



# Praktikum Histologie

ETH 376-0153-00  
UZH BME247

Frühjahrssemester 2024

I. Amrein  
L. Slomianka  
D.P. Wolfer

## Checklisten

Einführung, Präparationstechnik.....	2
Epithelgewebe.....	3
Bindegewebe .....	4
Knorpel und Knochen.....	5
Nervengewebe .....	6
Muskelgewebe .....	7
Verdauungsorgane I.....	8
Verdauungsorgane II.....	9
Nervensystem und Sinnesorgane.....	10
Endokrine Organe .....	11
Urogenitalorgane.....	12
Kreislauf- und Atmungsorgane .....	13

# Einführung, Präparationstechnik

## Präparationstechnik für die Lichtmikroskopie

*Übersicht.* Fixation, Einbettung, Schneiden, Färben, Eindecken.

*Fixation.* Formaldehyd, Alternativen: Glutaraldehyd, Äthanol, Methanol. Immersionsfixation, Alternative: Perfusionsfixation.

*Einbettung.* Entwässern: aufsteigende Alkoholreihe, Toluol. Paraffinfiltration, Paraffinblock. Alternative: Plastikeinbettung, Gefrierhärtung.

*Schneiden.* Mikrotom: 6-8 (-25)  $\mu\text{m}$  Schnittdicke. Alternative: Kryomikrotom. Aufziehen auf Glasobjektträger.

*Färben.* Entparaffinieren und Wässern: Xylol, absteigende Alkoholreihe. Immersion in Farbstoff, Differenzierung in Wasser. Typische Kombinationsfärbungen: Hämatoxylin-Eosin, Azan, Goldner, May-Grünwald-Giemsa, Klüver-Barrera.

*Eindecken.* Entwässern: aufsteigende Alkoholreihe, Xylol. Penetration mit Kunstharz. Deckglas. Alternative: wasserbasierte Medien.

## Lichtmikroskop

Lichtquelle, Leuchtfeldblende, Aperturblende, Kondensator, Objekthalter, Objektiv, Okular, Köhler-Beleuchtungsprinzip.

## Nierenpapille, Kaninchen

Eisenhämatoxylin, 7  $\mu\text{m}$

*Übersicht.* Querschnitt durch die Papille aus dem Mark einer Kaninchenniere mit Anschnitten durch Sammelrohre, intermediäre Tubuli und interstitielles Bindegewebe mit Blutgefäßen.

*Detail.* Sammelrohre: einschichtiges hochprismatisches Epithel, deutliche Zellgrenzen, runde Zellkerne, Schlussleistenkomplexe, Basalmembran, teilweise Harnkonkremente in der Lichtung. Intermediäre Tubuli: kleiner Durchmesser, einschichtiges Plattenepithel, Zellkerne rundlich und meist hell. Blutkapillaren: teilweise kollabiert, teilweise mit Erythrozyten gefüllt, einschichtiges Plattenepithel (Endothel), flache meist dunkle Zellkerne.

# Epithelgewebe

## Harnblase, Mensch neugeboren

Goldner, 7 µm

*Übersicht.* Tunica\* mucosa mit Lamina epithelialis (Urothel, Übergangsepithel) und Lamina propria, kräftige Tunica muscularis, Adventitia mit kollagenem Bindegewebe.

*Detail, Übergangsepithel.* 2-10 Zelllagen je nach Füllungszustand. Basalzellen in Kontakt mit Lamina propria, Intermediärzellen ohne Kontakt mit Lamina propria, oberflächlich Deckzellen mit 1-2 tangential ausgerichteten Kernen und deutlicher Crusta, Schlussleistenkomplexe.

\* Tunica ist eine Gewebeschicht, Lamina eine Teilschicht innerhalb einer Tunica.

## Trachea und Oesophagus, Katze

Azan, 7 µm

*Übersicht.* Querschnitt durch Trachea und Oesophagus. Wandschichten der Trachea von innen nach aussen: Tunica mucosa (respiratorische Schleimhaut) mit Lamina epithelialis (respiratorisches Epithel), Lamina propria mit seromukösen Trachealdrüsen; Tunica fibrocartilaginea (lateral und ventral); Trachealmuskel (dorsal); Adventitia. Wandschichten des Oesophagus: Tunica mucosa mit Epithel, Lamina propria, Lamina muscularis mucosae; Tela\* submucosa, ev. Anschnitte durch Oesophagusdrüsen; Tunica muscularis (Muskelschicht); Adventitia.

*Detail, respiratorisches Epithel der Trachea.* Mehrreihiges hochprismatisches Epithel, hochprismatische Flimmerhaare tragende Zellen mit ovalen Zellkernen, Becherzellen mit Schleim und kleinen basal gelegenen Zellkernen, kleine basale Zellen, ev. Basalmembran, Ausführungsgänge der Trachealdrüsen.

*Detail, Epithel der Oesophagusschleimhaut.* Mehrschichtiges unverhorntes Plattenepithel, Stratum basale, Stratum intermedium (spinosum), Stratum superficiale mit Zellkernen (zT pyknotisch), Zytoplasma aufgehellert durch Einlagerung von Glykogen.

\* Tela ist eine Gewebeschicht, die viele Blutgefäße führt.

## Fingerbeerenhaut, Mensch

HE, 8 µm

*Übersicht.* Leistenhaut einer Fingerbeere mit Epidermis, Stratum papillare und reticulare der Dermis, Anteile der Subcutis. In Dermis und Subcutis Blutgefäße, Schweißdrüsen mit Ausführungsgängen, ev. Mechanorezeptoren. Ausführungsgänge der Schweißdrüsen setzen sich durch Epidermis bis zur Oberfläche fort.

*Detail, Epidermis.* Mehrschichtiges verhorntes Plattenepithel mit Keratinozyten in typischer Schichtung. Stratum basale: eine Lage iso- bis hochprismatische Zellen, mit Stratum papillare der Dermis verzahnt. eventuell Merkelzellen (Mechanorezeptoren) und Melanozyten (Pigmentzellen), beide mit sehr hellem Zytoplasma erkennbar. Stratum spinosum: mehrere Lagen polygonale Zellen, Interzellularräume verbreitert und fein gestreift (Stachelzell-Phänomen). Stratum granulosum: 2-3 Lagen grosse Zellen mit Keratohyalin granula, Zellkerne in oberflächlichen Lagen verschwindend. Stratum lucidum: flache kernlose Hornzellen, Zytoplasma homogen und leuchtend eosinophil. Stratum corneum: dickste Schicht der Epidermis, Zellen ähnlich dem Stratum lucidum aber schwächer gefärbt, einzelne sich ablösende Hornplättchen an der Oberfläche.

# Bindegewebe

## Mesenchym, Mäuseembryo 12 Tage

HE, 8 µm

*Übersicht.* Querschnitt durch Uterus, Embryo mit Hüllen und Plazenta. Im Embryo Blutgefässe und Organanlagen (je nach Schnitthöhe zentrales und peripheres Nervensystem, Rumpfskelett). Zwischen Organanlagen und unter Epidermis Mesenchym, mehrheitlich locker, lokale Mesenchymverdichtungen.

*Detail.* Mesenchymzellen mit dünnen Fortsätzen, Gestalt und Grösse der Zellkerne variabel, gelegentlich Mitosen. Interzellularraum weit ohne erkennbare geformte Bestandteile. Dünnwandige Blutgefässe mit kernhaltigen Erythrozyten. Einzelne Nervenfaserbündel mit Vorläufern von Schwann-Zellen.

## Felderhaut, Mensch

HE / H-Elastin-Kernechtrot-Picro-Indigo-Carmin, 8 µm

*Übersicht.* Epidermis, Dermis mit Stratum papillare und Stratum reticulare. Subcutis. Hautanhänge: Schweissdrüsen, Haarwurzeln, Talgdrüsen, Haarmuskeln (M. arrector pili).

*Detail HE.* Dermis, Stratum papillare: lockeres kollagenes Bindegewebe, Quer- und Längsschnitte durch kollagene Fasern, Zellkerne von Fibroblasten, freie Zellen (vor allem um Blutgefässe). Dermis, Stratum reticulare: straffes geflechtartiges kollagenes Bindegewebe, grobfasriger und zellärmer als im Stratum papillare. Subcutis, univakuoläres Fettgewebe: grosse Fettzellen, optisch leeres Zytoplasma (Lipidtropfen herausgelöst), randständige Zellkerne, retikuläre Fasern, durch kollagenes Bindegewebe zu Läppchen zusammengefasst.

*Detail Elastin-Färbung:* kollagene und elastische Fasern differenzierbar.

## Sehne längs, Rind

H-Tuchehtgelb, 20 µm

*Übersicht.* Längsschnitte durch Sehnenfaserbündel eingebettet in Peritendineum mit Blutgefässen.

*Detail.* Sehnenfaserbündel: straffes parallelfasriges kollagenes Bindegewebe, Sehnenfasern gewellt, längliche Zellkerne der Fibroblasten (Flügelzellen). Peritendineum: lockeres Bindegewebe, kollagene Fasern, Zellkerne von Fibroblasten und freien Zellen.

## Sehne quer, Mensch

Eisenhämatoxylin-Pikrinsäure, 20 µm

*Übersicht.* Querschnitte durch Sehnenfaserbündel eingebettet in Peritendineum mit Blutgefässen. Eventuell natürliche Oberfläche der Sehne mit Epitendineum.

*Detail.* Sehnenfaserbündel: Querschnitte durch Sehnenfasern, Zellkerne der Fibroblasten (Flügelzellen). Peritendineum und Epitendineum: lockeres Bindegewebe, kollagene Fasern, Zellkerne von Fibroblasten und freien Zellen.

# Knorpel und Knochen

## Rippe längs, Mensch neugeboren

HE, 7 µm

*Übersicht.* Längsschnitt durch Rippe mit knorpeligen (hyaliner Knorpel) und knöchernen Anteilen, dazwischen Zone mit enchondraler Ossifikation. An der Oberfläche Perichondrium, bzw. Periost.

*Detail hyaliner Knorpel.* Chondrone mit 1-4 Chondrozyten, rundliche kompakte Zellkerne, Zytoplasma geschrumpft, intensiv gefärbter Knorpelhof (territoriale Matrix), hellere nicht strukturierte interterritoriale Matrix.

*Detail enchondrale Ossifikation.* Reservezone, Proliferationszone (Säulenknorpel), Hypertrophiezone (Blasenknorpel), Resorptionszone (Eröffnungszone) mit Blutgefäßen und Chondroklasten, Ossifikationszone mit Osteoblasten und Osteoidablagerung, primäre Spongiosa mit Knorpelknochenbälkchen, dazwischen rotes Knochenmark.

## Epiglottis, Mensch

Elastin-Kernechtrot-Picro-Indigo-Carmin, 8 µm

*Übersicht.* Knorpelplatte der Epiglottis, längs geschnitten, bedeckt von Perichondrium und Schleimhaut.

*Detail elastischer Knorpel.* Chondrone mit 1-2 Chondrozyten, reichlich gefärbte elastische Fasern vor allem in den Interterritorien.

## Meniscus, Mensch

H-Tuचेchtgelb, 15 µm

*Übersicht.* Horizontalschnitt durch Mensikusfragment, am Aussenrand Gelenkkapsel mit kollagenem Bindegewebe.

*Detail Faserknorpel.* Langgestreckte Chondrone mit 1-4 ovalen Chondrozyten, deutlich sichtbares Zytoplasma, rundliche kompakte Zellkerne, schmale Knorpelhöfe, dazwischen parallel- oder scherengitterförmig angeordnete kollagene Faserbündel.

## Röhrenknochen Mensch

Thionin-Pikrinsäure, 20 µm

*Übersicht.* Ausschnitt aus der Kompakta eines Röhrenknochens mit Osteonen und Schaltlamellen, äussere und innere Generallamellen, ev. Reste des Periosts.

*Detail Lamellenknochen.* Quer- und Schrägschnitte durch Osteone: Havers-Kanal mit Blutgefäßen, Osteonlamellen, Osteozyten mit vorwiegend radiären Fortsätzen, Kittlinien ohne Osteozytenfortsätze als äusserste Begrenzung. Schaltlamellen: Lamellenfragmente zwischen benachbarten Osteonen ohne gefässführenden Kanal. Innere und äussere Generallamellen.

# Nervengewebe

## Peripherer Nerv quer, Mensch

Goldner, 8 µm

*Übersicht.* Mehrere Nervenfaserbündel verbunden durch Epineurium.

*Detail Nervenfaserbündel.* Perineurium: flache Zellkerne, undeutliche Zellgrenzen. Endoneurium: feinfaseriges lockeres Bindegewebe, kleine Blutgefässe. Myelinisierte Nervenfasern, Zellkerne von Schwann-Zellen, marklose Nervenfasern nicht klar erkennbar.

## Spinalganglion, Mensch

HE-Methylenblau, 7 µm

*Übersicht.* Hinterwurzel mit Spinalganglion mit bindegewebiger Kapsel, ev. Vorderwurzel und Spinalnerv.

*Detail Ganglion.* Endoneurium. Ganglienzellen: runder Zellkern mit deutlichem Nukleolus, Perikaryon, Abgang des Axons nur selten getroffen. Mantelzellen: kleine rundliche Zellkerne, undeutliche Zellgrenzen. Nervenfaserbündel, Zellkerne von Fibroblasten und Schwann-Zellen.

## Grosshirnrinde, Mensch

Klüver-Barrera, 8 µm

*Übersicht.* Windungen, eventuell Furchen, mit Rinde und Marksubstanz.

*Detail Graue Substanz.* Zellkörper von Pyramiden- und Sternzellen und Anfangsteil der Dendriten mit Nissl-Substanz (Anzahl und Grösse ändern sich je nach Rindenschicht), helle Zellkerne mit deutlichem Nukleolus. Gliazellen: Zellkerne von Astrozyten, Oligodendrozyten, Mikrogliazellen. Neuropil, je nach Schicht markhaltige Nervenfasern. Blutgefässe.

*Detail weisse Substanz.* Zahlreiche markhaltige Nervenfasern, Gliazellen, Blutgefässe.

# Muskelgewebe

## Harnblase, Mensch neugeboren

Goldner, 7 µm

*Übersicht.* Tunica mucosa mit Urothel (Übergangsepithel) und Lamina propria, kräftige Tunica muscularis, Adventitia mit kollagenem Bindegewebe.

*Detail Tunica muscularis.* Quer und längs geschnittene Bündel glatter Muskelzellen umgeben von kollagenem Bindegewebe. Muskelzellen mit oft undeutlichen Zellgrenzen, längliche locker gebaute Zellkerne, zT in typischer Zigarrenform.

## Skelettmuskel längs, Mensch

Eisenhämatoxylin, 7 µm

*Übersicht.* Skelettmuskellängsschnitt, Muskelfaserbündel umgeben von Perimysium.

*Detail Skelettmuskelfasern.* Peripher gelegene Zellkerne der Skelettmuskelfasern oder Satellitenzellen, deutliche Querstreifung des Sarkoplasmas (Zytoplasma). Bei stärkerer Vergrößerung I- und A-Streifen, ev. H-Streifen und Z-Linie sichtbar. M-Linie nicht erkennbar. Zwischen Skelettmuskelfasern Endomysium.

## Äusserer Augenmuskel quer, Mensch

HE-Methylenblau, 7 µm

*Übersicht.* Skelettmuskelquerschnitt mit quer geschnittenen Muskelfaserbündeln umgeben von Perimysium, darin Blutgefässe und zahlreiche Nervenfaserbündel. Epimysium an der Oberfläche.

*Detail.* Muskelfasern eingebettet in Endomysium: feinfibrilläres Bindegewebe mit kleinen Blutgefässen. Zellkerne der Muskelfasern peripher, Cohnheim-Felderung des Sarkoplasmas durch Myofibrillenanschnitte.

## Herzmuskel und Koronararterie, Mensch

HE-Methylenblau, 7 µm

*Übersicht.* Querschnitt durch Herzwand. Epikard, subepikardiales Fettgewebe mit Anschnitten durch Koronararterien und Koronarvenen, Myokard, Endokard.

*Detail Myokard.* Kardiomyozyten eingebettet in Endomysium: feinfibrilläres Bindegewebe mit kleinen Blutgefässen. Zellkerne der Kardiomyozyten zentral. Querschnitt: Cohnheim-Felderung des Sarkoplasmas. Längsschnitt: Querstreifung des Sarkoplasmas, verzweigte Zellform, Glanzstreifen.

# Verdauungsorgane I

## Magenkorpus, Mensch

PAS-H-Aurantia, 8 µm

*Übersicht.* Tunica mucosa (Schleimhaut) zu Falten aufgeworfen mit Areae und Foveolae gastricae, sowie Glandulae gastricae (Magendrüsen), Lamina muscularis mucosae. Tela submucosa, Tunica muscularis, Tela subserosa, Tunica serosa (falls erhalten).

*Detail.* Tunica mucosa, Epithel der Areae und Foveolae gastricae: einschichtiges hochprismatisches Epithel mit Muzinzellen. Drüenschläuche der Glandulae gastricae: einschichtiges Epithel mit Nebenzellen (Drüsenisthmus, klein, etwas Schleim enthaltend), Belegzellen (va. Mittelteil, azidophil, gross, mittelständige runde Zellkerne), Hauptzellen (va. Drüsengrund, basophil, mittelgross, Zellkerne basal). Lamina propria: lockeres zellreiches kollagenes Bindegewebe, Blutkapillaren, freie Zellen, solitäre Lymphfollikel. Lamina muscularis mucosae: mehrere Lagen glatte Muskelzellen. Tela submucosa: lockeres kollagenes Bindegewebe, grössere Blutgefässe, ev. Plexus submucosus. Tunica muscularis: Bündel glatter Muskelzellen in verschiedenen Richtungen, dazwischen Ganglien und Nervenfaserbündel des Plexus myentericus. Tela subserosa: lockeres kollagenes Bindegewebe, Blutgefässe. Tunica serosa nur teilweise erhalten: Mesothel, Lamina propria.

## Jejunum, Mensch

HE, 8 µm

*Übersicht.* Tunica mucosa mit Zotten und Krypten, aufgeworfen zu hohen Plicae circulares (im Präparat quergetroffen). Tela submucosa, Tunica muscularis mit innerer Ring- und äusserer Längsmuskelschicht, Tela subserosa und Tunica serosa.

*Detail.* Tunica mucosa. Epithel: einschichtig hochprismatisch mit Bürstensaum tragenden Enterozyten, Becherzellen, eingewanderte Lymphozyten, Paneth-Zellen (eosinophile Granula, Kryptengrund). Lamina propria: lockeres Bindegewebe, freie Zellen und solitäre Lymphfollikel, Blutgefässe, Lymphgefässe, glatte Muskelzellen (Zottenpumpe). Lamina muscularis mucosae: mehrere Lagen glatte Muskelzellen. Tela submucosa: lockeres zellreiches kollagenes Bindegewebe, grössere Blutgefässe, ev. Ganglien des Plexus submucosus. Tunica muscularis: Bündel glatter Muskelzellen quer oder längs getroffen, dazwischen Ganglien und Nervenfaserbündel des Plexus myentericus. Tela subserosa: lockeres kollagenes Bindegewebe, Blutgefässe. Tunica serosa: Mesothel, Lamina propria.

## Colon, Mensch

Azan-Alciangelb, 8 µm

*Übersicht.* Tunica mucosa (Schleimhaut) mit Krypten, Lamina muscularis mucosae. Tela submucosa, Tunica muscularis, Tunica adventitia.

*Detail.* Tunica mucosa: Epithel mit Enterozyten (Saumzellen) und reichlich Becherzellen, zellreiche Lamina propria, Lamina muscularis mucosae: glatte Muskelzellen.

*Detail Tunica muscularis.* Glatte Muskelzellen, kräftige Ringmuskulatur, schmale Längsmuskulatur (Tänie), dazwischen Ganglien und Nervenfaserbündel des Plexus myentericus.



# Verdauungsorgane II

## Leber, Mensch neugeboren

H-Säurefuchsin-Tuchechtgelb, 8 µm

*Übersicht.* Organkapsel, Periportalfelder, Leberzellbalken radiär auf Zentralvene ausgerichtet.

*Detail.* Hepatozyten oft mehrkernig. Lebersinusoide mit Endothel und Disse-Raum. Eventuell Kupffer-Zellen (Lebermakrophagen) erkennbar. Periportalfeld: Bindegewebe mit Glisson-Trias: Ast der V. portae, Ast der A. hepatica, Gallengang (isoprismatisches Epithel).

## Glandula submandibularis, Mensch

HE / Azan-Alcianblau, 7 µm

*Übersicht.* Extra- und intralobuläre Ausführungsgänge, Drüsenläppchen mehrheitlich serös, wenige muköse Abschnitte (hell im HE Präparat, hellblau im Azan Präparat).

*Detail.* Seröse Endstücke = Azini: stark polarisierte Epithelzellen mit Sekretgranula, keine zentroazinäre Zellen, seröse Halbmonde = Endkappen. Muköse Anteile: schlauchförmig, verzweigt, Drüsenzellen mit Schleim gefüllt, Zellkerne kompakt und basal gelegen. Intralobuläres Ausführungssystem: ev. Schaltstücke, Streifenstücke (=Sekretrohre).

## Pankreas, Hund

HE, 8 µm

*Übersicht.* Extra- und intralobuläre Ausführungsgänge, Drüsenläppchen (exokriner Anteil, serös), darin eingelagert helle Langerhans-Inseln (endokriner Anteil).

*Detail.* Exokriner Anteil: Endstücke = Azini mit stark polarisierten Epithelzellen mit Sekretgranula, zentroazinären Zellen, ev. Schaltstücke, intralobuläre Ausführungsgänge. Endokriner Anteil: kleine helle Drüsenzellen, feinfibrilläres Bindegewebe, Sinusoide.

# Nervensystem und Sinnesorgane

## Brustmark, Mensch

Klüver-Barrera, 15 µm

*Übersicht.* Querschnitt durch thorakales Segment des Rückenmarks. Graue Substanz: Zentralteil mit Zentralkanal, Vorderhorn, Seitenhorn, Hinterhorn. Weisse Substanz: Vorder-Seitenstrang, Hinterstrang, Eintrittszone der Hinterwurzel, Commissura alba (Rückenmarkskommissur). Auf Oberfläche und in Fissura mediana anterior Reste der Pia mater, Unterteilung der Hinterstränge durch Pia-septen.

*Detail.* Zentralkanal: atypisch gewucherte Ependymzellen. Graue Substanz: Neurone mit Nissl-Substanz, hellen Zellkernen mit deutlichem Nucleolus; Astrozyten, Oligodendrozyten, Mikrogliazellen: nur Zellkerne sichtbar; wenige myelinisierte Nervenfasern. Auffällige Gruppen von Neuronen: Motoneurone im Vorderhorn, präganglionäre sympathische Neurone im Seitenhorn, spinocerebelläre Neurone in der Basis des Hinterhorns, inhibitorische Interneurone an Spitze des Hinterhorns. Weisse Substanz: zahlreiche myelinisierte Nervenfasern, Gliazellen. Blutgefäße: Blutkapillaren, kleine Arterien und Venen in weisser und grauer Substanz.

## Auge längs, Meerschweinchen

HE, 25 µm

*Übersicht.* Glaskörper, hintere Augenkammer mit Linse, vordere Augenkammer. Äussere Augenhaut: Sklera und Cornea. Mittlere Augenhaut: Choroidea, Ziliarkörper, Iris. Innere Augenhaut: Pigmentepithel, Pars optica und caeca (optischer und blinder Teil) der Retina.

*Detail.* Sklera: straffes kollagenes Bindegewebe, anterior teilweise bedeckt von Conjunctiva bulbi. Cornea: mehrschichtiges unverhorntes Plattenepithel (Korneaepithel) mit Lamina limitans anterior, Substantia propria aus gefässfreiem kollagenem Bindegewebe (Stroma), einschichtiges Plattenepithel (Korneaendothel) mit Lamina limitans posterior. Choroidea: gefässreiches Bindegewebe, wegen starker Pigmentierung kaum Details zu erkennen. Ziliarkörper und Iris: Bindegewebe mit Melanozyten, M. ciliaris, M. dilatator pupillae, M. sphincter pupillae. Linse: Linsenepithel bedeckt Vorderseite, Linsenäquator, Linsenfasern, Linsenkapsel, Zonulafasern. Retina: 10-schichtige Pars optica, anterior der Ora serrata 2-schichtige Pars caeca.

## Hintere Augenhaut, Rind

Goldner, 10 µm

*Übersicht.* Sklera, Choroidea, Retina. Sehnervenpapille, A.V. centralis retinae, N. opticus.

*Detail Retina mit 10 Schichten.* Pigmentepithel, Stäbchen und Zapfen, äussere Grenzmembran, äussere Körnerschicht, äussere Synapsenschicht (Stratum plexiforme externum), innere Körnerschicht, innere Synapsenschicht (Stratum plexiforme externum), Ganglienzellen, Nervenfasern, innere Grenzmembran. Fortsätze der Müller-Zellen: radiär. Fasciculus opticus (Sehnerv): Nervenfaserbündel, Gliazellen, Pia, Arachnoidea, Dura.

# Endokrine Organe

## Hypophyse, Mensch

PAS-H-Chromotrop Orange, 6 µm

*Übersicht.* Neurohypophyse: Hinterlappen mit Infundibulum. Adenohypophyse: Vorderlappen, Trichterlappen (Pars tuberalis) ev. mit Anschnitten von Portalvenen, Zwischenlappen (Pars intermedia) mit Pseudofollikeln.

*Detail.* Neurohypophyse: marklose Nervenfasern mit umschriebenen fein granulierten Auftreibungen (Herring-Körper), Pituizyten, Blutkapillaren. Adenohypophyse: Drüsenzellen in Gruppen eingebettet in lockeres kollagenes Bindegewebe mit weiten Kapillaren (Sinusoide). Azidophile Zellen: somatotrop und mammatrop. Basophile Zellen: corticotrop, thyreotrop, gonadotrop. Chromophobe Zellen: degranuliert oder Stammzellen.

## Nebenniere, Mensch

HE, 7 µm

*Übersicht.* Nebennierenrinde mit Zona glomerulosa, fasciculata und reticularis. Nebennierenmark mit Drosselvenen. Organkapsel aus straffem kollagenem Bindegewebe, umgeben von lockerem Bindegewebe mit zahlreichen Arterien, ev. Anschnitt der Nebennierenvene.

*Detail.* Drüsenzellen eingebettet in lockeres Bindegewebe mit zahlreichen Sinusoiden. Zona glomerulosa: kleine Drüsenzellen in Gruppen. Zona fasciculata: säulenartig angeordnete grössere Drüsenzellen, z.T. mit hellem wabigem Zytoplasma. Zona reticularis: Drüsenzellen kleiner, in kleinen Gruppen oder Strängen angeordnet. Mark: unregelmässig angeordnete Drüsenzellen mit leicht basophilem Zytoplasma, Sinusoide, selten Ganglienzellen. Drosselvenen: ausgeprägte Intima-Muskelpolster.

## Aktive Schilddrüse, Kalbsfoet Inaktive Schilddrüse, Mensch

Azan, 8 µm

HE, 8 µm

*Übersicht.* Durch Bindegewebesepten getrennte Drüsenläppchen, Organkapsel aus kollagenem Bindegewebe, umgeben von lockerem Bindegewebe mit grösseren Blutgefässen.

*Detail.* Follikel quer oder tangential getroffen: einschichtiges Follikelepithel (C-Zellen nur mit Spezialfärbung identifizierbar), Follikelhöhle mit Kolloid. Dazwischen retikuläres Bindegewebe mit zahlreichen Blutkapillaren. Aktive Schilddrüse: Follikelepithel iso- bis hochprismatisch, Kolloid mit Randvakuolen. Inaktive Schilddrüse: Follikelepithel isoprismatisch bis flach, keine oder wenige Randvakuolen.

# Urogenitalorgane

## Niere, Mensch

Goldner, 6 µm

*Übersicht.* Nierenmark: Pyramiden, Nierenpapillen. Nierenrinde: Labyrinth, Nierenkörperchen, Markstrahlen, Nierensäulen (Columnae renales). Mark-Rinden-Grenze markiert durch Anschnitte der Vasa arcuata. Bindegewebige Nierenkapsel. Nierenbecken, Sinus renalis.

*Detail Nierenkörperchen.* Glomerulus: Zellkerne der Endothelzellen, Podozyten und Mesangiumzellen. Bowman-Kapsel. Gefässpol mit Arteriola afferens, Arteriola efferens. Harnpol mit Beginn des proximalen Tubulus.

*Detail Nierentubulus.* Proximaler Tubulus mit Pars convoluta und recta: dunkles isoprismatisches Epithel, Zellgrenzen und Bürstensaum schlecht erkennbar. Intermediärer Tubulus: dünner Teil der Henle-Schleife, flaches Epithel. Distaler Tubulus mit Pars recta und convoluta: helles isoprismatisches Epithel. Juxtaglomerulärer Apparat: Macula densa, juxtaglomeruläre Zellen der Arteriola afferens, extraglomeruläre Mesangiumzellen. Sammelrohre: hochprismatisches Epithel mit deutlichen Zellgrenzen. Interstitium: feinfaseriges Bindegewebe mit Blutgefässen.

## Ovar mit Corpus luteum, Mensch

Azan, 8 µm

*Übersicht.* Querschnitt durch Ovar mit Stroma, Corpus luteum und Follikeln in verschiedenen Stadien. Peritonealüberzug, Mesovar mit Blutgefässen.

*Detail.* Ovarstroma: zellreich, Fibrozyten wirbel- oder fischzugartig angeordnet, Blutgefässe. Primordialfollikel: Oozyte, einschichtiges plattes Follikelepithel. Primärfollikel: isoprismatisches Follikelepithel. Sekundärfollikel: Zona pellucida, Follikelepithel mehrschichtig. Tertiärfollikel: Follikelhöhle, Eihügel und Granulosazellschicht, Theca folliculi interna aus epitheloiden Stromazellen, Theca folliculi externa aus zirkulär angeordneten Fibrozyten und Kollagenfasern. Atretische Follikel: in Rückbildung begriffen, viele pyknotische Zellkerne. Corpus luteum: Rest der Follikelhöhle mit lockerem Bindegewebe, grosse Granulosaluteinzellen, dazwischen Bindegewebesepeten, oberflächlich kleinere aus Theca interna hervorgegangene Thecaluteinzellen. Theca externa: zirkulär angeordnete Fibrozyten und Kollagenfasern. Corpus albicans: bindegewebige Narbe mit intensiv gefärbten Kollagenfasern.

## Hoden, Mensch

Eisenhämatoxylin-Orange, 6 µm

*Übersicht.* Tunica albuginea aus straffem kollagenem Bindegewebe, darauf Epididymium (Serosa). Ein oder ev. mehrere Hodenläppchen mit zahlreichen Anschnitten durch Hodenkanälchen (Tubuli seminiferi contorti).

*Detail.* Hodenkanälchen. Zellen der Spermatogenese von aussen nach innen: Spermatogonien, grosse primäre Spermatozyten (sekundäre Spermatozyten nicht identifizierbar), Spermatisden, Spermatozoen. Sertoli-Zellen: grosse elliptische oder dreieckige Zellkerne, deutlicher Nucleolus. Lamina limitans: mehrere Lagen von Myofibroblasten, Bindegewebefasern. Interstitielles Gewebe: lockeres Bindegewebe mit Blutgefässen, Leydig-Zellen mit deutlichem Zytoplasma einzeln oder in Gruppen.

# Kreislauf- und Atmungsorgane

## Blutausstrich, Mensch

May-Grünwald-Giemsa (Pappenheim)

*Übersicht.* Erythrozyten, kernhaltige Leukozyten. Für Detailuntersuchung mittleren Bereich wählen mit verteilt liegenden Zellen, ohne Zellketten oder -Haufen.

*Detail.* Erythrozyten: kernlos. Thrombozyten: klein, ev. gruppiert, zentrale basophile Granula. Leukozyten: Grösse, Gestalt und Färbung des Zellkerns, Menge und Färbung des Zytoplasmas. Kleine Lymphozyten: runder homogen dunkler Zellkern, schmaler Zytoplasmasaum; grosse Lymphozyten: breiterer Zytoplasmasaum; Monozyten: gross, grosser nieren- oder C-förmiger Zellkern, blau-graues Zytoplasma; Granulozyten: gross, stabförmiger oder segmentierter Zellkern, je nach Zelltyp grosse eosinophile, basophile oder feine ungefärbte zytoplasmatische Granula.

## Aorta und Vena cava, Mensch

Goldner, 8 µm

*Übersicht.* Querschnitt durch Aorta abdominalis (Arterie vom elastischen Typ) und Vena cava inferior (Venenstamm). Im Binde- und Fettgewebe: Nervenfaserbündel und Ganglien, Lymphknoten und Lymphgefässe, kleinere Blutgefässe.

*Detail Aorta.* Tunica intima: Endothel, lockeres Bindegewebe, einzelne glatte Muskelzellen. Tunica media: elastische Membranen, Myofibroblasten, kollagene Fasern. Tunica adventitia: kollagenes Bindegewebe, kleine Blutgefässe (Vasa vasorum), Nervenfaserbündel.

*Detail Vena cava.* Tunica intima: wie Aorta. Tunica media: kollagenes Bindegewebe, Myofibroblasten in zirkulären Bündeln. Breite Tunica adventitia: kollagenes Bindegewebe, Myofibroblasten in Längsbündeln.

*Detail kleinere Blutgefässe.* Arterien vom muskulären Typ. Tunica intima: Endothel, Lamina elastica interna. Tunica media: Myofibroblasten zirkulär, wenig Bindegewebefasern, ev. Lamina elastica externa. Tunica adventitia: kollagenes Bindegewebe. Begleitvene: Wandschichten dünner und schlechter abgrenzbar, Klappen. Arteriolen. Tunica intima: Endothel. Tunica media: 1-2 Schichten zirkulär angeordnete Myofibroblasten. Tunica adventitia kaum abgrenzbar. Venulen: Endothel, unvollständige Schicht glatter Muskelzellen. Blutkapillaren: Endothel, ev. Zellkerne von Perizyten.

## Lunge und Bronchus, Mensch

H-Säurefuchsin-Tuchehtgelb-Elastin, 8 µm

*Übersicht.* Grössere und kleinere Bronchien, Alveolen, Blutgefässe (A. und V. Pulmonalis)

*Detail grosse Bronchien.* Tunica mucosa: mehrreihiges respiratorisches Epithel (Flimmerzellen, Becherzellen, Basalzellen), Lamina propria. Knorpel-Muskelschicht: hyaline (elastische) Knorpelplatten, vorwiegend zirkulär verlaufende Bündel glatter Muskulatur, seromuköse Bronchialdrüsen, anthrakotisches Pigment, Lymphfollikel, ev. kleine Lymphknoten, Lymphgefässe. Beachte die elastischen Fasern im Bindegewebe.

*Detail Bronchiolus.* Lichtung oft sternförmig, Epithel ev. einschichtig (Flimmerzellen, Clara-Zellen), Tunica muscularis ohne Knorpel. Bronchiolus respiratorius: einzelne Alveolen.

*Detail Gasaustauschzone.* Alveolen begrenzt von Alveolarsepten: flache Alveolarepithelzellen (Pneumozyten) Typ I, Kapillaren, Fibroblasten, elastische Fasern. Rundliche Alveolarepithelzellen (Pneumozyten) Typ II typisch in Nischen. Alveolarmakrophagen in der Lichtung.