

# Inhaltsverzeichnis

## I Grundlagen der medizinischen Mikrobiologie und Immunologie

<b>Allgemeine Aspekte der medizinischen Mikrobiologie</b>	2
<i>F. H. Kayser, E. C. Böttger</i>	
<b>1.1 Infektionskrankheiten in Vergangenheit und Gegenwart</b>	2
1.1.1 Historisches	2
1.1.2 Henle-Koch-Postulate	3
1.1.3 Die Situation heute	3
<b>1.2 Erreger von Infektionskrankheiten</b>	4
1.2.1 Subzelluläre, infektiöse Objekte	4
1.2.2 Prokaryontische und eukaryontische Mikroorganismen	5
1.2.3 Bakterien	5
1.2.4 Pilze und Protozoen	6
1.2.5 Tiere	7
<b>1.3 Allgemeine Infektionslehre</b>	7
1.3.1 Grundbegriffe der Infektionslehre	7
1.3.2 Normalflora	10
<b>1.4 Labordiagnostik von Infektionen</b>	12
1.4.1 Voraussetzungen, allgemeine Methodik, Bewertung	12
1.4.2 Untersuchungsmaterial	13
1.4.3 Traditionelle Verfahren in der Labordiagnostik	13
1.4.4 Molekulare Verfahren in der Labordiagnostik	14
1.4.5 Antigen- und Antikörpernachweis	16
Präzipitation	16
Agglutination	16
Komplementbindungsreaktion (KBR)	20
Direkte und indirekte Immunfluoreszenz	20
Immunosorbenstests	21
Western-Blot-Technik (Immunoblot)	23
1.4.6 Sicherheit im diagnostischen Labor	23

---

1.5	<i>Bakteriologische Labordiagnose (F. H. Kayser, E. C. Böttger)</i>	24
1.5.1	Material	24
1.5.2	Mikroskopie, Kultur, Identifizierung	26
	Mikroskopie	26
	Kultur	27
	Identifizierung	29
1.5.3	Molekulare Methoden	31
1.5.4	Nachweis von Antikörpern, Antigenen, Toxinen	32
1.6	<i>Mykologische Labordiagnose (F. H. Kayser, E. C. Böttger)</i>	34
1.7	<i>Virologische Labordiagnose (O. Haller)</i>	34
1.7.1	Untersuchungsmaterial, Transport, Information, Befundinterpretation	35
1.7.2	Virusnachweis	36
1.7.3	Antikörpernachweis	39
1.8	<i>Parasitologische Labordiagnose (J. Eckert, P. Deplazes)</i>	40
1.8.1	Material	40
1.8.2	Untersuchungsmethoden	43

## **Epidemiologie und Hygiene** 45

*F. H. Kayser, E. C. Böttger*

2.1	<i>Epidemiologie</i>	45
2.1.1	Begriffe der Epidemiologie	46
2.1.2	Übertragung, Zoonosen, Infektionsquellen	47
	Übertragung, Zoonosen	47
	Infektionsquellen	49
2.1.3	Gesetzliche Bestimmungen bei der Bekämpfung der Infektionskrankheiten	50
2.1.4	Expositionsprophylaxe	51
2.1.5	Dispositionsprophylaxe	51
	Aktive Immunisierung	51
	Passive Immunisierung	55
	Chemoprophylaxe	55
2.2	<i>Sterilisation und Desinfektion</i>	55
2.2.1	Begriffe, Allgemeines	56
	Begriffe	56
	Kinetik der Keimtötung	57
	Wirkungsmechanismen	58
2.2.2	Physikalische Verfahren der Keimtötung	58

---

Hitze .....	58
Strahlen .....	59
Filtration .....	59
2.2.3 Chemische Verfahren zur Keimtötung .....	60
2.2.4 Praktische Desinfektionsverfahren .....	61
<b>2.3 Krankenhaushygiene (Nosokomiale Infektionen) .....</b>	<b>63</b>
2.3.1 Erreger, Infektionen, Häufigkeit .....	64
2.3.2 Infektionsquellen, Infektionswege .....	64
2.3.3 Bekämpfung .....	66
<b>2.4 Umwelthygiene (Wasserhygiene) .....</b>	<b>67</b>
2.4.1 Trinkwasser .....	69
Anforderungen an Trinkwasser .....	69
Wasserförderung .....	71
Trinkwasseraufbereitung .....	71
2.4.2 Badegewässer .....	72
2.4.3 Abwasser .....	73
 <b>Grundlagen der Immunologie</b>	 <b>75</b>
<i>R. M. Zinkernagel</i>	
 3.1 <i>Einführung</i> .....	 75
3.2 <i>Der immunologische Apparat</i> .....	77
3.2.1 Das System der B-Zellen .....	80
Struktur der Immunglobuline .....	81
Diversität der variablen Domänen der Immunglobuline .....	83
Die verschiedenen Immunglobulinklassen .....	87
3.2.2 Das System der T-Zellen .....	89
T-Zell-Rezeptoren (TZR) und akzessorische Moleküle .....	89
T-Zell-Spezifität und Haupthistokompatibilitäts-Genkomplex .....	90
Reifung der T-Zellen: positive und negative Selektion .....	95
T-Zell-Subpopulationen .....	95
3.3 <i>Mechanismen und Typen von Immunantworten</i> .....	98
3.3.1 B-Zellen .....	98
B-Zell-Epitope und B-Zell-Vermehrung .....	98
Monoklonale Antikörper .....	100
T-unabhängige B-Zell-Antworten .....	100

---

3.3.2	T-Zellen .....	102
	T-Zell-Aktivierung .....	102
	T-Zell-Aktivierung durch Superantigene .....	104
3.3.3	Zusammenspiel der einzelnen Systeme .....	104
	T-Helferzellen (CD4-T-Zellen) und T-B-Kooperation .....	104
	Subpopulationen von T-Helferzellen .....	107
	Zytotoxische T-Zellen (CD8-T-Zellen) .....	108
	Zytokine (Interleukine) und Adhäsion .....	108
	Antikörperabhängige zelluläre Immunität und natürliche Killerzellen .....	116
	Humorale antikörperabhängige Effektormechanismen .....	117
3.3.4	Das Komplementsystem .....	118
3.3.5	Immunologischer Zelltod .....	121
3.4	<i>Immunologische Toleranz</i> .....	122
3.4.1	Toleranz bei T-Zellen .....	122
3.4.2	Toleranz bei B-Zellen .....	124
3.5	<i>Immunologisches Gedächtnis</i> .....	126
3.5.1	B-Zell-Gedächtnis .....	127
3.5.2	T-Zell-Gedächtnis .....	129
3.6	<i>Immunabwehr gegen Infektionen und Tumorimmunität</i> .....	131
3.6.1	Allgemeine Regeln der Infektionsabwehr .....	131
3.6.2	Immunschutz und Immunpathologie .....	135
	Allgemeine Grundlagen zur Beeinflussung der Immunabwehrlage durch Schutzimpfung .....	137
3.6.3	Tumorimmunität .....	138
3.7	<i>Die krankmachende Immunreaktion</i> .....	139
3.7.1	Typ I: Anaphylaxie über IgE .....	139
3.7.2	Typ II: Humorale Immunreaktion vom zytotoxischen Typ .....	140
	Autoantikörper-Antworten .....	141
	Anti-Blutgruppen-Antikörperreaktionen .....	143
3.7.3	Typ III: Durch Immunkomplexe verursachte Krankheiten .....	144
3.7.4	Typ IV: Überempfindlichkeit oder zellvermittelte Überempfindlichkeit vom Spättyp .....	145
3.8	<i>Transplantationsimmunität</i> .....	146
3.9	<i>Immundefekte und Modulation der Immunantwort</i> .....	149
3.9.1	Immundefekte .....	149
3.9.2	Immunregulation .....	149

Immunstimulation .....	150
Immunsuppression .....	151
Adaptive Immuntherapie .....	151
<b>3.10 Immunologische Testmethoden .....</b>	<b>152</b>
<b>3.10.1 Antigen- und Antikörperbestimmungen .....</b>	<b>152</b>
Immunpräzipitation in Flüssigkeiten und Gelmedien	152
Immunpräzipitation kombiniert mit Elektrophorese	153
Radioimmunologische und enzymimmunologische Tests .....	154
<b>3.10.2 In-vitro-Reaktionen der zellulären Immunität .....</b>	<b>158</b>
Isolierung von Lymphozyten .....	158
Lymphozyten-Funktionstests .....	158

## **II Bakteriologie**

<b>Allgemeine Bakteriologie .....</b>	<b>162</b>
F. H. Kayser, E. C. Böttger	
<b>4.1 Morphologie und Feinstruktur der Bakterien .....</b>	<b>162</b>
<b>4.1.1 Form der Bakterien .....</b>	<b>162</b>
<b>4.1.2 Feinstrukturen der Bakterien .....</b>	<b>163</b>
Nukleoid (Kernäquivalent) und Plasmide .....	163
Zytoplasma .....	167
Zytoplasmamembran .....	168
Zellwand .....	168
Kapsel .....	172
Geißeln .....	172
Haftfimbrien, Konjugationspili .....	173
Biofilm .....	174
Bakteriensporen .....	174
<b>4.2 Physiologie des Stoffwechsels und des Wachstums der Bakterien .....</b>	<b>175</b>
<b>4.2.1 Bakterienstoffwechsel .....</b>	<b>176</b>
Überblick über die Stoffwechselformen .....	176
Katabole Reaktionen .....	176
Anabole Reaktionen .....	178
Regulation des Stoffwechsels .....	178
<b>4.2.2 Wachstum und Kultur der Bakterien .....</b>	<b>179</b>
Ernährung .....	179
Wachstum und Zelltod .....	179
<b>4.3 Molekulare Grundlagen der Bakteriengenetik .....</b>	<b>181</b>
<b>4.3.1 Struktur der bakteriellen DNA .....</b>	<b>181</b>

---

4.3.2	Replikation der DNA .....	182
4.3.3	Transkription und Translation .....	182
4.3.4	Regulation der Gen-Expression .....	182
4.4	<i>Genetische Variabilität der Bakterien</i> .....	184
4.4.1	Molekulare Mechanismen der genetischen Variabilität .	185
	Spontane Mutation .....	185
	Rekombination .....	185
4.4.2	Interzelluläre Mechanismen der genetischen Variabilität .....	187
	Transformation .....	188
	Transduktion .....	188
	Konjugation .....	189
	Restriktion, Modifikation und Gen-Klonierungen ..	190
4.5	<i>Bakteriophagen</i> .....	196
4.5.1	Morphologie und Zusammensetzung .....	196
4.5.2	Vermehrung .....	197
	Lysogenie .....	199
4.6	<i>Grundlagen der Antibiotikatherapie</i> .....	200
4.6.1	Definitionen .....	201
4.6.2	Pharmakodynamik, Pharmakokinetik, Unerwünschte Wirkungen .....	209
	Pharmakodynamik (PD) .....	209
	Pharmakokinetik (PK) .....	210
	PK/PD-Zusammenspiel .....	210
	Unerwünschte Wirkungen .....	210
4.6.3	Wirkungsspektrum, Wirkungsmechanismus .....	211
	Wirkungsspektrum .....	211
	Wirkungsmechanismus .....	211
4.6.4	Probleme der Resistenz .....	213
	Definitionen .....	213
	Resistenzmechanismen .....	213
	Vorkommen, Bedeutung .....	214
	Evolution der Resistenz .....	215
	Bekämpfung der Resistenz .....	216
	Resistenzprüfungen .....	216
4.6.5	Klinische Aspekte der Therapie mit Antiinfektiva .....	218
4.6.6	Immuntherapie .....	220
4.7	<i>Pathogenese bakterieller Infektionen</i> .....	220
4.7.1	Adhärenz .....	221
4.7.2	Invasion, Vermehrung und Ausbreitung .....	221
4.7.3	Strategien gegen unspezifische Immunität .....	221

4.7.4	Strategien gegen spezifische Immunität .....	223
4.7.5	Krankheit .....	223
	Zytopathogenetische Mechanismen .....	224
	Immunpathogenetische Mechanismen .....	227
4.7.6	Regulation der bakteriellen Virulenz .....	227
4.7.7	Genetik der bakteriellen Pathogenität .....	230
4.8	<i>Taxonomie (Klassifikation und Nomenklatur)</i> .....	230
4.8.1	Klassifikation .....	230
4.8.2	Nomenklatur .....	232
4.8.3	Übersicht über die humanpathogenen Bakterien .....	232
<b>Bakterien als Krankheitserreger</b>		245
<i>F. H. Kayser, E. C. Böttger</i>		
5.1	<i>Staphylococcus</i> .....	245
5.1.1	Staphylococcus aureus .....	245
5.1.2	Koagulasenegative Staphylokokken (KNS) .....	250
5.2	<i>Streptococcus</i> .....	250
5.2.1	Streptococcus pyogenes (A-Streptokokken) .....	251
5.2.2	Streptococcus pneumoniae (Pneumokokken) .....	255
5.2.3	Streptokokken der Gruppen B, C, G und orale Streptokokken .....	257
5.3	<i>Enterococcus</i> .....	258
5.4	<i>Anaerobe Kokken und Mikrokokken</i> .....	260
5.5	<i>Bacillus (Anthrax)</i> .....	260
5.6	<i>Clostridium</i> .....	262
5.6.1	Clostridium perfringens und weitere Klostridien (Gasbrand, anaerobe Zellulitis) .....	264
5.6.2	Clostridium tetani (Tetanus) .....	265
5.6.3	Clostridium botulinum (Botulismus) .....	266
5.6.4	Clostridium difficile (pseudomembranöse Kolitis) .....	267
5.7	<i>Listeria, Erysipelothrix und Gardnerella</i> .....	268
5.7.1	Listeria monocytogenes (Listeriose) .....	268
5.7.2	Erysipelothrix rhusiopathiae (Erysipeloid) .....	269
5.7.3	Gardnerella vaginalis (Vaginose) .....	270
5.8	<i>Corynebacterium, Actinomyces, grampositive Stäbchen mit geringer Pathogenität</i> .....	270
5.8.1	Corynebacterium diphtheriae (Diphtherie) .....	271
5.8.2	Actinomyces (Aktinomykosen) .....	273

5.8.3	Grampositive Stäbchen mit geringer Pathogenität . . . . .	275
5.9	<i>Mycobacterium</i> ( <i>Tuberkulose, Lepra, NTMI</i> ) . . . . .	277
5.9.1	Tuberkulosebakterien ( <i>Tuberkulose</i> ) . . . . .	278
5.9.2	Leprabakterien ( <i>Lepra</i> ) . . . . .	283
5.9.3	Nichttuberkulöse Mykobakterien ( <i>NTMI</i> ) . . . . .	285
5.10	<i>Nocardia</i> ( <i>Nocardiosen</i> ) . . . . .	286
5.11	<i>Neisseria, Moraxella und Acinetobacter</i> . . . . .	287
5.11.1	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> ( <i>Gonorrhö</i> ) . . . . .	288
5.11.2	<i>Neisseria meningitidis</i> ( <i>Meningitis, Sepsis</i> ) . . . . .	290
5.11.3	<i>Moraxella und Acinetobacter</i> . . . . .	292
5.12	<i>Enterobacteriaceae, Übersicht</i> . . . . .	292
5.13	<i>Salmonella</i> ( <i>Typhus/Paratyphus, Gastroenteritis</i> ) . . . . .	296
5.14	<i>Shigella</i> ( <i>bakterielle Ruhr</i> ) . . . . .	301
5.15	<i>Yersinia</i> . . . . .	303
5.15.1	<i>Yersinia pestis</i> ( <i>Pest</i> ) . . . . .	303
5.15.2	<i>Yersinia enterocolitica</i> ( <i>Enteritis</i> ), <i>Y. pseudotuberculosis</i> . . . . .	304
5.16	<i>Escherichia coli</i> . . . . .	306
5.17	<i>Opportunistische Enterobacteriaceae</i> . . . . .	308
5.18	<i>Vibrio cholerae</i> ( <i>Cholera</i> ) . . . . .	310
5.19	<i>Haemophilus, Aggregatibacter und Pasteurella</i> . . . . .	313
5.19.1	<i>Haemophilus influenzae</i> . . . . .	314
5.19.2	Weitere <i>Haemophilus</i> -Arten, <i>Aggregatibacter</i> . . . . .	316
5.19.3	<i>Pasteurella</i> . . . . .	316
5.20	<i>Gramnegative Stäbchen mit geringer Pathogenität</i> . . . . .	317
5.21	<i>Campylobacter, Helicobacter, Spirillum</i> . . . . .	319
5.21.1	<i>Campylobacter</i> . . . . .	320
5.21.2	<i>Helicobacter pylori</i> . . . . .	321
5.21.3	<i>Spirillum minus</i> ( <i>Rattenbissfieber</i> ) . . . . .	322
5.22	<i>Pseudomonas, Burkholderia, Stenotrophomonas</i> . . . . .	322
5.22.1	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> . . . . .	323
5.22.2	<i>Burkholderia, Stenotrophomonas</i> . . . . .	325
5.23	<i>Legionella</i> ( <i>Legionärskrankheit, Pontiac-Fieber</i> ) . . . . .	325
5.24	<i>Brucella, Bordetella, Francisella</i> . . . . .	327
5.24.1	<i>Brucella</i> ( <i>Brucellose, Morbus Bang</i> ) . . . . .	328
5.24.2	<i>Bordetella</i> ( <i>Keuchhusten, Pertussis</i> ) . . . . .	329

---

5.24.3	<i>Francisella tularensis</i> (Tularämie) . . . . .	330
5.25	<i>Bartonella, Afipia</i> . . . . .	331
	5.25.1 <i>Bartonella</i> (Oroyafieber, Fünftagefieber, bakterielle Angiomatose und Peliosis, Katzen-Kratz-Krankheit) . . . . .	331
	5.25.2 <i>Afipia felis</i> (Katzen-Kratz-Krankheit) . . . . .	333
5.26	<i>Obligat anaerobe, gramnegative Stäbchen</i> . . . . .	333
5.27	<i>Treponema</i> . . . . .	336
	5.27.1 <i>Treponema pallidum</i> , subsp. <i>pallidum</i> (Syphilis) . . . . .	337
	5.27.2 <i>Treponema pallidum</i> , subsp. <i>endemicum</i> (endemische Syphilis; Bejel). <i>Treponema pertenue</i> (Frambösie). <i>Treponema carateum</i> (Pinta) . . . . .	339
5.28	<i>Borrelia</i> . . . . .	340
	5.28.1 Rückfallfieber-Borrelien (Rückfallfieber) . . . . .	341
	5.28.2 <i>Borrelia burgdorferi</i> sensu lato (Lyme-Borreliose) . . . . .	342
5.29	<i>Leptospira</i> ( <i>Leptospirose, Morbus Weil</i> ) . . . . .	344
5.30	<i>Rickettsia, Coxiella, Orientia, Ehrlichia, Anaplasma</i> . . . . .	347
5.31	<i>Chlamydia, Chlamydophila</i> . . . . .	351
	5.31.1 Übersicht und allgemeine Eigenschaften . . . . .	351
	5.31.2 <i>Chlamydophila psittaci</i> (Ornithose) . . . . .	352
	5.31.3 <i>Chlamydia trachomatis</i> (Trachom, Lymphogranuloma venereum, Urogenitalinfektionen, Konjunktivitis) . . . . .	353
	5.31.4 <i>Chlamydophila pneumoniae</i> . . . . .	354
5.32	<i>Mycoplasma, Ureaplasma</i> . . . . .	355

### III Mykologie

---

<b>6</b>	<b>Allgemeine Mykologie</b> ——————	360
	<i>F. H. Kayser, E. C. Böttger</i>	
6.1	<i>Eigenschaften der Pilze</i> . . . . .	360
	6.1.1 Definition und Taxonomie . . . . .	360
	6.1.2 Morphologie . . . . .	361
	6.1.3 Metabolismus . . . . .	362
	6.1.4 Vermehrung der Pilze . . . . .	363
6.2	<i>Allgemeine Aspekte der Pilzerkrankungen</i> . . . . .	364

---

6.2.1	Pilzallergien und Pilztoxikosen .....	364
6.2.2	Überblick über die wichtigsten Mykosen .....	365
6.2.3	Pathogenese der Mykosen .....	365
6.2.4	Therapie der Mykosen .....	368
<b>Pilze als Krankheitserreger</b> .....		371
<i>F. H. Kayser, E. C. Böttger</i>		
7.1	<i>Primäre Mykosen</i> .....	371
7.1.1	Histoplasma capsulatum (Histoplasmose) .....	371
7.1.2	Coccidioides immitis (Kokzidiodomykose) .....	372
7.1.3	Blastomyces dermatitidis (nordamerikanische Blastomykose) .....	373
7.1.4	Paracoccidioides brasiliensis (südamerikanische Blastomykose) .....	374
7.2	<i>Opportunistische Mykosen</i> .....	374
7.2.1	Candida (Soor) und seltene Hefemykosen .....	375
	Candida (Soor) .....	375
	Seltene Hefemykosen .....	376
7.2.2	Cryptococcus neoformans (Kryptokokkose) .....	377
7.2.3	Aspergillus (Aspergillose) .....	378
7.2.4	Mucor, Absidia, Rhizomucor, Rhizopus, Cunninghamella (Mucormykosen) .....	380
7.2.5	Phaeohyphomyzeten, Hyalohyphomyzeten, Penicillium marneffei (Hyphomykosen, Penicilliosis) ...	381
7.2.6	Pneumocystis jiroveci (Pneumozystiose) .....	383
7.3	<i>Subkutane Mykosen</i> .....	384
7.4	<i>Kutane Mykosen</i> .....	385
7.4.1	Dermatomykosen durch Dermatophyten .....	385
7.4.2	Seltene Mykosen der Haut, der Haare und der Mukosa .....	387

## **IV Virologie**

<b>Allgemeine Virologie</b> .....		390
<i>O. Haller</i>		
8.1	<i>Besonderheiten der Viren</i> .....	390
8.2	<i>Virusaufbau</i> .....	392

---

8.3	<i>Taxonomische Einteilung der Viren</i>	397
8.4	<i>Virusvermehrung</i>	402
8.4.1	Adsorption, Penetration und Uncoating	403
8.4.2	Replikation	406
8.4.3	Assembly und Release	410
8.5	<i>Virusgenetik und -evolution</i>	412
8.5.1	Mutation	412
8.5.2	Rekombination	413
8.5.3	Reassortment	413
8.5.4	Genetische Manipulation von Viren	414
8.5.5	Epigenetische Veränderungen von Viren	415
8.6	<i>Infektionsformen und Veränderungen der Wirtszelle</i>	415
8.6.1	Lytische Infektion mit direkter Zellschädigung durch das Virus	415
8.6.2	Nicht-lytische Infektion mit indirekter Zellschädigung durch die Immunabwehr	418
8.6.3	Latente Infektion und Reaktivierung	418
8.6.4	Transformierende Infektion und Tumorbildung	419
8.7	<i>Onkogene Viren</i>	419
8.7.1	DNA-Tumorviren	420
8.7.2	RNA-Tumorviren	422
8.8	<i>Pathogenese</i>	422
8.8.1	Eintrittspforten und Übertragungswege	423
8.8.2	Virusausbreitung im Körper Spezielle Ausbreitungswege	425
8.8.3	Virusausscheidung	426
8.8.4	Verlaufsformen der Virusinfektionen	427
8.8.5	Klinische Manifestation der Infektion	428
8.9	<i>Antivirale Abwehrmechanismen und Gegenstrategien der Viren</i>	429
8.9.1	Angeborene, unspezifische Abwehr Das Typ-I-Interferon-System	429
8.9.2	Erworbene, spezifische Immunabwehr Bedeutung der humoralen Immunantwort Bedeutung der zellulären Immunantwort	435
8.9.3	Ausweichmechanismen der Viren	436
8.10	<i>Prävention und Eradikation</i>	437
8.10.1	Aktive Immunisierung (Impfung) Totimpfstoff Lebendimpfstoff	437
		438
		439

---

8.10.2	Passive Immunisierung .....	440
8.10.3	Simultanimpfung .....	440
8.11	<i>Antivirale Therapie</i> .....	441
 <b>Viren als Krankheitserreger</b>		449
O. Haller		
9.1	<i>Herpesviren</i> .....	449
9.1.1	Herpes-simplex-Virus (HSV-1; HSV-2) .....	452
9.1.2	Varicella-Zoster-Virus (VZV) .....	454
	Die Varizellen (Windpocken) .....	455
	Herpes zoster (Gürtelrose) .....	456
	Diagnostik der VZV-Infektion .....	457
	Prophylaxe der VZV-Infektion .....	458
	Therapie der VZV-Infektion .....	458
9.1.3	Zytomegalievirus (CMV) .....	458
9.1.4	Epstein-Barr-Virus (EBV) .....	460
9.1.5	Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6) .....	465
9.1.6	Humanes Herpesvirus 7 (HHV-7) .....	466
9.1.7	Humanes Herpesvirus 8 (HHV-8)/Kaposi-Sarkom- assoziiertes Herpesvirus (KSHV). ....	466
9.2	<i>Hepatitis-B-Virus (HBV)</i> .....	467
9.3	<i>Hepatitis-D-Virus (HDV)</i> .....	474
9.4	<i>Adenoviren</i> .....	475
9.5	<i>Humane Papillomaviren (HPV)</i> .....	478
9.6	<i>Polyomaviren JCV und BKV</i> .....	481
9.7	<i>Parvoviren</i> .....	482
9.8	<i>Pockenviren</i> .....	484
9.9	<i>Picornaviren</i> .....	488
9.9.1	Enteroviren .....	489
9.9.2	Hepatitis-A-Virus (HAV) .....	492
9.9.3	Humane Rhinoviren (HRV) .....	494
9.10	<i>Humane Coronaviren (HCoV)</i> .....	494
9.11	<i>Flaviviren</i> .....	496
9.11.1	Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)-Virus .....	496
9.11.2	Gelbfiebervirus, Denguevirus, West-Nil-Virus .....	498

---

Gelbfiebervirus .....	498
Denguevirus .....	499
West-Nil-Virus (WNV) .....	500
Weitere humanpathogene Flaviviren .....	500
9.11.3 Hepatitis-C-Virus (HCV) .....	501
<b>9.12 Caliciviren .....</b>	<b>504</b>
9.12.1 Norovirus .....	505
9.12.2 Sapovirus .....	505
<b>9.13 Astroviren .....</b>	<b>505</b>
<b>9.14 Hepatitis-E-Virus (HEV) .....</b>	<b>506</b>
<b>9.15 Rötelnvirus (Rubellavirus) .....</b>	<b>507</b>
<b>9.16 Influenzaviren .....</b>	<b>510</b>
<b>9.17 Parainfluenzaviren .....</b>	<b>516</b>
<b>9.18 Respiratory-Syncytial-Virus (RSV) .....</b>	<b>517</b>
<b>9.19 Humanes Metapneumovirus (HMPV) .....</b>	<b>518</b>
<b>9.20 Masernvirus .....</b>	<b>519</b>
<b>9.21 Mumpsvirus .....</b>	<b>523</b>
<b>9.22 Tollwutvirus (Rabiesvirus) .....</b>	<b>524</b>
<b>9.23 Marburgvirus (MBGV) und Ebolavirus (EBOV) .....</b>	<b>527</b>
<b>9.24 Hantaviren, Viren des hämorrhagischen Fiebers und andere humanpathogene Bunyaviren .....</b>	<b>529</b>
9.24.1 Hantaviren .....	529
9.24.2 Sandfliegen-Fieber-Virus .....	532
9.24.3 Rift-Valley-Fieber-Virus (RVFV) .....	532
9.24.4 Krim-Kongo- (hämorrhagisches) Fieber-Virus (CCHFV) ..	533
9.24.5 La-Crosse-Virus (LACV) .....	533
9.24.6 Oropouche-Virus .....	533
<b>9.25 Lassavirus und andere Arenaviren .....</b>	<b>533</b>
9.25.1 Virus der lymphozytären Choriomeningitis (LCMV) ..	535
9.25.2 Lassavirus (LASV) .....	535
9.25.3 Weitere Viren des hämorrhagischen Fiebers .....	536
<b>9.26 Rotaviren und andere humanpathogene Reoviren .....</b>	<b>536</b>
9.26.1 Rotavirus .....	536
9.26.2 Reoviren des Menschen .....	538
9.26.3 Colorado-Zeckenfieber-Virus .....	538

---

9.27	<i>Retroviren</i> .....	538
9.27.1	Humanes T-Zell-Leukämievirus, Typ 1 und 2 (HTLV-1/2) .....	541
9.27.2	Humanes Immundefizienz-Virus (HIV-1/2) .....	542
9.28	<i>Prionen</i> .....	551

## V Parasitologie

<b>10</b>	<b>Protozoen</b> .....	556
	<i>P. Deplazes und J. Eckert</i>	

10.1	<i>Giardia duodenalis</i> .....	556
10.2	<i>Trichomonas vaginalis</i> .....	560
10.3	<i>Trypanosoma-Arten</i> .....	562
10.4	<i>Leishmania-Arten</i> .....	569
10.5	<i>Entamoeba histolytica</i> und andere Darmamöben .....	575
10.6	<i>Toxoplasma gondii</i> .....	582
10.7	<i>Cryptosporidium</i> .....	589
10.8	<i>Isospora, Cyclospora, Sarcocystis</i> .....	591
10.9	<i>Plasmodium-Arten</i> .....	593
10.10	<i>Babesia</i> .....	607
10.11	<i>Balantidium coli</i> .....	608
10.12	<i>Microspora</i> .....	608

---

<b>Helminthen</b> .....	613
	<i>J. Eckert und P. Deplazes</i>

11.1	<i>Trematoda (Saugwürmer)</i> .....	614
11.1.1	<i>Schistosoma-Arten</i> (Pärchenegel) .....	616
11.1.2	<i>Fasciola hepatica</i> (Großer Leberegel) und <i>F. gigantica</i> (Riesenleberegel) .....	622
11.1.3	<i>Dicrocoelium dendriticum</i> (Kleiner Leberegel, Lanzettegel) .....	624
11.1.4	<i>Opisthorchis-</i> und <i>Clonorchis-Arten</i> (Katzenleberegel und Chinesischer Leberegel) .....	625

---

11.1.5	<i>Paragonimus</i> (Lungenegel) . . . . .	626
11.2	<i>Cestoda</i> (Bandwürmer) . . . . .	626
11.2.1	<i>Taenia</i> -Arten . . . . .	627
11.2.2	<i>Echinococcus</i> -Arten . . . . .	632
11.2.3	Weitere Bandwurmarten . . . . .	641
11.3	<i>Nematoda</i> (Rund- oder Fadenwürmer) . . . . .	641
11.3.1	Intestinale Nematoden . . . . .	642
11.3.2	Infektionen der Gewebe und des Gefäßsystems mit Nematoden . . . . .	651
<b>Arthropoden</b>		667
<i>J. Eckert und P. Deplazes</i>		
12.1	<i>Spinnentiere (Arachnida)</i> . . . . .	668
12.1.1	Zecken (Ixodida) . . . . .	668
12.1.2	Milben (im engen Sinne) . . . . .	671
12.2	<i>Insekten (Insecta)</i> . . . . .	673
12.2.1	Läuse (Anoplura) . . . . .	673
12.2.2	Wanzen (Heteroptera) . . . . .	676
12.2.3	Mücken und Fliegen (Nematocera und Brachycera) . . . . .	676
12.2.4	Flöhe (Siphonaptera) . . . . .	678

## VI Organ systeme

<b>13</b>	<b>Übersicht über wichtige Infektionen und ihre Ursachen</b> —————	682
<i>F. H. Kayser, E. C. Böttger</i>		
13.1	<i>Infektionen der Mundhöhle und des oberen Respirationstrakts</i> . . . . .	682
13.2	<i>Infektionen des unteren Respirationstrakts</i> . . . . .	685
13.3	<i>Infektionen des Urogenitaltrakts</i> . . . . .	689
13.4	<i>Infektionen und Intoxikationen des Gastrointestinaltrakts</i> . . . . .	694
13.5	<i>Infektionen im Bauchraum</i> . . . . .	697
13.6	<i>Virale Hepatitis</i> . . . . .	700
13.7	<i>Infektionen und Intoxikationen des Nervensystems</i> . . . . .	702
13.8	<i>Kardiovaskuläre Infektionen</i> . . . . .	707
13.9	<i>Sepsis</i> . . . . .	710

<i>13.10 Fremdkörper-assoziierte Infektionen</i> .....	712
<i>13.11 Infektionen des lymphatischen und hämatopoetischen Systems</i> .....	713
<i>13.12 Infektionen der Kutis und Subkutis</i> .....	715
<i>13.13 Infektionen des Bewegungsapparats (Knochen, Gelenke, Muskulatur, tiefe Weichteile)</i> .....	720
<i>13.14 Infektionen der Augen und Ohren</i> .....	724
<i>13.15 Pränatale (intrauterine), perinatale und postnatale Infektionen</i> .....	728
<b>Literatur</b> .....	739
<b>Internetadressen</b> .....	741
<b>Sachverzeichnis</b> .....	743