



Stoffplan

zu den Bestimmungen und
Richtlinien für die vom
Schweizerischen Roten Kreuz
anerkannten Ausbildungsstätten mit
einem Ausbildungsprogramm für

medizinische
Laborantinnen

Schweizerisches
Rotes Kreuz

Matière à enseigner

selon les Prescriptions et Directives
pour les écoles reconnues par la
Croix-Rouge suisse offrant un
Programme d'enseignement
pour

laborantines
médicales

Croix-Rouge
suisse

Bern 1979

Berne 1979

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einleitung.....	4
Grundlagenfächer:	
Mathematik	8
Physik.....	10
Chemie	12
Allgemeine und anorganische Chemie.....	12
Organische Chemie	14
Biochemie	18
Biologie	20
Anatomie/Physiologie/allgemeine Pathologie/Pathophysiologie ..	22
Zusatzfächer:	
Sicherheitsmassnahmen und Spitalhygiene	24
Strahlenschutz	26
Berufs- und Rechtsfragen.....	28
Rotes Kreuz und koordinierter Sanitätsdienst.....	30
Berufsfächer - Theoretische und praktische Ausbildung:	
Richtziel für sämtliche Berufsfächer.....	32
Klinische Chemie	34
Hämatologie	38
Gerinnung und Hämostase.....	40
Immunhämatologie	42
Histologie	44
Mikrobiologie	46
Alternativ-Berufsfächer:	
Zytologie.....	50
Parasitologie.....	52
Nuklearmedizin	52
Immunologie	54

2 Einleitung

Der vorliegende Stoffplan soll kurz erläutert werden.

Eine **Aufstellung der verschiedenen Unterrichtsfächer** sowie jener 12 Fächer und Fächergruppen, für welche Diplomnoten ermittelt werden müssen, findet sich in den Ausbildungsbestimmungen und -richtlinien (Kapitel 5 und 6). Der vorliegende Stoffplan stützt sich auf diese Kapitel, wobei eine gewisse Flexibilität in folgendem Sinne möglich ist:

- Je nach den zur Verfügung stehenden Lehrkräften können die theoretischen Fächer in einer andern Zusammenstellung erteilt werden, so zum Beispiel Biologie und Histologie, Anatomie und Histologie, organische Chemie und Biochemie; oder es können die Fächer Anatomie/Physiologie einerseits und allgemeine Pathologie andererseits durch zwei verschiedene Lehrkräfte unterrichtet werden.
Ebenso kann ein Thema im Rahmen des einen oder andern Faches behandelt werden, wie beispielsweise die Struktur des Atomkerns in der Chemie oder in der Physik, das Hämoglobin in der Biochemie oder in der Hämatologie, Urin-, Stuhl- und Liquoruntersuchungen in der klinischen Chemie oder in der Hämatologie. Es kommt demnach nicht so sehr auf die Gruppierung an, sondern darauf, dass der gesamte Stoff durchgearbeitet wird.
- Entsprechend den Gegebenheiten am Praktikumsplatz können gewisse Arbeiten wie einfache Urin-, Stuhl- und Liquoruntersuchungen dem Fachgebiet klinische Chemie oder Hämatologie zugeordnet sein.
- Gemäss den von der Schule bei Ausbildungsbeginn vorausgesetzten Kenntnissen können bestimmte Abschnitte der Grundlagenfächer als bereits erworben gelten, und der Unterricht kann entsprechend reduziert werden.

Trotz solchen Abweichungen muss jedoch das Erstellen der 12 Diplomnoten gewährleistet sein.

Die Anzahl Stunden pro Fach wurde nicht festgelegt, um der Schule die nötige Freiheit zu belassen. Die in den Richtlinien erwähnte Zahl von 1200 Stunden ist als Minimum zu verstehen.

In diesem Text wurde **das Richtziel**, nicht aber die Informationsziele; formuliert. Diese Richtziele sind bewusst allgemein gehalten, sodass sie auf längere Sicht ihre Gültigkeit behalten. Sie sind für alle Grundlagen- und Zusatzfächer einzeln aufgeführt. Für die Berufsfächer wurde jedoch nur ein allen gemeinsames Ziel aufgestellt.

Die Stoffpläne dagegen sind ganz von der Entwicklung der medizinischen Wissenschaften und den daraus resultierenden Labormethoden abhängig. Daher wurde darauf verzichtet, für jedes Fach ein genaues Minimal-Lehrprogramm aufzustellen.

Für den **theoretischen Unterricht** der Grundlagen- sowie der Berufsfächer liegt ein Programm vor, wie es im Zeitpunkt des **Inkrafttretens** der neuen Richtlinien wünschbar erscheint. Jede Schule wird aufgrund des angegebenen Programms selbst entscheiden, welches der für sie gangbarste Weg ist, um das angegebene Ausbildungsziel zu erreichen. Es steht jedoch fest, dass alle nachfolgend aufgeführten Fächer unterrichtet werden müssen. Das wichtigste Kriterium für den Erfolg des Unterrichts ist das Erreichen des Ausbildungsziels.

Für den **praktischen Unterricht** liegen zwei Programme vor, nämlich das verbindliche Minimalprogramm (praktische Arbeiten im Kurslabor 6-monatiges Praktikum), sowie ein erweitertes Programm für ein länger dauerndes Praktikum. Dieses ausführliche Programm kann entsprechend den Gegebenheiten des Praktikumsplatzes angepasst, ausgebaut und modernisiert werden. Es vermittelt den Schülerinnen vertiefte Ausbildung.

Grundlagenfächer Mathematik

Richtziel

Der Unterricht soll die Schülerin befähigen,

- das Rechnen in den übrigen Unterrichtsfächern anzuwenden,
- alle in den medizinischen Laboratorien geläufigen Rechnungen durchzuführen,
- zur Beurteilung von Grössenverhältnissen, graphischen Darstellungen und Statistiken mit Zahlen umgehen zu können,
- die Laborresultate kritisch auswerten und nachkontrollieren zu können.

Stoff

Arithmetik

Masseinheiten in der täglichen Laborpraxis. Bruch- und Dezimalbruchrechnen. Prozentrechnen. Dreisatz. Negative Zahlen. Potenzen und Wurzeln. Logarithmen. Handhabung des Rechenschiebers und des Taschenrechners.

Algebra

Rechnen mit Buchstaben und Klammern. Gleichungen ersten Grades mit einer, evtl. zwei oder mehreren Unbekannten. Exponentielle Funktionen.

Geometrie

Flächen- und Volumenmessungen einfacher Figuren. Trigonometrische Grundbegriffe.

Grundbegriffe der Statistik

Graphische Darstellungen der Resultate (Gerade und Kurven). Nomogramm. Fehlerrechnungen. Grundprinzipien der elektronischen Datenverarbeitung.

Physik

Richtziel:	Der Unterricht soll der Schülerin folgende Kenntnisse vermitteln: - Funktion der gebräuchlichen Laborinstrumente und Apparate, - physikalische Phänomene, die den physiologischen und pathologischen Vorgängen zugrunde liegen.
Stoff:	Molekularphysik Aufbau der Materie. Kohäsion und Adhäsion. Bedeutung der Molekularbewegung. Diffusion, Osmose, Dialyse. Oberflächenspannung, Kapillarwirkung. Adsorption, Absorption. Mechanik fester Körper. Masse, Trägheit, Kraft, Dichte, Gravitationskraft, Gewicht, Leistung. Waagen. Zentrifugation, Sedimentation Mechanik der Flüssigkeiten und Gase Hydrostatischer Druck. Kommunizierende Gefässe. Archimedisches Prinzip. Auftrieb. Laminare und turbulente Strömung. Viskosität. Strömungswiderstand. Gasdruck, Luftdruck. Komprimierte Gase und ihre Anwendung. Vakuum und Vakuumtechnik; Vakuumpumpe. Wärmelehre, Zustandsänderungen Wärme und Temperatur. Thermometer; Thermostat. Schmelzen, Erstarren, Verdampfen, Verdampfungswärme, Schmelzwärme, Dampfdruck, Dämpfe. Optik Wellenlehre: Wellenlänge, Amplitude, Frequenz, Periode. Elektromagnetische Wellen: sichtbares Licht, Dispersion des weissen Lichtes, Spektren, Prismen, Gitter. Polarisation, Polarimetrie. Reflexion, Totalreflexion, Spiegel. Brechung, Linsensysteme. Optische Instrumente: Auge, Lupe, Mikroskop, Auflösungsvermögen, Vergrößerung. Köhlersches Beleuchtungsprinzip. Spektroskopie. Strahlungslehre Röntgenstrahlen, radioaktive Strahlen (a. β. γ.), natürliche und künstliche Radioaktivität. Anwendung radioaktiver Isotope. Spezifische Aktivität, Zählgeräte. Elektrizität Elektrische Ladung, elektrischer Strom. Spannung, Widerstand. Ohmsches Gesetz. Joule'sches Gesetz, Reihen- und Parallelschaltungen. Elektrolyse. Chemische Spannungsquellen, Akkumulator, bioelektrische Ströme. Grundbegriffe der Elektronik: Transistor, Diode.

Chemie

Richtziele:

Die Kenntnisse der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie sollen es der Schülerin ermöglichen, die Prinzipien und Abläufe bei der Durchführung chemischer Analysen in den verschiedenen Fachgebieten der medizinischen Laboratorien zu verstehen.

Stoff:

Allgemeine und anorganische Chemie

Molekül und Atom; chemische Formeln

Kriterien des reinen Stoffes. Wichtigste Trenn- und Isolierverfahren. Element und Verbindung. Symbole von etwa 40 relevanten Elementen. Spaltung und Synthese von Verbindungen. Gesetze der Massenerhaltung und der konstanten Verhältnisse. Struktur- und Bruttoformel. Chemische Gleichungen.

Atombau und Periodensystem

Elementarpartikel. Kern und Hülle. Schalenmodell von Bohr. Bauprinzip des Periodensystems. Isotopen. Radioaktive Strahlung, Wirkungen und Messung, Halbwertszeit und Penetranz. Tracer.

Chemische Bindung

Elektronenpaarbindung. Formeln von Lewis. Ionenbindung. Polare Bindung und Wasserstoffbrücken.

Redoxprozesse

Chemie des Sauerstoffs und des Wasserstoffs. Oxidation und Reduktion. Übertragung von Sauerstoff, Wasserstoff und Elektronen. Wertigkeit und Oxidationszahl. Redoxgleichungen.

Elektrolyte

Elektrolytische Dissoziation. Säure- und Basenbegriffe von Arrhenius und Brønsted. Dissoziationsgrad und Dissoziationskonstante. Eigenschaften der gebräuchlichen Säuren und Basen. Säure-Basen-Neutralisation. Salze, Bildung und Eigenschaften. Doppelte Umsetzungen der Elektrolyte. Schwerlösliche Salze. Kristallwassersalze. Salze mit Komplexionen. Prinzip der Elektrolyse. Galvanische Elemente. Ionenaustauscher. Dissoziation des Wassers: pH-Wert. Wesen des Säure-Basen-Indikators. Hydrolyse von Salzen. Zusammensetzung und Wirkung von Puffern.

Lösen und Kristallisieren

Auflöseprozess. Lösungswärme, Volumenkontraktion. Löslichkeitskurven. Eigenschaften von Lösungen. Osmose, Fixpunktverschie-

bung. Auskristallisieren und Umkristallisieren. Trocknen und Lyophilisieren.

Thermochemie

Energiebilanzen bei chemischen Vorgängen.

Chemische Gleichgewichte

Reaktionsgeschwindigkeit und ihre Beeinflussung. Wesen der Katalysatoren. Das Gleichgewicht. Regel vom kleinsten Zwang. Massenwirkungsgesetz. Gleichgewichtskonstanten.

Quantitative Beziehungen; chemisches Rechnen

Molmasse und Molvolumen. Prozentlösungen und Molarlösungen. Äquivalent und Normallösung. Umrechnungen von Gramm bzw. Liter (Gas) in Mol und umgekehrt. Gegenseitige Umrechnung von Prozentkonzentrationen, Molar- und Normalkonzentrationen. Berechnung von Verdünnungen und Mischungen. Auswertung von acidimetrischen Titrationen. Berechnung der elementaren Zusammensetzung von Verbindungen. Berechnung von Reaktionsumsätzen in Mol, Gramm und Liter.

Materialkunde

Materialeigenschaften der Laborgeräte und der gebräuchlichsten Chemikalien (Metalle, Glas, Kunststoffe, Gase, Lösungsmittel).

Organische Chemie

Kohlenwasserstoffe

Gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe. Sonderstellung des Kohlenstoffs. Das C-Tetraeder. Strukturisomerie und geometrische Isomerie. IUPAC-Nomenklaturprinzipien. Addition und Polymerisation. Halogen-Kohlenwasserstoffe.

Alkohole und Äther

Die Hydroxylgruppe. Polarität und Hydrophilie. Ein- und mehrwertige Alkohole. Primäres, sekundäres, tertiäres und quartäres Kohlenstoffatom. Organische Kondensation, Ätherbildung. Umgang mit Diäthyläther.

Oxoverbindungen

Die Carbonylgruppe. Organische Redoxvorgänge. Aldehyde und Ketone. Additions- und Kondensationsreaktionen der Carbonylgruppe.

Carbonsäuren und Ester

Die Carboxylgruppe. Organische Elektrolyte. Mono- und Dicarbonsäuren. Halogencarbonsäuren. Optische Aktivität. Hydroxy- und Ketocarbonsäuren. Veresterung und Verseifung.

Fette

Chemischer Bau der Fette. Kennzahlen der Fette. Fetthärtung. Fettverseifung. Seifen als Emulgatoren.

Kohlenhydrate

Aldosen und Ketosen. Pentosen und Hexosen. Mono-, Di- und Polysaccharide. Glycosidbildung und Glycosidhydrolyse. Eigenschaften und Nachweis der wichtigsten Kohlenhydrate. Ascorbinsäure.

Schwefelverbindungen

Thioalkohole, Thioäther und Thiosäuren. Disulfid/Thiol-Redoxreaktionen.

Amino-Verbindungen

Amine als Basen. Primäre, sekundäre, tertiäre und quartäre Amine. Hydrophilie von organischen Basen und Säuren in Abhängigkeit vom pH. Imine. Aminoalkohole. Aminosäuren als Ampholyte. Amide und Peptide. Harnstoff.

Proteine

Zusammensetzung und Struktur der Proteine. Proteine als Kolloide. Proteine als Ampholyte. Proteine und Proteide. Bau und Wirkungsweise der Enzyme.

Aromatische Verbindungen

Mesomerie des Benzolrings. Eigenschaften der aromatischen Kohlenwasserstoffe, aromatische Halogen-Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Aldehyde, Carbonsäuren. Sulfonsäuren und Sulfonamide. Aromatische Nitroverbindungen und Amine. Diazotierung und Kupplung. Phenole und Chinone. Beispiele von polycyclischen Aromaten.

Alicyclische und heterocyclische Verbindungen

Cyclohexanol und Cyclohexanon. Bauprinzip der Steroide. Gruppeneinteilung der Steroide. Chemie des Cholesterins. Pyrrol und Porphyrin. Häm und Hämoglobin. Chelatkomplexe. Pyridin, Pyrimidin und Purin. Bauprinzip der Nucleinsäuren.

Biochemie

Richtziel:	Aufgrund der erworbenen Kenntnisse soll die Schülerin fähig sein, einfache biochemische Grundlagen der Zellaktivität sowie die daraus hervorgehenden physiologischen und pathologischen Vorgänge im Körper zu verstehen.
Stoff:	Zusammensetzung lebender Systeme Zusammensetzung der Nahrung. Grundumsatz und Leistung des Körpers (respiratorischer Quotient). Wasser und Ionen im Organismus. Topochemie der Zelle, allgemeine Funktion des Enzyme. Kohlehydratstoffwechsel Glycolyse (ATP, NAD). Glycogenbildung und Abbau. Pentosephosphatzyklus (NADP). Gluconeogenese. Fettstoffwechsel Abbau der Fette und Fettsäuren (FAD, Acetyl-CoA). Acetonkörper. Biosynthese der Lipide. Stickstoff-Stoffwechsel Aminosäuren, Peptide, Proteine. Transaminasen, Glutamat-Dehydrogenase. Harnstoffzyklus. Ammoniakausscheidung. Nucleinsäuren und Proteinsynthese Struktur und Funktionen von DNS und RNS. Proteinsynthese. Molekularbiologische Grundlage der Vererbung. Abbau der Purine (Harnsäure). Energiestoffwechsel der Zelle Zitronensäurezyklus. Atmungskette und oxidative Phosphorylierung. ATP-Bilanz bei Glucose- und Fettsäureabbau. Hämoglobin Hämsynthese. Häm-Abbau (Porphyrine). Vitamine und Hormone Avitaminosen. Hormonsynthese. Prinzip der hormonalen Regulation. Spurenelemente Eisen-Stoffwechsel (Absorption, Lagerung, Kreislauf). Kupferstoffwechsel. Wasser- und Elektrolythaushalt Wasserhaushalt. Elektrolyte. Osmolalität. Säure-Basen-Haushalt.

Biologie

Aufgrund der erworbenen Kenntnisse soll die Schülerin fähig sein,

- den Menschen als Teil der belebten Welt zu sehen,
- die Zelle, ihre Strukturen und Funktionen in Beziehung zu Gesundheit und Krankheit des Menschen zu setzen,
- Querverbindungen zwischen den verschiedenen biologischen und medizinischen Berufsfächern herzustellen,
- die Grundlagen der Vererbung und Embryologie und deren Beziehung zur Medizin zu kennen.

Zellbiologie

Grundsätze des Lebens. Die Zelle. Chemischer Aufbau der Zellen. Die Zelle im Licht- und im Elektronenmikroskop. Zellorganellen und ihre Funktionen. Stoffwechsel der Zellen. Die Chromosomen, Struktur und Funktion. Chromosomale Aberrationen. Mitose, Meiose, Befruchtung. Kenntnisse der pflanzlichen Zelle und Photosynthese. Pilz- und Bakterienzelle. Struktur der Viren.

Allgemeine Biologie

Die verschiedenen Organismen und ihre Lebensgemeinschaft (z.B. Parasiten, Saprophyten). Fortpflanzung und Sexualität. Embryonale Entwicklung. Vererbungslehre: Mutationen, Mendel'sche Gesetze, Erbkrankheiten.

Anatomie/Physiologie/allgemeine Pathologie/ Pathophysiologie

Richtziel:

Die Schülerin soll aufgrund der erworbenen Kenntnisse in der Lage sein, die Beziehungen zwischen Erkrankungen von Organen und Organsystemen und Laborresultaten herzustellen, um sich bei der Laborarbeit richtig verhalten zu können.

Stoff:

Anatomie und Physiologie

Struktur und Funktionen von Herz und Kreislaufsystem, Atemorganen, blutbildenden Organen und immunologischem System, Verdauungstrakt, Leber, Pankreas, Nieren und Harnwegen, endokrinen Organen, Fortpflanzungsorganen, Haut und Hautanhangsdrüsen, Zentralnervensystem und Bewegungsapparat.

Allgemeine Pathologie

Entzündungslehre inkl. zelluläre und humorale Abwehr. Verfettungen. Nekrosen. Tumorlehre. Traumatische Schädigungen. Strahlenschäden.

Pathophysiologie

Ursachen, Folgen, Laboranalysen bei Störungen von Kreislauf, Atmung, Stoffwechsel, endokrinem System, Wasser-, Elektrolyt-, Säure-Basenhaushalt. Wirkung und Nebenwirkung von Arzneimitteln. Vergiftungen.

Zusatzfächer

Sicherheitsmassnahmen und Spitalhygiene

Richtziel:

Der Unterricht soll die Schülerin befähigen,

- die Gefahren bei der Arbeit für sich und andere Personen sowie für die Umwelt zu erkennen und zu vermeiden,
- die spitalhygienischen Massnahmen zu verstehen,
- bei Unfällen sich richtig zu verhalten und erste Hilfe leisten zu können.

Stoff:

Umgang mit Chemikalien. Vergiftungen. Verätzungen. Unfälle mit Feuer und Elektrizität. Verletzungen durch Glas, Nadeln, Messer, Versuchstiere. Kontaminationsmöglichkeiten an infektiösem Material, insbesondere mit Hepatitisviren. Hospitalismus und erste Hilfe (Strahlenschutz siehe nachstehendes Kapitel).

Strahlenschutz

Richtziel:

Gemäss der Verordnung über den Strahlenschutz vom 30.6.1976 soll die Schülerin fähig sein,

- einfache Manipulationen mit radioaktiven Stoffen nach Anleitung strahlenschutzgerecht durchzuführen,
- die notwendigen Strahlenschutzmassnahmen zur eigenen Sicherheit und zum Schütze von unbeteiligten Drittpersonen anzuwenden.

Stoff

A. Theorie

Physikalische Grundlagen der natürlichen und künstlichen Radioaktivität. Nachweis- und Messverfahren für Kernstrahlung. Strahlendosis und individuelle Dosimetrie. Folgen von externer und interner Bestrahlung für den Menschen. Dosisgrenzwerte. Verordnung über den Strahlenschutz. Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen im Laboratorium. Behandlung radioaktiver Abfälle.

B. Praktische Arbeiten

Strahlenschutz-Messtechniken zum Kontaminations- und Inkorporationsnachweis. Dekontamination an Personen, Materialien und Arbeitsplätzen. Einfache Arbeiten mit radioaktiven Stoffen. Lagerung und Transport radioaktiver Stoffe. Behandeln radioaktiver Abfälle im Laboratorium.

C. Arbeitshygiene und Sicherheitsmassnahmen

Berufs- und Rechtsfragen

Richtziel:

Die Schülerin soll

- sich der moralischen Verpflichtung und hohen Anforderungen des Berufes bewusst werden,
- die Tragweite ihres Verhaltens gegenüber den Kranken, Arbeitgebern, Vorgesetzten und Mitarbeitern erfassen,
- ihren Berufsstand in das Gefüge des gesamten Gesundheitswesens einordnen können,
- die Organisationen kennen, in denen sie Arbeit und Weiterbildung findet,
- ihre Rechtsstellung und den ihr zustehenden Rechtsschutz kennen lernen, damit sie die Tragweite ihrer Handlungen und Worte zu ermessen vermag.

Stoff:

Verantwortungsbewusstsein gegenüber dem Patienten und dem Arzt. Mitmenschliche Beziehungen und Zusammenarbeit im Team. Aktuelle Berufsprobleme. Das SRK und die berufliche Ausbildung. Berufsverband. Materielle Arbeitsbedingungen. Behördliche Arbeitsbewilligung. Arbeitsmöglichkeiten im Ausland. Fort- und Weiterbildung. Spezialisierungen. Verwandte Berufe. Aufbau und wichtige Organisationen des schweizerischen Gesundheitswesens. Rechts- und Handlungsfähigkeit. Arbeitsvertrag. Haftpflicht- und Versicherungsfragen. Berufsgeheimnis. Grundzüge des Sozialversicherungsrechts und der Arbeitsgesetzgebung.

Rotes Kreuz und koordinierter Sanitätsdienst

Richtziel

Die Schülerin soll

Zweck und Aufbau der Organisation des Roten Kreuzes kennen,

Bedeutung und Anwendung der Rotkreuz-Grundsätze und der Genfer Konventionen kennen,

informiert sein über die Bedürfnisse und ihre Einsatzmöglichkeiten im koordinierten Sanitätsdienst.

Stoff

Entstehung des Roten Kreuzes. Das Internationale Komitee des Roten Kreuzes. Die nationalen Gesellschaften und die Liga der Rotkreuzgesellschaften. Das Schweizerische Rote Kreuz. Das Zeichen des Roten Kreuzes. Die sieben Rotkreuz-Grundsätze. Die Genfer Konventionen. Aufgaben des koordinierten Sanitätsdienstes. Aufbau und Organisation der verschiedenen Dienste. Wünschbarkeit und Notwendigkeit der Mitarbeit der Frau in Krieg und Frieden, Einsatzmöglichkeiten, Aufgaben, Rechte und Pflichten.

Berufsfächer

Theoretische und praktische Ausbildung

Richtziel für sämtliche Berufsfächer

Nach Abschluss der Ausbildung soll die medizinische Laborantin fähig sein,

- die gebräuchlichen Untersuchungsmethoden technisch einwandfrei, selbständig und kostensparend auszuführen,
- nach Vorschrift auch neue Methoden auszuführen,
- die Vorschriften der Arbeitshygiene und Sicherheitsmassnahmen einzuhalten,
- die theoretischen Grundlagen ihrer Arbeit zu verstehen,
- die Qualität ihrer Arbeit mit der notwendigen Kritik beurteilen und Fehlerquellen erkennen zu können,
- die Bedeutung ihres Handelns in bezug auf den Kranken und die Abläufe im Spital oder im medizinischen Institut zu erkennen und sich entsprechend richtig zu verhalten,
- die Berufskenntnisse für die sachgemässe Bedienung der Apparate und Instrumente und für die Ausführung der Methoden einzusetzen.

Klinische Chemie

Stoff

A.Theorie

Allgemeine klinische Chemie

Masseinheiten, Specimenentnahme (Blut, Urin). Probenaufbewahrung. Gravimetrie. Volumetrie. Trennungsmethoden (Zentrifugierung, Filtration, Dialyse, Elektrophorese, Chromatographie). Optische Messmethoden (Absorptionsphotometrie. Flammenphotometrie. Atomabsorption. Fluorometrie). Osmometrie. Elektrochemische Verfahren (potentio- und amperometrische Messmethoden). Grundbegriffe der Mechanisierung und Automation. Prinzip der Enzymbestimmungen. Referenzwerte. Zuverlässigkeit von Labormethoden und Qualitätskontrolle.

Spezielle klinische Chemie

Grundlagen und diagnostische Bedeutung der wichtigsten Analysen beruhend auf dem Stoffplan der Biochemie, Pathophysiologie, Physiologie und allgemeinen Pathologie.

B. Praktische Arbeiten

1. Minimalprogramm

Bestimmung von: Elektrolyten, Säure-Basen, Blutgasen. Gesamteiweiss, Harnstoff, Harnsäure, Creatinin. Triglyceriden, Cholesterin. Glucose. Hämoglobin, Bilirubin. Eisen. Calcium. Anorganischem Phosphor.

Bestimmung von Enzymen:

α-Amylase. Aminotransferasen. Phosphatasen. Creatinkinase. Lactatdehydrogenase. γ-Glutamyltranspeptidase.

Liquor cerebrospinalis, Urin, Stuhl*

Untersuchungen von Liquor cerebrospinalis: Eiweiss, Glucose, Zellzahl und Bakterien.

Qualitative Urinuntersuchungen: Chemische Schnellteste, Morphologie (Urinsediment), Keimzahl.

Stuhluntersuchungen: Wurmeier, okkultes Blut.

* Liquor-, Urin- und Stuhluntersuchungen können auch in einem anderen Berufsfach abgehandelt werden.

2. Erweitertes Programm Zusätzlich zum Minimalprogramm:

Chemische Bestimmung von weiteren Metaboliten (z.B. Hormone).
Immunologische Verfahren (inkl. Radioimmunoassay, Enzymimmunoassay).
Chromatographische Verfahren (z.B. Dünnschichtchromatographie, Gaschromatographie).
Elektrophoretische Trennverfahren.

C. Arbeitshygiene und Sicherheitsmassnahmen

Hämatologie

Stoff:

A. Theorie

Einführung

Zusammensetzung des Blutes. Grundbegriffe betreffend Bildung und Funktion der Blutzellen einschliesslich Kinetik. Blutabbau. Eisenstoffwechsel. Lymphatisches System.

Grundbegriffe und Morphologie der Blutkrankheiten

Kongenitale, reaktive und proliferative Veränderungen der hämatopoetischen Zellsysteme. Anämien, Polyglobulien, Zytopenien. Referenzwerte und Qualitätskontrolle.

B. Praktische Arbeiten

1. Minimalprogramm

Hämatologische Methodik

Blutgewinnung und Materialverarbeitung. Zellzählung (Kammer, automatische Zellzählung). Ausstrichtechnik und Zelldifferenzierung des peripheren Blutes. Grundlagen und Beschreibung des normalen Knochenmarkes. Färbetechniken (manuelle und automatische): Panoptische Färbung, Vitalfärbungen (Retikulozyten, Innenkörper). Hämoglobin, Hämatokrit, Berechnung der Zellparameter. Osmotische Resistenz der Erythrozyten. Blutsenkungsreaktion. Blutparasiten.

2. Erweitertes Programm

Zusätzlich zum Minimalprogramm:

Beurteilung des normalen und des pathologischen Knochenmarkes. Verschiedene zytochemische Färbemethoden. Hämolyse-Tests. Nachweis von: Haptoglobin, freiem Hämoglobin, Hämosiderin im Urin. LE-Zellen.

C. Arbeitshygiene und Sicherheitsmassnahmen

Gerinnung und Hämostase

Stoff

A.Theorie

Physiologie der Hämostase, der Blutgerinnung und der Fibrinolyse. Plättchenfunktion. Prinzipien der häufigsten Gerinnungsuntersuchungen. Prinzip der Abklärung bei hämorrhagischen Diathesen.

B. Praktische Arbeiten

1. Minimalprogramm

Plättchenzählung. Blutungszeit. Partielle Thromboplastinzeit, Thrombinzeit, Quick-Test (Thromboplastinzeit), Fibrinogenbestimmung.

2. Erweitertes Programm

Zusätzlich zum Minimalprogramm:
Retraktion des Gerinnsels. Plättchenadhäsivität und Aggregation.
Bestimmung von Antithrombin III und einzelner Gerinnungsfaktoren.
Nachweis der Fibrinolyse und von Fibrinspaltprodukten (FDP).

C. Arbeitshygiene und Sicherheitsmassnahmen

Immunhämatologie

Stoff:

A. Theorie

Serologie und Genetik der Blutgruppen (Erythrozytengruppen). Eigenschaften und Nachweis von Blutgruppen-Antikörpern (Iso-, Autoantikörper). Klinische Anwendung der Erythrozytenserologie: Bluttransfusion und Transfusionsreaktionen, hämolytische Erkrankung des Neugeborenen, autoimmunhämolytische Anämie. Grundlagen der Leukozyten- und Thrombozytenserologie sowie der Plasmaeiweissgruppen. Blutspende.

B. Praktische Arbeiten

1. Minimalprogramm Blutgruppen- und Rhesusfaktorbestimmung (Objektträger- und Röhrchentest). Nachweis von Isoantikörpern (NaCl- und Albuminmilieu, Coombstest, Enzymtest). Serologische Verträglichkeitsprüfung.

2. Erweitertes Programm Zusätzlich zum Minimalprogramm:

Identifikation von Isoantikörpern. Serologie bei Rhesus- und ABO-Inkompatibilität; Nachweis von Autoantikörpern.

C. Arbeitshygiene und Sicherheitsmassnahmen

Histologie

Stoff:

A. Theorie

Allgemeine und spezielle Histologie: Die Grundgewebe des menschlichen Körpers, ihre Einteilung, Beteiligung an den Organen, besonderen Merkmale und Darstellungsmöglichkeiten.

Klinische Bedeutung der histopathologischen Untersuchungen.

Histologische Technik: Apparate- und Instrumentenkunde. Prinzipien und Chemie zu Fixierung, Einbettung, Entkalkung, Aufhellung und Einschluss. Farbstofflehre. Färbetheorien. Prinzipien und Anwendung der Färbungen und histochemischen Reaktionen.

B. Praktische Arbeiten

1. Minimalprogramm

Gefrierschneiden. Einbetten in Paraffin. Paraffinschneiden. Kern- und Übersichtsfärbungen. Nachweis von Fett, Hämosiderin, Mucopolysacchariden.

Darstellung der kollagenen, elastischen und retikulären Bindegewebsfasern. Technische Beurteilung der Schnittpräparate im Mikroskop. Mikroskopie mit Herstellen von Zeichnungen der Präparate von der allgemeinen und speziellen Histologie.

2. Erweitertes Programm

Zusätzlich zum Minimalprogramm:

Entgegennahme und Verarbeitung von Biopsie-, Operations- und Autopsiematerial. Verschiedene Fixierungen. Makroskopische Orientierung. Verschiedene Einbettungen. Entkalkung. Herstellen von Serien- und Knochenschnitten sowie Organgrossschnitten. Pflege der Mikrotommesser. Herstellen der Färb- und Pufferlösungen. Nachweis von Glykogen, Amyloid, Pigmenten, Mikroorganismen im Gewebe. Darstellung von Elementen des Zentralnervensystems und des Knochenmarks.

C. Arbeitshygiene und Sicherheitsmassnahmen

Mikrobiologie

Stoff:

A.Theorie

Bakteriologie

Form und Bau der wichtigsten Mikroorganismen. Gebräuchliche Färbemethoden. Ernährung, Stoffwechsel, Vermehrung. Gebräuchliche Nährmedien und Kulturverfahren. Resistenzprüfungsmethoden und Resistenzarten. Bakteriengenetik (Konjugation, Transduktion, Transformation und Bakteriophagen). Wichtige Krankheitserreger. Morphologische, kulturelle, biochemische und/oder serologische Differenzierung von Staphylokokken, Streptokokken, Sarzinen, Neisserien, Enterobakterien, Brucellen, Pseudomonaden, Corynebakterien, Bazillen, Clostridien, Mykobakterien. Desinfektion, Sterilisation: physikalische und chemische Methoden.

Virologie

Form und Aufbau der wichtigsten Virusarten. Einteilung. Vermehrungszyklen. Möglichkeiten des Virusnachweises. Gesetzliche Vorschriften über den Versand von infektiösem Material.

Protozoen

Amoeben, Trichomonaden, Toxoplasma, Malaria.

Pilze

Hefen, Aspergillen, Mucor, Penicillien.

Allgemeine Mikrobiologie

Infektion als Gast-Wirt-Beziehung (Pathogenität, Virulenz, Ausbreitung). Körperabwehr, Immunität. Allergie. Antigen-Antikörperreaktionen. Schutzimpfungen. Wichtigste epidemiologische Begriffe. Hospitalismus.

B. Praktische Arbeiten

1. Minimalprogramm

Mikrobiologische Grundtechnik:

Steriles Arbeiten, fachgerechte Handhabung von Geräten und Instrumenten. Färbungen (Methylenblau, Gram, Ziehl-Neelsen, Neisser). Mikroskopische Beurteilung von Präparaten. Anlegen von Primärkulturen und Herstellen von Reinkulturen. Differenzieren der wichtigsten Krankheitserreger wie Staphylokokken, Streptokokken, Neisserien, Enterobakterien, Corynebakterien, Clostridien, Hefen. Antibiotikaempfindlichkeit (Plättchenmethode). Desinfektion von Arbeitsplätzen, Händen, usw. nach Kontamination.

2. Erweitertes Programm Zusätzlich zum Minimalprogramm:

Mikroskopieren im Dunkelfeld. Herstellen der gebräuchlichsten Farblösungen und Medien (Trockennährböden). Anaerobe Kulturverfahren. Differenzierung folgender Mikroorganismen aufgrund ihrer morphologischen, kulturellen, biochemischen und/oder serologischen Merkmale: Mykobakterien, Bazillen, nicht sporenbildende Anaerobier, Pseudomonaden, Brucellen, Treponemen, Aspergillen, Mucor, Penicillien. Identifizierung von Salmonellen und Shigellen. Antibiotikaempfindlichkeit (Röhrchenverdünnungstest). Serologische Techniken: Präzipitation, Agglutination und Komplementbindungsreaktion. Einfache Fluoreszenzmethode.

Je nach Arbeitsort: Durchführung einfacher virologischer und/oder mykologischer Techniken.

C. Arbeitshygiene und Sicherheitsmassnahmen

Alternativ-Berufsfächer

Zytologie

Stoff

A. Theorie

Morphologie der zur Untersuchung gelangenden Zellen und Gewebe. Spezielle pathologische Anatomie. Kriterien für die Beurteilung von Zellbildern. Apparatekunde. Prinzipien und Chemie zu den Färbungen.

B. Praktische Arbeiten

Zytologische Techniken: Materialentnahme, Herstellen und Färben der Präparate, Herstellen der Lösungen. Mikroskopie (Screening): Auswertung von Zellbildern aus dem Untersuchungsgut von Respirationstrakt, Pleura, Verdauungstrakt, Abdomen, Urin, Liquor, Gynäkologie, Gelenken, Feinnadelpunktionen.

Arbeitshygiene und Sicherheitsmassnahmen

Parasitologie

Stoff

A. Theorie

Die beim Menschen vorkommenden Parasiten: Protozoen (Darmprotozoen, Plasmodien, Leishmanien, Trypanosomen, Spirochaeten) und Helminthen (Cestoden, Nematoden u.a.): Systematik Morphologie, Zyklen, klinische Bedeutung, Epidemiologie, Bekämpfung, Prophylaxe, Nachweisverfahren, Nährmedien und Puffer.

B. Praktische Arbeiten

Direkte Verfahren: Verarbeitung von Blut, Stuhl und Urin. Herstellung der Präparate. Mikroskopieren (Hellfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrast). Nachweis und Differenzierung der Parasiten.

Immunologische Methoden: Präzipitationen, Agglutinationen, Immunodiffusion, Immunofluoreszenz. Zucht: Reine Stammhaltung von Parasiten.

C. Arbeitshygiene und Sicherheitsmassnahmen

Nuklearmedizin

Stoff:

A. Theorie

Grundbegriff der Kernphysik. Herstellung künstlicher Radionuklide. Physik und Technik der Strahlenmessgeräte: Geiger-Müller-Zählrohre, Szintillationszähler, Gammakammern. Messung der Aktivität. Elution und Markierung. Klinisch angewandte Verfahren zum Lokalisations- und Funktionsstudium.

B. Praktische Arbeiten

Nachweis von Gamma- und Beta-Strahlen. Aktivitätsmessung und Zählfehler, Zählstatistik. Elution und Markierungen. Techniken zum Lokalisations- und Funktionsstudium an verschiedenen Organen.

C. Arbeitshygiene und Sicherheitsmassnahmen

Immunologie

Stoff:

A.Theorie

Klinikbezogene allgemeine und spezielle Immunologie. Allgemeine Theorie zu immunologischen Methoden. Theorie zu speziellen serologischen und immunzytologischen Techniken. Kriterien für die Beurteilung der einzelnen messbaren Immunparameter.

B. Praktische Arbeiten

Serologische Techniken: Immunpräzipitation (inkl. elektrische Methoden), Hämagglutination, Komplementfixation, Radioimmunassays, indirekte Immunofluoreszenz. Zytologische Techniken: T- und B-Lymphozytendifferenzierung. Lymphozytenfunktionen. Zelltransformation/Stimulation. Immunhistologie.

C. Arbeitshygiene und Sicherheitsmassnahmen

Bern, 1. Juli 1979