

Inhaltsverzeichnis

I	Allgemeine Grundlagen	
1	Einführung	3
	<i>Michael Freissmuth</i>	
1.1	Pharmakologische Betrachtung von Wirkstoffen	4
1.2	Wirkstoffe	4
1.3	Galenik	5
1.4	Mythen und Glaubenssätze	5
1.5	ATC-Code	6
2	Pharmakokinetik	9
	<i>Michael Freissmuth</i>	
2.1	Aufnahme, Verteilung und Speicherung, Metabolismus und Ausscheidung von Pharmaka	10
2.2	Pharmakokinetische Parameter	29
	Weiterführende Literatur	40
3	Pharmakodynamik	41
	<i>Michael Freissmuth</i>	
3.1	Dosis-Wirkungs-Beziehung	42
3.2	Angriffspunkte von Arzneimitteln	51
4	Toleranz, Gewöhnung, Abhängigkeit	55
	<i>Michael Freissmuth</i>	
4.1	Begriffsklärungen	56
4.2	Pharmakokinetische Toleranz	57
4.3	Pharmakodynamische Toleranz	57
	Weiterführende Literatur	59
5	Interindividuelle Unterschiede	61
	<i>Michael Freissmuth</i>	
5.1	Lebensalter	62
5.2	Geschlechtsspezifische Unterschiede	63
5.3	Co-Medikation	63
5.4	Bestehende Erkrankungen ändern die Empfindlichkeit für Pharmaka	64
5.5	Umwelteinflüsse (Ernährung, Darmflora)	64
5.6	Genetische Unterschiede (Polymorphismen)	64
	Weiterführende Literatur	68
6	Arzneimittelentwicklung und -zulassung – Arzneimittel in der Schwangerschaft	71
	<i>Michael Freissmuth</i>	
6.1	Phasen der Arzneimittelentwicklung	72
6.2	Anwendung von Arzneimitteln in der Schwangerschaft und Stillperiode	81
	Weiterführende Literatur	84
7	Gentherapie und nukleinsäurebasierte Therapie	85
	<i>Michael Freissmuth</i>	
7.1	Begriffsklärung	86
7.2	Vektoren für den Gentransfer bei der somatischen Gentherapie	88
7.3	Antisense-Oligonukleotide und RNA-Interferenz (siRNA)	95
7.4	Aptamere	96
	Weiterführende Literatur	96

8	Biologika	99
	<i>Michael Freissmuth</i>	
8.1	Definition und Bedeutung	100
8.2	Unterschiede zwischen herkömmlichen niedermolekularen Pharmaka und Biologika	100
8.3	Monoklonale Antikörper	103
	Weiterführende Literatur	110
II	Mediatoren und Transmitter	
9	Neurotransmission und Neuromodulation	113
	<i>Stefan Böhm</i>	
9.1	Angriffspunkte für Pharmaka im Nervensystem	114
9.2	Elektrische und chemische Transmission	114
9.3	Funktionen der Präsynapse	115
9.4	Funktionen der Postsynapse	120
9.5	Erregungsleitung und Neuromodulation	121
	Weiterführende Literatur	123
10	Adrenerge und noradrenerge Systeme	125
	<i>Stefan Böhm</i>	
10.1	Verteilung und Funktion	126
10.2	Präsynaptische Mechanismen	126
10.3	Postsynaptische Mechanismen	130
	Weiterführende Literatur	130
11	Cholinerge Systeme	131
	<i>Stefan Böhm</i>	
11.1	Verteilung und Funktion	132
11.2	Präsynaptische Mechanismen	132
11.3	Postsynaptische Mechanismen	133
	Weiterführende Literatur	135
12	GABAerge und glycinerge Systeme	137
	<i>Stefan Böhm</i>	
12.1	Verteilung und Funktion	138
12.2	Präsynaptische Mechanismen	138
12.3	Postsynaptische Mechanismen	139
	Weiterführende Literatur	141
13	Glutamaterges System	143
	<i>Stefan Böhm</i>	
13.1	Verteilung und Funktion	144
13.2	Präsynaptische Mechanismen	144
13.3	Postsynaptische Mechanismen	145
	Weiterführende Literatur	147
14	Seroton(in)erge Systeme	149
	<i>Stefan Böhm</i>	
14.1	Verteilung und Funktion	150
14.2	Präsynaptische Mechanismen	150
14.3	Postsynaptische Mechanismen	151
	Weiterführende Literatur	153

15	Dopaminerge Systeme	155
	<i>Stefan Böhm</i>	
15.1	Verteilung und Funktion	156
15.2	Präsynaptische Mechanismen	156
15.3	Postsynaptische Mechanismen	158
	Weiterführende Literatur	159
16	Histaminerge Systeme	161
	<i>Stefan Böhm</i>	
16.1	Verteilung und Funktion	162
16.2	Präsynaptische Mechanismen, Synthese, Freisetzung, Metabolisierung	162
16.3	Postsynaptische Mechanismen und Rezeptoren	163
	Weiterführende Literatur	164
17	Purinerge Systeme	165
	<i>Stefan Böhm</i>	
17.1	Verteilung und Funktion	166
17.2	Präsynaptische Mechanismen	166
17.3	Postsynaptische Mechanismen und Rezeptoren	167
	Weiterführende Literatur	169
18	Eicosanoide	171
	<i>Stefan Offermanns</i>	
18.1	Biosynthese und Abbau	172
18.2	Wirkungen von Eicosanoiden	173
18.3	Pharmaka, die mit der Bildung oder Wirkung von Eicosanoiden interferieren	176
	Weiterführende Literatur	176
19	Lysophospholipide	177
	<i>Stefan Böhm</i>	
19.1	Synthese, Abbau und Vorkommen	178
19.2	Rezeptoren und Funktionen	179
19.3	Bedeutung	179
	Weiterführende Literatur	179
20	Gasotransmitter (NO, CO, H₂S)	181
	<i>Stefan Böhm</i>	
20.1	Synthese und Vorkommen	182
20.2	Funktionen	182
	Weiterführende Literatur	184
21	Peptiderge Systeme	185
	<i>Stefan Böhm</i>	
21.1	Bedeutung und Einteilung der Peptide	186
21.2	Neuropeptide	186
21.3	Tachykinine	186
21.4	Opioidpeptide	187
21.5	Somatostatine	188
21.6	Oxytocin und Vasopressin	189
	Weiterführende Literatur	189
22	Zytokine	191
	<i>Stefan Offermanns</i>	
22.1	IL-1-Familie	192
22.2	IL-2-Familie	192

22.3	TNF-Familie	196
22.4	Interferone	196
22.5	Chemokine	198
	Weiterführende Literatur	198
23	Rezeptor-Tyrosinkinasen und Wachstumsfaktoren	199
	<i>Michael Freissmuth</i>	
23.1	Definition und Bedeutung der Wachstumsfaktoren	200
23.2	Gene für Rezeptor-Tyrosinkinasen	200
23.3	Signalübertragung durch Rezeptor-Tyrosinkinasen	202
23.4	Rezeptor-Tyrosinkinasen und ihre Signalwege	204
23.5	Rezeptor-Threoninkinasen	205
	Weiterführende Literatur	205
III	Pharmaka mit Wirkung auf das Immunsystem und zur Behandlung entzündlicher Erkrankungen	
24	Antiphlogistika und Antiallergika	209
	<i>Stefan Offermanns</i>	
24.1	Entzündung und Allergie	210
24.2	Antiphlogistika	213
24.3	Antiallergika	224
24.4	Pharmakotherapie der rheumatoiden Arthritis	227
	Weiterführende Literatur	228
25	Immunsuppressiva, Immunmodulatoren	229
	<i>Stefan Offermanns</i>	
25.1	Immunsystem	230
25.2	Immunsuppressiva, Immunmodulatoren	234
	Weiterführende Literatur	242
IV	Pharmaka mit Wirkung auf das Nervensystem	
26	Vegetatives System	245
	<i>Stefan Böhm</i>	
26.1	Grundlagen der vegetativen Regulation	246
26.2	Sympathomimetika	247
26.3	Antisymphotonika	256
26.4	Sympatholytika	257
26.5	Parasympathomimetika	263
26.6	Parasympatholytika	267
26.7	Glaukomtherapie	270
	Weiterführende Literatur	271
27	Nozizeptives System	273
	<i>Stefan Böhm</i>	
27.1	Grundlagen der Schmerzwahrnehmung	274
27.2	Analgetika	276
27.3	Spezifische Schmerztherapien	287
	Weiterführende Literatur	291
28	Narkotika und Muskelrelaxanzien	293
	<i>Stefan Böhm</i>	
28.1	Wirkmechanismen der Narkotika	294
28.2	Wirkungen der Narkotika	295

28.3	Injektionsnarkotika	296
28.4	Inhalationsnarkotika	300
28.5	Muskelrelaxanzien	304
28.6	Prämedikation	307
	Weiterführende Literatur	308
29	Anxiolytika, Hypnotika, Sedativa	309
	<i>Stefan Böhm</i>	
29.1	Physiologische und pathophysiologische Grundlagen	310
29.2	Wirkmechanismen	312
29.3	Wirkungen	314
29.4	Kontraindikationen und Wechselwirkungen	316
29.5	Pharmakokinetik	316
29.6	Gruppen von Anxiolytika und Hypnotika	317
29.7	Klinischer Einsatz von Anxiolytika und Hypnotika	319
	Weiterführende Literatur	320
30	Antipsychotika	321
	<i>Stefan Böhm</i>	
30.1	Pathophysiologische Grundlagen schizophrener Psychosen	322
30.2	Wirkmechanismen	324
30.3	Wirkungen	326
30.4	Kontraindikationen und Wechselwirkungen	327
30.5	Pharmakokinetik	327
30.6	Gruppen von Antipsychotika	328
30.7	Klinischer Einsatz von Antipsychotika	330
	Weiterführende Literatur	331
31	Antidepressiva und Stimmungsstabilisatoren	333
	<i>Stefan Böhm</i>	
31.1	Pathophysiologische Grundlagen affektiver Erkrankungen	334
31.2	Wirkmechanismen	335
31.3	Wirkungen	336
31.4	Kontraindikationen und Wechselwirkungen	337
31.5	Pharmakokinetik	338
31.6	Gruppen von Antidepressiva	338
31.7	Klinischer Einsatz von Antidepressiva	341
31.8	Stimmungsstabilisatoren	343
	Weiterführende Literatur	344
32	Suchtmittel	345
	<i>Stefan Böhm</i>	
32.1	Grundlagen der Abhängigkeit von psychotropen Substanzen	346
32.2	Abhängigkeit erzeugende psychotrope Substanzen	348
	Weiterführende Literatur	354
33	Antiepileptika	357
	<i>Stefan Böhm</i>	
33.1	Pathophysiologische Grundlagen epileptischer Anfälle	358
33.2	Wirkmechanismen	359
33.3	Wirkungen	359
33.4	Kontraindikationen und Wechselwirkungen	361
33.5	Pharmakokinetik	362
33.6	Gruppen von Antiepileptika	362
33.7	Klinischer Einsatz von Antiepileptika	365
	Weiterführende Literatur	366

34	Antiparkinsonmittel	367
	<i>Stefan Böhm</i>	
34.1	Pathophysiologische Grundlagen des Morbus Parkinson	368
34.2	Wirkmechanismen	369
34.3	Wirkungen	370
34.4	Kontraindikationen und Wechselwirkungen	372
34.5	Pharmakokinetik	373
34.6	Gruppen von Antiparkinsonmitteln	373
34.7	Klinischer Einsatz von Antiparkinsonmitteln	375
	Weiterführende Literatur	376
35	Antidementiva	377
	<i>Stefan Böhm</i>	
35.1	Pathophysiologische Grundlagen des Morbus Alzheimer	378
35.2	Wirkmechanismen	379
35.3	Wirkungen	379
35.4	Kontraindikationen und Wechselwirkungen	380
35.5	Pharmakokinetik	381
35.6	Gruppen von Antidementiva	381
35.7	Klinischer Einsatz von Antidementiva	382
	Weiterführende Literatur	382
V	Pharmaka mit Wirkung auf das Herz-Kreislauf-System	
36	Digitalisglykoside	385
	<i>Stefan Offermanns</i>	
36.1	Digitoxin und Digoxin	386
36.2	Vorgehen bei Intoxikation mit Digitalisglykosiden	390
36.3	Klinische Anwendung	391
	Weiterführende Literatur	391
37	Inhibitoren des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems	393
	<i>Stefan Offermanns</i>	
37.1	Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS)	394
37.2	Pharmakologische Beeinflussung des RAAS	397
37.3	Pharmakotherapie der chronischen Herzinsuffizienz	405
	Weiterführende Literatur	410
38	Diuretika	413
	<i>Stefan Offermanns</i>	
38.1	Prinzipien der Harnbildung	414
38.2	Regulation der Nierenfunktion	417
38.3	Diuretika	418
38.4	Arterielle Hypertonie	424
	Weiterführende Literatur	429
39	Antiarrhythmika	431
	<i>Stefan Offermanns</i>	
39.1	Erregungsbildung und -leitung im Herzen	432
39.2	Arrhythmien	435
39.3	Antiarrhythmika	437
39.4	Andere Kardiaka mit Wirkung auf kardiale Kanäle	444
	Weiterführende Literatur	445

40	Pharmaka mit Wirkung auf die glatte Muskulatur	447
	<i>Stefan Offermanns</i>	
40.1	Basale Prinzipien der Tonusregulation glatter Muskeln	448
40.2	Der Gefäßtonus und seine Regulation	450
40.3	Pharmaka	452
40.4	Pharmakotherapie der Angina pectoris	465
	Weiterführende Literatur	467
41	Pharmaka mit Wirkung auf die Hämostase	469
	<i>Stefan Offermanns</i>	
41.1	Physiologie und Pathophysiologie der Hämostase	470
41.2	Pharmaka	476
41.3	Pharmakotherapie	493
	Weiterführende Literatur	499
42	Pharmaka mit Wirkung auf die Blutbildung	501
	<i>Michael Freissmuth</i>	
42.1	Eisen	502
42.2	Folsäure und Vitamin B ₁₂	508
42.3	Erythropoetin und seine Derivate	512
42.4	G-CSF und Thrombopoetin	514
	Weiterführende Literatur	516
43	Pharmaka mit Wirkung auf den Lipidstoffwechsel	519
	<i>Stefan Offermanns</i>	
43.1	Lipoproteinmetabolismus	520
43.2	Lipidsenker	526
43.3	Pharmakotherapie der Hypercholesterinämie im Rahmen der Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen	534
	Weiterführende Literatur	539
VI	Pharmaka mit Wirkung auf das respiratorische System	
44	Pharmaka mit Wirkung auf das respiratorische System	543
	<i>Stefan Offermanns</i>	
44.1	Obstruktive Ventilationsstörungen	544
44.2	Pharmaka	546
44.3	Pharmakotherapie des chronischen Asthma bronchiale	553
44.4	Pharmakotherapie der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD)	556
	Weiterführende Literatur	557
VII	Pharmaka mit Wirkung auf den Magen-Darm-Trakt	
45	Pharmaka mit Wirkung auf die Magenfunktion	561
	<i>Stefan Offermanns</i>	
45.1	Regulation der Magenfunktion	562
45.2	Pharmaka	564
45.3	Pharmakotherapie	570
	Weiterführende Literatur	574
46	Pharmaka mit Wirkung auf die Magen-Darm-Motilität	575
	<i>Stefan Offermanns</i>	
46.1	Regulation der gastrointestinalen Motilität	576
46.2	Pharmaka	577
	Weiterführende Literatur	586

47	Pharmaka bei chronisch entzündlichen Darmerkrankungen	587
	<i>Stefan Offermanns</i>	
47.1	Ursachen und Pathomechanismen.....	588
47.2	Pharmakotherapie.....	588
	Weiterführende Literatur.....	591

VIII Pharmaka mit Wirkung auf hormonelle und metabolische Systeme

48	Hypothalamus-Hypophysen-System	595
	<i>Stefan Offermanns</i>	
48.1	Neuroendokrines System.....	596
48.2	Wirkstoffe und Wirkstoffgruppen.....	597
	Weiterführende Literatur.....	606
49	Glucocorticoide	607
	<i>Stefan Offermanns</i>	
49.1	Synthese und Wirkungen von Glucocorticoiden.....	608
49.2	Synthetische Glucocorticoide.....	614
49.3	Pharmakokinetik.....	614
49.4	Unerwünschte Wirkungen.....	615
49.5	Interaktionen.....	617
49.6	Klinische Anwendung.....	617
49.7	Kontraindikationen.....	619
	Weiterführende Literatur.....	619
50	Sexualhormone	621
	<i>Stefan Offermanns</i>	
50.1	Synthese und Funktion.....	622
50.2	Östrogene.....	625
50.3	Gestagene.....	634
50.4	Androgene.....	637
50.5	Pharmakotherapie.....	641
	Weiterführende Literatur.....	648
51	Schilddrüse	649
	<i>Michael Freissmuth</i>	
51.1	Synthese und Wirkungen von Schilddrüsenhormonen.....	650
51.2	Grundlagen der Pharmakotherapie.....	655
	Weiterführende Literatur.....	659
52	Ca²⁺- und Knochenstoffwechsel	661
	<i>Stefan Offermanns</i>	
52.1	Regulation des Ca ²⁺ - und Knochenstoffwechsels.....	662
52.2	Pharmaka mit Wirkung auf Ca ²⁺ - und Knochenstoffwechsel.....	666
	Weiterführende Literatur.....	671
53	Retinoide	673
	<i>Stefan Offermanns</i>	
53.1	Grundlagen.....	674
53.2	Pharmakotherapie.....	675
	Weiterführende Literatur.....	677

54	Antidiabetika	679
	<i>Stefan Offermanns</i>	
54.1	Stoffwechselregulation durch Insulin	680
54.2	Diabetes mellitus	683
54.3	Antidiabetika	685
54.4	Pharmakotherapie des Diabetes mellitus Typ 2	697
	Weiterführende Literatur	702
55	Adipositas	703
	<i>Stefan Offermanns</i>	
55.1	Adipositas und Regulation der Energieaufnahme	704
55.2	Behandlung der Adipositas	706
	Weiterführende Literatur	707
56	Gichtmittel	709
	<i>Stefan Offermanns</i>	
56.1	Harnsäure und Gicht	710
56.2	Pharmaka zur Behandlung von Gicht	712
56.3	Pharmakotherapie	716
	Weiterführende Literatur	717
 IX Antiinfektiva		
57	Antibakterielle Chemotherapie	721
	<i>Michael Freissmuth</i>	
57.1	Mikrobiologische Grundlagen	723
57.2	β -Lactam-Antibiotika	727
57.3	Glykopeptidantibiotika: Vancomycin, Teicoplanin und deren Derivate	736
57.4	Fosfomycin	738
57.5	Lipopeptidantibiotika: Daptomycin	739
57.6	Hemmer der ribosomalen Proteinsynthese	740
57.7	Sulfonamide, Trimethoprim und Dapson	752
57.8	Rifamycine (Rifampicin, Rifabutin, Rifaximin) und Fidaxomicin	755
57.9	Fluorchinolone	756
57.10	Metronidazol	760
57.11	Auswahl einer antibakteriellen Therapie	761
57.12	Mittel gegen Mykobakterien: Antituberkulotika (Tuberkulostatika)	761
	Weiterführende Literatur	768
58	Antivirale Pharmaka	771
	<i>Michael Freissmuth</i>	
58.1	Einleitung	773
58.2	Virustatika gegen Herpesviren	773
58.3	Virustatika gegen Influenzaviren	781
58.4	Mittel zur Behandlung der Hepatitis C	783
58.5	Antivirale Substanzen zur Therapie von Hepatitis B	794
58.6	Antivirale Substanzen für die Therapie von HIV	797
	Weiterführende Literatur	809
59	Antimykotika	811
	<i>Michael Freissmuth</i>	
59.1	Einleitung	812
59.2	Polyenantibiotika	812
59.3	Azolantimykotika	814

59.4	Echinocandine	818
59.5	Flucytosin	819
	Weiterführende Literatur	820
60	Antiprotozoenmittel und Anthelminthika	821
	<i>Michael Freissmuth</i>	
60.1	Protozoenerkrankungen	822
60.2	Anthelminthika	831
	Weiterführende Literatur	833
X	Antineoplastika	
61	Chemotherapie von Tumorerkrankungen	837
	<i>Michael Freissmuth</i>	
61.1	Therapeutische Zielsetzungen der Chemotherapie	838
61.2	Mittel zur Tumorbehandlung	842
61.3	Nebenwirkungen einer zytotoxischen Therapie	912
61.4	Resistenzmechanismen	915
	Weiterführende Literatur	916
XI	Toxikologie	
62	Allgemeine Toxikologie	919
	<i>Michael Freissmuth</i>	
62.1	Einleitung	920
62.2	Akute Intoxikation	921
62.3	Toxikologisches Prüfprogramm und Risikoabschätzung	930
62.4	Chemische Kanzerogene – ein Beispiel für Probleme bei der Risikoabschätzung	932
	Weiterführende Literatur	937
63	Toxische Gase	939
	<i>Michael Freissmuth</i>	
63.1	Vergiftung durch Reizgase	940
63.2	Systemische Atemgifte	943
63.3	Stickgase	949
	Weiterführende Literatur	950
64	Methämoglobinbildner	951
	<i>Michael Freissmuth</i>	
64.1	Einleitung	952
64.2	Direkte Oxidationsmittel	953
64.3	Gekoppelte Oxidation von Nitriten zu Nitraten	953
64.4	Aromatische Amino- und Nitroverbindungen	954
	Weiterführende Literatur	955
65	Alkohole	957
	<i>Stefan Böhm</i>	
65.1	Einleitung	958
65.2	Methanol	958
65.3	Ethanol	959
65.4	Höhere aliphatische Alkohole	960
	Weiterführende Literatur	961

66	Organische Lösungsmittel	963
	<i>Stefan Böhm</i>	
66.1	Einleitung	964
66.2	Aromatische Kohlenwasserstoffe	964
66.3	Aliphatische Kohlenwasserstoffe	966
66.4	Halogenierte aliphatische Kohlenwasserstoffe	967
	Weiterführende Literatur	968
67	Polyhalogenierte polyzyklische Kohlenwasserstoffe	969
	<i>Stefan Böhm</i>	
67.1	Polychlorierte Dibenzodioxine und polychlorierte Dibenzofurane	970
67.2	Polychlorierte Biphenyle (PCB)	971
	Weiterführende Literatur	971
68	Pestizide	973
	<i>Stefan Böhm</i>	
68.1	Einleitung	974
68.2	Insektizide	974
68.3	Herbizide und Fungizide	978
68.4	Rodentizide	980
	Weiterführende Literatur	980
69	Metalle	981
	<i>Stefan Offermanns</i>	
69.1	Blei	982
69.2	Quecksilber	982
69.3	Arsen	984
69.4	Cadmium	985
69.5	Weitere Metalle	985
69.6	Chelatbildner als Antidota bei Metallvergiftung	985
70	Tiergifte	989
	<i>Stefan Offermanns</i>	
70.1	Schlangengifte	990
70.2	Bienen- und Wespengifte	991
70.3	Skorpiongifte	991
70.4	Nesselgifte	991
70.5	Fisch- und Muschelgifte	992
	Weiterführende Literatur	992
71	Pflanzen- und Pilzgifte	993
	<i>Stefan Offermanns</i>	
71.1	Pflanzengifte	994
71.2	Pilzgifte	994
	Weiterführende Literatur	997
72	Tabakrauch	999
	<i>Stefan Offermanns</i>	
72.1	Tabak und die Inhaltsstoffe des Tabakrauchs	1000
72.2	Folgen chronischer Intoxikation mit Tabakrauch	1001
72.3	Abhängigkeitspotenzial und Entwöhnung	1002
	Weiterführende Literatur	1003

73	Bakterielle Gifte	1005
	<i>Stefan Offermanns</i>	
73.1	Porenbildende Toxine	1006
73.2	ADP-Ribosyltransferasen	1006
73.3	Glykosidasen	1006
73.4	Neurotoxische Proteasen	1006
73.5	Glykosylierende Toxine	1007
	Weiterführende Literatur	1007
	Serviceteil	
	Stichwortverzeichnis	1011