

Inv.-Nr. 4545

MIKROSKOPISCHE TECHNIK

von

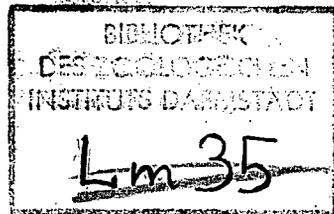
DR. BENNO ROMEIS

o. ö. Professor der Anatomie

Direktor des Instituts für Histologie und experimentelle Biologie
an der Universität München

15. verbesserte Auflage

FACHBEREICH BIOLOGIE (10)
der Technischen Hochschule Darmstadt
– Bibliothek –
D – 6100 Darmstadt / B. R. D.
Schnittspahnstraße



R. OLDENBOURG MÜNCHEN 1948

Inhaltsverzeichnis

Allgemeiner Teil

	Seite
1. Kapitel. Das Mikroskop und seine optischen Nebenapparate	1—24
2. Kapitel. Die Herstellung und Untersuchung frischer Präparate	24—35
3. Kapitel. Das lebende Präparat	36—45
4. Kapitel. Die Fixierung histologischer Präparate	45—78
A. Allgemeines über die Fixierung	45
B. Zusammenstellung der gebräuchlichsten Fixierungsflüssigkeiten	54—78
Aceton S. 54. — Alkohol S. 54. — Chromsäure und Chromsalze S. 57. — Essigsäure S. 60. — Formol S. 60. — Osmiumtetroxyd S. 64. — Phosphorwolframsäure S. 68. — Pikrinsäure S. 68. — Platinchlorid S. 71. — Salpetersäure S. 71. — Sublimat S. 72. — Sulfosalizylsäure S. 75. — Trichloroessigsäure S. 76. — Uranylacetat und -sulfat S. 76. — Fixierung durch Trocknen in der Kälte S. 77.	
5. Kapitel. Die Nachbehandlung des fixierten Präparates	78—87
A. Abgekürzte Verfahren	78
B. Auswaschen	80
C. Entwässern	81
6. Kapitel. Durchtränkung und Einbettung	87—114
A. Die Einbettung in Paraffin	89
1. Die Entfernung des Alkohols	89
2. Durchtränken des Objektes mit Paraffin	95
3. Das Einbetten	97
B. Die Einbettung in Celloidin	99
1. Herstellung der Lösungen	100
2. Ausführung der Celloidineinbettung	102
C. Die Einbettung in Celloidin-Paraffin	106
D. Die Einbettung in Gelatine	107
E. Die Einbettung in Celodal	111
F. Das Aufblocken des Objektes	113
7. Kapitel. Das Mikrotom	114—125
Das Gefriermikrotom	120
8. Kapitel. Das Aufkleben der Schnitte	126—137
A. Allgemeine Bemerkungen	126
B. Das Aufkleben von Paraffinschnitten	127
1. Methoden mit Wasser	127
2. Methoden mit Eiweiß	129
3. Besondere Aufklebethoden für Paraffinschnitte	131
C. Das Aufkleben der Celloidin-Paraffinschnitte	132
D. Das Aufkleben der Celloidinschnitte	132
E. Das Aufkleben der Gefrierschnitte	136
9. Kapitel. Die Weiterbehandlung aufgeklebter und unaufgeklebter Schnitte bis zur Färbung	137—140
A. Paraffinschnitte	137
B. Celloidinschnitte	140
C. Gefrierschnitte	140

	Seite
10. Kapitel. Die Färbung	141—177
A. Allgemeines	141
B. Methoden	150
1. Färbungen mit Carmin und Carminsäure	150
a) Farblösungen mit Carmin	151
b) Farblösungen mit Carminsäure	153
2. Färbungen mit Hämatoxylin	154
a) Alaun-Hämatoxyline	155
b) Eisenhämatoxyline zur Färbung von Kernen und Plasmastrukturen	159
c) Hämatoxyline mit Chromverbindungen oder mit Osmiumsäure	162
d) Hämatoxyline mit Wolfram-, Molybdän- oder Vanadium- verbindungen	163
3. Kernfärbung mit basischen Teerfarben	164
4. Mehrfachfärbungen für Übersichtspräparate	166
5. Färbung mit künstlichen Beizenfarbstoffen	172
11. Kapitel. Die vitale Färbung	177—186
A. Allgemeines	177
B. Vitalfärbung mit sauren Farbstoffen	180
C. Vitalfärbung mit basischen Farbstoffen	181
D. Vitalfärbung von Fett und Knochen. Verschiedenes	185
12. Kapitel. Das Einschließen der Präparate	185—201
A. Einschlußmittel für wasserhaltige Präparate	187
B. Einschluß in Harze und Öle	193
1. Die Entwässerung der Präparate	193
2. Der Einschluß in Harze oder Öle	195
C. Verschiedenes	200
13. Kapitel. Herstellung mikroskopischer Korrosions- und Trockenpräparate	202—204
14. Kapitel. Rekonstruktionsmethoden	204—212
15. Kapitel. Das Messen mikroskopischer Präparate. Metho- dik der Mengenbestimmung von Organen und Organ- teilen	212—216

Spezieller Teil

16. Kapitel. Die Zelle und ihre Bestandteile	217—301
A. Zellkern und Cytoplasma	217
1. Lebendbeobachtung	217
2. Herstellung, Fixierung und Färbung von Ausstrichpräparaten	220
3. Fixierung und Färbung von Gewebsstücken und Schnittpräparaten	224
B. Centrosom, Spindelfasern, granuläre und fibrilläre Strukturen des Cyto- plasmas	227
C. Die Darstellung der Mitochondrien	230
1. Fixierungsmethoden	230
a) Fixierungsflüssigkeiten mit Osmiumsäure	231
b) Fixierungsflüssigkeiten ohne Osmiumsäure	231
2. Einbettung	232
3. Bleichung	232
4. Färbemethoden	232
a) Färbung mit Eisenhämatoxylin	233
b) Färbemethoden mit Säurefuchsin	234
c) Färbung mit Eisenalizarin-Kristallviolett	235
D. Die Darstellung der Golgi-Substanz	236
E. Nachweis von Fetten und fettähnlichen Stoffen	241

	Seite
1. Vorbemerkungen	241
2. Untersuchung des lebenden und frischen Präparates	242
3. Allgemeine Fettfärbemethoden	243
a) Mit Sudan und Scharlach	243
b) Nachweis von Fettsubstanzen durch Osmierung	247
4. Sog. spezifische Fettfärbemethoden	249
a) Nilblausulfat zur Trennung von Neutralfetten und anderen Fettstoffen	249
b) Fettsäure-Nachweis nach Fischler	250
c) Cholesterin und Cholesterinverbindungen	251
d) Fettähnliche Stoffe (Lezithine, Lipoide)	252
F. Nachweis von Glykogen	255
G. Die Untersuchung der Pigmente	260
1. Allgemeine Methoden für Pigmentuntersuchung	260
2. Spezielle Angaben über Pigmente und ihre Darstellung	265
H. Nachweis von Fermenten	268
1. Oxydase Reaktionen (Phenolasen)	268
a) Indophenolblau-Reaktion nach Winkler-W. H. Schultze	268
b) Gewebs-Nadi-Reaktion nach Gräff	269
c) Phenolreaktion nach Loele	273
2. Peroxydase-Reaktionen	275
3. Weitere Fermentreaktionen u. dgl.	276
I. Nachweis von Vitaminen	277
K. Histochemische Methoden zum Nachweis anorganischer Substanzen	279
1. Veraschungsmethoden	279
2. Nachweis von Eisen	281
3. Nachweis von Kalium	285
4. Nachweis von Calcium	285
5. Nachweis von Kupfer	287
6. Nachweis von Blei, Gold, Wismut	288
L. Histochemische Reaktionen auf bestimmte organische Verbindungen	289
1. Nachweis von Thymonukleinsäure	289
2. Plasmalreaktion	292
3. Eiweißreaktionen	295
4. Xanthydrolreaktion zum Nachweis von Harnstoff	295
5. Nachweis von Histidin	296
6. Nachweis von Glutathion und Sulfhydrylgruppen	296
7. Nachweis von Phenolderivaten	297
8. Nachweis von chromotroper Substanz	297
M. Histo-Physikochemische Methoden	298
1. Methoden zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration in mikroskopischen Präparaten	298
2. Bestimmung des isoelektrischen Punktes	300
17. Kapitel. Epithelien und Endothelien	302—306
18. Kapitel. Blut	306—337
A. Die Blutentnahme	306
B. Die Untersuchung des frischen Präparates	307
1. Rote Blutkörperchen	307
2. Weiße Blutzellen	309
3. Blutplättchen	310
C. Das Ausstrichpräparat	310
1. Herstellung des Ausstriches	310
2. Fixierung des Ausstrichpräparates	312
a) Fixierung des lufttrockenen Ausstriches	312
b) Fixierung des feuchten Ausstriches	313

	Seite
3. Die Färbung des Ausstrichpräparates	314
a) Allgemeine Bemerkungen zur Ausführung der Färbung	314
b) Spezielle Methoden	316
D. Die Darstellung des Blutes im Schnittpräparat	323
E. Die Methodik der Sternalpunktion	329
F. Darstellung von Fibrin	330
G. Verschiedenes	331
H. Die Zählung der Blutelemente	333
19. Kapitel. Bindegewebe	337—366
A. Die Untersuchung des frischen Präparates	337
1. Kollagenes Bindegewebe	337
2. Elastisches Gewebe	339
B. Untersuchung des Bindegewebes mit Hilfe der Verdauungsmethoden	340
1. Allgemeines	340
2. Verdauung mit Trypsin	341
3. Verdauung mit Pepsin	342
C. Färbemethoden	343
1. Färbung des kollagenen Bindegewebes	343
a) Färbung von Totalpräparaten	343
b) Färbung von Schnittpräparaten	344
α) Die Mallorysche Bindegewebsfärbung und Modifikationen ders.	344
β) Die Massonsche Trichromfärbung und Modifikationen derselben	347
γ) Die Pasinische Färbemethode und Modifikationen derselben	348
δ) Bindegewebsfärbung mit Blauschwarz, Nigrosin, Thiazin od. dgl.	349
ε) Färbung des Bindegewebes mit Hämatoxylin	351
2. Imprägnierung des argyrophilen und kollagenen Gewebes mit Metall-	
salzen	352
a) Die Bielschowsky-Methode zur Darstellung des Bindegewebes und	
Modifikationen der Methode	352
α) Vorbemerkungen	352
β) Ausführung der Methoden	353
b) Tannin-Silber-Methoden	358
3. Färbung des elastischen Gewebes	362
4. Nachweis von Amyloid	365
20. Kapitel. Knorpelgewebe	366—371
A. Hyaliner Knorpel	366
B. Elastischer Knorpel	369
C. Bindegewebsknorpel	369
D. Herstellung von Totalpräparaten	369
21. Kapitel. Knochengewebe	371—385
A. Beobachtung des frischen Präparates	371
B. Entkalkung	372
1. Allgemeine Bemerkungen	372
2. Entkalkungsflüssigkeiten	373
3. Färbemethoden	375
a) Herstellung von Übersichtspräparaten	375
b) Methoden zur differentiellen Darstellung von verkalktem und unver-	
kalktem Knochengewebe	376
c) Methoden zum morphologischen Kalknachweis	377
d) Darstellung der Knochenzellen und Knochenkanälchen	379
e) Darstellung der fibrillären Struktur	380
f) Untersuchung des sich entwickelnden und wachsenden Knochens	381
C. Die Herstellung und Untersuchung von Knochenschliffen	382

	Seite
22. Kapitel. Zahngewebe	385—387
23. Kapitel. Muskelgewebe	388—394
A. Quergestreifte Muskulatur	388
B. Glatte Muskulatur	392
24. Kapitel. Nervengewebe	394—467
A. Zentralnervensystem	394
1. Allgemeines	394
2. Die Untersuchung der Ganglienzellen	395
a) Isolierung	395
b) Kern- und Tigroidsubstanz	396
a) Die Methode von Nissl	396
β) Weitere Methoden zur Färbung der Kern- und Tigroidsubstanz	399
c) Mitochondrien und Neurosomen	401
d) Golgi-Substanz	402
e) Darstellung der Ganglienzellen einschließlich ihrer Fortsätze	402
a) durch Metallimprägnation	402
aa) Die Ausführung der Golgi-Originalmethoden	402
ββ) Modifikationen der Golgi-Methoden	404
β) durch Färbung	406
f) Die Darstellung der Neurofibrillen	407
a) Molybdänmethoden	407
β) Goldmethoden	409
γ) Silbermethoden	410
aa) Methoden von Bielschowsky und Modifikationen derselben	410
ββ) Methoden von Ramón y Cajal	415
γγ) Natronlauge-Silbermethode von O. Schultze	417
δδ) Silbermethoden von Ranson, Foley und Bodian	419
3. Die Darstellung der Markscheiden	423
a) Die Weigertsche Originalmethode	423
b) Modifikationen der Weigertschen Methode	424
c) Weitere Methoden für Markscheidenfärbung	426
d) Darstellung degenerierender, markhaltiger Nervenfasern	429
4. Die Darstellung der Neuroglia	430
a) Weigert-Methode zur Darstellung der Faserglia und Modifikationen der Methode	431
b) Darstellung der Gliastrukturen durch Imprägnierung mit Metallsalzen	434
a) Gliamethoden von R. y Cajal	434
β) Gliamethoden von Rio-Hortega	437
γ) Modifikationen der Hortega-Methoden	440
c) Hämatoxylinmethoden	444
d) Darstellung der amöboiden Gliazellen	445
e) Darstellung der senilen Drusen	445
5. Die Darstellung des Bindegewebes im Zentralnervensystem	446
B. Peripheres Nervensystem	447
1. Die Untersuchung im lebenden und frischen Zustand; Isolierungsmethoden	447
2. Darstellung markhaltiger Nerven im fixierten Präparat	448
3. Darstellung der Neurofibrillen (Achsenzylinder) und ihrer Endapparate	451
a) Beizenfärbung mit Ammoniummolybdat-Toluidinblau	451
b) Goldimprägnations-Methoden	452
c) Silberimprägnations-Methoden	453
d) Darstellung mittels supravitaler Methylenblaufärbung	458

	Seite
aa) Supravitale Methylenblaufärbung nach der älteren Methodik von Ehrlich-Dogiel	458
a) Ausführung der Färbung	459
aa) Durch Injektion in die Blutbahn	459
ββ) Durch Einspritzung in eine Körperhöhle oder in das Organbindegewebe	460
γγ) Durch Färbung am herausgenommenen Organ oder Organteil	460
β) Fixierung der supravitalen Methylenblaufärbung	461
bb) Supravitale Methylenblaufärbung nach der neuen Methodik von Schabadasch	462
25. Kapitel. Herz-, Blut- und Lymphgefäße	467—476
Die Darstellung des Blutgefäßnetzes	469
a) Vorbemerkung	469
b) Darstellung durch Färbung	470
c) Darstellung durch Injektion	470
a) Allgemeines	470
β) Spezielle Methoden	472
d) Darstellung der Gefäße und anderer Hohlräume durch Füllung mit Luft	475
26. Kapitel. Lymphknoten, Milz und Knochenmark	476—479
27. Kapitel. Schleim- und Eiweißspeicheldrüsen (einschl. Pankreas)	479—485
A. Allgemeines	479
B. Untersuchung der Schleimdrüsenzellen	480
1. Fixierung	480
2. Färbung	481
C. Untersuchung der Eiweißdrüsen und des Pankreas	484
28. Kapitel. Mundhöhle und Darm	485—492
29. Kapitel. Leber	492—496
Untersuchung der Gallenbildung und der Gallenwege	493
a) durch Injektion	494
b) durch Imprägnation mit Metallsalzen	494
c) durch Färbung	495
30. Kapitel. Atmungsorgane	496—497
31. Kapitel. Niere und Harnwege	498—501
32. Kapitel. Geschlechtsorgane	501—509
A. Weibliche Geschlechtsorgane	501
B. Männliche Geschlechtsorgane	505
33. Kapitel. Inkretorische Organe	509—521
A. Epithelkörper	509
B. Hypophyse	510
C. Keimdrüsen	514
D. Nebenniere und chromaffines Gewebe (Paraganglien)	514
E. Langerhanssche Inseln des Pankreas	516
F. Schilddrüse	518
G. Thymus	519
H. Zirbeldrüse	520
34. Kapitel. Haut und Anhangsgebilde der Haut	521—530
A. Epidermis	521
B. Nagel	525
C. Haare	525
D. Cutis (Corium und Subcutis)	526
E. Tierische Hautdecke	528

	Seite
35. Kapitel. Auge	530—538
A. Die Untersuchung des lebenden Auges	530
B. Die Untersuchung des fixierten Auges	531
1. Übersichtspräparat	531
2. Glaskörper	532
3. Hornhaut (Cornea)	533
4. Lederhaut (Sklera)	535
5. Regenbogenhaut (Iris)	535
6. Ciliarkörper, Chorioidea	535
7. Linse	535
8. Netzhaut	536
36. Kapitel. Gehörorgan	538—541
37. Kapitel. Geruchsorgan	541
38. Kapitel. Embryologische Untersuchungstechnik	542
A. Wirbellose	542
B. Wirbeltiere	544
1. Cyclostomen	544
2. Fische	545
3. Amphibien	547
4. Reptilien	550
5. Vögel	552
6. Säugetiere	554
a) Allgemeines	554
b) Aufsuchen, Beobachten und Fixieren der jüngsten Entwicklungsstadien	557
c) Behandlung älterer Entwicklungsstadien	558
Nachtrag	560
Schrifttum	563
Autorenregister	626
Sachregister	635
Anhang. Zusammenstellung der für den Anfänger zu empfehlenden Methoden	689
Verdünnungstabelle für Alkohol	695
Tabelle der gebräuchlichsten Fixierungsflüssigkeiten	695