

H. Hahn  
D. Falke  
S.H.E. Kaufmann  
U. Ullmann (Hrsg.)

# Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie

5., vollständig aktualisierte Auflage

Mitbegründet von Paul Klein

Unter Mitarbeit von Konstanze Vogt und Heinz Zeichhardt

Mit Abbildungen von Klaus Adler, Klaus Miksits und Timo Ulrichs

Fachredaktion und Koordination: Klaus Miksits

Mit 325, überwiegend farbigen, Abbildungen und 155 Tabellen

# Inhaltsverzeichnis

## I Einleitung

1	Gegenstand, Aufgabenstellung und heutige Rolle der Medizinischen Mikrobiologie	3
1.1	Gegenstand	3
1.2	Aufgabenstellung	4
1.3	Heutige Bedeutung	4
2	Ursprung der Medizinischen Mikrobiologie	8
3	Taxonomie und Nomenklatur	12
3.1	Grundprinzipien der Systematik (Taxonomie)	12
3.2	Hierarchische Ordnung und Nomenklatur am Beispiel der Bakterien	12
3.3	Stellung der Bakterien innerhalb des Stammbaums der Organismen	14

## II Grundbegriffe der Infektionslehre

1	Pathogenität und Virulenz	19
2	Infektion	21
2.1	Der Mikroorganismus als Erreger	22
2.2	Ablauf einer Infektion: Pathogenese und Rolle der Virulenzfaktoren	24
2.3	Grundtypen erregerbedingter Krankheiten	32
3	Physiologische Bakterienflora: Kolonisationsresistenz, endogene Opportunisteninfektionen; Probiotika	35
3.1	Regulation der physiologischen Bakterienflora	35
3.2	Wirkungen der Normalflora	37
3.3	Die bakterielle Normalbesiedlung im Einzelnen	38
3.4	Iatrogene Störungen der Mikroökologie	40
3.5	Änderung der Mikroökologie aus therapeutischen Gründen	40
3.6	Probiotika	41

## III Immunologie

1	Grundbegriffe	47
1.1	Immunreaktion	47
1.2	Epitope für Antikörper	47
1.3	Antigen-Antikörper-Reaktion	47
1.4	Antigene für Antikörper	48
1.5	Zelluläre Immunität	48
1.6	Angeborene Resistenz	48
2	Zellen des Immunsystems	50
2.1	Hämatopoese	50
2.2	Polymorphkernige Granulozyten	50
2.3	Lymphozyten	51
2.4	Zellen des mononukleär phagozytären Systems	54
3	Organe des Immunsystems	56
3.1	Thymus	56
3.2	Bursa Fabricii und Bursa-Äquivalent	56
3.3	Lymphknoten	57
3.4	Diffuses lymphatisches Gewebe	58
3.5	Die Milz	58
3.6	Lymphozyten-Rezirkulation	58
4	Antikörper und ihre Antigene	61
4.1	Antikörper	61
4.2	Antigene	65
4.3	Antikörper als Antigene	66
4.4	Mitogene	66
4.5	Adjuvantien	66
4.6	Verlauf der Antikörperantwort	67
4.7	Polyklonale, oligoklonale und monoklonale Antikörper	67
4.8	Stärke der Antigen-Antikörper-Bindung	68
4.9	Kreuzreaktivität und Spezifität	68
4.10	Folgen der Antigen-Antikörper-Reaktion in vivo	69
4.11	Die klonale Selektionstheorie als Erklärung für die Antikörpervielfalt	70
4.12	Genetische Grundlagen der Antikörperbildung	71
5	Komplement	78
5.1	Übersicht	78
5.2	Der klassische Weg	79
5.3	Die terminale Effektorsequenz	80
5.4	Der alternative Weg	81
5.5	Anaphylatoxine	82

<b>6</b>	<b>Antigen-Antikörper-Reaktion: Grundlagen serologischer Methoden</b>	<b>83</b>	<b>11.2</b>	Virusinfektion	<b>134</b>
6.1	Bildung sichtbarer Antigen-Antikörper-Komplexe	83	11.3	Strategien der Erreger gegen professionelle Phagozyten	135
6.2	Nachweis der Antigen-Antikörper- Reaktion durch markierte Antikörper	84	11.4	Prinzipien der Impfstoffentwicklung	138
6.3	Blutgruppenserologie	85			
<b>7</b>	<b>Haupt-Histokompatibilitäts-Komplex</b>	<b>91</b>	<b>IV</b>	<b>Epidemiologie und Prävention</b>	
7.1	Übersicht	91			
7.2	Genetik des MHC	92	<b>1</b>	<b>Epidemiologie der Infektionskrank- heiten</b>	<b>145</b>
7.3	Biochemie der MHC-Moleküle	92	1.1	Grundbegriffe	145
<b>8</b>	<b>T-Zellen</b>	<b>94</b>	1.2	Methoden	146
8.1	T-Zell-abhängige Immunphänomene	94	1.3	Besonderheiten der Infektionsepidemiologie	148
8.2	Antigenerkennung durch T-Lymphozyten	95	1.4	Spezielle epidemiologische Aspekte bei Virusinfektionen	152
8.3	T-Zellrezeptor	95	1.5	Interepidemischer Verbleib der Viren	153
8.4	T-Zellpopulationen und ihr Phänotyp	96	<b>2</b>	<b>Prävention von Bakterien- und Virus- Infektionen</b>	<b>155</b>
8.5	Antigenpräsentation und T-Zell-Antwort	97	2.1	Grundbegriffe	155
8.6	Endogene, exogene Antigene und Superantigene	98	2.2	Amtliche Maßnahmen: Gesetze und Empfehlungen	156
8.7	Helfer-T-Zellen und Zytokin-Sekretion	99	2.3	Isolierung und Quarantäne	157
8.8	Zytokine	99	<b>3</b>	<b>Sterilisation und Desinfektion</b>	<b>160</b>
8.9	Akzessorische Moleküle	101	3.1	Grundbegriffe	160
8.10	Zytolytische T-Lymphozyten	102	3.2	Sterilisationsverfahren	160
8.11	Regulatorische T-Lymphozyten	102	3.3	Desinfektionsverfahren	162
8.12	Die wichtigsten Wege der T-Zell-abhängigen Immunität	103	3.4	Weitere Verfahren zur Reduktion von Mikroorganismen	165
<b>9</b>	<b>Mononukleäre Phagozyten und Antigen- präsentierende Zellen</b>	<b>110</b>	<b>V</b>	<b>Allgemeine Bakteriologie</b>	
9.1	Phagozytose	110			
9.2	Intrazelluläre Keimabtötung und Verdauung	111	<b>1</b>	<b>Bakterien: Definition und Aufbau</b>	<b>169</b>
9.3	Das mononukleär-phagozytäre System	113	1.1	Morphologische Grundformen	169
9.4	Rezeptoren und Oberflächenmarker	114	1.2	Aufbau	170
9.5	Sekretion	115	<b>2</b>	<b>Bakterien: Vermehrung und Stoffwechsel</b>	<b>180</b>
9.6	Makrophagenaktivierung	117	2.1	Bakterienvermehrung	180
9.7	Antigen-präsentierende Zellen im engeren Sinn	117	2.2	Stoffwechsel von Bakterien	181
<b>10</b>	<b>Immunpathologie</b>	<b>119</b>			
10.1	Entzündung und Gewebeschädigung	119			
10.2	Spezifische Überempfindlichkeit	120			
10.3	Autoimmunerkrankungen	123			
10.4	Transplantation	125			
10.5	Defekte des Immunsystems und Immun- mangelkrankheiten	127			
<b>11</b>	<b>Infektabwehr</b>	<b>130</b>			
11.1	Infektionen mit Bakterien, Pilzen und Protozoen	130			

## VI Spezielle Bakteriologie

<b>1 Staphylokokken</b> . . . . .	187	5.12 Typhöse Salmonellen: Salmonella Typhi, Salmonella Paratyphi A, B, C . . . . .	250
1.1 Staphylococcus aureus (S. aureus) . . . . .	188	5.13 Enteritis-Salmonellen . . . . .	256
1.2 Koagulasenegative Staphylokokken: Staphylococcus epidermidis . . . . .	195	5.14 Shigellen . . . . .	260
1.3 Staphylococcus-saprophyticus-Gruppe . . . . .	197	5.15 Yersinia enterocolitica und Yersinia pseudotuberculosis . . . . .	263
<b>2 Streptokokken</b> . . . . .	199	5.16 Yersinia pestis . . . . .	267
2.1 Streptococcus pyogenes (A-Streptokokken) . . . . .	200	<b>6 Vibrionen, Aeromonas</b> . . . . .	272
2.2 Streptococcus agalactiae (B-Streptokokken) . . . . .	208	6.1 Vibrio cholerae, Biovar cholerae und Vibrio cholerae, Biovar El Tor . . . . .	273
2.3 Andere $\beta$ -hämolisierende Streptokokken (C und G) . . . . .	210	6.2 Nichtagglutinierbare (Non-Cholera-)Vibrionen . . . . .	277
2.4 Streptococcus pneumoniae (Pneumokokken) . . . . .	210	6.3 Aeromonas . . . . .	277
2.5 Sonstige vergrünende Streptokokken (ohne Pneumokokken) und nicht-hämolisierende Streptokokken . . . . .	216	<b>7 Nichtfermentierende Bakterien (Nonfermenter): Pseudomonas, Burkholderia, Stenotrophomonas, Acinetobacter</b> . . . . .	279
<b>3 Enterokokken und weitere katalasenegative grampositive Kokken</b> . . . . .	220	7.1 Pseudomonas aeruginosa . . . . .	280
3.1 Enterococcus faecalis und Enterococcus faecium . . . . .	220	7.2 Burkholderia . . . . .	284
3.2 Weitere grampositive Kokken . . . . .	223	7.3 Stenotrophomonas maltophilia . . . . .	285
<b>4 Neisserien</b> . . . . .	224	7.4 Acinetobacter . . . . .	285
4.1 Neisseria gonorrhoeae (Gonokokken) . . . . .	224	<b>8 Campylobacter</b> . . . . .	287
4.2 Neisseria meningitidis (Meningokokken) . . . . .	230	8.1 Campylobacter jejuni . . . . .	287
4.3 Übrige Neisseriaarten . . . . .	235	8.2 Übrige Campylobacterarten . . . . .	290
<b>5 Enterobakterien</b> . . . . .	236	<b>9 Helicobacter</b> . . . . .	291
5.1 Escherichia coli (fakultativ pathogene Stämme) . . . . .	237	9.1 Helicobacter pylori . . . . .	291
5.2 Säuglingspathogene Escherichia-coli-Stämme (EPEC) . . . . .	240	9.2 Helicobacter heilmannii . . . . .	295
5.3 Enteroaggregative Escherichia-coli-Stämme (EAEC) . . . . .	241	<b>10 Haemophilus</b> . . . . .	296
5.4 Enterotoxinogene Escherichia-coli-Stämme (ETEC) . . . . .	243	10.1 Haemophilus influenzae . . . . .	297
5.5 Enteroinvasive Escherichia-coli-Stämme (EIEC) . . . . .	244	10.2 Haemophilus parainfluenzae . . . . .	300
5.6 Enterohämorrhagische Escherichia-coli-Stämme (EHEC) Shigatoxin-bildende E. coli (STEC) . . . . .	245	10.3 Haemophilus aphrophilus und Haemophilus paraphrophilus . . . . .	301
5.7 Klebsiellen . . . . .	249	10.4 Haemophilus ducreyi . . . . .	301
5.8 Enterobacter . . . . .	249	<b>11 Bordetellen</b> . . . . .	303
5.9 Serratia . . . . .	249	11.1 Bordetella pertussis . . . . .	303
5.10 Proteus . . . . .	250	11.2 Andere Bordetellen . . . . .	307
5.11 Sonstige wichtige fakultativ pathogene Enterobakterien . . . . .	250	<b>12 Legionellen</b> . . . . .	309
		12.1 Legionella pneumophila . . . . .	309
		12.2 Andere Legionellen . . . . .	312
		<b>13 Anthropozoonoseerreger ohne Familienzugehörigkeit: Listerien, Brucellen, Francisellen und Erysipelothrix</b> . . . . .	313
		13.1 Listerien . . . . .	313
		13.2 Brucellen . . . . .	319
		13.3 Francisellen . . . . .	324
		13.4 Erysipelothrix rhusiopathiae . . . . .	325

## VII Allgemeine Virologie

3.5	Lebendimpfstoffe	467	3	Röteln-Viren	530
3.6	Infektionsverlauf	467	3.1	Beschreibung des Virus	530
3.7	Ausbreitungswege von Viren im Organismus	471	3.2	Rolle als Krankheitserreger	530
3.8	Abwehrmechanismen bei Virusinfektionen	473	4	Corona-Viren	534
4	Virus und Tumor: Grundbegriffe der Onkologie	479	4.1	Beschreibung	534
4.1	Geschichtliche Einleitung	479	4.2	Rolle als Krankheitserreger	534
4.2	Grundbegriffe	479	Anhang: SARS-Corona-Virus		535
4.3	Transformation	482	5	Orthomyxo-Viren	537
4.4	Malignität des Tumors	483	5.1	Beschreibung	537
4.5	Molekulare Grundlagen der Tumorentstehung	483	5.2	Rolle als Krankheitserreger	538
4.6	Transformierende Noxen	484	6	Paramyxo-Viren	544
4.7	Genetische Prädisposition	487	6.1	Parainfluenza-Viren	544
4.8	Stufen der Karzinogenese	487	6.2	Mumps-Virus	547
4.9	Der Tumor im Organismus	489	6.3	Respiratory-Syncytial-Virus (RS-Virus)	549
5	Virus-Chemotherapie	491	6.4	Masern-Virus	551
5.1	Allgemeines	491	6.5	Guillain-Barré-Syndrom (GBS)	554
5.2	Kombinationstherapie	491	6.6	Multiple Sklerose	554
5.3	Resistenzentwicklung	492	6.7	Borna-Virus	555
5.4	Selektivität	492	7	Tollwut-Virus	556
5.5	Antiviral wirksame Substanzen und ihre Wirkungsmechanismen	493	7.1	Beschreibung	556
5.6	Anhang: Interferon	498	7.2	Rolle als Krankheitserreger	556
6	Differenzialdiagnose der Viruskrankheiten	501	8	Arena-Viren	562
6.1	Allgemeines	501	8.1	LCM-Virus	562
6.2	Differenzialdiagnose	503	8.2	Lassa-Fieber-Virus	564
			9	Bunya-Viren	566
			9.1	Geschichte	566
			9.2	Beschreibung des Virus	566
			9.3	Rolle als Krankheitserreger	567
			10	Virus-Gastroenteritis	569
			10.1	Rota-Viren	569
			10.2	Enteritische Adeno-Viren (Typ 40 und 41)	573
			10.3	Calici-Viren	574
			10.4	Weitere Gastroenteritis-erzeugende Viren	576
			11	Retro-Viren	577
			11.1	Gruppe der Retro-Viren	577
			11.2	Human-Immundefizienz-Virus (HIV)	578
			11.3	AIDS-definierende Infektionen durch opportunistische und obligat pathogene Erreger	588
			11.4	Human-T-Zell-Leukämie-Virus I (HTLV1)	591
			11.5	HTLV2	593
			12	Parvo-Viren	594
			12.1	Parvo-Virus B19	594
			12.2	Adeno-assoziierte Viren (AAV)	596
<b>VIII Spezielle Virologie</b>					
1	Picorna-Viren	511			
1.1	Polio-Viren	512			
1.2	Coxsackie-Viren	516			
1.3	ECHO-Viren	519			
1.4	Parecho-Viren (ECHO 22 und 23)	520			
1.5	Entero-Viren 68, 69, 70, 71, 72 und 73–78	520			
1.6	Rhino-Viren	521			
2	Flavi-Viren	523			
2.1	Beschreibung	523			
2.2	Gelbfieber-Virus	524			
2.3	Dengue-Fieber-Virus	526			
2.4	Virus der Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)	527			

<b>13</b>	<b>Papova-Viren</b> .....	597			
13.1	Papillom-Viren des Menschen .....	597	<b>X</b>	<b>Spezielle Mykologie</b>	
13.2	JC-Virus: Virus der progressiven multifokalen Leukoenzephalopathie (PML) .....	602	1	<b>Sprosspilze: Blastomyzeten</b> .....	685
13.3	BK-Virus .....	603	1.1	Candida albicans .....	685
<b>14</b>	<b>Adeno-Viren</b> .....	604	1.2	Weitere Candidaarten und andere asko- myzetische Sprosspilze .....	690
14.1	Beschreibung .....	604	1.3	Cryptococcus neoformans .....	690
14.2	Rolle als Krankheitserreger .....	604	1.4	Andere basidiomyzetische Sprosspilze .....	695
<b>15</b>	<b>Herpes-Gruppe</b> .....	609	<b>2</b>	<b>Fadenpilze: Hyphomyzeten</b> .....	696
15.1	Herpes-simplex-Virus .....	610	2.1	Aspergillus fumigatus .....	696
15.2	Varizellen-Zoster-Virus .....	617	2.2	Andere klinisch bedeutsame Aspergillusarten .....	701
15.3	Zytomegalie-Virus .....	620	2.3	Andere klinisch bedeutsame Hyphomyzeten der Abteilung Ascomycota ..	701
15.4	Epstein-Barr-Virus .....	626	2.4	Hyphomyzeten der Abteilung Zygomycota ..	702
15.5	Humane Herpes-Viren 6, 7 und 8 (HHV 6, 7 und 8) .....	631	2.5	Pneumocystis jiroveci .....	704
<b>16</b>	<b>Virushepatitis</b> .....	636	Anhang: Verletzungsmykosen .....		705
16.1	Übersicht .....	636	<b>3</b>	<b>Fadenpilze: Dermatophyten</b> .....	707
16.2	Hepatitis A-Virus (HAV) .....	637	3.1	Trichophyton rubrum .....	707
16.3	Hepatitis B-Virus (HBV) .....	640	3.2	Andere Trichophytonarten .....	711
16.4	Hepatitis DELTA-Virus (HDV) .....	650	3.3	Andere humanpathogene Dermatophyten ..	712
16.5	Hepatitis C-Virus (HCV) .....	653	<b>4</b>	<b>Dimorphe Pilze</b> .....	714
16.6	Hepatitis E-Virus (HEV) .....	656	4.1	Histoplasma capsulatum .....	714
16.7	Hepatitis G-Virus (HGV) .....	657	4.2	Andere dimorphe Pilze der Ordnung Onygenales .....	718
16.8	TT-Virus (TTV) und SEN-Virus .....	657	Farbtafeln .....		720
16.9	»Autoimmun-Hepatitis« .....	658			
<b>17</b>	<b>Pocken-Viren</b> .....	659	<b>XI</b>	<b>Allgemeine Parasitologie</b>	
17.1	Die Gruppe der Pocken-Viren .....	659			
17.2	Molluscum contagiosum .....	660	<b>1</b>	<b>Allgemeine Parasitologie</b> .....	725
17.3	Pocken- und Vaccinia-Virus .....	661	1.1	Definitionen .....	725
17.4	Anhang .....	662			
<b>18</b>	<b>Prion-Krankheiten</b> .....	664	<b>XII</b>	<b>Spezielle Parasitologie</b>	
18.1	Einteilung .....	664			
18.2	Prion-Krankheiten .....	664	<b>1</b>	<b>Protozoen</b> .....	729
Farbtafeln .....		667	1.1	Trypanosomen .....	729
			1.2	Leishmanien .....	734
			1.3	Trichomonas .....	739
			1.4	Giardia .....	740
			1.5	Amöben .....	742
			1.6	Plasmodien .....	745
			1.7	Toxoplasma .....	750
			1.8	Kryptosporidien .....	754
			1.9	Mikrosporidien .....	756

## IX Allgemeine Mykologie

<b>1</b>	<b>Definition und Morphologie</b> .....	675
1.1	Definition .....	675
1.2	Aufbau .....	676
<b>2</b>	<b>Vermehrung und Stoffwechsel</b> .....	679
2.1	Fortpflanzung .....	679
2.2	Stoffwechsel .....	679
<b>3</b>	<b>Glossar</b> .....	681

<b>2</b>	<b>Trematoden</b> .....	759	<b>7.1</b>	Mikrobiologische Parameter .....	815
<b>2.1</b>	Schistosomen .....	759	<b>7.2</b>	Pharmakologische Parameter .....	815
<b>2.2</b>	Weitere Trematoden .....	763	<b>7.3</b>	Patienteneigenschaften .....	816
<b>3</b>	<b>Cestoden (Bandwürmer)</b> .....	764			
<b>3.1</b>	Echinococcus .....	764			
<b>3.2</b>	Taenia saginata .....	768			
<b>3.3</b>	Taenia solium .....	769			
<b>3.4</b>	Andere Bandwurmarten .....	771			
<b>4</b>	<b>Nematoden</b> .....	772			
<b>4.1</b>	Trichuris .....	772			
<b>4.2</b>	Trichinella .....	774			
<b>4.3</b>	Strongyloides .....	777			
<b>4.4</b>	Necator u. Ancylostoma .....	779			
<b>4.5</b>	Enterobius .....	781			
<b>4.6</b>	Ascaris .....	782			
<b>4.7</b>	Filarien .....	785			
<b>5</b>	<b>Ektoparasiten</b> .....	790			
<b>5.1</b>	Läuse .....	791			
<b>5.2</b>	Skabies (Krätze) .....	792			
<b>5.3</b>	Flöhe .....	794			
<b>5.4</b>	Sandflöhe .....	794			
<b>5.5</b>	Fliegenlarven .....	794			
	Farbtafeln .....	796			
<b>XIII Grundlagen der antimikrobiellen Chemotherapie</b>					
<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	803			
<b>1.1</b>	Einteilung der Substanzen gegen Krankheitserreger .....	803			
<b>1.2</b>	Historie .....	803			
<b>2</b>	<b>Antibakterielle Wirkung</b> .....	804			
<b>2.1</b>	Wirktyp .....	804			
<b>2.2</b>	Wirkungsmechanismus .....	804			
<b>2.3</b>	Wirkungsspektrum .....	805			
<b>3</b>	<b>Resistenz</b> .....	807			
<b>3.1</b>	Formen .....	807			
<b>3.2</b>	Genetik der Resistenz .....	807			
<b>3.3</b>	Resistenzmechanismen .....	808			
<b>4</b>	<b>Pharmakokinetik</b> .....	810			
<b>5</b>	<b>Applikation und Dosierung</b> .....	812			
<b>6</b>	<b>Nebenwirkungen</b> .....	813			
<b>7</b>	<b>Auswahl von antimikrobiellen Substanzen (Indikation)</b> .....	814			
<b>XIV Spezielle antimikrobielle Chemotherapie</b>					
<b>1</b>	<b>Antibiotika</b> .....	819			
<b>1.1</b>	Penicillin G und Penicillin V .....	819			
<b>1.2</b>	Aminopenicilline: Ampicillin/Amoxycillin .....	821			
<b>1.3</b>	Acylaminopenicilline (Ureido-penicilline): Piperacillin, Mezlocillin .....	822			
<b>1.4</b>	Isoxazolylpenicilline .....	823			
<b>2</b>	<b>Cephalosporine</b> .....	824			
<b>2.1</b>	Cefazolin (1. Generation) .....	824			
<b>2.2</b>	Cefotiam (2. Generation) .....	825			
<b>2.3</b>	Ceftriaxon, Cefotaxim (3. Generation) .....	826			
<b>2.4</b>	Ceftazidim (3. Generation: Pseudomonas-Cephalosporin) .....	827			
<b>2.5</b>	Cefepim .....	828			
<b>3</b>	<b><math>\beta</math>-Laktamase-Inhibitoren</b> .....	829			
<b>4</b>	<b>Carbapeneme</b> .....	830			
<b>4.1</b>	Imipenem .....	830			
<b>4.2</b>	Meropenem und Ertapenem .....	831			
<b>5</b>	<b>Glykopeptid-Antibiotika</b> .....	832			
<b>5.1</b>	Vancomycin .....	832			
<b>5.2</b>	Teicoplanin .....	833			
<b>6</b>	<b>Aminoglykoside</b> .....	834			
<b>6.1</b>	Gentamicin und Tobramycin .....	834			
<b>6.2</b>	Amikacin .....	835			
<b>6.3</b>	Streptomycin .....	836			
<b>6.4</b>	Spectinomycin .....	836			
<b>7</b>	<b>Tetracycline (Doxycyclin)</b> .....	837			
<b>7.1</b>	Beschreibung .....	837			
<b>7.2</b>	Rolle als Therapeutikum .....	837			
<b>8</b>	<b>Lincosamine (Clindamycin)</b> .....	839			
<b>8.1</b>	Beschreibung .....	839			
<b>8.2</b>	Rolle als Therapeutikum .....	839			
<b>9</b>	<b>Makrolide</b> .....	840			
<b>9.1</b>	Erythromycin .....	840			
<b>9.2</b>	Neuentwicklungen .....	841			
<b>10</b>	<b>Antimikrobielle Folsäureantagonisten</b> .....	842			
<b>10.1</b>	Cotrimoxazol .....	842			
<b>10.2</b>	Dapson .....	843			



10.3	Pyrimethamin	843
11	<b>Fluorchinolone</b>	844
11.1	Ciprofloxacin	844
11.2	Ofloxacin	845
11.3	Neue Fluorchinolone	845
12	<b>Antimykobakterielle Therapeutika</b>	846
12.1	INH	846
12.2	Rifampicin	847
12.3	Ethambutol	848
12.4	Pyrazinamid	848
12.5	Weitere Antituberkulotika	849
12.6	Clofazimin	849
13	<b>Weitere antibakterielle Substanzen</b>	850
13.1	Metronidazol	850
13.2	Fosfomycin	851
13.3	Fusidinsäure	851
13.4	Nitrofurantoin	851
13.5	Chloramphenicol	851
13.6	Polymyxine: Colistin und Polymyxin B	851
13.7	Mupirocin	852
13.8	Streptogramine	852
13.9	Oxazolidinone	852
13.10	Daptomycin	852
14	<b>Antimykotika</b>	853
14.1	Polyene	853
14.2	Antimetabolite	854
14.3	Triazole	855
14.4	Echinocandine	858
14.5	Allylamine: Terbinafin, Naftifin	860
14.6	Ciclopiroxolamin	860
15	<b>Antiparasitäre Substanzen</b>	861
15.1	Antimalariamittel	861
15.2	Mittel gegen Trypanosomen: Suramin, Pentamidin, Melarsoprol, Eflornithin, Nifurtimox	862
15.3	Mittel gegen Leishmanien: Fünfwertiges Antimon	863
15.4	Mittel gegen Filarien: Diethylcarbamazin, Ivermectin	864
15.5	Albendazol, Mebendazol, Thiabendazol	864
15.6	Praziquantel	865

## XV Infektionsdiagnostik

1	<b>Klinische Diagnostik</b>	869
1.1	Anamnese	869
1.2	Körperlicher Befund	870
1.3	Klinisch-chemische Parameter	870
1.4	Apparative Untersuchungen	870
1.5	Mikrobiologische Diagnosesicherung	870
1.6	Konsequenzen für das ärztliche Handeln	870
2	<b>Gewinnung und Handhabung von Untersuchungsmaterial</b>	872
2.1	Prinzipien der Materialgewinnung	872
2.2	Arten von Untersuchungsmaterial	872
2.3	Transport	874
3	<b>Prinzipien der mikrobiologisch-virologischen Labordiagnostik</b>	876
3.1	Bakteriologischer Nachweis des Erregers	876
3.2	Virologische Labordiagnose	888
3.3	Molekularbiologische Nachweisverfahren	892
3.4	Mykologische Labordiagnostik	895
3.5	Parasitologische Labordiagnostik	895
3.6	Empfindlichkeitsprüfung gegen antimikrobielle Substanzen	896
3.7	Treffericherheit diagnostischer Tests	899

## XVI Syndrome

1	<b>Sepsis</b>	903
1.1	Einteilung	903
1.2	Epidemiologie	904
1.3	Erregerspektrum	904
1.4	Pathogenese	906
1.5	Klinik	909
1.6	Mikrobiologische Diagnostik	909
1.7	Therapie	909
1.8	Prophylaxe	910
2	<b>Bakterielle (mikrobielle) Endokarditis</b>	911
2.1	Einteilung	911
2.2	Epidemiologie	911
2.3	Erregerspektrum	911
2.4	Pathogenese	911
2.5	Klinik	912
2.6	Mikrobiologische Diagnostik	913
2.7	Therapie	913
2.8	Prävention	914

<b>3</b>	<b>Bakterielle Meningitis</b>	916	7.6	Mikrobiologische Diagnostik	941
3.1	Einteilung	916	7.7	Therapie	943
3.2	Epidemiologie	916	7.8	Prävention	944
3.3	Erregerspektrum	916			
3.4	Pathogenese	917	<b>8</b>	<b>Genitaltraktinfektionen und sexuell übertragbare Krankheiten</b>	945
3.5	Klinik	920	8.1	Einteilung	945
3.6	Mikrobiologische Diagnostik	920	8.2	Epidemiologie	945
3.7	Therapie	923	8.3	Erregerspektrum	945
3.8	Prävention	923	8.4	Pathogenese	946
<b>4</b>	<b>Augeninfektionen</b>	925	8.5	Klinik	946
4.1	Definitionen	925	8.6	Mikrobiologische Diagnostik	946
4.2	Einteilung	925	8.7	Therapie	947
4.3	Epidemiologie	925	8.8	Prävention	948
4.4	Erregerspektrum	926	8.9	Weitere Infektionen: Infektionen von Embryo, Fetus und Neugeborenen	948
4.5	Pathogenese	926			
4.6	Klinik	927	<b>9</b>	<b>Gastroenteritiden</b>	951
4.7	Mikrobiologische Diagnostik	928	9.1	Einteilung	951
4.8	Therapie	929	9.2	Epidemiologie	951
4.9	Prävention	929	9.3	Erregerspektrum	951
<b>5</b>	<b>Infektionen des oberen Respirationstrakts</b>	931	9.4	Pathogenese	952
5.1	Einteilung	931	9.5	Klinik	952
5.2	Epidemiologie	931	9.6	Mikrobiologische Diagnostik	952
5.3	Erregerspektrum	931	9.7	Therapie	953
5.4	Pathogenese	932	9.8	Prävention	953
5.5	Klinik	932	<b>10</b>	<b>Intraabdominelle Infektionen</b>	955
5.6	Mikrobiologische Diagnostik	932	10.1	Einteilung	955
5.7	Therapie	933	10.2	Epidemiologie	955
5.8	Prävention	933	10.3	Erregerspektrum	955
5.9	Weitere Erkrankungen im oberen Respirationstrakt	933	10.4	Pathogenese	956
<b>6</b>	<b>Pneumonien</b>	935	10.5	Klinik	956
6.1	Einteilung	935	10.6	Mikrobiologische Diagnostik	957
6.2	Epidemiologie	935	10.7	Therapie	957
6.3	Erregerspektrum	935	10.8	Prophylaxe	958
6.4	Pathogenese	936	<b>11</b>	<b>Arthritis</b>	959
6.5	Klinik	936	11.1	Einteilung	959
6.6	Mikrobiologische Diagnostik	936	11.2	Epidemiologie	959
6.7	Therapie	937	11.3	Erregerspektrum	959
6.8	Prävention	938	11.4	Pathogenese	959
6.9	Weitere Infektionen des unteren Respirationstrakts	938	11.5	Klinik	960
<b>7</b>	<b>Harnwegsinfektionen</b>	940	11.6	Mikrobiologische Diagnostik	960
7.1	Einteilung	940	11.7	Therapie	961
7.2	Epidemiologie	940	11.8	Prävention	961
7.3	Erregerspektrum	940	11.9	Weitere Infektionen im Gelenkbereich	961
7.4	Pathogenese	941	<b>12</b>	<b>Osteomyelitis</b>	963
7.5	Klinik	941	12.1	Einteilung	963
			12.2	Epidemiologie	963
			12.3	Erregerspektrum	963

12.4	Pathogenese . . . . .	963
12.5	Klinik . . . . .	963
12.6	Mikrobiologische Diagnostik . . . . .	964
12.7	Therapie . . . . .	964
12.8	Prävention . . . . .	965
12.9	Weitere Infektionen mit Knochenbeteiligung: Der diabetische Fuß . . . . .	965
<b>13</b>	<b>Haut- und Weichteilinfektionen . . . . .</b>	<b>967</b>
13.1	Einteilung . . . . .	967
13.2	Epidemiologie . . . . .	967
13.3	Erregerspektrum . . . . .	967
13.4	Pathogenese . . . . .	968
13.5	Klinik . . . . .	968
13.6	Mikrobiologische Diagnostik . . . . .	968
13.7	Therapie . . . . .	969
13.8	Prävention . . . . .	969
13.9	Wundinfektionen . . . . .	969
<b>14</b>	<b>Nosokomiale Infektionen . . . . .</b>	<b>972</b>
14.1	Erregerspektrum . . . . .	972
14.2	Prävention . . . . .	972
<b>15</b>	<b>Infektionen bei geriatrischen Patienten . . . . .</b>	<b>976</b>
15.1	Allgemeines . . . . .	976
15.2	Infektionen . . . . .	977
<b>16</b>	<b>Biologische Waffen – eine neue Heraus- forderung an Diagnostik, Therapie, Klinik und Prävention . . . . .</b>	<b>981</b>
16.1	Definition . . . . .	981
16.2	Einsatzmöglichkeiten . . . . .	981
16.3	Geschichte . . . . .	981
16.4	Kontrolle von biologischen Waffen . . . . .	982

## **Anhang**

### **Impfempfehlungen der Ständigen Impfkommision am Robert-Koch- Institut (STIKO) – Stand: Juli 2003**

---

Impfkalender (Standardimpfungen) für Säuglinge, Kinder, Jugendliche und Erwachsene	
Empfohlenes Impfalter und Mindestabstände zwischen den Impfungen . . . . .	986
Indikations- und Auffrischimpfungen sowie andere Maßnahmen der spezifischen Prophylaxe . . .	987
Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG) (Auszug) . . . . .	997
<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>1001</b>
<b>Sachverzeichnis . . . . .</b>	<b>1011</b>