

# Inhalt

Ein Lehr-, Frage- und Arbeitsbuch	VII
Begriffe und Synonyme	XXI

## Teil I. Allgemeine Parasitologie

<b>1</b>	<b>Aufbau und Struktur von Parasiten</b>	<b>2</b>
1.1	Artenvielfalt	2
1.2	Einteilungskriterien	2
<b>2</b>	<b>Merkmale der einzelnen Arten</b>	<b>3</b>
2.1	Einzeller – Protozoen	3
2.1.1	Geißeltierchen – Flagellata	4
2.1.2	Wechseltierchen – Amoeba	4
2.1.3	Sporentierchen – Sporozoa: Apicomplexa	5
2.1.4	Strudler – Ciliata	5
2.1.5	Microspora und Myxozoa	5
2.1.6	Algen – Phycomycetae und Prototheca	5
2.1.7	Pilze – Deuteromyces	6
2.1.8	Unsichere Zuordnung	6
2.2	Metazoen – Vielzeller	6
2.2.1	Würmer – Helminthes	7
2.2.1.2	Saugwürmer, Egel – Trematodes	7
2.2.1.3	Bandwürmer – Cestodes	7
2.2.1.4	Faden- oder Rundwürmer – Nematodes	8
2.2.1.5	Kratzer – Acanthocephala	8
2.2.1.6	Blutegel – Hirudo medicinalis	8
2.2.1.7	Zungenwürmer – Pentastomida	8
2.2.2	Gliederfüßler – Arthropoda	9
2.2.3	Insekten, – Sechsfüßler, Hexapoda	9
2.2.3.1	Mücken – Nematocera	9
2.2.3.2	Fliegen – Brachycera	10
2.2.3.3	Läuse – Anoplura und Mallophaga	10
2.2.3.4	Wanzen – Heteroptera	10
2.2.3.5	Flöhe – Siphonaptera	10
2.2.3.6	Ameisen, Bienen, Wespen – Hymenoptera	10
2.2.3.7	Käfer – Coleoptera	10
2.2.3.8	Schaben – Blattaria	11
2.2.4	Spinnentiere – Arachnida	11
2.2.4.1	Zecken – Acarina	11
2.2.4.2	Milben	11
2.2.5	Tausend- und Hundertfüßler – Myriapoda	11
2.2.6	Skorpione – Scorpionidae	12

2.2.7	Spinnen – Aranea . . . . .	12
2.2.8	Schalen- oder Krebstiere – Crustacea . . . . .	12
2.2.9	Nesseltiere – Cnidaria . . . . .	12
<b>3</b>	<b>Lebensraum von Parasiten . . . . .</b>	<b>20</b>
3.1	Hauptwirt . . . . .	20
3.2	Nebenwirt . . . . .	21
3.3	Endwirt, Blindwirt . . . . .	21
3.4	Zwischenwirt . . . . .	21
3.5	Unbekannte Lebenszyklen . . . . .	21
<b>4</b>	<b>Übertragungswege . . . . .</b>	<b>22</b>
4.1	Direkte Übertragung . . . . .	22
4.1.1	Vertikale Übertragung . . . . .	22
4.1.2	Autoinfektion und Reinfektion . . . . .	22
4.1.3	Direkter Kontakt . . . . .	23
4.2	Indirekte Übertragung . . . . .	23
4.2.1	Ohne belebten Zwischenwirt . . . . .	23
4.2.2	Mit Zwischenwirt . . . . .	24
4.3	Der Mensch als Nebenwirt . . . . .	25
4.4	Der Mensch als Blindwirt oder Endwirt . . . . .	26
4.5	Erhaltung der Art . . . . .	27
4.6	Beispiele für Übertragungswege und Vektoren . . . . .	28
4.7	Häufigkeit von Parasitosen . . . . .	29
<b>5</b>	<b>Symptome und Syndrome bei Parasitosen . . . . .</b>	<b>30</b>
5.1	Charakteristische Parasitosen . . . . .	30
5.1.1	Malaria . . . . .	30
5.1.2	Amöbenruhr . . . . .	30
5.1.3	Toxoplasmose . . . . .	30
5.1.4	Kala Azar (viszerale Leishmaniose) . . . . .	31
5.1.5	Schlafkrankheit (Afrikanische Trypanosomiasis) . . . . .	31
5.1.6	Chagas-Krankheit (Südamerikanische Trypanosomiasis) . . . . .	31
5.1.7	Bilharziose (Schistosomiasis) . . . . .	31
5.1.8	Flußblindheit (Onchozerkose) . . . . .	32
5.2	Differentialdiagnostik von Allgemeinsymptomen . . . . .	32
5.2.1	Übelkeit, Oberbauchbeschwerden, Anorexie, Durchfall . . . . .	32
5.2.2	Fieber, evtl. mit Durchfall . . . . .	32
5.2.3	Anämie, Hämolyse, Thrombopenie . . . . .	32
5.2.4	Eosinophilie und IgE-Erhöhung . . . . .	32
5.3	Differentialdiagnose der Organsymptome . . . . .	32
5.3.1	Durchfall . . . . .	32
5.3.2	Hepatosplenomegalie, Ikterus, Pankreatitis . . . . .	33
5.3.3	Lymphadenitis und Lymphangitis . . . . .	33
5.3.4	Lungensymptome . . . . .	33
5.3.5	ZNS-Symptomatik . . . . .	33

5.3.6	Hautveränderungen	34
5.3.7	Symptome im Urogenitalbereich	34
5.3.8	Augensymptome	35
5.3.9	Symptome im Hals-Nasen-Ohren Bereich	35
5.3.10	Vielfältige Symptomatik bei Immunsuppression	35
<b>6</b>	<b>Pathogenese von Parasitosen</b>	<b>36</b>
6.1	Kontamination und Infektion	37
6.1.1	Host – Finding des Erregers	37
6.1.2	Aufnahme und Haften des Erregers	37
6.1.3	Pathogenitäts- und Virulenzfaktoren des Erregers	37
6.1.4	Dosis infectiosa	38
6.1.5	Vermehrung des eingedrungenen Keimes	38
6.2	Abwehrreaktionen des Wirtes	39
6.2.1	Primäre Barrieren	39
6.2.2	Primäre Phagozytose und Opsonisierung	39
6.2.3	Reaktion des Gewebes auf Erreger	39
6.3	Verschiedene Immunreaktionen	40
6.3.1	Die Rolle der humoralen Antikörper	40
6.3.2	T-Zell abhängige Abwehrreaktionen	41
6.3.3	Mechanismen der Erreger gegen die Abwehrreaktionen des Wirts	42
6.4	Pathogenese von Symptomen und Verlauf	42
6.4.1	Stille Feiung – inapparenter Verlauf – Serokonversion	42
6.4.2	Lokale Entzündung – „Primäraffekt“ – Stadium I	42
6.4.3	Generalisierung – Stadium II	43
6.4.4	Chronischer Verlauf – Rezidiv – Slow Disease – Stadium III	43
6.4.5	Spätfolgen und Organschädigung	44
<b>7</b>	<b>Diagnostik von Parasitosen</b>	<b>45</b>
7.1	Infektionsmarker	45
7.2	Histologische Veränderungen	46
7.3	Nachweis des Erregers	46
7.3.1	Makroskopischer Erregernachweis	46
7.3.2	Mikroskopischer Erregernachweis	46
7.3.3	Hämatologischer Erregernachweis	47
7.3.4	Nachweis von Erregerantigenen	47
7.3.5	Anzüchtung des Erregers (kultureller Nachweis)	47
7.3.6	Erregernachweis mit Tierversuch	47
7.4	Infektionsserologie	47
7.4.1	Kinetik der Antikörperbildung	48
7.4.2	Methoden der Infektionsserologie	48
7.4.3	Grenzen der Infektionsserologie	49
7.5	Beurteilung der Funktion des Immunsystems	50
<b>8</b>	<b>Therapie bei Parasitosen</b>	<b>51</b>
8.1	Beginn der Chemotherapie – 1910	51

8.2	Moderne Chemotherapie	51
8.3	Vorgehen bei der Therapie	52
8.4	Nebenwirkungen bei antiparasitärer Therapie	53
8.5	Parasitosen mit unbefriedigender Therapie	53
8.6	Prophylaxe parasitärer Infektionen	53
8.7	Prophylaxe bei Malaria	58
8.7.1	Resochin-Prophylaxe	58
8.7.2	Alternative Prophylaxe	59
8.7.3	Prophylaxe bei Fieber trotz Resochin: (noch in den Tropen)	59
8.7.4	Allgemeine Prophylaxe	59
8.8	Therapie bei Malaria	60
8.8.1	Fieber während oder kurz nach Tropenaufenthalt ohne Prophylaxe, oder Nachweis von <i>Plasmodium vivax</i> , ovale oder <i>malariae</i>	60
8.8.2	Verdacht auf <i>Malaria tropica</i>	60
8.8.3	<i>Malaria tropica</i> – schwere Verlaufsform	61
8.9	Therapie bei Toxoplasmose	62
8.9.1	Indikation:	62
8.9.2	Dosierung:	62
8.9.3	Toxoplasmose in der Schwangerschaft:	63
8.9.4	Chorioretinitis bei Toxoplasmose	63
8.9.5	Zerebrale Toxoplasmose bei Immunschwäche	64
8.9.6	Prophylaxe:	64
<b>9</b>	<b>Reisen in tropische und subtropische Gebiete</b>	64
9.1	Allgemeine ärztliche Vorsorge	64
9.2	Reiseapotheke	64
9.3	Impfungen	65
9.3.1	Aktive Tetanusimpfung	65
9.3.2	Orale Typhusvakzinierung	65
9.3.3	Orale Polioimpfung	65
9.3.4	Hepatitis A – Prophylaxe	66
9.3.5	Aktive Impfung gegen Hepatitis B	66
9.3.6	Choleraimpfung	66
9.3.7	Gelbfieberimpfung	66
9.3.8	Tollwutimpfung	66
9.3.9	FSME-Impfung (Zecken-Virus-Enzephalitis)	66
9.3.10	Pockenimpfung	67
9.4	Termine	67
9.5	Vorgehen bei Erkrankung	67
9.5.1	Insektenstiche	67
9.5.2	Schlangenbisse	67
9.6	Welche Parasitosen in welchen Ländern?	68
<b>10</b>	<b>Veterinäre und Medizinische Parasitologie</b>	69
10.1	Parasitosen der Wiederkäuer	69
10.1.1	Protozoosen	69

10.1.2	Wurminfektionen – Helminthosen	70
10.1.3	Krankheiten durch Insekten	70
10.2	Parasitosen der Einhufer	70
10.2.1	Protozoonosen	70
10.2.2	Helminthosen	71
10.2.3	Krankheiten durch Insekten	71
10.3	Parasitosen des Schweines	71
10.3.1	Protozoonosen	71
10.3.2	Helminthosen	71
10.3.3	Krankheiten durch Insekten	72
10.4	Übertragung vom Tier auf den Menschen	72
10.4.1	Krankheitserreger vom Rind und Schaf	72
10.4.2	Krankheitserreger vom Hund	72
10.4.3	Krankheitserreger von der Katze	73
10.4.4	Krankheiten von Vögeln und Geflügel	73
10.4.5	Krankheitserreger vom Schwein	73
10.4.6	Krankheitserreger von Affen	73
10.4.7	Krankheitserreger von anderen Tieren	73
10.4.8	Krankheitsübertragung durch Insekten	73

## Teil II. Spezielle Parasitologie

<i>Acanthamoeba castellani</i>	77
<i>Ancylostoma duodenale</i>	79
<i>Anisakis</i>	81
<i>Angiostrongylus cantonensis</i>	83
<i>Ascaris lumbricoides</i>	85
<i>Babesia microti</i>	88
<i>Balantidium coli</i>	90
<i>Blastocystis hominis</i>	92
<i>Brugia malaya</i>	94
<i>Capillaria hepatica</i>	97
<i>Capillaria philippinensis</i>	99
<i>Chilomastix mesnili</i>	101
<i>Clonorchis sinensis</i>	103
<i>Cryptosporidium parvum</i>	105
<i>Cysticercus cellulosae</i>	107
<i>Dicrocoelium dentriticum</i>	109
<i>Dientamoeba fragilis</i>	111
<i>Diocotophyma renale</i>	113
<i>Dipetalonema perstans</i>	115
<i>Dipyllobothrium latum</i>	117
<i>Dipylidium caninum</i>	119
<i>Dirofilaria immitis</i>	121
<i>Dracunculus medinensis</i>	123

<i>Echinococcus granulosus</i> . . . . .	125
<i>Echinococcus multilocularis</i> . . . . .	128
<i>Echinostoma ilocanum</i> . . . . .	130
<i>Endolimax nanam</i> . . . . .	132
<i>Entamoeba coli</i> . . . . .	134
<i>Entamoeba gingivalis</i> . . . . .	136
<i>Entamoeba hartmani</i> . . . . .	137
<i>Entamoeba histolytica</i> . . . . .	139
<i>Enterobius vermicularis</i> . . . . .	142
<i>Enteromonas hominis</i> . . . . .	144
<i>Fasciola hepatica</i> . . . . .	146
<i>Fasciolopsis buski</i> . . . . .	148
<i>Gastrodiscoides hominis</i> . . . . .	150
<i>Gnathostoma spinigerum</i> . . . . .	152
<i>Heterophyes heterophyes</i> . . . . .	154
<i>Hymenolepis nana</i> . . . . .	156
<i>Isospora belli</i> . . . . .	158
<i>Jodamoeba buetschlii</i> . . . . .	160
<i>Lambda intestinalis</i> . . . . .	162
<i>Larva migrans</i> . . . . .	164
<i>Leishmania brasiliensis</i> . . . . .	166
<i>Leishmania donovani</i> . . . . .	168
<i>Leishmania tropica</i> . . . . .	170
<i>Loa loa</i> . . . . .	172
<i>Mansonella ozzardi</i> . . . . .	174
<i>Metagonimus yokogawai</i> . . . . .	176
<i>Metorchis conjunctus</i> . . . . .	178
<i>Milben-Acarus / Glycophagus</i> . . . . .	180
<i>Moniliformis moniliformis</i> . . . . .	182
<i>Myiasis</i> . . . . .	184
<i>Naegleria fowleri</i> . . . . .	186
<i>Nanophyetus salmincola</i> . . . . .	188
<i>Necator americanus</i> . . . . .	190
<i>Nosema connori</i> . . . . .	192
<i>Onchocerca volvulus</i> . . . . .	193
<i>Opisthorchis felineus</i> . . . . .	196
<i>Paragonimus westermani</i> . . . . .	198
<i>Pediculus humanus</i> . . . . .	200
<i>Plasmodium falciparum</i> . . . . .	202
<i>Plasmodium malariae</i> . . . . .	206
<i>Plasmodium ovale</i> . . . . .	208
<i>Plasmodium vivax</i> . . . . .	210
<i>Pneumocystis carinii</i> . . . . .	212
<i>Pulex irritans</i> . . . . .	214
<i>Sarcocystis hominis</i> . . . . .	216
<i>Sarcoptes scabiei</i> . . . . .	218
<i>Schaben</i> . . . . .	220

Schistosoma haematobium	222
Schistosoma intercalatum	225
Schistosoma japonicum	227
Schistosoma mansoni	229
Strongyloides stercoralis	231
Taenia saginata	234
Taenia solium	237
Ternidens diminutus	239
Toxocara canis	241
Toxoplasma gondii	243
Trichinella spiralis	246
Trichomonas hominis	249
Trichomonas tenax	250
Trichomonas vaginalis	252
Trichostrongylus orientalis	254
Trichuris trichura	256
Trichobilharzia szidati	258
Trypanosoma brucei gambiense	260
Trypanosoma brucei rhodesiense	263
Trypanosoma cruzi	265
Tunga penetrans	267
Wanzen	269
Watsonius watsoni	271
Wuchereria bancrofti	273
Zungenwürmer	276

## Teil III. Labordiagnostik

<b>1</b>	<b>Untersuchungsmaterial</b>	280
1.1	Abnahme und Probenzahl	280
1.2	Transport und Verpackung	281
1.3	Ablauf der Untersuchung	281
<b>2</b>	<b>Nachweis und Beurteilung von Infektionsmarkern</b>	282
2.1	Okkultes Blut in Stuhl, Urin oder Sputum	282
2.2	Leukozyten in Urin, Sputum und Stuhl	282
2.3	Leukozytose, Eosinophilie, Erhöhung von IgE, IgG, IgA und IgM	283
<b>3</b>	<b>Untersuchung von Stuhl, Duodenalsekret und Galle</b>	283
3.1	Makroskopische Beschreibung und Aufbereitung	283
3.2	Mikroskopische Untersuchung	284
3.3	Anreicherungsverfahren für Stuhlproben	284
3.4	Bestimmung der Parasitendichte im mikroskopischen Präparat	291
3.5	Nachweis von Kryptosporidien	291
3.6	Nachweis von Proglottiden	292

3.7	Färben und Anfertigen von Dauerpräparaten	292
3.8	Konservierungsmethoden	293
<b>4</b>	<b>Untersuchung von Sand, Erde, Gräsern und Wasser</b>	<b>294</b>
<b>5</b>	<b>Untersuchung von Blut, Knochenmark-, Lymphknoten- und Milzpunktaten</b>	<b>296</b>
5.1	Direktnachweis für Plasmodien, Trypanosomen, Leishmanien oder Mikrofilarien	296
5.2	Bestimmung der Parasitendichte im Blut	298
5.3	Anreicherungsverfahren im Blut zum Nachweis von Mikrofilarien	299
5.4	Anreicherungsverfahren zum Nachweis von Trypanosomen und Leishmanien	301
<b>6</b>	<b>Untersuchung von Sputum, Lungengewebe und Alveolarlavage</b>	<b>302</b>
<b>7</b>	<b>Untersuchung von Urin und Genitalsekret</b>	<b>303</b>
7.1	Nachweis von Trichomonas vaginalis	303
7.2	Eier von Schistosoma haematobium	304
7.3	Nachweis der Vitalität von Schistosomen aus Stuhl oder Urin	304
7.4	Seltene Urin-Parasiten	304
<b>8</b>	<b>Untersuchung von Haut, Hautgeschabsel und Skin snip</b>	<b>305</b>
8.1	Microfilarien-Nachweis aus Skin snip	305
8.2	Nachweis von Ektoparasiten: Milben, Flöhe, Läuse	306
8.3	Anfertigung von Dauerpräparaten von Insekten	306
<b>9</b>	<b>Kulturelle Methoden</b>	<b>308</b>
9.1	Anzüchtung von Amöben	308
9.2	Anzüchtung von Trichomonas vaginalis	309
9.3	Anzüchtung von Trypanosomen und Leishmanien	309
9.4	Anzüchtung von Plasmodium falciparum	310
<b>10</b>	<b>Tierversuche in der Parasitologie</b>	<b>310</b>
10.1	Nachweis von Toxoplasma gondii im Tierversuch	310
10.2	Xenodiagnostik bei Trypanosoma cruzi	310
10.3	Nachweis von Leishmanien und Trypanosomen im Tierversuch	310
<b>11</b>	<b>Serologische Methoden</b>	<b>311</b>
11.1	Antigenmuster von Parasiten	311
11.2	Antikörper gegen Parasiten	311
11.3	Testablesung und Kontrollen	312
11.4	Spezifität und Sensitivität serologischer Reaktionen	312



<b>12</b>	<b>Testmethoden</b>	313
12.1	Direkte Agglutination – DA –	313
12.2	Indirekte oder passive Agglutination – pA –	313
12.2.1	Passive Hämagglutination – pHA –	313
12.2.2	Latex-Agglutination – LA –	314
12.3	Immunpräzipitation nach Ouchterlony – OIP –	314
12.4	Immunelektrophorese – IEL –	315
12.5	Komplementbindungsreaktion – KBR –	315
12.6	Immunfluoreszenz – IF –	316
12.7	Enzymimmunoassay – EIA –	317
12.8	Sabin-Feldmann-Test oder Sero-Farb-Test – SFT –	318
12.9	Zelluläre Immunreaktion	318
12.9.1	Hautteste	318
12.9.2	In-vitro-Teste	318
<b>13</b>	<b>Laborausrüstung</b>	320
13.1	Arbeitsspektrum	320
13.2	Geräte und Reagentien	320
13.3	Schutzmaßnahmen im parasitologischen Labor	321
<b>Anhang</b>		323
Tabellen zum Nachweis aus verschiedenen Untersuchungsmaterialien von		
	Stuhl	324
	Duodenalsekret und Galle	326
	Darmbiopsie	327
	Urin	327
	Sputum	328
	Speichel / Mundschleimhaut	328
	Nasensekret / Schleimhaut	329
	Lungenbiopsie / Bronchiallavage	329
	Auge	330
	Blut	330
	Lymphknoten / Lymphe	331
	Muskelbiopsie / Hautbiopsie	332
	Skin snip	332
	Liquor	333
	ZNS-Biopsie	333
	Leberbiopsie	334
<b>Farbtafeln</b>		337
<b>Literatur</b>		355
<b>Quellenverzeichnis der Abbildungen</b>		370
<b>Verzeichnis der Tabellen</b>		374
<b>Index</b>		375