

Inhaltsverzeichnis

I Allgemeine Grundlagen

1	Einführung	3
	<i>M. 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	8
	<i>M. Freissmuth</i>	
2.1	Aufnahme, Verteilung und Speicherung, Metabolismus und Ausscheidung von Pharmaka	9
2.2	Pharmakokinetische Parameter	29
	Weiterführende Literatur	38
3	Pharmakodynamik	40
	<i>M. Freissmuth</i>	
3.1	Dosis-Wirkungs-Beziehung	41
3.2	Angriffspunkte von Arzneimitteln	50
4	Toleranz, Gewöhnung, Abhängigkeit	54
	<i>M. Freissmuth</i>	
4.1	Begriffsklärungen	55
4.2	Pharmakokinetische Toleranz	56
4.3	Pharmakodynamische Toleranz	56
	Weiterführende Literatur	58
5	Interindividuelle Unterschiede	59
	<i>M. Freissmuth</i>	
5.1	Lebensalter	60
5.2	Geschlechtsspezifische Unterschiede	61
5.3	Co-Medikation	61
5.4	Bestehende Erkrankungen ändern die Empfindlichkeit für Pharmaka	62
5.5	Umwelteinflüsse (Ernährung, Darmflora)	62
5.6	Genetische Unterschiede (Polymorphismen)	62
	Weiterführende Literatur	65
6	Arzneimittelentwicklung und -zulassung – Arzneimittel in der Schwangerschaft	67
	<i>M. Freissmuth</i>	
6.1	Phasen der Arzneimittelentwicklung	68
6.2	Anwendung von Arzneimitteln in der Schwangerschaft und Stillperiode	77
	Weiterführende Literatur	79
7	Gentherapie und Nukleinsäure-basierte Therapie	80
	<i>M. Freissmuth</i>	
7.1	Begriffsklärung	81
7.2	Vektoren für die Übertragung von Genen im Rahmen der somatischen Gentherapie	82
7.3	Antisense-Oligonukleotide und RNA-Interferenz/siRNA	86
7.4	Aptamere	86
	Weiterführende Literatur	87

8 Biologika 88
M. Freissmuth

8.1 Definition und Bedeutung 89

8.2 Unterschiede zwischen herkömmlichen niedermolekularen Pharmaka und Biologika 89

8.3 Monoklonale Antikörper 91

Weiterführende Literatur 94

II Mediatoren und Transmitter

9 Neurotransmission und Neuromodulation 97
S. Böhm

9.1 Angriffspunkte für Pharmaka im Nervensystem 98

9.2 Elektrische und chemische Transmission 98

9.3 Funktionen der Präsynapse 99

9.4 Funktionen der Postsynapse 103

9.5 Erregungsleitung und Neuromodulation 105

10 Adrenerge und noradrenerge Systeme 107
S. Böhm

10.1 Verteilung und Funktion 108

10.2 Präsynaptische Mechanismen 108

10.3 Postsynaptische Mechanismen 111

11 Cholinerge Systeme 112
S. Böhm

11.1 Verteilung und Funktion 113

11.2 Präsynaptische Mechanismen 113

11.3 Postsynaptische Mechanismen 114

12 GABAerge und glycinerge Systeme 116
S. Böhm

12.1 Verteilung und Funktion 117

12.2 Präsynaptische Mechanismen 117

12.3 Postsynaptische Mechanismen 118

13 Glutamaterges System 120
S. Böhm

13.1 Verteilung und Funktion 121

13.2 Präsynaptische Mechanismen 121

13.3 Postsynaptische Mechanismen 122

14 Serotoninerge Systeme 124
S. Böhm

14.1 Verteilung und Funktion 125

14.2 Präsynaptische Mechanismen 125

14.3 Postsynaptische Mechanismen 126

15 Dopaminerge Systeme 128
S. Böhm

15.1 Verteilung und Funktion 129

15.2 Präsynaptische Mechanismen 129

15.3 Postsynaptische Mechanismen 130

16	Histaminerge Systeme	132
	<i>S. Böhm</i>	
16.1	Verteilung und Funktion	133
16.2	Präsynaptische Mechanismen, Synthese, Freisetzung, Metabolisierung	133
16.3	Postsynaptische Mechanismen und Rezeptoren	134
17	Purinerge Systeme	136
	<i>S. Böhm</i>	
17.1	Verteilung und Funktion	137
17.2	Präsynaptische Mechanismen	137
17.3	Postsynaptische Mechanismen und Rezeptoren	138
18	Eicosanoide	140
	<i>S. Offermanns</i>	
18.1	Biosynthese und Abbau	141
18.2	Wirkungen von Eicosanoiden	142
18.3	Pharmaka, die mit der Bildung oder Wirkung von Eicosanoiden interferieren	144
	Weiterführende Literatur	145
19	Lysophospholipide	146
	<i>S. Böhm</i>	
19.1	Synthese, Abbau und Vorkommen	147
19.2	Rezeptoren und Funktionen	147
19.3	Bedeutung	147
20	Stickstoffmonoxid (NO)	149
	<i>S. Böhm</i>	
20.1	Synthese und Vorkommen	150
20.2	Funktionen	150
21	Peptiderge Systeme	152
	<i>S. Böhm</i>	
21.1	Bedeutung und Einteilung der Peptide	153
21.2	Neuropeptide	153
21.3	Tachykinine	153
21.4	Opioide Peptide	154
21.5	Somatostatin	155
21.6	Oxytocin und Vasopressin	155
22	Zytokine	157
	<i>S. Offermanns</i>	
22.1	IL-1-Familie	158
22.2	Die IL-2-Familie	158
22.3	Die TNF-Familie	159
22.4	Interferone	160
22.5	Chemokine	160
	Weiterführende Literatur	163
23	Rezeptortyrosinkinasen und Wachstumsfaktoren	164
	<i>M. Freissmuth</i>	
23.1	Definition und Bedeutung der Wachstumsfaktoren	165
23.2	Rezeptortyrosinkinasene	165
23.3	Signalübertragung durch Rezeptortyrosinkinasen	167
23.4	Rezeptortyrosinkinasen und ihre Signalwege	168
23.5	Rezeptorthreoninkinasen	169
	Weiterführende Literatur	170

**III Pharmaka mit Wirkung auf das Immunsystem
und zur Behandlung entzündlicher Erkrankungen**

24 Antiphlogistika und Antiallergika 173
S. Offermanns

24.1 Entzündung und Allergie 174

24.2 Antiphlogistika 177

24.3 Antiallergika 186

Weiterführende Literatur 188

25 Immunsuppressiva 189
S. Offermanns

25.1 Immunsystem 190

25.2 Immunsuppressiva 194

Weiterführende Literatur 199

IV Pharmaka mit Wirkung auf das Nervensystem

26 Vegetatives System 203
S. Böhm

26.1 Grundlagen der vegetativen Regulation 204

26.2 Sympathomimetika 205

26.3 Antisymphotonika 213

26.4 Sympatholytika 215

26.5 Parasympathomimetika 220

26.6 Parasympatholytika 224

Weiterführende Literatur 227

27 Nozizeptives System 228
S. Böhm

27.1 Grundlagen der Schmerzwahrnehmung 229

27.2 Analgetika 230

27.3 Spezifische Schmerztherapien 241

28 Narkotika und Muskelrelaxanzen 245
S. Böhm

28.1 Wirkmechanismen der Narkotika 246

28.2 Wirkungen der Narkotika 247

28.3 Injektionsnarkotika 248

28.4 Inhalationsnarkotika 252

28.5 Muskelrelaxanzen 255

Weiterführende Literatur 259

29 Anxiolytika, Hypnotika, Sedativa 260
S. Böhm

29.1 Physiologische und pathophysiologische Grundlagen 261

29.2 Wirkmechanismen 263

29.3 Wirkungen 265

29.4 Kontraindikationen und Wechselwirkungen 266

29.5 Pharmakokinetik 267

29.6	Gruppen von Anxiolytika und Hypnotika	267
29.7	Klinischer Einsatz von Anxiolytika und Hypnotika	270
	Weiterführende Literatur	271
30	Antipsychotika	272
	<i>S. Böhm</i>	
30.1	Pathophysiologische Grundlagen schizophrener Psychosen	273
30.2	Wirkmechanismen	274
30.3	Wirkungen	277
30.4	Kontraindikationen und Wechselwirkungen	278
30.5	Pharmakokinetik	278
30.6	Gruppen von Antipsychotika	279
30.7	Klinischer Einsatz von Antipsychotika	281
	Weiterführende Literatur	282
31	Antidepressiva und Stimmungsstabilisatoren	283
	<i>S. Böhm</i>	
31.1	Pathophysiologische Grundlagen affektiver Erkrankungen	284
31.2	Wirkmechanismen	285
31.3	Wirkungen	285
31.4	Kontraindikationen und Wechselwirkungen	287
31.5	Pharmakokinetik	288
31.6	Gruppen von Antidepressiva	288
31.7	Klinischer Einsatz von Antidepressiva	291
31.8	Stimmungsstabilisatoren	293
	Weiterführende Literatur	294
32	Suchtmittel	295
	<i>S. Böhm</i>	
32.1	Grundlagen der Abhängigkeit von psychotropen Substanzen	296
32.2	Abhängigkeit erzeugende psychotrope Substanzen	298
	Weiterführende Literatur	305
33	Antiepileptika	306
	<i>S. Böhm</i>	
33.1	Pathophysiologische Grundlagen epileptischer Anfälle	307
33.2	Wirkmechanismen	308
33.3	Wirkungen	308
33.4	Kontraindikationen und Wechselwirkungen	310
33.5	Pharmakokinetik	311
33.6	Gruppen von Antiepileptika	311
33.7	Klinischer Einsatz von Antiepileptika	314
	Weiterführende Literatur	315
34	Antiparkinsonmittel	316
	<i>S. Böhm</i>	
34.1	Pathophysiologische Grundlagen des Morbus Parkinson	317
34.2	Wirkmechanismen	317
34.3	Wirkungen	319
34.4	Kontraindikationen und Wechselwirkungen	320
34.5	Pharmakokinetik	321
34.6	Gruppen von Antiparkinsonmitteln	322
34.7	Klinischer Einsatz von Antiparkinsonmitteln	325
	Weiterführende Literatur	325

35 Antidementiva 326
S. Böhm

35.1 Pathophysiologische Grundlagen des Morbus Alzheimer 327

35.2 Wirkmechanismen 328

35.3 Wirkungen 328

35.4 Kontraindikationen und Wechselwirkungen 329

35.5 Pharmakokinetik 329

35.6 Gruppen von Antidementiva 330

35.7 Klinischer Einsatz von Antidementiva 331

Weiterführende Literatur 331

V Pharmaka mit Wirkung auf das Herz-Kreislauf-System

36 Digitalisglykoside 335
S. Offermanns

36.1 Digitoxin und Digoxin 336

36.2 Vorgehen bei Intoxikation mit Digitalisglykosiden 340

36.3 Klinische Anwendung 340

Weiterführende Literatur 341

37 Inhibitoren des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems (RAAS) 342
S. Offermanns

37.1 Renin-Angiotensin-Aldosteron-System 343

37.2 Pharmakologische Beeinflussung des RAAS 346

37.3 Pharmakotherapie der chronischen Herzinsuffizienz 354

Weiterführende Literatur 357

38 Diuretika 358
S. Offermanns

38.1 Prinzipien der Harnbildung 359

38.2 Regulation der Nierenfunktion 362

38.3 Diuretika 363

38.4 Pharmakotherapie der arteriellen Hypertonie 369

Weiterführende Literatur 373

39 Antiarrhythmika 374
S. Offermanns

39.1 Erregungsbildung und Erregungsleitung im Herzen 375

39.2 Arrhythmien 378

39.3 Antiarrhythmika 380

39.4 Andere Kardiaka mit Wirkung auf kardiale Kanäle 386

Weiterführende Literatur 387

40 Pharmakologische Beeinflussung der glatten Muskulatur 388
S. Offermanns

40.1 Basale Prinzipien der Tonusregulation glatter Muskeln 389

40.2 Der Gefäßtonus und seine Regulation 391

40.3 Pharmaka 393

40.4 Pharmakotherapie der stabilen Angina pectoris 405

Weiterführende Literatur 408

41	Pharmaka, die in die Hämostase eingreifen	409
	<i>S. Offermanns</i>	
41.1	Physiologie und Pathophysiologie der Hämostase	410
41.2	Pharmaka	416
41.3	Pharmakotherapie	431
	Weiterführende Literatur	435
42	Pharmaka, die in die Blutbildung eingreifen	436
	<i>M. Freissmuth</i>	
42.1	Eisen	437
42.2	Folsäure und Vitamin B₁₂	443
42.3	Erythropoetin und seine Derivate	446
42.4	G-CSF, GM-CSF und Thrombopoetin	448
	Weiterführende Literatur	451
43	Pharmaka zur Beeinflussung des Lipidstoffwechsels	452
	<i>S. Offermanns</i>	
43.1	Lipoprotein-Metabolismus	453
43.2	Lipidsenkende Pharmaka	459
43.3	Pharmakotherapie der Hypercholesterinämie im Rahmen der Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen	467
	Weiterführende Literatur	471

VI Respiratorisches System

44	Pharmaka mit Wirkung auf das respiratorische System	475
	<i>S. Offermanns</i>	
44.1	Obstruktive Ventilationsstörungen	476
44.2	Pharmaka	478
44.3	Pharmakotherapie des chronischen Asthma bronchiale	484
44.4	Pharmakotherapie der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD)	487
	Weiterführende Literatur	488

VII Pharmaka mit Wirkung auf den Magen-Darm-Trakt

45	Die Magenfunktion beeinflussende Pharmaka	491
	<i>S. Offermanns</i>	
45.1	Regulation der Magenfunktion	492
45.2	Pharmaka	494
45.3	Pharmakotherapie	500
	Weiterführende Literatur	504
46	Die Magen-Darm-Motilität beeinflussende Pharmaka	505
	<i>S. Offermanns</i>	
46.1	Regulation der gastrointestinalen Motilität	506
46.2	Pharmaka	506
	Weiterführende Literatur	515

47 Pharmaka für chronisch-entzündliche Darmerkrankungen 516
S. Offermanns

47.1 Ursachen und Pathomechanismen 517

47.2 Pharmakotherapie 517

Weiterführende Literatur 520

**VIII Pharmaka mit Wirkung auf hormonelle
und metabolische Systeme**

48 Hypothalamus-Hypophysen-System 523
S. Offermanns

48.1 Das neuroendokrine System 524

48.2 Wirkstoffe und Wirkstoffgruppen 525

Weiterführende Literatur 534

49 Glucocorticoide 535
S. Offermanns

49.1 Synthese und Wirkungen von Glucocorticoiden 536

49.2 Synthetische Glucocorticoide 542

49.3 Pharmakokinetik 543

49.4 Unerwünschte Wirkungen 543

49.5 Interaktionen 545

49.6 Klinische Anwendung 545

49.7 Kontraindikationen 546

Weiterführende Literatur 547

50 Sexualhormone 548
S. Offermanns

50.1 Synthese und Funktion 549

50.2 Östrogene 552

50.3 Gestagene 560

50.4 Androgene 564

50.5 Pharmakotherapie 568

Weiterführende Literatur 575

51 Schilddrüse 576
M. Freissmuth

51.1 Synthese und Wirkungen von Schilddrüsenhormonen 577

51.2 Grundlagen der Pharmakotherapie 581

Weiterführende Literatur 585

52 Ca²⁺- und Knochenstoffwechsel 586
S. Offermanns

52.1 Regulation des Ca²⁺- und Knochenstoffwechsels 587

52.2 Pharmaka, die in den Ca²⁺- und Knochenstoffwechsel eingreifen 591

Weiterführende Literatur 596

53 Retinoide 597
S. Offermanns

53.1 Grundlagen 598

53.2 Pharmakotherapie 599

Weiterführende Literatur 601

54	Antidiabetika	602
	<i>S. Offermanns</i>	
54.1	Regulation des Stoffwechsels durch Insulin	603
54.2	Diabetes mellitus	606
54.3	Antidiabetika	609
54.4	Pharmakotherapie des Diabetes mellitus Typ 2	618
	Weiterführende Literatur	622
55	Adipositas	623
	<i>S. Offermanns</i>	
55.1	Adipositas und Regulation der Energieaufnahme	624
55.2	Behandlung der Adipositas	625
	Weiterführende Literatur	627
56	Gichtmittel	628
	<i>S. Offermanns</i>	
56.1	Harnsäure und Gicht	629
56.2	Pharmaka zur Behandlung von Gicht	630
56.3	Pharmakotherapie	634
	Weiterführende Literatur	635

IX Antiinfektiva

57	Antibakterielle Chemotherapie	639
	<i>M. Freissmuth</i>	
57.1	Mikrobiologische Grundlagen	641
57.2	β -Lactamantibiotika	645
57.3	Glykopeptidantibiotika: Vancomycin und Teicoplanin	652
57.4	Fosfomycin	653
57.5	Lipopeptidantibiotika: Daptomycin	654
57.6	Aminoglykosid- und Makrolidantibiotika und ähnliche Wirkstoffe	655
57.7	Sulfonamide, Trimethoprim und Dapson	664
57.8	Rifamycine (Rifampicin, Rifabutin, Rifaximin)	667
57.9	Fluorchinolone	669
57.10	Metronidazol	672
57.11	Auswahl einer antibakteriellen Therapie	673
57.12	Mittel gegen Mykobakterien	673
	Weiterführende Literatur	678
58	Antivirale Pharmaka	679
	<i>M. Freissmuth</i>	
58.1	Einleitung	680
58.2	Virustatika gegen Herpesviren	680
58.3	Virustatika gegen Influenzaviren	687
58.4	Mittel zur Behandlung der Hepatitis C	688
58.5	Antivirale Substanzen zur Therapie von Hepatitis B	690
58.6	Antivirale Substanzen für die Therapie von HIV	692
	Weiterführende Literatur	700

59	Antimykotika	701
	<i>M. Freissmuth</i>	
59.1	Einleitung	702
59.2	Polyen-Antibiotika	702
59.3	Azol-Antimykotika	703
59.4	Echinocandine	707
59.5	Flucytosin	708
	Weiterführende Literatur	709
60	Antiprotozoenmittel und Anthelminthika	710
	<i>M. Freissmuth</i>	
60.1	Protozoenerkrankungen	711
60.2	Anthelminthika	717
	Weiterführende Literatur	719

X Antineoplastika

61	Chemotherapie von Tumorerkrankungen	723
	<i>M. Freissmuth</i>	
61.1	Therapeutische Zielsetzungen der Chemotherapie	724
61.2	Mittel zur Tumorbehandlung	728
61.3	Nebenwirkungen einer zytotoxischen Therapie	760
61.4	Resistenzmechanismen	763
	Weiterführende Literatur	764

XI Toxikologie

62	Allgemeine Toxikologie	767
	<i>M. Freissmuth</i>	
62.1	Einleitung	768
62.2	Akute Intoxikation	769
62.3	Toxikologisches Prüfprogramm und Risikoabschätzung	778
62.4	Chemische Kanzerogene – ein Beispiel für Probleme bei der Risikoabschätzung	779
	Weiterführende Literatur	784
63	Toxische Gase	785
	<i>M. Freissmuth</i>	
63.1	Vergiftung durch Reizgase	786
63.2	Systemische Atemgifte	789
63.3	Stickgase	794
	Weiterführende Literatur	795
64	Methämoglobinbildner	796
	<i>M. Freissmuth</i>	
64.1	Einleitung	797
64.2	Direkte Oxidationsmittel	798
64.3	Gekoppelte Oxidation von Nitriten zu Nitraten	798
64.4	Aromatische Amino- und Nitroverbindungen	798
	Weiterführende Literatur	800

65	Alkohole	801
	<i>S. Böhm</i>	
65.1	Einleitung	802
65.2	Methanol	802
65.3	Ethanol	803
65.4	Höhere aliphatische Alkohole	803
	Weiterführende Literatur	804
66	Organische Lösungsmittel	805
	<i>S. Böhm</i>	
66.1	Einleitung	806
66.2	Aromatische Kohlenwasserstoffe	806
66.3	Aliphatische Kohlenwasserstoffe	808
66.4	Halogenierte aliphatische Kohlenwasserstoffe	809
67	Polyhalogenierte polyzyklische Kohlenwasserstoffe	811
	<i>S. Böhm</i>	
67.1	Polychlorierte Dibenzodioxine und polychlorierte Dibenzofurane	812
67.2	Polychlorierte Biphenyle	813
68	Pestizide	814
	<i>S. Böhm</i>	
68.1	Einleitung	815
68.2	Insektizide	815
68.3	Herbizide und Fungizide	819
68.4	Rodentizide	820
	Weiterführende Literatur	820
69	Metalle	821
	<i>S. Offermanns</i>	
69.1	Blei	822
69.2	Quecksilber	822
69.3	Arsen	824
69.4	Cadmium	824
69.5	Weitere Metalle	825
69.6	Chelatbildner als Antidota bei Metallvergiftung	825
70	Tiergifte	828
	<i>S. Offermanns</i>	
70.1	Schlangengifte	829
70.2	Bienen- und Wespengifte	830
70.3	Skorpiongifte	830
70.4	Nesselgifte	830
70.5	Fisch- und Muschelgifte	831
	Weiterführende Literatur	831
71	Pflanzen- und Pilzgifte	832
	<i>S. Offermanns</i>	
71.1	Pflanzengifte	833
71.2	Pilzgifte	835
	Literatur	836

72 Tabakrauch 837
S. Offermanns

72.1 Inhaltsstoffe des Tabakrauchs 838

72.2 Folgen der chronischen Intoxikation mit Tabakrauch 839

72.3 Abhängigkeitspotenzial und Entwöhnung 840

Weiterführende Literatur 841

73 Bakterielle Gifte 842
S. Offermanns

73.1 Porenbildende Toxine 843

73.2 ADP-Ribosyltransferasen 843

73.3 Glykosidasen 843

73.4 Neurotoxische Proteasen 843

Weiterführende Literatur 844

Stichwortverzeichnis 845