

Inhaltsverzeichnis

Teil I – Allgemeiner Teil

1	Labormanagement	2
1.1	Wirtschaftliches Labormanagement	2
	<i>Volker Oeding, Henning v. Eicke und Silvia Schulz</i>	
1.1.1	Einführung	2
1.1.2	Besonderheiten des mikrobiologischen Labors	2
1.1.3	Nutzenbewertung des mikrobiologischen Labors	2
1.1.4	Prozesskette der mikrobiologischen Diagnostik	3
1.1.5	Auswirkungen der DRG-Finanzierung auf das Labor	4
1.1.6	Elemente des Labormanagements	4
1.1.7	Bewertung automatisierter Verfahren	9
1.2	Automatisierung in der Mikrobiologie (Identifizierung und antimikrobielle Empfindlichkeitsprüfung)	13
	<i>Katharina Kähler und Ulrike Kunert</i>	
1.2.1	Kurzer historischer Abriss	13
1.2.2	Methoden und Systembeschreibung von der Teil- bis zur Vollautomatisierung	13
1.2.3	Standardisierung mit modernen automatisierten Methoden	14
1.2.4	Expertensysteme	15
1.2.5	Nachweis von Resistenzmechanismen	17
1.2.6	Qualitätskontrolle	18
1.2.7	Beschleunigung der Diagnostik über kinetische Messung und Verkürzung der Bearbeitungszeit	18
1.2.8	Personalbindung	20
1.2.9	Zusammenfassung	20
1.3	Transport von Laborproben und infektiösem Material	20
	<i>Gottfried Mauff</i>	
1.3.1	Einleitung	20
1.3.2	Klassifizierung	21
1.3.3	Verpackung von medizinischen Laborproben für den Transport	23
1.3.4	Verantwortlichkeiten	26
1.4	Laborsicherheit	27
	<i>Willi Siller</i>	
1.4.1	Rechtsgrundlagen und erforderliche Behördenkontakte	27
1.4.2	Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen	28
1.4.3	Mitarbeiter	40
1.5	Labor-EDV	42
	<i>Holger Bartz</i>	
1.5.1	Einleitung	42
1.5.2	Begriffsdefinitionen	42
1.5.3	Anforderungen	43
1.5.4	Aufbau	44
1.5.5	Betriebsphasen	45
1.5.6	Systemvalidation und Datenschutz	46
1.6	Qualitätsmanagement im medizinisch-mikrobiologischen Labor	47
	<i>Christoph Schoerner</i>	
1.6.1	Einführung	47
1.6.2	Qualitätsmanagement-System und -Handbuch	48
1.6.3	Beschreibung des Labors (Organisationsstruktur)	48
1.6.4	Umgang mit Dokumenten und Aufzeichnungen (Dokumentenlenkung)	48
1.6.5	Bezug von Waren und externen Dienstleistungen	49
1.6.6	Unterauftragsvergabe, Weitergabe von Untersuchungen	49
1.6.7	Zusammenarbeit mit Auftraggebern	49
1.6.8	Fehlermanagement und Korrektur- maßnahmen, vorbeugende Maßnahmen und ständige Qualitätsverbesserung	50
1.6.9	Interne Audits, Qualitätsmanagement- Review	50
1.6.10	Personal	51
1.6.11	Räumlichkeiten, Umgebungsbedingungen	51
1.6.12	Laborsicherheit und Arbeitsschutz	52
1.6.13	Laborausrüstung, Umgang mit Geräten	52
1.6.14	Laborinformationssysteme (Labor-EDV)	53

1.6.15	Umgang mit Reagenzien und Referenzmaterialien	54	1.6.19	Sicherstellung der Qualität der Untersuchungsverfahren	58
1.6.16	Präanalytische Maßnahmen	55	1.6.20	Postanalytische Maßnahmen	59
1.6.17	Untersuchungsverfahren	56	1.6.21	Ergebnismitteilung und Befundberichte . . .	60
1.6.18	Standardarbeitsanweisungen	57			
2	Systematik	62			
2.1	Systematik der Prokaryonten	62	2.2	Taxonomie der Viren	72
	<i>Erko Stackebrandt</i>			<i>Lothar Zöller</i>	
2.1.1	Einleitung	62	2.2.1	Hierarchie in der Virustaxonomie	72
2.1.2	Kurze Zusammenfassung der Entwicklung der phänetischen Systematik 1872–1960 . .	63	2.2.2	Nomenklatur	73
2.1.3	Erweiterung taxonomischer Methoden . . .	63	2.2.3	Taxonomie der humanpathogenen Viren . .	73
2.1.4	Beginn der Phylogenetischen Systematik . .	64	2.3	Systematik der Parasiten des Menschen .	82
2.1.5	Approved Lists of Bacterial Names	65		<i>Peter Kimmig</i>	
2.1.6	Validation Lists und Notification Lists . . .	66	2.3.1	Endoparasiten	82
2.1.7	Rolle der Subkomitees des International Committee on Systematics of Prokaryotes .	66	2.3.2	Ektoparasiten	83
2.1.8	Ad-hoc-Komitee für den Abgleich von Methoden in der Bakteriensystematik	66	2.4	Systematik und Nomenklatur bei Pilzen .	83
2.1.9	Vielschichtiger (polyphasischer) Ansatz in der Artbeschreibung	67		<i>Gerhard Haase</i>	
2.1.10	Moderne polyphasische Systematik	68	2.4.1	Systematik	83
2.1.11	Gedanken zur Zukunft der Systematik der Prokaryonten	69	2.4.2	Nomenklatur	84
3	Infektionskrankheiten	88			
	<i>Bernd Salzberger und Thomas Glück</i>				
3.1	Einleitung	88	3.5	Gastrointestinale Infektionen	97
3.2	Infektionen des Atemtraktes	88	3.5.1	Gastroenteritiden	97
3.2.1	Infektionen des oberen Respirationstraktes	88	3.5.2	Cholangitis	97
3.2.2	Infektionen des unteren Respirationstraktes	90	3.5.3	Spontan bakterielle Peritonitis	97
3.3	Haut- und Weichteilinfektionen	93	3.5.4	Sekundäre und tertiäre Peritonitis, intraabdominelle Abszesse	97
3.3.1	Furunkel, Follikulitiden und subkutane Abszesse	93	3.5.5	Besonderheiten bei immunsupprimierten Patienten	98
3.3.2	Erysipel und Phlegmone (Zellulitis)	93	3.6	Harnwegsinfektionen	99
3.3.3	Nekrotisierende Faszitis und Myonekrosen	93	3.7	Bakteriämien, Katheterinfektionen und Endokarditis	100
3.3.4	Myositis und Muskelabszesse	95	3.7.1	Bakteriämien	100
3.3.5	Besonderheiten bei immunsupprimierten Patienten	95	3.7.2	Endokarditis	101
3.4	Knochen- und Gelenkinfektionen	95	3.8	ZNS-Infektionen	101
3.4.1	Knocheninfektionen	95	3.8.1	Meningoenzephalitis	101
3.4.2	Native Gelenkinfektionen	96	3.8.2	Enzephalitis	102
3.4.3	Endoprotheseninfektionen	96	3.8.3	Hirnabszess	102
4	Allgemeine Infektions- und Entzündungsparameter	104			
	<i>Birgid Neumeister</i>				
4.1	Grundlagen	104	4.2.3	Zelluläre Aktivität	108
4.2	Laborparameter bei Entzündung und Sepsis	106	4.2.4	Cholesterin als Sepsisparameter	108
4.2.1	Akute-Phase-Marker	106			
4.2.2	Proinflammatorische Zytokinkonzentration	107			

5	Normalflora versus pathogene Flora	109
5.1	Normalflora Viren	109
	<i>Rüdiger Braun</i>	
5.2	Körpereigene Flora des Menschen	110
	<i>Heinrich K. Geiss</i>	
5.2.1	Mensch und Mikroorganismen – ein interaktives biologisches System	110
5.2.2	Körpereigene Flora – Einflussfaktoren	113
5.2.3	Normalflora des Menschen	114
5.3	Pilzflora des Menschen – exogene und endogene Infektionsquellen	121
	<i>Gerhard Haase</i>	
5.3.1	Haut	121
5.3.2	Gastrointestinaltrakt	122
5.3.3	Respirationstrakt	122
5.4	Normalflora Parasiten	124
	<i>Peter Kimmig</i>	

Teil II - Mikrobiologische Untersuchungsmethoden

6	Präanalytik: Materialauswahl, Probennahme, Lagerung und Transport	126
	<i>Heinrich K. Geiss</i>	
6.1	Einleitung	126
6.2	Indikationsstellung	127
6.3	Probennahme	127
6.4	Probentransport	128
6.4.1	Transportbehälter und Transportmedien	128
6.4.2	Abstrichtupfer	128
6.4.3	Urintransportmedien	129
6.4.4	Blutkulturdiagnostik	129
6.4.5	Diagnostik von katheterassoziierten Infektionen	131
6.4.6	Stuhlagnostik	132
6.4.7	Untersuchungsmaterial für den Nachweis von Anaerobiern	132
	<i>Rainer Hammann</i>	
6.4.8	Transport- und Lagerungstemperatur	133
6.5	Akzeptanz und Kriterien für die Rückweisung von Proben	133
7	Mikroskopie	135
	<i>Heinz Mehlhorn</i>	
7.1	Licht	135
7.2	Leistungsvermögen des Mikroskops	136
7.3	Aufbau des Lichtmikroskops	137
7.3.1	Lichtquelle	137
7.3.2	Optische Systeme	137
7.3.3	Vergrößerung	138
7.3.4	Einstellung des optimalen Lichtes (sog. Köhlern)	139
7.3.5	Objektive	139
7.3.6	Okulare	139
7.3.7	Hellfeldmikroskopie	140
7.3.8	Dunkelfeldmikroskopie	140
7.3.9	Phasenkontrastmikroskopie	140
7.3.10	Interferenzkontrastmikroskopie	141
7.3.11	Polarisationsmikroskopie	141
7.3.12	Fluoreszenzmikroskopie	141
7.3.13	Mikrofotografie	142
8	Manuelle und automatisierte Verfahren: Bakteriologie	143
	<i>Thomas Regnath</i>	
8.1	Verfahren zum direkten Erregernachweis	143
	<i>Thomas Regnath</i>	
8.1.1	Mikroskopie und mikroskopische Präparate	143
8.1.2	Nachweis von Antigenen aus Probenmaterial	146
8.1.3	Kulturverfahren: Zusammensetzung und Einteilung künstlicher Nährmedien	150
8.1.4	Qualitätskontrolle von Nährmedien	156
8.1.5	Inkubationsbedingungen	156
8.1.6	Auswahl von Nährmedien und Inkubationsbedingungen	157
8.2	Manuelle Identifizierungsverfahren	159
	<i>Thomas Regnath</i>	
8.2.1	Identifizierung mit bunten Reihen	159
8.2.2	Einfache manuelle Tests zur Differenzierung von Bakterien	160
8.3	MALDI-TOF-MS-basierte Verfahren zur Differenzierung von Bakterien und Pilzen	166
	<i>Sören Schubert und Michael Weig</i>	
8.3.1	Einleitung	166
8.3.2	Prinzip	166
8.3.3	Anwendung in der mikrobiologischen Praxis	168

8.3.4	Vorteile und Einschränkungen	169	8.5	Blutkulturdiagnostik	173
8.3.5	Ausblick und weitere Entwicklungen	170		<i>Thomas Regnath</i>	
8.3.6	Fazit	170	8.5.1	Blutkulturmedien	173
8.4	Stammhaltung	171	8.5.2	Inkubationsbedingungen	173
	<i>Thomas Regnath</i>		8.5.3	Manuelle Blutkultursysteme	173
8.4.1	Überblick über gängige Verfahren	171	8.6	Verarbeitung des Materials und Anlage von Primärkulturen zum Nachweis von Anaerobiern	176
				<i>Rainer Hammann</i>	
9	Manuelle und automatisierte Verfahren: Virologie	178			
	<i>Rüdiger Braun</i>				
9.1	Methoden	178	9.1.2	Antikörpernachweis	180
9.1.1	Virusnachweis	178	9.1.3	Schlussbemerkung	182
10	Manuelle und automatisierte Verfahren: Parasitologie	183			
	<i>Heinz Mehlhorn</i>				
10.1	Urinuntersuchungen	183	10.5	Liquoruntersuchungen	190
10.1.1	Harngewinnung	183	10.5.1	Liquor cerebrospinalis	190
10.1.2	Farbe des Harns	183	10.5.2	Anzucht von Amöben (<i>Naegleria</i> , <i>Acanthamoeba</i> u.a.)	191
10.1.3	Sediment	183	10.6	Schleimhautuntersuchungen	191
10.1.4	Filtration	183	10.6.1	Kulturverfahren zur Anreicherung von <i>Trichomonas vaginalis</i> bzw. von Trichomonaden und Entamoeben im Mundbereich	191
10.1.5	Endoskopie	183	10.7	Untersuchungen von Geweben	191
10.1.6	Vaginales und Harnleitmaterial	184	10.7.1	Organtupfpräparate (zum Nachweis mikroskopisch kleiner Stadien)	191
10.2	Stuhluntersuchungen	184	10.7.2	Quetschpräparate (z. B. bei Verdacht auf Trichinenbefall)	191
10.2.1	Makroskopische Untersuchung des Stuhls .	184	10.7.3	Skin-snip-Präparate (bei Verdacht auf Befall mit <i>Onchocerca volvulus</i>)	191
10.2.2	Färbungen und Aufhellung von Würmern .	184	10.7.4	Histologische Präparate (bei relativ geringer Befallsrate)	192
10.2.3	Analtupfverfahren	184	10.7.5	Totalpräparate	192
10.2.4	Mikroskopische Untersuchung des Stuhls .	184	10.7.6	Verdauungsmethode zum Trichinennachweis	192
10.2.5	Färbemethoden von Stuhlisolaten	187	10.7.7	Verdauungsmethode zum Nachweis von <i>Sarcocystis</i> - und <i>Toxoplasma</i> -Gewebezysten	192
10.2.6	Aufbewahrung von Fäzes	188	10.7.8	Schnellmethode zur Darstellung von Mikrosporidien (nach Vavra et al. 1993) . .	192
10.2.7	Zählverfahren zur Quantifizierung eines Befalls	188	10.7.9	Warthin-Starry-Kontrastierung	193
10.3	Sputumuntersuchungen	188	10.8	Behandlung von Ektoparasiten zur Artbestimmung	193
10.3.1	Sedimentation	188	10.8.1	Feuchtkonservierung	193
10.3.2	Verfahren zur Darstellung von <i>Echinococcus</i> -Haken	188	10.8.2	Herstellung von mikroskopischen Präparaten	193
10.4	Blutuntersuchungen	189	10.8.3	Trockene Aufbewahrung	194
10.4.1	Frischpräparat (zur Beobachtung beweglicher Parasiten)	189	10.9	Serologische Diagnosemethoden	195
10.4.2	Ausstrich	189	10.10	Molekularbiologische Diagnostik	196
10.4.3	Dicker Tropfen (bei geringem Parasitenbefall)	189			
10.4.4	Giemsa-Färbung	189			
10.4.5	Alaunhämatoxylin-Färbung (Hansen)	190			
10.4.6	Anreicherungsverfahren (besonders für Wurmlarven)	190			
10.4.7	Anreicherungsverfahren (besonders für Trypanosomen)	190			

11	Manuelle und automatisierte Verfahren: Mykologie	197
	<i>Gerhard Haase</i>	
11.1	Grundlagen	197
11.2	Direktpräparate	198
11.3	Aufbereitung und Kulturverfahren	198
11.4	Identifizierung von Pilzen – allgemeine Vorgehensweise und Identifizierungsmethoden	200
11.4.1	Einleitung	200
11.4.2	Identifizierung von hefeförmig wachsenden Pilzen	200
11.4.3	Identifizierung von myzelial wachsenden Pilzen	203
12	Immunologie und Serologie	206
	<i>Hans W. Doerr</i>	
12.1	Einleitung	206
12.2	Aufbau des Immunsystems	206
12.3	Funktion des Immunsystems: unspezifische Sofortreaktionen	208
12.4	Funktion des zellvermittelten erregerspezifischen Immunsystems	209
12.5	Funktion des antikörpervermittelten erregerspezifischen Immunsystems	212
12.6	Immunität und Impfung	213
12.6.1	Prüfung des Immunstatus und immunologische Diagnostik von Infektion und Infektionskrankheit	213
13	Molekulare Diagnostik: Identifizierung von Mikroorganismen	224
	<i>Gunnar Schallasta</i>	
13.1	Einleitung	224
13.2	Präanalytik	224
13.2.1	Probenentnahme	224
13.2.2	Probentransport und Verfahren im Labor	225
13.3	Nukleinsäure-Extraktionsverfahren	225
13.3.1	Manuelle Extraktionsverfahren	226
13.3.2	Automatisierte Extraktionsverfahren	227
13.4	Nukleinsäure-Nachweisverfahren	229
13.4.1	DNA-Sondentests	229
13.4.2	Amplifikationsverfahren	230
13.4.3	DNA-Microarrays	243
13.5	Qualitätskontrolle	244
14	Molekulare Diagnostik: Typisierung von Mikroorganismen	247
	<i>Alexander Mellmann und Dag Harmsen</i>	
14.1	Grundlagen und Anwendungen der Typisierung	247
14.2	Charakterisierung und Evaluierung von Typisierungsmethoden, Interpretation von Typisierungsergebnissen	248
14.3	Verwandtschaftsanalyse	249
14.4	Bandenbasierte genotypische Methoden	251
14.4.1	Plasmidprofile	251
14.4.2	Pulsfeld-Gelelektrophorese	251
14.4.3	Restriktionsfragmentlängen- Polymorphismus ohne und mit anschließender Hybridisierung	252
14.4.4	Ribotypisierung (Riboprinting)	253
14.4.5	PCR-RFLP	253
14.4.6	Amplifikationsfragmentlängen- Polymorphismus	253
14.4.7	Zufallsamplifikation mit unspezifischen Primern	254
14.4.8	Repetitive-Elemente-PCR (REP-/ERIC-PCR)	254
14.4.9	Variable-Number-of-Tandem-Repeats- Analyse (VNTR) und Multilocus-VNTR- Analyse	254
14.5	DNA-sequenzbasierte genotypische Methoden	255
14.5.1	Multilocus-Sequenztypisierung	256
14.5.2	Singlelocus-Sequenztypisierung	257
14.5.3	Microarray	257
14.6	Fazit	258

15	Sensibilitätstestung	259
15.1	Antimikrobielle Empfindlichkeitstestung: Grundlagen, Verfahren, Standards	259
	<i>Arne Rodloff</i>	
15.1.1	Einführung	259
15.1.2	Dilutionsverfahren	259
15.1.3	Agardiffusion nach DIN 58940-3	263
15.1.4	Gradientendiffusionstest (Etest)	264
15.1.5	Bestimmung der minimalen bakteriziden Konzentration nach DIN 58940-7	265
15.1.6	Beurteilung von Testergebnissen	265
15.1.7	Zusätzliche Testverfahren nach DIN 58940-31	266
15.2	In-vitro-Resistenztestung bei Pilzen	267
	<i>Gerhard Haase</i>	
15.2.1	Allgemeine Aspekte	267
15.2.2	Labortechnische Aspekte	268
15.2.3	Praktisches Vorgehen	268
15.3	Interpretation und Bewertung von anti- mikrobiellen Empfindlichkeitstestungen	270
	<i>Heinrich K. Geiss</i>	
15.4	Resistenzen bei Staphylokokken (PRSA, MRSA, VISA, VRSA)	276
	<i>Karsten Becker und Georg Peters</i>	
15.4.1	Testung auf Penicillinresistenz	276
15.4.2	Testung auf Methicillin-/Oxacillinresistenz	276
15.4.3	Glykopeptid-Resistenztestung	279
15.5	Diagnostik von Extended-Spectrum-β- Laktamasen bei <i>Enterobacteriaceae</i>	280
	<i>Dietrich Mack</i>	
15.5.1	Grundlagen und Resistenzmechanismen	280
15.5.2	Epidemiologie	282
15.5.3	Diagnostik	282
15.5.4	Befundinterpretation	286
15.6	MLS_B-Resistenz bei Staphylokokken und Streptokokken	287
	<i>Harald Seifert</i>	
15.6.1	Resistenzmechanismen	287
15.6.2	Epidemiologie	289
15.6.3	Diagnostik	289
15.6.4	Befundinterpretation	289
15.7	Vancomycinresistente Enterokokken	292
	<i>Wiltrud Maria Kalka-Moll</i>	
15.7.1	Resistenz gegen Glykopeptide	292
15.7.2	Epidemiologie von vancomycinresistenten Enterokokken (VRE)	293
15.7.3	Konsequenzen für die Klinik	294
15.7.4	Diagnostik von vancomycinresistenten Enterokokken	294
16	Hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen	297
	<i>Constanze Wendt</i>	
16.1	Monitoring der unbelebten Umgebung	297
16.1.1	Luft	297
16.1.2	Wasser	301
16.1.3	Oberflächen	305
16.2	Prozesskontrolle im Rahmen der Aufbereitung von Medizinprodukten	305
16.2.1	Überprüfung von Desinfektionsverfahren	306
16.2.2	Überprüfung von Sterilisationsverfahren	306

Teil III – Spezielle Mikrobiologische Diagnostik

1 Bakteriologie

17	Grampositive aerobe und fakultativ anaerobe Kokken	310
17.1	<i>Streptococcaceae</i>	310
	<i>Ralf René Reinert</i>	
17.1.1	<i>Streptococcus pyogenes</i>	316
17.1.2	<i>Streptococcus agalactiae</i>	319
17.1.3	Sonstige hämolysierende Streptokokken	320
17.1.4	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	320
17.1.5	Viridans-Streptokokken	323
17.1.6	Enterokokken	325
	<i>Wiltrud Maria Kalka-Moll und Ralf René Reinert</i>	
17.1.7	Seltene grampositive, katalasenegative Kokken	330
	<i>Ralf René Reinert</i>	
17.2	„<i>Staphylococcaceae</i>“, <i>Micrococcaceae</i> und <i>Dermacoccaceae</i>	333
	<i>Karsten Becker und Georg Peters</i>	
17.2.1	Taxonomie	333
17.2.2	<i>Staphylococcus</i>	335
17.2.3	<i>Gemella</i>	344
17.2.4	<i>Jeotgalicoccus</i>	345
17.2.5	<i>Macroccus</i>	345
17.2.6	<i>Salinicoccus</i>	345
17.2.7	Gattungen der <i>Micrococcaceae</i> und <i>Dermacoccaceae</i>	347

18	Grampositive aerobe und fakultativ anaerobe Stäbchen	352
18.1	Koryneforme Stäbchen	352
	Guido Funke	
18.2	<i>Gardnerella vaginalis</i>	362
	Rainer Hammann	
18.3	<i>Listeria</i> spp.	364
	Herbert Hof	
18.4	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	368
	Guido Funke	
18.5	Aerobe Aktinomyzeten	370
18.5.1	<i>Nocardia</i> , <i>Rhodococcus</i> , <i>Tsukamurella</i> , <i>Streptomyces</i> und verwandte Arten	370
	Atteyet-Alla Fetouh Yassin	
18.5.2	<i>Tropheryma whippelii</i>	380
	Matthias Maiwald	
18.6	<i>Bacillus</i> spp.	386
	Wolfgang Beyer	
18.6.1	Einleitung	386
18.6.2	<i>Bacillus anthracis</i>	386
18.6.3	<i>Bacillus cereus</i>	395
19	Mykobakterien	398
	Elvira Richter	
19.1	<i>Mycobacterium</i>	398
20	Gramnegative aerobe und fakultativ anaerobe Kokken	419
	Ulrich Vogel und Matthias Frosch	
20.1	<i>Neisseria</i>	419
20.1.1	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	419
20.1.2	<i>Neisseria meningitidis</i>	422
20.1.3	Selten isolierte Neisserien	425
20.2	<i>Moraxella</i>	428
20.2.1	<i>Moraxella catarrhalis</i>	428
20.2.2	Selten isolierte Moraxellen	429
21	Gramnegative aerobe und fakultativ anaerobe Stäbchen	431
21.1	<i>Enterobacteriaceae</i>, <i>Vibrionaceae</i>, <i>Aeromonadaceae</i>	431
	Helmut Tschäpe, Rolf Reissbrodt und Rita Prager	
21.2	Extraintestinale Erkrankungen verursachende <i>Enterobacteriaceae</i>	441
	Helmut Tschäpe, Rolf Reissbrodt und Rita Prager	
21.2.1	<i>Escherichia</i>	441
21.2.2	Fakultativ pathogene <i>Enterobacteriaceae</i>	442
21.3	Darmpathogene <i>E. coli</i>	443
	Helmut Tschäpe, Rolf Reissbrodt und Rita Prager	
21.3.1	Shigatoxinbildende <i>E. coli</i> (STEC)	444
21.3.2	Enteropathogene <i>E. coli</i> (EPEC)	445
21.3.3	Enteroinvasive <i>E. coli</i> (EIEC)	446
21.3.4	Enterotoxinbildende <i>E. coli</i> (ETEC)	447
21.3.5	Enteroaggregative <i>E. coli</i> (EAEC-I)	448
21.4	<i>Shigella</i> spp.	449
	Helmut Tschäpe, Rolf Reissbrodt und Rita Prager	
21.5	<i>Salmonella</i> spp.	450
	Helmut Tschäpe, Rolf Reissbrodt und Rita Prager	
21.6	<i>Yersinia</i> spp.	454
	Helmut Tschäpe, Rolf Reissbrodt und Rita Prager	
21.7	<i>Aeromonas</i> spp. und <i>Vibrio</i> spp.	457
	Helmut Tschäpe, Rolf Reissbrodt und Rita Prager	
21.8	Sonstige überwiegend langsam wachsende, anspruchsvolle, gramnegative Stäbchen	461
	Reinier Mutters	
21.8.1	Einleitung	461
21.8.2	<i>Actinobacillus</i>	461
21.8.3	<i>Capnocytophaga</i>	463
21.8.4	<i>Cardiobacterium</i>	464
21.8.5	<i>Eikenella</i>	465
21.8.6	<i>Kingella</i>	466
21.8.7	CDC-Gruppe EF-4	467
21.8.8	<i>Chromobacterium</i>	468
21.9	<i>Pasteurella</i> spp.	469
	Reinier Mutters	
21.10	<i>Haemophilus</i> spp.	472
	Reinier Mutters	
21.11	Nonfermenter: <i>Pseudomonas</i> spp. und verwandte Spezies	476
	Ina Tammer, Alexandra Clarici, Frank Thies, Brigitte König und Wolfgang König	
21.11.1	Einleitung	476
21.11.2	Klassifikation	476
21.11.3	<i>Pseudomonas</i> spp.	478
21.11.4	<i>Burkholderia</i> spp.	481
21.11.5	<i>Burkholderia-cepacia</i> -Komplex, <i>B. gladioli</i> , <i>B. fungorum</i>	481

21.11.6	<i>Burkholderia pseudomallei</i> , <i>Burkholderia mallei</i> , <i>Burkholderia thailandensis</i>	484	21.13	<i>Bordetella</i> spp.	497
21.11.7	<i>Ralstonia</i> spp. und <i>Cupriavidus</i> spp.	486		Carl Heinz Wirsing von König und Marion Riffelmann	
21.11.8	<i>Pandoraea</i> spp.	487	21.14	<i>Francisella</i> spp.	501
21.11.9	<i>Comamonas</i> spp.	487		Roland Grunow	
21.11.10	<i>Delftia</i> spp.	487	21.15	<i>Brucella</i> spp.	505
21.11.11	<i>Acidovorax</i> spp.	487		Sascha Al Dahouk, Karsten Nöckler und Heinrich Neubauer	
21.11.12	<i>Brevundimonas</i> spp.	488	21.16	<i>Legionella</i> spp.	511
21.11.13	<i>Sphingomonas</i> spp.	488		Christian Lück	
21.11.14	<i>Stenotrophomonas</i> spp.	488	21.17	<i>Bartonella</i> spp. und <i>Afpia</i> spp.	518
21.11.15	Weitere Nonfermenter	489		Volkhard Kempf und Ingo Autenrieth	
21.12	<i>Acinetobacter</i> spp.	493			
	Harald Seifert				
22	Grampositive anaerobe Kokken	523			
	Rainer Hammann				
23	Grampositive anaerobe Stäbchen	527			
23.1	<i>Propionibacterium</i> spp.	527	23.5	<i>Mobiluncus</i> spp.	532
	Ulrich Höffler			Rainer Hammann	
23.2	<i>Eubacterium</i> spp.	528	23.6	<i>Actinomyces</i> spp. und verwandte fakultativ anaerobe grampositive Stäbchen	533
	Ulrich Höffler			Guido Funke	
23.3	<i>Lactobacillus</i> spp.	529	23.7	<i>Clostridium</i> spp.	539
	Ulrich Höffler			Reiner Schaumann und Arne C. Rodloff	
23.4	<i>Bifidobacterium</i> spp.	531			
	Ulrich Höffler				
24	Gramnegative anaerobe Kokken	551			
	Rainer Hammann				
24.1	<i>Veillonella</i>, <i>Acidaminococcus</i>, <i>Megasphaera</i>, <i>Anaeroglobus</i>	551			
25	Gramnegative anaerobe Stäbchen	554			
25.1	<i>Bacteroides</i>, <i>Prevotella</i> und <i>Porphyromonas</i> spp.	554	25.3	Weitere gramnegative anaerobe Stäbchen	563
	Rainer Hammann			Rainer Hammann	
25.2	<i>Fusobacterium</i>, <i>Leptotrichia</i> und <i>Sneathia</i> spp.	561	25.4	<i>Campylobacter</i> und <i>Arcobacter</i> spp.	565
	Rainer Hammann			Manfred Kist	
			25.5	<i>Helicobacter</i> spp.	573
				Manfred Kist	
26	Spirochäten	580			
26.1	<i>Leptospira</i> spp.	580	26.3	<i>Treponema</i> spp.	594
	Siegfried Brem und Arno Schönberg			Hans-Jochen Hagedorn	
26.2	<i>Borrelia</i> spp.	583			
	Bettina Wilske und Volker Fingerle				

27	Mykoplasmen und obligat intrazelluläre Bakterien	602
27.1	<i>Mycoplasma</i> spp. und <i>Ureaplasma</i> spp.	602
	<i>Enno Jacobs</i>	
27.1.1	<i>M. pneumoniae</i>	604
27.1.2	Urogenitalmykoplasmen	608
27.1.3	Weitere fakultativ pathogene seltenere Mykoplasmen	609
27.1.4	Molekularbiologische Charakterisierung	609
27.2	<i>Chlamydia</i> spp., <i>Chlamydophila</i> spp. und <i>Simkania</i> spp.	610
	<i>Eberhard Straube</i>	
27.3	<i>Rickettsia</i> spp.	619
	<i>Stefanie Kramme und Jens Matten</i>	
27.4	<i>Ehrlichia</i> spp., <i>Anaplasma</i> spp. und <i>Neorickettsia</i> spp.	624
	<i>Volker Fingerle und Bettina Wilske</i>	
27.5	<i>Coxiella burnetii</i>	628
	<i>Peter Kimmig und Christiane Wagner-Wiening</i>	

Teil III – Spezielle Mikrobiologische Diagnostik

2 Prionen

28	Diagnostik prionenbedingter Erkrankungen	634
	<i>Holger F. Rabenau</i>	
28.1	Einleitung	634
28.2	TSE-Erreger	635
28.2.1	Natur	635
28.2.2	Stabilität	636
28.3	Epidemiologie	637
28.3.1	Kuru	637
28.3.2	Gerstmann-Sträussler-Scheinker-Krankheit (GSS)	637
28.3.3	Fatale familiäre Insomnie (FFI)	637
28.3.4	Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (CJK)	637
28.3.5	Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (vCJK)	638
28.4	Übertragungswege	638
28.4.1	Beim Menschen	638
28.4.2	Bei Tieren	639
28.5	Pathogenese	640
28.5.1	Fatale familiäre Insomnie	640
28.5.2	CJK, vCJK	640
28.5.3	BSE	640
28.6	Klinische Bilder beim Menschen	640
28.6.1	Kuru	640
28.6.2	Gerstmann-Sträussler-Scheinker-Krankheit	640
28.6.3	Fatale familiäre Insomnie	641
28.6.4	CJK	641
28.6.5	vCJK	642
28.7	Differenzialdiagnose	642
28.8	Diagnostik	642
28.8.1	Nicht etablierte Testverfahren	642
28.8.2	Nachweis nicht prionenspezifischer Marker	643
28.8.3	Bildgebende Verfahren	643
28.9	Therapie	644
28.10	Prophylaxe, Hygienemaßnahmen	644

Teil III – Spezielle Mikrobiologische Diagnostik

3 Mykologie

29	Hefepilze	648
29.1	<i>Candida</i> spp.	648
	<i>Michael Weig</i>	
29.2	<i>Cryptococcus</i> spp.	661
	<i>Kathrin Tintelnot</i>	
29.3	Selten isolierte Hefepilzarten	665
	<i>Michael Weig</i>	
29.3.1	<i>Trichosporon</i> spp.	665
29.3.2	<i>Geotrichum capitatum</i>	665
29.3.3	<i>Geotrichum candidum</i>	665
29.3.4	<i>Malassezia</i> spp.	666
29.3.5	<i>Rhodotorula</i> spp.	667
29.3.6	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	667

30	<i>Pneumocystis jiroveci</i>	668
	Reinhard Rüchel	
31	Medizinisch bedeutsame Hyphomyzeten	673
31.1	Hyalohyphomyzeten	673
	Reinhard Kappe und Dagmar Rimek	
31.1.1	Definition	673
31.1.2	<i>Acremonium</i> spp.	673
31.1.3	<i>Aspergillus</i> spp.	674
31.1.4	<i>Fusarium</i> spp.	679
31.1.5	<i>Paecilomyces</i> spp.	681
31.1.6	<i>Penicillium</i> spp.	682
31.1.7	<i>Scedosporium</i> spp. (<i>Pseudallescheria-boydii</i> -Komplex)	683
	Kathrin Tintelnot, Reinhard Kappe und Dagmar Rimek	
31.1.8	<i>Scopulariopsis</i> spp.	685
31.1.9	<i>Sporothrix</i> spp.	686
	Reinhard Kappe und Dagmar Rimek	
31.1.10	Steriles Myzel	687
	Kathrin Tintelnot	
31.2	Schwärzepilze	688
	Kathrin Tintelnot	
31.2.1	Allgemeiner Teil	688
31.2.2	Spezieller Teil	690
31.3	Zygomyzeten	696
	Reinhard Rüchel	
32	Dermatophyten	705
	Yvonne Gräser	
33	Erreger importierter Systemmykosen	719
	Kathrin Tintelnot	
33.1.1	Einleitung	719
33.1.2	<i>Blastomyces dermatitidis</i>	719
33.1.3	<i>Histoplasma capsulatum</i>	721
33.1.4	<i>Coccidioides immitis</i> , <i>Coccidioides posadasii</i>	723
33.1.5	<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	725
33.1.6	<i>Penicillium marneffei</i>	726

Teil III – Spezielle Mikrobiologische Diagnostik

4 Virologie

34	Medizinisch relevante Pockenviren von Mensch und Tier	730
	Joachim J. Bugert	
34.1.1	Einleitung	730
34.1.2	Wirtsbereich, Epidemiologie	730
34.1.3	Pathogenese	731
34.1.4	Klinisches Bild	732
34.1.5	Differenzialdiagnose	732
34.1.6	Labordiagnostik	732
34.1.7	Befundinterpretation	738
34.1.8	Therapie	739
34.1.9	Prophylaxe	739
34.1.10	Hygienemaßnahmen	739
35	Herpesviren	740
35.1	Herpes-simplex-Virus	740
	Joachim Kühn	
35.1.1	Epidemiologie	740
35.1.2	Pathogenese	740
35.1.3	Klinisches Bild	740
35.1.4	Komplikationen	741
35.1.5	Differenzialdiagnose	741
35.1.6	Labordiagnostik	741
35.1.7	Befundinterpretation	744
35.1.8	Therapie	745
35.1.9	Prophylaxe	745
35.1.10	Hygienemaßnahmen	745
35.2	Varicella-Zoster-Virus (VZV)	746
	Peter Wutzler und Andreas Sauerbrei	
35.2.1	Epidemiologie	746
35.2.2	Pathogenese	746
35.2.3	Klinisches Bild	746
35.2.4	Komplikationen	747
35.2.5	Differenzialdiagnose	747
35.2.6	Labordiagnostik	747
35.2.7	Befundinterpretation	750
35.2.8	Therapie	751
35.2.9	Prophylaxe	752
35.2.10	Hygienemaßnahmen	752

35.3	Menschliches Cytomegalovirus	752	35.5.3	Klinisches Bild, Komplikationen	775
	<i>Klaus Hamprecht und Gerhard Jahn</i>		35.5.4	Differenzialdiagnose	776
35.3.1	HCMV-Genom und -Proteom	752	35.5.5	Labordiagnostik	776
35.3.2	Epidemiologie	753	35.5.6	Befundinterpretation	779
35.3.3	Pathogenese	754	35.5.7	Therapie	780
35.3.4	Klinisches Bild	755	35.5.8	Prophylaxe	780
35.3.5	Komplikationen	756	35.5.9	Hygienemaßnahmen	780
35.3.6	Differenzialdiagnose	756	35.6	Humanes Herpesvirus 8	781
35.3.7	Labordiagnostik	757		<i>Barbara Gärtner und Nikolaus Müller-Lantzsch</i>	
35.3.8	Befundinterpretation, Begriffsdefinitionen	766	35.6.1	Taxonomie, Epidemiologie	781
35.3.9	Therapie	769	35.6.2	Pathogenese	781
35.3.10	Prophylaxe	769	35.6.3	Klinisches Bild, Komplikationen	781
35.3.11	Hygienemaßnahmen	770	35.6.4	Labordiagnostik	781
35.4	Humanes Herpesvirus 6 und 7	771	35.6.5	Befundinterpretation	782
	<i>Barbara Gärtner und Nikolaus Müller-Lantzsch</i>		35.6.6	Therapie	783
35.4.1	Taxonomie, Epidemiologie	771	35.6.7	Prophylaxe	783
35.4.2	Pathogenese	771	35.6.8	Hygienemaßnahmen	783
35.4.3	Klinisches Bild, Komplikationen	772	35.7	Sonstige Herpesviren: Herpes-B-Virus	783
35.4.4	Differenzialdiagnose	772		<i>Barbara Gärtner und Nikolaus Müller-Lantzsch</i>	
35.4.5	Labordiagnostik	772	35.7.1	Epidemiologie	783
35.4.6	Befundinterpretation	773	35.7.2	Pathogenese	783
35.4.7	Therapie	774	35.7.3	Klinisches Bild, Komplikationen	783
35.4.8	Prophylaxe	774	35.7.4	Differenzialdiagnose	783
35.4.9	Hygienemaßnahmen	774	35.7.5	Labordiagnostik	784
35.5	Epstein-Barr-Virus	775	35.7.6	Befundinterpretation	784
	<i>Barbara Gärtner und Nikolaus Müller-Lantzsch</i>		35.7.7	Therapie	784
35.5.1	Taxonomie, Epidemiologie	775	35.7.8	Prophylaxe	784
35.5.2	Pathogenese	775	35.7.9	Hygienemaßnahmen	784
36	Humane Adenoviren	785			
	<i>Albert Heim</i>		36.1.6	Befundinterpretation	791
36.1.1	Epidemiologie, Eigenschaften	785	36.1.7	Therapie	792
36.1.2	Pathogenese	787	36.1.8	Prophylaxe	792
36.1.3	Klinisches Bild	787	36.1.9	Hygienemaßnahmen	793
36.1.4	Labordiagnostik	788			
36.1.5	Verfahren zum Antikörnernachweis	791	37	Papillomviren	794
				<i>Ulrike Wieland und Herbert Pfister</i>	
37.1.1	Epidemiologie	794	37.1.6	Labordiagnostik	799
37.1.2	Pathogenese	795	37.1.7	Befundinterpretation	803
37.1.3	Klinisches Bild	795	37.1.8	Therapie	803
37.1.4	Komplikationen	799	37.1.9	Prophylaxe	804
37.1.5	Differenzialdiagnose	799	37.1.10	Hygienemaßnahmen	804
38	Polyomaviren: BK-Virus, JC-Virus	805			
	<i>Kristina Dörries</i>		38.1.5	Labordiagnostik	806
38.1.1	Charakteristika, Epidemiologie	805	38.1.6	Therapie	808
38.1.2	Pathogenese	805	38.1.7	Prophylaxe	808
38.1.3	Klinisches Bild	806	38.1.8	Hygienemaßnahmen	808
38.1.4	Differenzialdiagnose	806			

39	Hepatitis-B-Virus	810		
	<i>Wolfram Gerlich und Gregor Caspari</i>			
39.1.1	Epidemiologie	810	39.1.6	Befundinterpretation, Stufendiagnostik
39.1.2	Pathogenese	810	39.1.7	Therapie
39.1.3	Klinisches Bild	811	39.1.8	Prophylaxe
39.1.4	Differenzialdiagnose	813	39.1.9	Hygienemaßnahmen
39.1.5	Labordiagnostik	813		
40	Parvoviren	821		
	<i>Anna Maria Eis-Hübinger</i>			
40.1.1	Epidemiologie	821	40.1.6	Befundinterpretation
40.1.2	Pathogenese	822	40.1.7	Therapie
40.1.3	Klinisches Bild	823	40.1.8	Prophylaxe
40.1.4	Differenzialdiagnose	824	40.1.9	Hygienemaßnahmen
40.1.5	Labordiagnostik	824		
41	Reoviren (Reoviren, Rotaviren, Coltiviren)	831		
	<i>Hans-Jürgen Streckert</i>			
41.1	Einleitung	831	41.2.5	Differenzialdiagnose
41.2	Rotaviren	831	41.2.6	Labordiagnostik
41.2.1	Epidemiologie	831	41.2.7	Befundinterpretation
41.2.2	Pathogenese	832	41.2.8	Therapie
41.2.3	Klinisches Bild	832	41.2.9	Prophylaxe
41.2.4	Komplikationen	833	41.2.10	Hygienemaßnahmen
42	Picornaviren	837		
42.1	Enteroviren	837	42.3	Hepatitis-A-Virus
	<i>Heinz Zeichhardt und Hans-Peter Grunert</i>			<i>Rüdiger Braun</i>
42.1.1	Einleitung	837	42.3.1	Charakteristika, Epidemiologie
42.1.2	Epidemiologie	837	42.3.2	Pathogenese
42.1.3	Pathogenese	838	42.3.3	Klinisches Bild
42.1.4	Klinisches Bild	840	42.3.4	Komplikationen
42.1.5	Komplikationen	840	42.3.5	Differenzialdiagnose
42.1.6	Differenzialdiagnose	840	42.3.6	Labordiagnostik
42.1.7	Labordiagnostik	840	42.3.7	Befundinterpretation
42.1.8	Befundinterpretation	844	42.3.8	Therapie
42.1.9	Therapie	845	42.3.9	Prophylaxe
42.1.10	Prophylaxe	845	42.3.10	Hygienemaßnahmen
42.1.11	Hygienemaßnahmen	845	42.4	Rhinoviren
42.2	Parechoviren	846		<i>Heinz Zeichhardt und Hans-Peter Grunert</i>
	<i>Heinz Zeichhardt und Hans-Peter Grunert</i>		42.4.1	Klassifikation
42.2.1	Klassifizierung, Aufbau	846	42.4.2	Epidemiologie
42.2.2	Epidemiologie, Pathogenese	846	42.4.3	Pathogenese
42.2.3	Labordiagnostik	847	42.4.4	Klinisches Bild
42.2.4	Prophylaxe	847	42.4.5	Komplikationen
42.2.5	Hygienemaßnahmen	847	42.4.6	Differenzialdiagnose
			42.4.7	Labordiagnostik
			42.4.8	Therapie
			42.4.9	Prophylaxe
			42.4.10	Hygienemaßnahmen

43	Caliciviren (Noroviren, Sapoviren)	852
	<i>Hans-Jürgen Streckert</i>	
43.1.1	Einleitung	852
43.1.2	Epidemiologie	852
43.1.3	Pathogenese	852
43.1.4	Klinisches Bild	852
43.1.5	Komplikationen	852
43.1.6	Differenzialdiagnose	853
43.1.7	Labordiagnostik	853
43.1.8	Befundinterpretation	853
43.1.9	Therapie	853
43.1.10	Prophylaxe	853
43.1.11	Hygienemaßnahmen	853
44	Astroviren	854
	<i>Hans-Jürgen Streckert</i>	
44.1.1	Einleitung	854
44.1.2	Epidemiologie	854
44.1.3	Pathogenese	854
44.1.4	Klinisches Bild	854
44.1.5	Komplikationen	854
44.1.6	Differenzialdiagnose	854
44.1.7	Labordiagnostik	854
44.1.8	Befundinterpretation	855
44.1.9	Therapie	855
44.1.10	Prophylaxe	855
44.1.11	Hygienemaßnahmen	855
45	Hepatitis-E-Virus	856
	<i>Helga Meisel</i>	
45.1.1	Einleitung	856
45.1.2	Epidemiologie	856
45.1.3	Pathogenese	857
45.1.4	Klinisches Bild	858
45.1.5	Verlauf, Prognose	858
45.1.6	Komplikationen	858
45.1.7	Differenzialdiagnose	859
45.1.8	Labordiagnostik	859
45.1.9	Befundinterpretation	860
45.1.10	Therapie	860
45.1.11	Prophylaxe	860
45.1.12	Hygienemaßnahmen	860
46	Togaviren	862
46.1	Rötelnvirus (Rubellavirus)	862
	<i>Gisela Enders</i>	
46.1.1	Einleitung	862
46.1.2	Klassifikation	862
46.1.3	Aufbau	862
46.1.4	Stabilität	862
46.1.5	Epidemiologie	863
46.1.6	Pathogenese	863
46.1.7	Klinisches Bild	864
46.1.8	Differenzialdiagnose	865
46.1.9	Labordiagnostik	865
46.1.10	Therapie	874
46.1.11	Prophylaxe	874
46.1.12	Meldepflicht	875
46.1.13	Ausblick	875
46.2.3	Pathogenese	877
46.2.4	Klinisches Bild	878
46.2.5	Komplikationen	878
46.2.6	Differenzialdiagnose	878
46.2.7	Labordiagnostik	879
46.2.8	Therapie	879
46.2.9	Prophylaxe	879
46.2.10	Östliche-Pferdeenzecephalitis-Virus	880
46.2.11	Westliche-Pferdeenzecephalitis-Virus	881
46.2.12	Venezolanische-Pferdeenzecephalitis-Virus	881
46.2.13	Chikungunya-Virus	882
46.2.14	O'nyong-nyong-Virus	883
46.2.15	Ross-River-Virus	883
46.2.16	Barmah-Forest-Virus	884
46.2.17	Mayaro-Virus	884
46.2.18	Getah-Virus	884
46.2.19	Semliki-Forest-Virus	884
46.2.20	Sindbis-Virus	885
46.2	Alphavirus	876
	<i>Christine von Poser-Klein und Tino F. Schwarz</i>	
46.2.1	Einleitung	876
46.2.2	Epidemiologie	877
47	Flaviviren	886
47.1	FSME-, RSSE-Virus	886
	<i>Jochen Süss</i>	
47.1.1	Einleitung	886
47.1.2	Epidemiologie	886
47.1.3	Pathogenese	887
47.1.4	Klinisches Bild	887
47.1.5	Komplikationen	887
47.1.6	Differenzialdiagnose	888
47.1.7	Labordiagnostik	888
47.1.8	Befundinterpretation	889

47.1.9	Therapie	890	47.6.3	Klinisches Bild	898
47.1.10	Prophylaxe	890	47.6.4	Komplikationen	898
47.1.11	Hygienemaßnahmen	890	47.6.5	Differenzialdiagnose	898
47.2	Gelbfiebertvirus	891	47.6.6	Labordiagnostik	898
	<i>Tino F. Schwarz</i>		47.6.7	Befundinterpretation	899
47.2.1	Epidemiologie	891	47.6.8	Therapie	899
47.2.2	Pathogenese	891	47.6.9	Prophylaxe	899
47.2.3	Klinisches Bild	891	47.6.10	Hygienemaßnahmen	899
47.2.4	Komplikationen	891	47.7	Murray-Valley-Enzephalitis-Virus	899
47.2.5	Differenzialdiagnose	892		<i>Tino F. Schwarz</i>	
47.2.6	Labordiagnostik	892	47.7.1	Epidemiologie	899
47.2.7	Befundinterpretation	892	47.7.2	Pathogenese	899
47.2.8	Therapie	892	47.7.3	Klinisches Bild	899
47.2.9	Prophylaxe	892	47.7.4	Komplikationen	899
47.2.10	Hygienemaßnahmen	893	47.7.5	Differenzialdiagnose	899
47.3	Japanische-Enzephalitis-Virus	893	47.7.6	Labordiagnostik	899
	<i>Tino F. Schwarz</i>		47.7.7	Befundinterpretation	900
47.3.1	Epidemiologie	893	47.7.8	Therapie	900
47.3.2	Pathogenese	893	47.7.9	Prophylaxe	900
47.3.3	Klinisches Bild	893	47.7.10	Hygienemaßnahmen	900
47.3.4	Komplikationen	893	47.8	Kyasanur-Forest-Krankheit-Virus	900
47.3.5	Differenzialdiagnose	893		<i>Tino F. Schwarz</i>	
47.3.6	Labordiagnostik	893	47.8.1	Epidemiologie	900
47.3.7	Befundinterpretation	894	47.8.2	Pathogenese	900
47.3.8	Therapie	894	47.8.3	Klinisches Bild	901
47.3.9	Prophylaxe	894	47.8.4	Komplikationen	901
47.3.10	Hygienemaßnahmen	894	47.8.5	Differenzialdiagnose	901
47.4	Dengue-Virus	895	47.8.6	Labordiagnostik	901
	<i>Tino F. Schwarz</i>		47.8.7	Befundinterpretation	901
47.4.1	Epidemiologie	895	47.8.8	Therapie	901
47.4.2	Pathogenese	895	47.8.9	Prophylaxe	901
47.4.3	Klinisches Bild	895	47.8.10	Hygienemaßnahmen	901
47.4.4	Komplikationen	895	47.9	Omsker-hämorrhagisches-Fieber-Virus	902
47.4.5	Differenzialdiagnose	895		<i>Tino F. Schwarz</i>	
47.4.6	Labordiagnostik	895	47.9.1	Epidemiologie	902
47.4.7	Befundinterpretation	896	47.9.2	Klinisches Bild	902
47.4.8	Therapie	896	47.9.3	Komplikationen	902
47.4.9	Prophylaxe	896	47.9.4	Differenzialdiagnose	902
47.4.10	Hygienemaßnahmen	896	47.9.5	Labordiagnostik	902
47.5	West-Nil-Virus	896	47.9.6	Befundinterpretation	902
	<i>Tino F. Schwarz</i>		47.9.7	Therapie	902
47.5.1	Epidemiologie	896	47.9.8	Prophylaxe	902
47.5.2	Pathogenese	897	47.9.9	Hygienemaßnahmen	902
47.5.3	Klinisches Bild	897	47.10	Hepatitis-C-Virus	903
47.5.4	Komplikationen	897		<i>Michael Roggendorf und R. Stefan Roß</i>	
47.5.5	Differenzialdiagnose	897	47.10.1	Einleitung	903
47.5.6	Labordiagnostik	897	47.10.2	Epidemiologie	903
47.5.7	Befundinterpretation	898	47.10.3	Pathogenese	905
47.5.8	Therapie	898	47.10.4	Klinisches Bild	905
47.5.9	Prophylaxe	898	47.10.5	Komplikationen	906
47.5.10	Hygienemaßnahmen	898	47.10.6	Differenzialdiagnose	906
47.6	St.-Louis-Enzephalitis-Virus	898	47.10.7	Labordiagnostik	906
	<i>Tino F. Schwarz</i>		47.10.8	Befundinterpretation	907
47.6.1	Epidemiologie	898	47.10.9	Therapie	907
47.6.2	Pathogenese	898	47.10.10	Prophylaxe	908

48	Coronaviren	910
	<i>Hans W. Doerr</i>	
48.1.1	Epidemiologie	910
48.1.2	Pathogenese	910
48.1.3	Klinisches Bild, Differenzialdiagnose	911
48.1.4	Labordiagnostik	911
48.1.5	Befundinterpretation	911
48.1.6	Therapie	912
48.1.7	Prophylaxe	912
48.1.8	Hygienemaßnahmen	912
49	Paramyxoviren	913
	<i>Melanie Maier und Uwe G. Liebert</i>	
49.1	Einleitung	913
49.2	Parainfluenzaviren	915
49.2.1	Epidemiologie	915
49.2.2	Pathogenese	915
49.2.3	Klinisches Bild, Komplikationen	915
49.2.4	Differenzialdiagnose	916
49.2.5	Labordiagnostik	916
49.2.6	Befundinterpretation	917
49.2.7	Therapie	917
49.2.8	Prophylaxe, Hygienemaßnahmen	917
49.3	Mumpsvirus	917
49.3.1	Epidemiologie	917
49.3.2	Pathogenese	917
49.3.3	Klinisches Bild	918
49.3.4	Differenzialdiagnose	918
49.3.5	Labordiagnostik	918
49.3.6	Befundinterpretation	919
49.3.7	Therapie	919
49.3.8	Prophylaxe	919
49.3.9	Hygienemaßnahmen	919
49.4	Masernvirus	920
49.4.1	Epidemiologie	920
49.4.2	Pathogenese	920
49.4.3	Klinisches Bild	921
49.4.4	Komplikationen	921
49.4.5	Differenzialdiagnose	922
49.4.6	Labordiagnostik	922
49.4.7	Befundinterpretation	923
49.4.8	Therapie	923
49.4.9	Prophylaxe	924
49.4.10	Hygienemaßnahmen	924
49.5	Respiratory-Syncytial-Virus (RSV)	924
49.5.1	Epidemiologie	924
49.5.2	Pathogenese	924
49.5.3	Klinisches Bild	925
49.5.4	Komplikationen	925
49.5.5	Differenzialdiagnose	925
49.5.6	Labordiagnostik	925
49.5.7	Befundinterpretation	926
49.5.8	Therapie	926
49.5.9	Prophylaxe	926
49.5.10	Hygienemaßnahmen	926
49.6	Humanes Metapneumovirus	927
49.7	Hendra-Virus, Nipah-Virus	927
50	Rhabdoviren	928
	<i>R. Stefan Roß, Thomas Müller und Michael Roggendorf</i>	
50.1.1	Einleitung	928
50.1.2	Epidemiologie	928
50.1.3	Pathogenese	929
50.1.4	Klinisches Bild	929
50.1.5	Komplikationen	929
50.1.6	Differenzialdiagnose	930
50.1.7	Labordiagnostik	930
50.1.8	Befundinterpretation	931
50.1.9	Therapie	932
50.1.10	Prophylaxe	932
50.1.11	Hygienemaßnahmen	933
51	Filoviren (Ebola-Virus, Marburg-Virus)	934
	<i>Christian Drosten</i>	
51.1.1	Epidemiologie	934
51.1.2	Pathogenese	934
51.1.3	Klinisches Bild, Komplikationen	934
51.1.4	Differenzialdiagnose	935
51.1.5	Labordiagnostik	935
51.1.6	Befundinterpretation	937
51.1.7	Therapie	937
51.1.8	Prophylaxe	937
51.1.9	Hygienemaßnahmen	937

52	Orthomyxoviren: Influenzaviren	939
	<i>Rolf Heckler und Hans-Dieter Klenk</i>	
52.1.1	Einleitung	939
52.1.2	Epidemiologie	939
52.1.3	Pathogenese	940
52.1.4	Klinisches Bild, Komplikationen	941
52.1.5	Differenzialdiagnose	942
52.1.6	Labordiagnostik	942
52.1.7	Befundinterpretation	947
52.1.8	Therapie	947
52.1.9	Prophylaxe	947
52.1.10	Hygienemaßnahmen	947
53	Arenaviren: Lassa-Virus, LCM-Virus	949
	<i>Stephan Günther</i>	
53.1.1	Epidemiologie	949
53.1.2	Pathogenese	949
53.1.3	Klinisches Bild, Komplikationen	949
53.1.4	Differenzialdiagnose	950
53.1.5	Labordiagnostik	950
53.1.6	Befundinterpretation	951
53.1.7	Therapie, Prophylaxe	952
53.1.8	Hygienemaßnahmen	952
54	Bunyaviren	953
	<i>Detlev H. Krüger</i>	
54.1	Hantaviren	953
54.1.1	Epidemiologie	953
54.1.2	Pathogenese	954
54.1.3	Klinisches Bild	954
54.1.4	Komplikationen	955
54.1.5	Differenzialdiagnose	955
54.1.6	Labordiagnostik	955
54.1.7	Befundinterpretation	957
54.1.8	Therapie	957
54.1.9	Prophylaxe	957
54.1.10	Hygienemaßnahmen	957
54.2	Weitere Bunyaviren	958
55	Retroviren	959
	<i>Lutz Gürtler</i>	
55.1	HIV (humanes Immunschwächevirus)	959
55.1.1	Charakteristika	959
55.1.2	Epidemiologie	959
55.1.3	Pathogenese	960
55.1.4	Klinisches Bild	960
55.1.5	Komplikationen	961
55.1.6	Differenzialdiagnose	961
55.1.7	Labordiagnostik	961
55.1.8	Befundinterpretation	965
55.1.9	Therapie	965
55.1.10	Prophylaxe	965
55.1.11	Hygienemaßnahmen	966
55.2	Humanes T-Zell-Leukämie-Virus (HTLV)	967
55.2.1	Charakteristika	967
55.2.2	Epidemiologie	967
55.2.3	Pathogenese	967
55.2.4	Klinisches Bild	967
55.2.5	Komplikationen	968
55.2.6	Differenzialdiagnose	968
55.2.7	Labordiagnostik	968
55.2.8	Befundinterpretation	969
55.2.9	Therapie	969
55.2.10	Prophylaxe	969
55.2.11	Hygienemaßnahmen	969

Teil III – Spezielle Mikrobiologische Diagnostik

5 Parasitologie

56	Parasiten von Darm und Darmanhangsorganen	972
56.1	Darmflagellaten	972
56.1.1	<i>Dientamoeba, Pentatrichomonas, Chilomastix, Retortamonas, Enteromonas</i>	972
	<i>Heinz Mehlhorn</i>	
56.1.2	<i>Giardia</i>	974
	<i>Franz Petry</i>	
56.2	Amöben	978
56.2.1	<i>Entamoeba</i>	978
	<i>Egbert Tannich</i>	
56.2.2	<i>Blastocystis</i>	984
	<i>Heinz Mehlhorn</i>	
56.3	Sporozoen/Kokzidien	986
	<i>Heinz Mehlhorn</i>	
56.3.1	<i>Isospora</i>	986
56.3.2	<i>Sarcocystis</i>	987
56.3.3	<i>Cyclospora</i>	989
56.3.4	<i>Cryptosporidium</i>	990
	<i>Franz Petry</i>	

56.4 Mikrosporidien	993	56.7.3 <i>Clonorchis, Opisthorchis</i>	1009
<i>Alexander Mathis und Peter Deplazes</i>		56.7.4 Seltene Leberegel	1010
56.4.1 <i>Enterocytozoon</i>	993	56.8 Zestoden	1011
56.4.2 <i>Encephalitozoon</i>	994	<i>Thomas Löscher</i>	
56.4.3 Weitere Mikrosporidien	995	56.8.1 <i>Taenia</i>	1012
56.5 Ziliaten	996	56.8.2 <i>Diphyllobothrium</i>	1014
<i>Heinz Mehlhorn</i>		56.8.3 <i>Hymenolepis</i>	1016
56.5.1 <i>Balantidium</i>	996	56.8.4 <i>Dipylidium</i>	1017
56.6 Intestinale Trematoden	998	56.9 Intestinale Nematoden	1018
<i>Thomas Löscher</i>		<i>Hanns Martin Seitz und Peter Kimmig</i>	
56.6.1 <i>Fasciolopsis</i>	999	56.9.1 <i>Enterobius</i>	1018
56.6.2 <i>Heterophyes, Metagonimus</i>	1000	56.9.2 <i>Ascaris</i>	1020
56.6.3 <i>Echinostoma</i>	1001	56.9.3 <i>Trichuris</i>	1021
56.7 Lebertrematoden	1002	56.9.4 <i>Ancylostoma</i>	1022
<i>Thomas Löscher</i>		56.9.5 <i>Trichostrongylus</i>	1025
56.7.1 <i>Schistosoma</i>	1002	56.9.6 <i>Strongyloides</i>	1026
56.7.2 <i>Fasciola</i>	1007	56.9.7 <i>Capillaria</i>	1028
57 Parasiten des Urogenitaltraktes	1030		
57.1 Flagellaten	1030	57.2 Trematoden	1032
<i>Heinz Mehlhorn</i>		<i>Thomas Löscher</i>	
57.1.1 <i>Trichomonas</i>	1030	57.2.1 <i>Schistosoma</i>	1032
58 Parasiten im peripheren Blut	1036		
58.1 Flagellaten	1036	58.3 Apicomplexa/Sporozoa: Piroplasmen	1055
<i>Justus Schottelius, Stefanie Kramme und Bernhard Fleischer</i>		<i>Heinz Mehlhorn</i>	
58.1.1 <i>Trypanosoma brucei</i>	1037	58.3.1 <i>Babesia</i>	1055
<i>August Stich</i>		58.4 Nematoden, Filarien	1057
58.1.2 <i>Trypanosoma cruzi</i>	1040	<i>Achim Hörauf</i>	
58.1.3 <i>Trypanosoma rangeli</i>	1042	58.4.1 <i>Wuchereria, Brugia</i>	1057
<i>Justus Schottelius, Stefanie Kramme und Bernhard Fleischer</i>		58.4.2 <i>Loa</i>	1063
58.2 Apicomplexa/Sporozoa: Hämosporidien	1044	58.4.3 <i>Mansonella</i>	1064
<i>Hans Dieter Nothdurft</i>			
58.2.1 <i>Plasmodium</i>	1044		
59 Gewebeparasiten	1065		
59.1 Flagellaten	1065	59.5 Zestodenlarven	1081
59.1.1 <i>Leishmania</i>	1065	<i>Peter Kimmig und Rainer Oehme</i>	
<i>Ingrid Reiter-Owona</i>		59.5.1 <i>Echinococcus</i>	1081
59.2 Frei lebende Amöben (FLA)	1070	59.5.2 <i>Taenia</i>	1086
<i>Julia Walochnik</i>		59.6 Nematoden	1088
59.2.1 <i>Naegleria</i>	1070	<i>Peter Kimmig und Hanns Martin Seitz</i>	
59.2.2 <i>Acanthamoeba, Balamuthia</i>	1072	59.6.1 <i>Trichinella</i>	1088
59.3 Kokzidien	1073	59.7 Nematoden/Filarien	1091
<i>Harald Hlobil und Ingrid Reiter-Owona</i>		<i>Achim Hörauf</i>	
59.3.1 <i>Toxoplasma</i>	1073	59.7.1 <i>Onchocerca</i>	1091
59.4 Trematoden	1079	59.7.2 <i>Mansonella</i>	1094
<i>Thomas Löscher</i>		59.7.3 Erreger tierischer Filariosen	1095
59.4.1 <i>Paragonimus</i>	1079	59.7.4 <i>Dracunculus</i>	1095

59.8	Erratische Nematodenlarven	1096	59.8.3	<i>Anisakis</i>	1098
	<i>Peter Kimmig und Hanns Martin Seitz</i>		59.8.4	<i>Angiostrongylus</i>	1100
59.8.1	<i>Toxocara</i>	1096			
59.8.2	Tierische Hakenwürmer, <i>Strongyloides</i> . .	1098			
60	Ektoparasiten	1101			
	<i>Peter Kimmig</i>				
60.1	Einleitung	1101	60.5	<i>Anoplura</i>	1107
60.2	<i>Sarcoptes</i>	1101	60.6	<i>Tunga</i>	1109
60.3	<i>Demodex</i>	1103	60.7	Myiasis-Erreger	1109
60.4	<i>Ixodida</i>	1104			

Anhang

Abkürzungen	1112
Referenzzentren	1115
Glossar Mykologie	1116
<i>Gerhard Haase</i>	
Glossar Parasitologie	1119
<i>Peter Kimmig</i>	
Sachverzeichnis	1122