

# Inhaltsverzeichnis

<b>Methodischer Teil</b> . . . . .	1
<b>A. Punktionstechnik</b> . . . . .	3
Knochenmark . . . . .	3
Sternalpunktion . . . . .	3
Beckenkammaspiration . . . . .	3
Anfertigung der Ausstriche . . . . .	4
Absoluter Zellgehalt des Knochenmarks . . . . .	5
Milz . . . . .	6
Lymphknoten- und Tumorpunktion . . . . .	8
<b>B. Färbeverfahren</b> . . . . .	9
<b>1. Cytologische Präparate</b> . . . . .	9
Pappenheim-Färbung . . . . .	9
Wright-Färbung . . . . .	9
Safranin-May-Grünwald-Färbung . . . . .	10
Retikulocytenzählung (nach Heilmeyer) . . . . .	10
Darstellung von Sichelzellen . . . . .	10
Feulgen-Reaktion . . . . .	10
Peroxidasereaktion . . . . .	11
Cytochemischer Aktivitätsnachweis der alkalischen Neutrophilenphosphatase mit semiquantitativer Auswertung im Blutausschlag (ALP) (Kaplow). (Methode nach Merker und Heilmeyer) . . . . .	12
Cytochemischer Nachweis der sauren Phosphatase . . . . .	13
Cytochemischer Aktivitätsnachweis der unspezifischen Esterase . . . . .	14
$\alpha$ -Naphthylacetat-Esterase . . . . .	14
Hemmung der $\alpha$ -Naphthylacetat-Esterase durch Natriumfluorid (nach Fischer und Schmalzl) . . . . .	15
Cytochemischer Nachweis der Naphthol-AS-(D)-Acetat-Esterase . . . . .	15
Cytochemischer Nachweis der Naphthol-AS-D-Chloracetat-Esterase . . . . .	15
Toluidinblaufärbung der Basophilen nach Undritz . . . . .	16
Cytochemischer Glykogennachweis in Blutzellen mittels Perjodsäure-Schiff-Reaktion durch Diastasetest (PAS-Reaktion) . . . . .	16
Rosettentest der Lymphocyten . . . . .	17
Acridin-Orange-Färbung für Fluoreszenzmikroskopie . . . . .	18
Färberische Darstellung von Hämoglobin-F in roten Blutzellen (nach Kleihauer und Betke) . . . . .	18

Färberische Darstellung von methämoglobinhaltigen Zellen im Blutausschlag (nach Kleihauer und Betke) . . . . .	19
Heinz-Körper-Test nach Beutler . . . . .	19
Nilblausulfatfärbung . . . . .	20
Eisenfärbung . . . . .	20
Lupus erythematodes (L.E.)-Zelltest . . . . .	22
Leukocytenanreicherung aus peripherem Blut bei Leukocytopenie . . . . .	22
2. Färbetechniken zum Nachweis von Blutparasiten . . . . .	23
Färbung des „Dicken Tropfens“ . . . . .	23
Blutuntersuchung auf Bartonellen . . . . .	23
Untersuchung von Knochenmarksausstrichen auf Blutparasiten . . . . .	23
Untersuchung auf Toxoplasmen . . . . .	23
Blutuntersuchung auf Filarien . . . . .	23
Untersuchung auf Mycobacterium Lepae . . . . .	24

## Bildteil

Abb. Seite

A. Übersicht der Zellen von Blut, Knochenmark und Lymphknoten . . . . .		26
Übersichtstafeln . . . . .	1/2	28
B. Blut und Knochenmark . . . . .		30
1. Einzelzellen . . . . .		30
a) Im lichtmikroskopischen Bild . . . . .		30
Zellen der Erythropoese . . . . .	3	30
Erythrocyten I . . . . .	4	32
Erythrocyten II . . . . .	5	34
Myeloblasten und Promyelocyten . . . . .	6	36
Neutrophile Myelocyten, Metamyelocyten und Stabkernige . . . . .	7	38
Neutrophile Segmentkernige, Abbauförmen, Peroxidasereaktion nach Sato, alkalische Leukocytenphosphatase (ALP), Naphthol-AS-D-Chloracetat-Esterase . . . . .	8	40
Eosinophile und basophile Granulocyten, toxische Leukocytengranulation, Pelger-Kernanomalie, Alder-Granulationsanomalie . . . . .	9	42
PAS-Reaktion der Blutzellen . . . . .		44
Peroxidase-Reaktion nach Graham-Knoll . . . . .		44
Steinbrinck-Chédiak-Higashi-Granulationsanomalie (Granulationsgigantismus der Leukocyten) . . . . .		44
Cytoplasma-Vakuolen der Leukocyten . . . . .		44
Cytochemie und toxische Veränderungen der Leukocyten; Granulationsanomalie . . . . .	10	45
Monocyten, Makrophagen . . . . .	11	46
Gewebsbasophile (Gewebsmastzellen) . . . . .	12	46

	Abb.	Seite
Megakaryocyten I . . . . .	13	48
Megakaryocyten II . . . . .	14	49
Cytochemie der Megakaryocyten . . . . .	15	51
Erythro- und Granulocytopoese bei megaloblastischen Anämien	16	52
Übersegmentierte Megakaryocyten . . . . .	17	53
PHA-Kultur der Lymphocyten und Spontanrosetten . . . . .	18	55
Lymphocyten und Plasmazellen . . . . .	19	57
Reticulumzellen der blutbildenden Organe . . . . .	20	59
Osteoblasten und Osteoclasten . . . . .	21	59
Speichernde Zellen, Epithelzellen, Endothelzellen . . . . .	22	61
b) Feinstruktur der Blutzellen und ihrer Vorläufer		
(Dieter Huhn, München) . . . . .		62
Einleitung . . . . .		62
Methodik . . . . .		62
Transmissionsmikroskop, Dünnschnitt-Technik . . . . .		62
Transmissionsmikroskop, Gefrierätzung . . . . .		63
Rasterelektronenmikroskop . . . . .		63
Feinstruktur der Zelle . . . . .		63
Feinstrukturelle Besonderheiten von Blutzellen . . . . .		64
Erythropoese . . . . .		64
Granulocytopoese . . . . .		64
Thrombocytopoese . . . . .		64
Literatur . . . . .		65
Knochenmarksinus und Megakaryocyt . . . . .	23	66
Thrombocyt . . . . .	24	67
Stark vergrößerter Thrombocyt . . . . .	25	67
Plasmazelle . . . . .	26	67
Plasmazelle (Ausschnitt) . . . . .	27	68
Mastzelle . . . . .	28	69
Ausschnitt aus einer Mastzelle . . . . .	29	69
Normoblasten und Reticulumzelle . . . . .	30	70
Oxyphiler Normoblast . . . . .	31	71
Retikulocyt . . . . .	32	71
Myeloblast (Differenzierung zum Promyelocyten) . . . . .	33	71
Promyelocyt . . . . .	34	72
Neutrophiler Granulocyt . . . . .	35	73
Monocyt . . . . .	36	73
Basophiler Granulocyt . . . . .	37	74
Granulum eines basophilen Granulocyten . . . . .	38	75
Granulum eines eosinophilen Leukocyten . . . . .	39	75
Eosinophiler Granulocyt . . . . .	40	75
Eosinophiler Granulocyt . . . . .	41	76
T-Lymphocyt . . . . .	42	77
Plasmacellulärer B-Lymphocyt . . . . .	43	77
Erythrocyt mit zahlreichen Heinz-Innenkörpern . . . . .	44	78
Sichelzelle . . . . .	45	79
Polychromatischer Normoblast mit hämosiderinhaltigen Mitochondrien („Ringsideroblast“) . . . . .	46	79

Mitochondrien eines Normoblasten bei sideroachrestischer Anämie . . . . .	47	80
Normoblast bei sideroachrestischer Anämie . . . . .	48	80
Normoblast bei sideroachrestischer Anämie . . . . .	49	80
Normoblast bei dyserythropoetischer Anämie Typ I . . . . .	50	81
Normoblast bei dyserythropoetischer Anämie Typ II . . . . .	51	81
Leukämische Zelle bei Promyelocyten-Leukämie . . . . .	52	82
Leukämische Zellen bei Haarzell-Leukämie . . . . .	53	83
Ausschnitt aus einer leukämischen Zelle bei Haarzell-Leukämie	54	83
Sézary-Zelle . . . . .	55	83
Ausschnitt aus einer leukämischen Zelle bei einem Immunocy- tom . . . . .	56	83
2. Normales und pathologisches Knochenmark . . . . .		84
Zusammensetzung des normalen Knochenmarks . . . . .		84
Unterschiedliche Zelldichte von Knochenmarkausstrichen . . .	57	87
Normales Knochenmark . . . . .	58	88
Normales Knochenmark . . . . .	59	89
Cytochemie des normalen Knochenmarks . . . . .	60	90
Farbstoffmangelanämien . . . . .		91
Farbstoffmangelanämie, Knochenmark . . . . .	61	92
Farbstoffmangelanämien . . . . .	62	93
Infektanämien . . . . .	63	94
Sideroachrestische Anämie . . . . .	64	94
Hämolytische Anämien . . . . .		95
Hämolytische Anämie, Knochenmark . . . . .	65	98
Fetale Erythroblastose, Blutbild zusammengestellt . . . . .	66	99
Innenkörperanämie, Nilblausulfatfärbung . . . . .	67	99
Korpuskuläre hämolytische Anämien . . . . .	68	100
Hämolytische Anämien, Knochenmark . . . . .	69	101
Megaloblastische Anämien . . . . .		102
Megaloblastische Anämie, Knochenmark . . . . .	70	105
Megaloblastische Anämie, Knochenmark . . . . .	71	106
Megaloblastische Anämie, Knochenmark . . . . .	72	107
Megaloblastische Anämie, Knochenmark . . . . .	73	108
Megaloblastische Anämie, peripheres Blut . . . . .	74	109
Megaloblastische Anämie, peripheres Blut . . . . .	75	109
Megaloblastische Anämie, Knochenmark . . . . .	76	110
Kongenitale dyserythropoetische Anämien . . . . .		111
Chronische Erythroblastophthise (pure red cell anaemia) . . . .		111
Erythrämien . . . . .		112
a) Chronische Erythämie (chronische Erythroblastose, Typ Heilmeyer-Schöner) . . . . .		112
b) Akute Erythämie (Typ Di Guglielmo) . . . . .		112
Dyserythropoetische Anämie, Knochenmark . . . . .	77	113
Chronische Erythroblastophthise, Knochenmark . . . . .	78	113
Chronische Erythämie, Knochenmark . . . . .	79	114
Chronische Erythämie, Knochenmark . . . . .	80	115

	Abb.	Seite
Akute Erythrämie, Knochenmark . . . . .	82	117
Reaktive Knochenmarkveränderungen . . . . .		118
Reaktiv toxisches Knochenmark . . . . .	83	120
Reaktiv toxisches Knochenmark . . . . .	84	121
Reaktiv toxisches Knochenmark . . . . .	85	122
Hypereosinophilie, Knochenmark . . . . .	86	123
Hypereosinophilie, peripheres Blut . . . . .	87	124
Agranulocytose . . . . .		125
Allergische Agranulocytose, Knochenmark . . . . .	88	126
Agranulocytose, Knochenmark . . . . .	89	127
Thrombocytopenien und -pathien . . . . .		128
Essentielle Thrombocytopenie (Werlhof-Syndrom), Knochenmark . . . . .	90	129
Einzelthrombocyten bei essentieller Thrombocytopenie . . . . .	91	129
Werlhof-Syndrom. Idiopathische thrombocytopenische Purpura, Knochenmark . . . . .	92	130
Glanzmann-Naegelige Thrombasthenie, Blutbild zusammengestellt . . . . .	93	131
Panmyelopathie (Panmyelophthase) . . . . .		132
Panmyelopathie, Knochenmark . . . . .	94	133
Plasmocytom (multiples Myelom, Kahler-Krankheit) . . . . .		134
Plasmocytom, Knochenmark . . . . .	95	135
Plasmocytom, Knochenmark . . . . .	96	135
Plasmacytom, Knochenmark . . . . .	97	136
Plasmocytom, Knochenmark . . . . .	98	136
Plasmocytom, Knochenmark . . . . .	99	137
Plasmocytom, Knochenmark . . . . .	100	137
Plasmocytom, Knochenmark . . . . .	101	138
Plasmocytom, Knochenmark . . . . .	102	139
Morbus Gaucher . . . . .		140
Morbus Gaucher, Knochenmark . . . . .	103	141
Morbus Gaucher, Knochenmark . . . . .	104	142
Morbus Gaucher, Knochenmark, Färbung nach Ciaccio . . . . .	105	142
Myeloproliferatives Syndrom . . . . .		143
Myeloproliferatives Syndrom . . . . .	106	144
Osteomyelosklerose-Syndrom . . . . .	107	145
Chronische myeloische Leukämie (CML). . . . .		146
Chronische myeloische Leukämie, Knochenmark . . . . .	108	148
Chronische myeloische Leukämie, peripheres Blut . . . . .	109	149
Chronische myeloische Leukämie . . . . .	110	150
Chronische myeloische Leukämie mit beginnendem Myeloblastenschub, Knochenmark . . . . .	111	151
Chronische myeloische Leukämie, akuter Myeloblastenschub . . . . .	112	152
Eosinophile Leukämie . . . . .	113	153
Mastocytom, Knochenmark . . . . .	114	153
Akute Leukämie (akute Leukose, AML, ALL) . . . . .		154
Akute Leukämie, Stammzellenleukämie, Knochenmark . . . . .	115	157

	Abb.	Seite
Akute Leukämie, Stammzellenleukämie . . . . .	116	157
Akute Leukämie, Lymphoblastenleukämie . . . . .	117	158
Akute Leukämie, Lymphoblastenleukämie . . . . .	118	158
Akute Leukämie, Myeloblastenleukämie . . . . .	119	159
Akute Leukämie, Promyelocytenleukämie . . . . .	120	160
Akute Leukämie, Promyelocytenleukämie . . . . .	121	160
Akute Leukämie, myelomonocytäre Leukämie . . . . .	122	161
Akute Leukämie, Promyelocytenleukämie . . . . .	123	161
Akute Leukämie, Monocytenleukämie . . . . .	124	162
Akute Leukämie, Monocytenleukämie . . . . .	125	163
Akute Leukämie . . . . .	126	164
Akute Leukämie, Lymphoblastenleukämie . . . . .	127	165
Akute Leukämie, Lymphoblastenleukämie . . . . .	128	166
Akute Leukämie, Lymphoblastenleukämie . . . . .	129	167
Akute Leukämie, Lymphoblastenleukämie . . . . .	130	168
Akute Leukämie, Promyelocytenleukämie . . . . .	131	168
Akute Leukämie, myelomonocytäre Leukämie . . . . .	132	169
Akute Leukämie, myelomonocytäre Leukämie, peripheres Blut .	133	170
Akute Leukämie, Monocytenleukämie, Knochenmark . . . .	134	171
Akute Erythroleukämie . . . . .	135	172
Akute Erythroleukämie . . . . .	136	173
Akute Erythroleukämie . . . . .	137	174
 C. Lymphknoten und Milz . . . . .		175
Cytologie von Lymphknoten- und Milzpunktaten . . . . .		175
Lymphknotencytologie . . . . .	138	178
Lymphknotencytologie, interdigitierende Reticulumzelle . .	139	179
Lymphknotencytologie, dendritische Reticulumzelle . . . .	140	180
Lymphknotencytologie, zwei Histocyten . . . . .	141	180
Lymphknotencytologie, Speicherzellen . . . . .	142	181
Serosazellen, Milzpunktat . . . . .	143	182
Pulpazellen, Milzpunktat . . . . .	144	183
Reaktive Lymphknotenhyperplasien . . . . .		184
Lymphknotenhyperplasie, Lymphknoten . . . . .	145	185
Lymphknotenhyperplasie, Lymphknoten . . . . .	146	186
Hyperergische Lymphknotenhyperplasie, Lymph- knoten . . . . .	147	187
Lymphknotenhyperplasie . . . . .	148	188
Lymphknotenhyperplasie bei Toxoplasmose . . . . .	149	189
Tuberkulose, Lymphknoten . . . . .	150	190
Langhans-Riesenzellen, Lymphknoten . . . . .	151	190
Lymphknotentuberkulose, Lymphknoten . . . . .	152	191
Einschmelzende Lymphadenitis, Lymphknoten . . . . .	153	191
Lymphknotentuberkulose . . . . .	154	192
Sarkoidose (M. Boeck), Lymphknoten . . . . .	155	192
Lymphknotentuberkulose . . . . .	156	193
Branchiogene Cyste . . . . .	157	193

	Abb.	Seite
Infektiöse Mononucleose . . . . .		194
Infektiöse Mononucleose, Lymphknoten . . . . .	158	195
Infektiöse Mononucleose, peripheres Blut . . . . .	159	196
Infektiöse Mononucleose, peripheres Blut . . . . .	160	197
Infektiöse Mononucleose, peripheres Blut . . . . .	161	198
Lymphogranulomatose (Morbus Hodgkin) . . . . .		199
Lymphogranulomatose (M. Hodgkin) . . . . .	162	200
Lymphogranulomatose (M. Hodgkin), Lymphknoten . . . . .	163	201
Lymphogranulomatose (M. Hodgkin), Lymphknoten . . . . .	164	202
Lymphogranulomatose (M. Hodgkin), Lymphknoten . . . . .	165	202
Lymphogranulomatose (M. Hodgkin), Lymphknoten . . . . .	166	203
Lymphogranulomatose (M. Hodgkin), Lymphknoten . . . . .	167	204
Lymphogranulomatose (M. Hodgkin), Lymphknoten . . . . .	168	205
Lymphogranulomatose (M. Hodgkin), Milz . . . . .	169	206
Lymphogranulomatose (M. Hodgkin), Milz . . . . .	170	206
Lymphogranulomatose (M. Hodgkin), Lymphknoten . . . . .	171	207
Reticulosarkom (Immunoblastisches Sarkom?), Lymphknoten	172	207
Die malignen Nicht-Hodgkin-Lymphome . . . . .		208
Chronische lymphatische Leukämie (chronische Lymphadenose, CLL) . . . . .		208
Immunocyтом . . . . .		209
Prolymphocytenleukämie . . . . .		209
Chronische lymphatische Leukämie, Knochenmark . . . . .	173	211
Chronische lymphatische Leukämie, Knochenmark . . . . .	174	211
Chronische lymphatische Leukämie . . . . .	175	212
Chronische lymphatische Leukämie, Knochenmark . . . . .	176	213
T-Zell-Lymphadenose, peripheres Blut . . . . .	177	213
Immunocyтом, peripheres Blut . . . . .	178	214
Immunocyтом, M. Waldenström . . . . .	179	215
Verschiedene Zellgruppen bei Prolymphocytenleukämie, peripheres Blut . . . . .	180	216
Centrocyтом (Germinocyтом) . . . . .		217
Großfollikuläres Lymphoblastom (Brill-Symmers-Krankheit, centroblastisch-centrocytisches malignes Lymphom) . . . . .		217
Centrocyтом . . . . .	181	218
Centroblastisch-centrocytisches Lymphom (M. Brill-Symmers) . . . . .	182	219
Sézary-Syndrom . . . . .		220
Hairy cell-Leukämie . . . . .		220
Sézary-Syndrom . . . . .	183	221
Hairy cell-Leukämie . . . . .	184	222
Maligne Histiocytose (histiocytäre, medulläre Histiocytose) . . . . .		223
Lympho- und Reticulosarkome . . . . .		223
Histiocytäre medulläre Reticulose (maligne Histiocytose) . . . . .	185	224
Lymphoblastisches Lymphosarkom, Lymphknoten . . . . .	186	225
Reticulosarkom (Immunoblastisches Sarkom?), Lymphknoten . . . . .	187	225
Lymphoblastische Lymphome . . . . .	188	226
Lymphoblastische Lymphome . . . . .	189	227

	Abb.	Seite
D. Tumorpunktate . . . . .		228
Ewing-Sarkom, Knochenmark . . . . .	190	230
Chlorom, Tumorpunktat . . . . .	191	230
Prostatacarcinom, Knochenmark . . . . .	192	231
Bronchialcarcinom, Lymphknoten . . . . .	193	231
Schilddrüsenkarzinom, Tumorpunktat . . . . .	194	232
Gallertcarcinom, Knochenmark . . . . .	195	232
Mammacarcinom, Lymphknoten . . . . .	196	233
Chondrosarkom, Tumorpunktat . . . . .	197	233
Melanosarkom, Lymphknoten . . . . .	198	234
Melanosarkom, Lymphknoten . . . . .	199	234
Weichteilsarkom, Tumorpunktat . . . . .	200	235
Seminom, Lymphknoten . . . . .	201	235
Tumorzellen . . . . .	202	236
Tumorzellen . . . . .	203	237
Tumorzellen . . . . .	204	238
Tumorzellen . . . . .	205	239
E. Anhang . . . . .		240
Herpes zoster . . . . .		240
Abstrich aus dem Grunde eines Epithelbläschens bei Herpes zoster . . . . .	206	240
Abstrich aus dem Grunde eines Herpes-Bläschens . . . . .	207	241
Lupus erythematodes . . . . .		242
Lupus erythematodes-(=LE-)Zellen und Tart-Zelle . . . . .	208	242
F. Blutparasiten. Wichtigste Erreger von Tropenkrankheiten (Werner Mohr, Hamburg) . . . . .		243
Malaria . . . . .		243
Malaria tertiana (Plasmodium vivax und Plasmodium ovale) . . . . .		243
Malaria quartana . . . . .		243
Malaria tropica . . . . .		243
Malaria tertiana (Plasmodium vivax) . . . . .	209	244
Malaria quartana (Plasmodium malariae) . . . . .	210	246
Malaria tropica (Plasmodium falciparum sive immaculatum) . . . . .	211	248
Malaria tertiana (Plasmodium vivax) . . . . .	212	250
Malaria tropica (Plasmodium falciparum) . . . . .	213	251
Die afrikanische Schlafkrankheit . . . . .		252
Schlafkrankheit (Trypanosoma gambiense) . . . . .	214	252
Chagas-Krankheit . . . . .		252
Chagas-Krankheit (Schizotrypanum cruzi, Trypanosoma cruzi) . . . . .	215	252
Trypanosomen . . . . .	216	254
Toxoplasmose . . . . .	217	254
Leishmanien . . . . .	218	255
Toxoplasmose . . . . .		256
Toxoplasmose (Toxoplasma gondii) . . . . .	219	256



	Abb.	Seite
Lepra . . . . .		256
Lepra ( <i>Mycobacterium leprae</i> ) . . . . .	220	256
Kala Azar oder Viscerale Leishmaniose . . . . .		258
Kala Azar ( <i>Leishmania donovani</i> ) . . . . .	221	258
Orientbeule . . . . .		258
Orientbeule ( <i>Leishmania tropica</i> ) . . . . .	222	258
Rückfallfieber . . . . .		260
Rückfallfieber ( <i>Spirochaeta recurrentis</i> sive <i>spirochaeta</i> Obermeieri) . . . . .	223	260
Bartonellose (Oroyafieber) . . . . .		260
Oroyafieber ( <i>Bartonella bacilliformis</i> ) . . . . .	224	260
Dipetalonema perstans (früher <i>Acantocheilonema perstans</i> ) . . . . .		262
Dipetalonema ( <i>Acantocheilonema perstans</i> ) . . . . .	225	263
Filaria Loa Loa . . . . .		262
Loa Loa . . . . .	226	263
Infektionen mit <i>Wuchereria bancrofti</i> und <i>Brugia malayi</i> . . . . .		264
<i>Wuchereria bancrofti</i> . . . . .	227	264
Filariasis . . . . .	228	265
 <b>Sachverzeichnis</b> . . . . .		 267