltschemikalien

Alkohol, Rauschgifte, Tabak, Arzneimittel

Selbsthilfegruppen

Missbrauch, Gewöhnung, Toleranz, Abhängigkeit, Sucht

mikrobiologische Verunreinigungen, falsche Zubereitung

Zusatzstoffe, Rückstände, Schwermetalle, Gase, Staub
Ozon, Entsorgung

Thema: Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfungsmittel

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen gesetzliche Grundlagen zur Schädlingsbekämpfung und zum Pflanzenschutz,
- beraten Kunden beim Umgang mit diesen Mitteln,
- beherrschen Maßnahmen gegen schädliche Auswirkungen bei der Anwendung,
- gewährleisten die kontrollierte Anwendung der Mittel.

Inhalte:

Bienenschutzgesetz

Gewässerschutz

Kulturpflanzen, Pestizide, Schädlinge, Anwendung, Umgang, Entsorgung

schädliche Auswirkungen auf Mensch, Tier und Umwelt

Zulassung, Kennzeichnung, Lagerung, Dokumentation

ausgewählte Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfungsmittel

Fach: Medizinproduktekunde

ZRW: 60 Std.

Thema: Medizinprodukte zur Beurteilung von Körperfunktionen

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- definieren den Begriff Medizinprodukte,
- kennen Medizinprodukte zur Beurteilung von Körperfunktionen,
- beraten sachgerecht zur Anwendung und wenden die Produkte fachgerecht am Kunden an.

Inhalte:

Medizinproduktegesetz

Thermometer

Blutdruckmessgeräte

Blutzuckermessgeräte

Schnelltestverfahren

Thema: Wundversorgung und Verbände

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen Eigenschaften und Anwendungsbereiche unterschiedlicher Materialien zur Wund- und Verbandsversorgung,
- kennen Wundarten und verfügen über anwendungsbereite Kenntnisse zu deren differenzierter Versorgung,
- kennen Einsatzbereiche von Stütz- und Kompressionsverbänden und Stütz- und Kompressionsstrümpfen und beraten differenziert zu ihrer Anwendung.

Inhalte:

Wundversorgung

Pflaster, Wundauflagen

Scheren, Pinzetten

Binden

Stütz- und Kompressionsstrümpfe

Thema: Medizinprodukte im Pflegebereich

ZRW: 30 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen Inkontinenzarten und Grade und beraten zur Inkontinenzversorgung,
- verstehen die Entstehung eines Dekubitus, beurteilen seinen Schweregrad und kennen Maßnahmen zur Dekubitusprophylaxe,
- kennen Artikel zum Durchführen von Einläufen und Spülungen und zum Auffangen von Körperflüssigkeiten und beraten zu ihrer Anwendung,
- kennen Artikel zur Kälte- und Wärmetherapie und verstehen ihre Verwendung,
- kennen Produkte für die Säuglingspflege und zur Pflege der Mutter,
- verstehen die Durchführung parenteraler Medikamentengaben und kennen Produkte, die hierzu benötigt werden.

Inhalte:

Inkontinenz und Inkontinenzversorgung

Dekubitus, Dekubitusprophylaxe, Dekubitusbehandlung

Artikel für Einläufe und Spülungen

Artikel zum Auffangen von Urin und Stuhlgang

Artikel zur Kälte- und Wärmetherapie

Babywaagen, Milchpumpen, Stillhilfen

Produkte zur Durchführung von Infusionen

Fach: Ernährungskunde und Diätetik

ZRW: 40 Std.

Thema: Inhaltsstoffe der Nahrung

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen Bestandteile der Nahrungsmittel,
- verstehen deren Stoffwechsel,
- beurteilen die Bedeutung für eine ausgewogene Ernährung,
- bewerten den Einsatz von Lebensmittelzusatzstoffen und Aromastoffen,
- berechnen den Energiebedarf eines Menschen und ziehen Rückschlüsse auf eine angemessene Nahrungszufuhr.

Inhalte:

Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße

Mineralstoffe, Vitamine, Ballaststoffe, Wasser

Lebensmittel-Zusatzstoffe

Brennwert, Nährwert

Grundumsatz, Leistungsumsatz

Thema: Diätetik**ZRW: 20 Std.****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen Kostformen für unterschiedliche Lebensalter und Lebenssituationen und wenden diese Kenntnisse in Beratungsgesprächen an,
- beurteilen Vor- und Nachteile verschiedener Kostformen,
- verstehen Ernährungsgrundsätze bei Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2,
- beurteilen die Beeinflussbarkeit von Magen- und Darm- sowie Leber- und Gallenwegserkrankungen durch diätetische Maßnahmen.

Inhalte:

Säuglingsernährung

Ernährung in der Schwangerschaft, Stillzeit und im Alter

Sportlerernährung

Reduktionskost

Kostformen

Diät bei Diabetes mellitus Typ 1 und 2, Magen- und Darmerkrankungen, Leber- und Gallenwegserkrankungen

Fach: Körperpflegekunde

ZRW: 40 Std.

Thema: Bau und Funktion der Haut

ZRW: 10 Std.

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen den Aufbau und die Funktion der menschlichen Haut und ihrer Hautanhangsgebilde,
- verstehen die Schutzmechanismen der gesunden Haut und beziehen dieses Wissen in ihre Beratungstätigkeit zur Hautpflege ein,
- beurteilen den Zustand der Haut in Bezug auf Hautfeuchtigkeit, Aktivität der Talgdrüsen, Barrierefunktion, Reaktivität und Resistenz gegenüber UV-Strahlung,
- erkennen den Einfluss des Lebensalters auf den Zustand der Haut.

Inhalte:

Bau und Funktion von Epidermis, Dermis und Subcutis

Bau und Funktion der Drüsen, Nägel und Haare

Schutzmechanismen der Haut: Wasser-Fettfilm, pH-Wert, Hornschichtbarriere, Pigmentierung

normale Haut, Seborrhoe, Sebostase, Mischhaut, Pigmentierungstypen

Hautalterung

Besonderheiten der Kinderhaut

Thema: Reinigungsmittel und Körperpflegemittel in der Kosmetik

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- erkennen die zunehmende Bedeutung von Körperpflegemitteln für den Umsatz von Apotheken,
- kennen die gesetzlichen Grundlagen in Bezug auf die Herstellung und den Verkauf von Kosmetika,
- kennen die Charakteristika unterschiedlicher Reinigungsmittel und beraten differenziert nach Hauttyp, Körperregion und Lebensalter zu ihrer Anwendung,
- kennen die Bestandteile von Körperpflegemitteln und beraten differenziert nach Hauttyp, Körperregion und Lebensalter zu ihrer Anwendung,
- differenzieren zwischen Deodorantien und Antiperspirantien und beraten zu ihrer sachgemäßen Anwendung.

Inhalte:

Kosmetikverordnung

Seifen, Syndets, Reinigungsmittel auf Ölbasis

Verfahren zur Entfernung der obersten Hornschicht

Besonderheiten der Gesichts-, Intim,-, Haarreinigung

Inhaltsstoffe von Körperpflegemitteln

hauttypbezogene Pflegekonzepte

Fußpflege mit besonderer Berücksichtigung des diabetischen Fußes

geeignete Pflegemittel für den Intimbereich, die Augenregion und die Lippen.

Zahn- und Mundhygiene

Deodorantien, Antiperspirantien

Thema: Sonnenschutz**ZRW: 10 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- unterscheiden die Strahlungsarten des Sonnenlichtes und ihre jeweils spezifische Wirkung auf die Haut,
- überblicken akute und chronische Lichtschäden der Haut,
- beraten Kunden differenziert nach Hauttyp, Vorerkrankungen und Lebensalter zum Sonnenschutz.

Inhalte:

UVA-, UVB-, UVC-Strahlung

akute und chronische UV-Schäden der Haut

phototoxische und photoallergische Hautschäden

Lichtschutzfaktor

chemische und physikalische Lichtschutzsubstanzen

Sonnenschutzmitteln

After-Sun-Präparate, Selbstbräuner

Fach: Pharmazeutische Gesetzeskunde und Berufskunde

ZRW: 80 Std.

Thema: Aufbau des Gesundheitswesens

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- unterscheiden Grundbegriffe des Rechtssystems,
- erklären den Aufbau des Gesundheitswesens,
- kennen pharmazeutische Organisationen und ihre Aufgaben.

Inhalte:

Grundsätze der Verfassung

Gesetz, Verordnung und Richtlinie

Bundes- und Landesbehörden

Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (ABDA)

Apothekerkammern und Apothekerverbände

weitere Organisationen und Verbände

Thema: Apothekenrecht

ZRW: 30 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen berufsrelevante Gebiete des Apothekengesetzes und verstehen ausgewählte Inhalte der Apothekenbetriebsordnung,
- wenden diese auf ihre Tätigkeit an,
- kennen die Ausbildungs- und Prüfungsordnung für PTA,
- kennen das Gesetz über den Beruf des PTA.

Inhalte:

Aufgaben der Apotheke

Betriebserlaubnis

Rechtsformen

Apothekenarten

Apothekenleitung und Vertretung

Apothekenpersonal mit Tätigkeitsmerkmalen

Räumlichkeiten

Apothekensortiment
wissenschaftliche Hilfsmittel
Herstellung von Arzneimitteln
Prüfung von Arzneimitteln
Dokumentation
Kennzeichnung
Vorratshaltung
In-Verkehr-bringen
Import von Arzneimitteln
Tierarzneimittel
Arzneimittelrisiken
Dienstbereitschaft
Rezeptsammelstellen
Zulassungskriterien zur Prüfung für PTA
Berufserlaubnis

Thema: Arzneimittelrecht

ZRW: 30 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- verstehen die gesetzlichen Regelungen für den Umgang mit Arzneimitteln,
- kennen die Bestimmungen zum Umgang mit Betäubungsmitteln und wenden diese an.

Inhalte:

Zweck des Arzneimittelgesetzes
Definition und Abgrenzung von Arzneimitteln, Lebensmitteln, Medizinprodukten
Zulassung von Fertigarzneimitteln (FAM)
Vertrieb von FAM
Abgabe von FAM
Arzneimittelverschreibungsverordnung
Betäubungsmittelgesetz
Verkehr mit Betäubungsmitteln
Binnenhandelsverordnung
Betäubungsmittelrezept
Höchstmengen
Ausnahmen
Dokumentation

Thema: Sonstige Rechtsvorschriften

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- verstehen Bestimmungen für die Abrechnung und den Verkehr mit Krankenkassen,
- kennen weitere Rechtsvorschriften für den Apothekenbetrieb.

Inhalte:

Arzneimittellieferverträge

Heilmittelwerbegesetz

Medizinproduktegesetz

Eichgesetz

Fach: Chemisch-pharmazeutische Übungen

ZRW: 500 Std.

Thema: Einführung zur Arbeit im Labor

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- besitzen Kenntnisse über die arbeits- und brandschutztechnische Ausstattung eines Labors,
- praktizieren den richtigen Umgang mit Chemikalien und Geräten,
- benennen Laborgeräte und beherrschen den zweckmäßigen Einsatz.

Inhalte:

Arbeits- und Brandschutzordnung

Unfallverhütung

Laborgeräte

Thema: Grundoperationen im Labor

ZRW: 40 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- stellen Lösungen her,
- wiegen Feststoffe auf unterschiedlichen Waagen,
- beherrschen verschiedene Methoden der Dichtebestimmung,
- bestimmen den pH-Wert mit verschiedenen Methoden,
- kennen den Unterschied zwischen relativer und absoluter Dichte,
- stellen Lösungen verschiedener Konzentrationen nach Angaben des Arzneibuches her,
- dokumentieren die Ergebnisse und werten diese aus.

Inhalte:

Lösungen

Waagen

Dichte, Dichtebestimmung

Konzentration, Konzentrationsbestimmung

pH-Wertmessung

Thema: Qualitative Analytik**ZRW: 110 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen verschiedene Vorproben und wenden diese an,
- nutzen Informationen für die Durchführung der Nachweisreaktionen,
- kennen den Trennungsgang und führen diesen durch,
- dokumentieren die Ergebnisse und werten diese aus.

Inhalte:

Nachweise von Anionen

Nachweise von Kationen

Thema: Quantitative Analytik**ZRW: 100 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- stellen Maßlösungen her,
- beherrschen den Umgang mit Pipette, Bürette, Maßkolben und Peleusball,
- kennen verschiedene Indikatoren,
- führen die Titrations zur Maßanalyse durch,
- berechnen die Ergebnisse und dokumentieren diese.

Inhalte:

Volumetrie

Titrationsarten

Thema: Nachweise organischer Verbindungen

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen funktionelle Gruppen organischer Verbindungen,
- ordnen diesen Verbindungen Nachweisreaktionen zu und führen sie durch.

Inhalte:

Zuckerverbindungen

organische Säuren

Alkohole

Aldehyde

Alkaloide

Xanthine

Thema: Chromatographische Verfahren

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- beherrschen die Verfahrensweisen der Chromatographie,
- interpretieren die Ergebnisse chromatographischer Untersuchungen.

Inhalte:

Papierchromatographie

Dünnschichtchromatographie

Thema: Physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden

ZRW: 80 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- beherrschen die Geräte und die Durchführung der Methoden,
- dokumentieren Ergebnisse und werten diese aus.

Inhalte:

Schmelzpunktbestimmung

Siedetemperatur

Destillation

Erstarrungstemperatur

Dichte

Viskosität

Brechungsindex

optische Drehung

Lichtabsorption

Thema: Arzneibuchuntersuchungen

ZRW: 120 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- verstehen den Aufbau der Monographie zur Prüfung der Stoffe,
- prüfen die Identität, Gehalt und Reinheit,
- dokumentieren die Ergebnisse im Prüfprotokoll und werten diese aus.

Inhalte:

Arzneibuchmonographien

alternative Prüfmethode

Fach: Übungen zur Drogenkunde

ZRW: 120 Std.

Thema: Grundlagen der Drogenuntersuchungen

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- beherrschen die Definition Droge und Phytopharmakon und grenzen diese voneinander ab,
- kennen den Aufbau einer Drogenmonographie,
- unterscheiden Prüfmethode für Drogen und wenden diese an,
- beherrschen den Umgang mit Mikroskop, Lupe und Stereoskop,
- erstellen Drogenpräparate zur Untersuchung,
- geben Untersuchungsergebnisse zeichnerisch wieder,
- besitzen Kenntnisse über die Erstellung eines Herbariums.

Inhalte:

Droge

Phytopharmakon

Aufbau einer Monographie

Prüfmethode

Mikroskop, Lupe, Stereoskop

Herstellung eines Präparates

mikroskopisches Zeichnen

Herbarium

Thema: Makroskopische und mikroskopische Identifizierung von Drogen

ZRW: 70 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- führen Prüfungen nach Monographieanweisung durch,
- identifizieren Ganz-, Schnitt- und Pulverdrogen,
- vergleichen Merkmale mit den Angaben der Monographie,
- dokumentieren und bewerten Ergebnisse der Drogenanalyse,
- unterscheiden Anwendungsmöglichkeiten nach Inhaltsstoffen,
- nutzen Anwendungen in Beratungsgesprächen.

Inhalte:

makroskopische und mikroskopische Drogenprüfung

Prüfungen von Pulverdrogen

Stärken

Wurzel-, Rinden-, Blatt-, Blüten-, Frucht- und Krautdrogen, Samen

Prüfprotokolle

Inhaltsstoffe

Anwendungen

Thema: Untersuchungen auf Reinheit und Gehalt**ZRW: 10 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- vollziehen Prüfungen auf Reinheit und Gehalt nach Anweisung einer Monographie,
- vergleichen Ergebnisse der Prüfungen mit den Monographieangaben,
- dokumentieren die Ergebnisse.

Inhalte:

fremde Bestandteile

Verfälschungen

Quellungszahl

chromatographische Untersuchungen

Gehalt an ätherischem Öl

Trocknungsverlust

Asche

Bitterwert

Thema: Teemischungen**ZRW: 10 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- unterscheiden Teemischungen nach Anwendungsgebieten,
- folgern aus der Zusammensetzung der Teemischung die Zubereitung des Teegetränkes,
- wählen Teemischungen nach vorgegebener Indikation aus,
- geben Hinweise für die Anwendung,
- sind in der Lage Drogen in Teemischungen zu identifizieren.

Inhalte:

Zusammensetzung von Teemischungen verschiedener Indikationen

Zubereitung

Anwendungshinweise

Thema: Bestimmungsübungen von Arzneipflanzen

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- gewinnen einen Eindruck von der Vielfältigkeit der Natur,
- unterscheiden Arzneipflanzen in ihrer natürlichen Umgebung,
- erkennen Arzneipflanzen und beurteilen ihre pharmazeutische Anwendung.

Inhalte:

botanische Exkursion

Bestimmungsübungen

Anwendungen

Fach: Galenische Übungen

ZRW: 500 Std.

Thema: Arbeiten im Labor

ZRW: 60 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- erkennen und vermeiden Unfallgefahren im Labor,
- kennen die Grundausrüstung des galenischen Labors,
- beherrschen den Umgang mit wissenschaftlichen Hilfsmitteln,
- erarbeiten Plausibilitätsprüfungen und Herstellungsanweisungen,
- kennen Grundoperationen und wenden diese an

Inhalte:

Umgang mit Chemikalien, elektrischen Geräten

Arbeits- und Brandschutz

Arbeitsgeräte, Standgefäße, Abgabegefäße

Kennzeichnung

Reinigungsvorschriften

Arzneibücher, Vorschriftensammlungen

Nachschlagewerke, Protokollvordrucke

Grundoperationen

Thema: Teegemische

ZRW: 10 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- beherrschen Herstellung, Konfektionierung und Kennzeichnung von Teegemischen,
- sind in der Lage den Tee zu identifizieren, auf Gleichförmigkeit der Masse und absiebbare Bestandteile zu prüfen,
- verstehen arzneiformspezifische Rezepturanweisungen.

Inhalte:

Monographie nach DAC

Rezepturanweisungen

Prüfung nach DAC

Kennzeichnung, Indikationen

Thema: Pulver, Puder, Granulate

ZRW: 60 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- begreifen Herstellungsvorschriften,
- berechnen Rezepturansätze,
- beherrschen die Herstellung nach dem Rezepturansatz,
- beurteilen das Herstellungsergebnis entsprechend der Anforderungen der Monographie.

Inhalte:

Rezeptanweisungen für abgeteilte und unabgeteilte Pulver

Stammverreibungen

Kennzeichnung

Normdosenberechnung

Indikationen

Thema: Kapseln

ZRW: 30 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- beherrschen die Kapselherstellung nach unterschiedlichen Methoden,
- beurteilen das Herstellungsergebnis entsprechend der Anforderungen der Monographie.

Inhalte:

Kapselfüllstoff

Methoden nach DAC oder alternativ

Kapselfüllgeräte

Rezeptur

Prüfungen nach Arzneibuch

Kennzeichnung

Indikationen

Thema: Molekulardisperse Lösungen

ZRW: 60 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- verstehen Herstellungsvorschriften,
- erkennen Probleme der Löslichkeit von Stoffen und finden Möglichkeiten zur Behebung,
- beherrschen die Berechnung zur Herstellung und Abgabe von Arzneimitteln,
- stellen Lösungen zur äußeren und inneren Anwendung her,
- beherrschen die Kennzeichnung nach Apothekenbetriebsordnung und Warnhinweisverordnung.

Inhalte:

Löslichkeit von Arzneistoffen

Löslichkeitsverbesserung, Dichtebestimmung

Stabilisierungsmöglichkeiten, Konservierung, Stammlösungen

Normdosenberechnung

Kennzeichnung

Indikationen

Thema: Kolloiddisperse Systeme

ZRW: 20 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- wenden Regeln zur Herstellung von Kolloiden an,
- erkennen Gelbildner in der Rezeptur,
- unterscheiden Zubereitungen,
- beherrschen Konfektionierung, Kennzeichnung.

Inhalte:

Schleime und Gele

Viskositätsvergleich

Kennzeichnung

Indikationen

Thema: Suspensionen

ZRW: 40 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- erkennen Probleme bei der Herstellung von Suspensionen und wenden notwendige Verfahren an,
- beherrschen die Herstellung, Konfektionierung und Kennzeichnung.

Inhalte:

Suspensionen zur inneren und äußerlichen Anwendung

Möglichkeiten zur Beeinflussung der Sedimentationsgeschwindigkeit

Herstellungsvorschriften

Kennzeichnung

Indikationen

Thema: Emulsionen

ZRW: 40 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- analysieren verschiedene Emulgatoren und leiten die daraus entstehenden Emulsionstypen ab,
- überprüfen Emulsionstypen und ordnen Anwendungsmöglichkeiten zu,
- beherrschen unterschiedliche Herstellungsmethoden,
- beherrschen die Kennzeichnung.

Inhalte:

Emulgatoren

Bestimmung des Emulsionstyps

Herstellungsmethoden

Kennzeichnung

Indikationen

Thema: Halbfeste Zubereitungen

ZRW: 80 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- unterscheiden Bestandteile in Salbengrundlagen,
- analysieren die Funktion der Bestandteile von Salbengrundlagen,
- beherrschen die Herstellung von Salbengrundlagen und wirkstoffhaltigen Zubereitungen,
- beurteilen die Arzneistoffe für die Verarbeitung in Salbengrundlagen,
- bestimmen anhand der Wirkstoffe die Art der Einarbeitung in die Salbengrundlage.

Inhalte:

Herstellungsvorschriften für Salbengrundlage und wirkstoffhaltige Zubereitungen

Stammverreibungen

Dreiwälzenstuhl und Unguator

Lösungs-, Emulsions- und Suspensionssalben

Kennzeichnung

Indikationen

Thema: Zäpfchen und Vaginalkugeln

ZRW: 60 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- beherrschen unterschiedliche Herstellungsmethoden,
- erkennen Probleme bei der Verarbeitung von Grundlagen und Wirkstoffen und wenden notwendige Verfahren an,
- beherrschen Konfektionierung und Kennzeichnung.

Inhalte:

Zäpfchengrundlagen

Eichen der Gießformen

Gießverfahren

Dosierungsmethoden

Kennzeichnung

Indikationen

Thema: Drogenauszüge**ZRW: 20 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- beurteilen unterschiedliche Extraktionsverfahren zur Herstellung von Drogenauszügen,
- unterscheiden Extraktionsmittel entsprechend der Monographie.

Inhalte:

Extraktionsverfahren

Extraktionsmittel

Trockenrückstand, Trocknungsverlust

Kennzeichnung

Indikationen

Thema: Homöopathische Zubereitungen**ZRW: 10 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- führen die Herstellung von Verdünnungen und Verreibungen durch,
- wenden Grundsätze der Herstellung entsprechend HAB an.

Inhalte:

Grundlagen der Homöopathie

Verreibungen und Verdünnungen

Herstellungsregeln nach HAB

Kennzeichnung

Indikationen

Thema: Augentropfen**ZRW: 10 Std.****Zielformulierungen:**

Die Schülerinnen und Schüler:

- wenden Vorschriften zur aseptischen Herstellung an,
- entwickeln Rezepturen nach DAC,
- beherrschen die rezepturmäßige Herstellung
- wenden Verfahren zur Selbst- und Qualitätskontrolle an.

Inhalte:

Anforderungen an Augentropfen

Isotonieberechnung

Konservierung

Sterilfiltration

Kennzeichnung

Indikationen

Fach: Apothekenpraxis einschließlich EDV

ZRW: 120 Std.

Thema: Der Apothekenbetrieb

ZRW: 30 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen staatliche Aufgaben der Apotheke,
- verstehen die Apotheke als gewerbetreibendes Unternehmen mit einem hohen Maß an gesetzlicher Reglementierung,
- unterscheiden die Warenstruktur und leiten rechtliche Konsequenzen ab,
- verstehen die Notwendigkeit eines computergestützten Warenwirtschaftssystems und wenden diese an,
- kennen die Möglichkeiten und Vorteile der Warenwirtschaftssysteme,
- beherrschen die Gewinnung, Verarbeitung und Dokumentation von Informationen aus dem Internet,
- werten und beurteilen kritisch Internetquellen,
- kennen Funktion und Aufbau der Rezeptarten,
- berechnen Apothekenabgabepreise für Fertigarzneimittel, die zu Lasten der gesetzlichen Krankenversicherung verordnet werden,
- kennen Zuzahlungs-, Festbetrags- und Rabattvertragsregelungen,
- beherrschen den Umgang mit pharmazeutischen Hilfsmitteln.

Inhalte:

Stellung der Apotheke im Gesundheitswesen

Warensortiment der Apotheke

Warenwirtschaftssysteme

Rezept

Abrechnung mit den Krankenkassen

Gebrauchsinformationen

Thema: Beratungsgespräche in der Apotheke

ZRW: 60 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- kennen die Bedeutung von verbaler und nonverbaler Kommunikation im Beratungsgespräch,

- besitzen Selbstvertrauen und Selbstbewusstsein,
- kennen den formalen Ablauf eines Beratungsgespräches,
- beherrschen verschiedene Fragetechniken zur Informationsgewinnung,
- verknüpfen pharmakologisches Wissen mit beratungsrelevanten Informationen und Anwendungshinweisen,
- stellen den Nutzen von Arzneimitteln dar und sind in der Lage Problemlösungen anzubieten,
- analysieren Beratungsgespräche hinsichtlich kommunikativer und fachlicher Kompetenz,
- erwerben soziale und empathische Fähigkeiten im Umgang mit Patienten/-innen und Kunden/-innen,
- entwickeln Strategien zur Konfliktbewältigung im Team und im Umgang mit Patienten/-innen und Kunden/-innen,
- stellen über das Beratungsgespräch eine Vertrauensbasis zum Patienten bzw. zur Patientin und zum Kunden bzw. zur Kundin her.

Inhalte:

Grundlagen der Kommunikation

Beratungsgespräche zu Themen aus der Selbstmedikation

**Thema: Beratungsintensive Themen mit verschreibungspflichtigen
Fertigarzneimitteln**

ZRW: 30 Std.

Zielformulierungen:

Die Schülerinnen und Schüler:

- beherrschen die Blutzuckermessung und beurteilen die gemessenen Werte,
- begreifen die Notwendigkeit einer physiologischen Blutzuckereinstellung als Prophylaxe schwerer Spätschäden,
- erklären die Wirkprofile der verordneten Insuline und oralen Antidiabetika,
- erklären die Handhabung von Insulinpens bzw. Fertigspritzen,
- geben Ernährungshinweise in Abhängigkeit der Therapie,
- erteilen Pflegehinweise zur Prophylaxe des Diabetischen Fußes,
- beherrschen die Handhabung von Inhalationsgeräten in der Asthmatherapie,
- beraten Patienten/-innen zur Anwendung der verordneten Arzneimittel,
- geben Hinweise zur Lebensführung bei chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen,
- geben Anwendungshinweise zu Transdermalen Therapeutischen Systemen.

Inhalte:

Betreuung von Diabetespatienten

Beratung von Asthmapatienten

Patienten mit Betäubungsmittelverordnungen