

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	V	2.8	Plasmakonzentrations- Zeit-Verläufe	22
Abkürzungsverzeichnis	XIX	2.9	Therapeutisches Drugmonitoring ..	25
1	Definitionen.....	1		
2	Pharmakokinetik.....	3		
2.1	Stofftransport durch biologische Membranen	3		
2.1.1	Diffusion.....	3		
2.1.2	Membrantransport durch Transportproteine.....	4		
2.1.2.1	Carrier-vermittelter Transport	4		
2.1.2.2	Aktiver Transport.....	4		
2.1.2.3	Transportproteine.....	5		
2.2	Applikation.....	6		
2.3	Resorption.....	7		
2.4	Verteilung	9		
2.4.1	Proteinbindung	10		
2.4.2	Spezielle Verteilungsräume	11		
2.5	Biotransformation (Metabolisierung).....	11		
2.5.1	Phase-I-Reaktionen	12		
2.5.1.1	Oxidationsreaktionen	12		
2.5.1.2	Reduktionen.....	13		
2.5.1.3	Biohydrolysen	13		
2.5.2	Phase-II-Reaktionen	14		
2.5.3	Induktion von Arzneistoff transportierenden und metabolisierenden Proteinen	15		
2.5.4	Enzyminhibition	16		
2.5.5	First-Pass-Effekt.....	16		
2.5.6	Bioaktivierung.....	16		
2.6	Ausscheidung.....	17		
2.6.1	Ausscheidung über den Gastrointestinaltrakt.....	17		
2.6.2	Hepatische Ausscheidung.....	17		
2.6.3	Ausscheidung über die Niere	18		
2.6.4	Pulmonale Ausscheidung	18		
2.7	Pharmakokinetische Parameter	19		
3	Pharmakodynamik	28		
3.1	Rezeptor-vermittelte Wirkungen... 28			
3.1.1	Agonisten, Antagonisten	30		
3.1.2	Intrazelluläre und membranständige Rezeptoren.....	32		
3.1.2.1	Intrazelluläre Rezeptoren	32		
3.1.2.2	Membranständige Rezeptoren	32		
3.2	Transportproteine und Enzyme..... 36			
3.2.1	Pharmakawirkungen an Transportern	36		
3.2.2	Pharmakawirkungen an Enzymen... 37			
3.3	Dosis- bzw. Konzentrations- Wirkungs-Beziehungen	37		
3.4	Struktur-Wirkungs-Beziehungen .. 39			
4	Unerwünschte Arzneimittelwirkungen	41		
4.1	Arzneistoffspezifische, Dosis- abhängige Nebenwirkungen..... 41			
4.2	Arzneimittelallergien	42		
4.2.1	Antikörper-vermittelte Überempfindlichkeitsreaktionen 42			
4.2.2	T-Lymphozyten-vermittelte Überempfindlichkeitsreaktionen vom Typ-IV (Spättyp)	44		
4.3	Pseudoallergische Nebenwirkungen	46		
4.4	Hämatologische Störungen durch Pharmaka.....	46		
4.5	Beeinträchtigung der Fahrtüchtigkeit.....	47		

4.6	Nebenwirkungen in der Embryonal-, Fetal-, Postnatal- und Stillperiode	47	9	Arzneimittelentwicklung und -prüfung	67
4.6.1	Teratogene Wirkungen	48	9.1	Präklinische Entwicklung	68
4.6.2	Sonstige Nebenwirkungen in der Schwangerschaft	48	9.2	Klinische Prüfung	69
4.6.3	Nebenwirkungen in der Postnatal- und Stillperiode	49	9.3	Placebo- und Nocebowirkungen ..	71
4.7	Arzneimittelabhängigkeit	49	9.4	Prüfungsarten	71
5	Interaktionen	50	9.5	Sprung-, Schritt- und Scheininnovationen	72
5.1	Pharmazeutische Interaktionen ..	50	9.6	Evidenzbasierte Medizin	73
5.2	Pharmakodynamische Interaktionen	51	9.7	Phytopharmaka	74
5.3	Pharmakokinetische Interaktionen	52	10	Psychopharmaka	76
5.3.1	Interaktionen vor und während der Resorption	52	10.1	Antipsychotika (Neuroleptika)	76
5.3.2	Interaktionen beim epithelialen Transport	53	10.1.1	Klassische Antipsychotika	80
5.3.3	Interaktionen bei der Verteilung	53	10.1.2	Atypische Antipsychotika	80
5.3.4	Interaktionen bei der Biotransformation	53	10.1.3	Langzeit-Antipsychotika	83
5.3.5	Interaktionen bei der Ausscheidung ..	54	10.1.4	Strategie der Therapie von Schizophrenien	83
5.3.6	Interaktionen mit Nahrungsstoffen ..	54	10.2	Antidepressiva	84
6	Pharmakogenetik	56	10.2.1	Nichtselektive Wiederaufnahmehemmer und Rezeptorblocker	85
6.1	Pharmakogenetik des Arzneistoffmetabolismus	56	10.2.2	Selektive Monoamin-Wiederaufnahmehemmer	87
6.2	Pharmakogenetisch bedingte Nebenwirkungen	58	10.2.3	Monoaminoxidase-Hemmer	89
7	Gen-, Antisense- und Stammzelltherapie	60	10.2.4	Sonstige Antidepressiva	89
7.1	Gentherapie	60	10.2.5	Anwendungskriterien der Antidepressiva	91
7.2	Antisense-Therapie	61	10.3	Stimmungsstabilisierer, Phasenprophylaktika	91
7.3	Genregulation durch miRNAs und siRNAs	62	10.4	Pharmaka zur Behandlung von Angststörungen (Anxiolytika)	93
7.4	Stammzelltherapie	62	10.5	Psychostimulanzien	94
8	Arzneistoffkombinationen	64	10.5.1	Pharmaka zur Therapie von ADHS	94
8.1	Sinnvolle fixe Kombinationen	64	10.5.2	Pharmaka zur Therapie der Narkolepsie	95
8.2	Fragwürdige Kombinationen	65	10.5.3	Coffein	96
			10.6	Pharmaka zur Behandlung von Demenzen („Antidementiva“)	96
			10.6.1	Zentral wirksame Cholinesterasehemmer	97

10.6.2	NMDA-Antagonisten.....	98	12.1.9	Therapie der Migräne	129
10.6.3	Nootropika	98	12.1.9.1	Therapie der akuten Migräneattacke.....	130
10.6.4	Ginkgo biloba	98	12.1.9.2	Migräneprophylaxe.....	131
10.6.5	Radikalfänger	98	12.2	Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises und ihre Therapie ..	132
10.7	Cannabis	98	12.2.1	Nichtsteroidale Antiphlogistika (NSAIDs).....	133
11	Hypnotika	100	12.2.2	Glucocorticoide	133
11.1	Physiologische Grundlagen.....	100	12.2.3	Basistherapeutika (Disease modifying antirheumatic drugs, DMARDs)	134
11.2	Schlafstörungen.....	101	12.2.3.1	Immunsuppressiva	134
11.3	Pharmaka zur Therapie von Schlafstörungen	101	12.2.3.2	Immunbiologika („Biologicals“)	138
11.3.1	Benzodiazepine.....	101	12.2.4	Knorpeldegeneration-hemmende Stoffe („Chondroprotektiva“)	143
11.3.2	Benzodiazepin-Analoga.....	105	12.2.5	Nichtsteroidale Antiphlogistika zur lokalen Applikation	143
11.3.3	H ₁ -Antihistaminika	105	12.2.6	Differenzialtherapeutischer Einsatz von Antirheumatika bei entzündlichen rheumatischen Erkrankungen	144
11.3.4	Sonstige Hypnotika	106	12.2.7	Hyperurikämie und Gicht	146
11.4	Anwendungskriterien von Hypnotika bei Insomnie.....	107	12.2.7.1	Therapie des akuten Gichtanfalls.....	147
12	Analgetika, Antirheumatika	109	12.2.7.2	Therapie des symptomfreien Inter- valls und der chronischen Gicht	147
12.1	Analgetika	109	13	Lokalanästhetika	150
12.1.1	Schmerzentstehung und -verarbeitung	109	13.1	Lokalanästhetika vom Säureamidtyp	152
12.1.2	Prinzipien der Schmerztherapie.....	110	13.2	Lokalanästhetika vom Estertyp	153
12.1.3	Nichtopioidale Analgetika der WHO-Stufe 1	111	14	Allgemeinanästhetika (Narkosemittel)	154
12.1.3.1	Nichtsteroidale Antiphlogistika (NSAIDs).....	111	14.1	Injektionsanästhetika	155
12.1.3.2	Nicht saure antipyretische Analgetika.....	117	14.1.1	Thiopental	155
12.1.3.3	Sonstige nichtopioidale Analgetika.....	118	14.1.2	Etomidat	157
12.1.4	Analgetische Kombinationspräparate	119	14.1.3	Propofol	157
12.1.5	Opioid-Analgetika	119	14.1.4	Ketamin	157
12.1.5.1	Pharmakologische Einteilung der Opioid-Analgetika	121	14.1.5	4-Hydroxybuttersäure	158
12.1.5.2	Schwach wirksame Opioide der WHO Stufe 2.....	123	14.1.6	Opioide	158
12.1.5.3	Stark wirksame Opioide der WHO Stufe 3.....	123	14.1.7	Benzodiazepine	159
12.1.6	Dronabinol.....	126			
12.1.7	Antitussiva	127			
12.1.8	Therapie neuropathischer Schmerzen	128			

14.2	Inhalationsanästhetika	159	17.2.4	Dopaminerge Agonisten	182
14.2.1	Lachgas (Distickstoffoxid)	160	17.2.4.1	Non-Ergot-Derivate	183
14.2.2	Halogenierte Kohlenwasserstoffe....	160	17.2.4.2	Ergot-Derivate	184
14.2.3	Halogenierte Ether	161	17.2.5	Zentral wirksame Anticholinergika ..	184
14.3	Besondere Narkoseverfahren	161	17.2.6	Amantadin	184
15	Muskelrelaxanzien	162	17.2.7	Budipin	184
15.1	Peripher angreifende Muskelrelaxanzien	162	17.3	Strategie der Pharmakotherapie des idiopathischen Parkinson-Syndroms	185
15.1.1	Nichtdepolarisierende (stabilisierende) Muskelrelaxanzien	163	17.4	Pharmaka gegen Spätdyskinesien und hyperkinetische Bewegungsstörungen	186
15.1.2	Depolarisierende Muskelrelaxanzien.....	164	17.4.1	Tiaprid	186
15.1.3	Dantrolen	164	17.4.2	Tetrabenazin.....	186
15.1.4	Clostridium-botulinum-Toxin.....	164	18	Antiemetika	187
15.2	Zentral angreifende Muskelrelaxanzien	165	18.1	Pathophysiologische Grundlagen	187
16	Antikonvulsiva	166	18.2	Antiemetisch wirkende Pharmaka	187
16.1	Pathophysiologische und klinische Grundlagen der Epilepsien	166	18.2.1	Antihistaminika	188
16.2	Antikonvulsiva (Antiepileptika)	167	18.2.2	Calciumantagonisten	188
16.2.1	Vorwiegend Natriumkanäle blockierende Antikonvulsiva	167	18.2.3	Antipsychotika und Prokinetika.....	188
16.2.2	Vorwiegend Calciumkanäle blockierende Antikonvulsiva	172	18.2.4	5-HT ₃ -Antagonisten (Setrone)	189
16.2.3	Vorwiegend die Wirkung von GABA verstärkende Antikonvulsiva.....	173	18.2.5	Neurokinin-1-(NK ₁ -) Rezeptorantagonisten	190
16.2.4	Antikonvulsiva mit weiteren Wirkungsmechanismen.....	174	19	Am Sympathikus angreifende Stoffe	191
16.3	Strategien der Pharmakotherapie der Epilepsien	175	19.1	Noradrenalin und Adrenalin	194
17	Antiparkinsonmittel	177	19.2	Direkte Sympathomimetika	195
17.1	Pathophysiologische Grundlagen ..	177	19.2.1	α-Adrenozeptor-Agonisten	195
17.2	Antiparkinsonmittel	178	19.2.2	α,β-Adrenozeptor-Agonisten	196
17.2.1	Levodopa (L-Dopa).....	178	19.2.3	β-Adrenozeptor-Agonisten.....	196
17.2.2	COMT-Hemmer	180	19.3	Indirekte Sympathomimetika	196
17.2.3	MAO-B-Hemmer	182	19.4	Sympatholytika	197
17.2.3.1	Selegilin, Rasagilin	182	19.4.1	α ₁ -Adrenozeptor-Antagonisten.....	197
17.2.3.2	Safinamid	182	19.4.2	β-Adrenozeptor-Antagonisten.....	198
			19.5	Antisymphotonika	201
			19.5.1	α ₂ -Adrenozeptor-Agonisten.....	201
			19.5.2	Reserpin	201

20	Am Parasympathikus angreifende Stoffe	202	21.4	Die Calciumhomöostase beeinflussende Hormone und Therapeutika	221
20.1	Parasympathomimetika	204	21.4.1	Parathyrin (Parathormon).....	221
20.1.1	Muscarinrezeptor-Agonisten.....	204	21.4.1.1	Hypoparathyreoidismus und seine Therapie.....	222
20.1.2	Cholinesterasehemmer.....	204	21.4.1.2	Hyperparathyreoidismus und seine Therapie.....	222
20.2	Parasympatholytika	205	21.4.2	Calcitonin.....	223
20.2.1	Tertiäre Aminoverbindungen.....	205	21.4.3	Osteoporose, Prophylaxe und Therapie.....	224
20.2.2	Quartäre Ammoniumverbindungen.....	207	21.4.3.1	Bisphosphonate.....	225
20.3	Muskulotrope Spasmolytika	207	21.4.3.2	Denosumab.....	227
21	Hormone und am hormonellen System angreifende Pharmaka	208	21.4.3.3	Strontiumranelat.....	228
21.1	Hypothalamushormone	208	21.4.3.4	Teriparatid.....	228
21.2	Hypophysenhormone	209	21.4.3.5	Fluorid.....	228
21.2.1	Hypophysenvorderlappenhormone (HVL-Hormone).....	209	21.4.3.6	Strategie der Osteoporoseprophylaxe und -therapie.....	229
21.2.1.1	Thyrotropin.....	209	21.5	Pankreashormone und Blutzuckerregulation	230
21.2.1.2	Corticotropin.....	210	21.5.1	Insulin.....	230
21.2.1.3	Gonadotropine.....	210	21.5.2	Glucagon.....	231
21.2.1.4	Prolactin.....	210	21.5.3	Regulation des Blutzuckerspiegels ..	232
21.2.1.5	Somatropin.....	211	21.6	Pharmaka zur Therapie des Diabetes mellitus	233
21.2.1.6	Funktionsstörungen der Adenohypophyse und ihre Therapie.....	212	21.6.1	Pathophysiologische Grundlagen....	233
21.2.2	Hypophysenhinterlappenhormone (HHL-Hormone).....	213	21.6.2	Therapeutisch angewandte Insuline.....	235
21.2.2.1	Adiuretin und Analoga.....	213	21.6.3	Metformin.....	238
21.2.2.2	Oxytocin.....	214	21.6.4	Insulinotrope Antidiabetika.....	239
21.3	Schilddrüsenhormone	214	21.6.4.1	Sulfonylharnstoffe.....	239
21.3.1	Levothyroxin, Triiodthyronin.....	214	21.6.4.2	Glinide.....	241
21.3.2	Strumaprophylaxe und -therapie ..	215	21.6.4.3	Inkretinwirkungen imitierende oder verstärkende Antidiabetika.....	241
21.3.3	Hypothyreosen und ihre Therapie ..	216	21.6.5	SGLT2-Inhibitoren, Gliflozine	243
21.3.3.1	Substitutionstherapie mit Levothyroxin bzw. Triiodthyronin....	216	21.6.6	α -Glucosidase-Inhibitoren.....	244
21.3.4	Hyperthyreosen und ihre Therapie ..	217	21.6.7	Pioglitazon.....	245
21.3.4.1	Thyreostatika und Radioiod.....	218	21.6.8	Strategien der Therapie des Diabetes mellitus	246
21.3.4.2	Strategie der Therapie von Hyperthyreosen	220	21.7	Hormone der Nebennierenrinde ..	247
			21.7.1	Glucocorticoide als Arzneistoffe.....	248
			21.7.2	Mineralocorticoide als Arzneistoffe	251

21.7.3	Therapie von Funktionsstörungen der Nebenniere	251	22.3.1.2	Prostacyclin und Derivate	280
21.8	Sexualhormone und davon abgeleitete Pharmaka	253	22.3.1.3	Cyclooxygenase-Hemmer	280
21.8.1	GnRH, GnRH-Analoga und GnRH- Antagonisten als Arzneistoffe	253	22.3.2	Substanzen des Lipoxygenase-Wegs	281
21.8.2	Gonadotropine als Pharmaka	254	22.3.2.1	Leukotrienrezeptor-Antagonisten ...	281
21.8.3	Männliche Sexualhormone und Analoga	256	22.3.2.2	Lipoxygenasehemmer	281
21.8.3.1	Androgenwirkungen	256	22.4	Kinine	281
21.8.3.2	Androgene als Arzneistoffe	257	23	Herz-Kreislauf-Pharmaka	282
21.8.3.3	Anabolika	257	23.1	Blut	282
21.8.3.4	Androgenrezeptor-Antagonisten (Antiandrogene)	258	23.1.1	Anämien und Antianämika	282
21.8.3.5	5 α -Reduktasehemmer	258	23.1.1.1	Eisenmangelanämien	282
21.8.3.6	Androgen-Biosynthese-Inhibitor ...	259	23.1.1.2	Erythropoetinmangel-Anämie (renale Anämie)	283
21.8.4	Weibliche Sexualhormone	259	23.1.1.3	Makrozytäre Anämien	284
21.8.4.1	Estrogene, SERM und Antiestrogene	259	23.1.2	Plasmaersatzflüssigkeiten	286
21.8.4.2	Gestagene und Antigestagene	263	23.1.2.1	Homologe Plasmapräparate	286
21.8.5	Der ovarielle Zyklus	265	23.1.2.2	Körperfremde kolloidale Plasmaersatzmittel	286
21.8.6	Hormonelle Kontrazeption	266	23.1.3	Hämostase	287
21.8.7	Hormonersatztherapie in der Postmenopause	270	23.1.3.1	Hämostase fördernde Stoffe	288
21.8.8	Uteruswirksame Substanzen	272	23.1.3.2	Thrombozytenfunktionshemmer ...	290
21.8.8.1	Oxytocin	272	23.1.3.3	Blutgerinnungshemmende Stoffe (Antikoagulanzen)	294
21.8.8.2	Carbetocin	272	23.1.3.4	Fibrinolytika (Thrombolytika)	301
21.8.8.3	Prostaglandin-Derivate	273	23.1.3.5	Antifibrinolytika	302
21.8.8.4	Methylergometrin	273	23.2	Gefäßsystem und Kreislauf	303
21.8.8.5	Tokolytika	273	23.2.1	Hyperlipoproteinämien (Hyperlipidämien)	303
22	Mediatoren	275	23.2.1.1	Pathophysiologische Grundlagen ...	303
22.1	Histamin	275	23.2.1.2	Lipidsenker	304
22.1.1	H ₁ -Antihistaminika	276	23.2.2	Hypertonie und Antihypertonika ...	307
22.1.1.1	Therapie der allergischen Rhinitis und Konjunktivitis	278	23.2.2.1	Pathophysiologische Grundlagen ...	307
22.1.2	H ₂ -Antihistaminika	278	23.2.2.2	Therapeutische Maßnahmen bei Hypertonie	308
22.2	Serotonin	278	23.2.2.3	Therapie hypertensiver Notfälle	315
22.3	Eicosanoide (Prostaglandine, Thromboxan A₂, Prostacyclin, Leukotriene)	279	23.2.2.4	Hochdrucktherapie in Schwangerschaft und Stillzeit	316
22.3.1	Substanzen des Cyclooxygenase-Wegs	279	23.2.2.5	Hochdrucktherapie bei Diabetikern	316
22.3.1.1	Prostaglandine	280	23.2.2.6	Strategie der Hypertoniebehandlung	316
			23.2.3	Therapie der pulmonalen Hypertonie	317

23.2.4	Hypotonie, orthostatische Dysregulation und Antihypotonika ..	318	24.1.2	Therapie der COPD (chronisch obstruktiven Lungenerkrankung)	357
23.2.5	Medikamentöse Schocktherapie	319	24.2	Restriktive Ventilationsstörungen ..	360
23.2.6	Therapie arterieller Durchblutungsstörungen	321	24.2.1	Therapie der Lungenfibrose	360
23.2.6.1	Periphere Durchblutungsstörungen	321	24.3	Therapie der allergischen Rhinitis ..	360
23.2.6.2	Medikamentöse Behandlung zerebraler Durchblutungsstörungen	322	24.4	Expektoranzien	361
23.2.7	Venenerkrankungen und Venentherapeutika	323	24.5	Surfactant	362
23.2.8	Erektionsfördernde Pharmaka	324	24.6	Therapie von Infektionen mit dem Respiratory-Syncytial-Virus	362
23.3	Herz	325	24.7	Therapie der Mukoviszidose	363
23.3.1	Koronare Herzkrankheit	325	25	Magen-Darm-Mittel	365
23.3.1.1	Pathophysiologische Grundlagen....	325	25.1	Gastroduodenale Ulkus- und gastroösophageale Refluxkrankheit	365
23.3.1.2	Koronartherapeutika (Antianginosa)	326	25.1.1	Pathophysiologische Grundlagen....	365
23.3.1.3	Therapie des akuten Koronarsyndroms	331	25.1.2	Pharmaka zur Therapie der Ulkus- und Refluxkrankheit	366
23.3.1.4	Sekundärprophylaxe der koronaren Herzkrankheit (KHK)	332	25.1.2.1	H ⁺ /K ⁺ -ATPase-Blocker (Protonenpumpeninhibitoren, PPI) ..	366
23.3.2	Herzinsuffizienz	332	25.1.2.2	H ₂ -Antihistaminika (H ₂ -Blocker, H ₂ -Rezeptorantagonisten)	368
23.3.2.1	Pathophysiologische Grundlagen....	332	25.1.2.3	Antazida	369
23.3.2.2	Therapie der Herzinsuffizienz	335	25.1.2.4	Sucralfat	370
23.3.2.3	Behandlung von Herzrhythmusstörungen bei Herzinsuffizienz	341	25.1.2.5	Prostaglandin-E-Derivate	370
23.3.3	Herzrhythmusstörungen und Antiarrhythmika	342	25.1.2.6	Parasympatholytika	370
23.3.3.1	Pathophysiologische Grundlagen....	342	25.1.2.7	Eradikationstherapie von Helicobacter pylori (HP)	371
23.3.3.2	Antiarrhythmika	344	25.2	Gastritis und Gastritis-Therapie	372
23.3.3.3	Strategie der Pharmakotherapie des Vorhofflimmerns	349	25.3	Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (CED)	373
24	Am Respirationstrakt angreifende Pharmaka	350	25.3.1	Pathophysiologische Grundlagen....	373
24.1	Obstruktive Ventilationsstörungen ..	350	25.3.2	Pharmakotherapie von Colitis ulcerosa und Morbus Crohn	373
24.1.1	Therapie des Asthma bronchiale (Antiasthmatica)	350	25.4	Therapie des Reizdarmsyndroms ..	376
24.1.1.1	Bronchospasmolytika	352	25.5	Antidiarrhoika	376
24.1.1.2	Antientzündlich wirkende Antiasthmatica	354	25.5.1	Loperamid und Racecadotril	377
24.1.1.3	Kombinationspäparate	356	25.5.2	Antidiarrhoika aus Mikroorganismen (Probiotika)	377
24.1.1.4	Stufenschema der Asthmatherapie..	356	25.5.3	Adsorbentien und Adstringenzien ..	378
24.1.1.5	Therapie des Status asthmaticus	356	25.5.4	Behandlungsstrategien der Diarrhö	378

25.6	Laxanzien (Laxativa)	379	26.2.3	Störungen des Säure-Basen-Haushalts.....	404
25.6.1	Quellstoffe	380	26.2.4	Infusionstherapie bei Störungen des Wasser-, Elektrolyt- oder Säure-Basen-Haushalts.....	404
25.6.2	Osmotisch wirkende Laxanzien	380	26.3	Am Urogenitaltrakt angreifende Pharmaka	405
25.6.3	Wasserbindende Laxanzien.....	381	26.3.1	Benignes Prostata-Syndrom (BPS)...	405
25.6.4	Antiresorptiv und hydragog wirkende Laxanzien.....	381	26.3.1.1	Prostatamittel	407
25.6.5	Selektive 5-HT ₄ -Rezeptoragonisten	382	26.3.2	Harninkontinenz.....	408
25.6.6	Peripher wirksame Opioidrezeptor-Antagonisten	382	27	Ophthalmika	410
25.6.7	Rektale Entleerungshilfen.....	383	27.1	Glaukom	411
25.6.8	Behandlungsstrategie der chronischen Obstipation	384	27.1.1	Glaukommittel	412
25.7	Prokinetika	384	27.1.2	Strategie der Glaukomtherapie.....	414
25.8	Sonstige Magen-Darm-Mittel	385	27.2	Makuladegeneration	414
25.8.1	Verdauungsenzyme zur Substitutionstherapie.....	385	27.3	Mydriatika	416
25.8.2	Peripher wirkende Antiadiposita	385	27.4	Lokalanästhetisch wirkende Ophthalmika	416
25.8.3	Choleretika, Cholekinetika und Stoffe zur Auflösung von Gallensteinen	386	27.5	Antiinfektiv wirkende Ophthalmika	416
26	Diuretika, Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalt sowie am Urogenitaltrakt angreifende Pharmaka	388	27.6	Steroidale oder nichtsteroidale Antiphlogistika enthaltende Ophthalmika	417
26.1	Diuretika	388	27.7	Sonstige Ophthalmika	417
26.1.1	Thiazide und analoge Verbindungen	393	28	Dermatika	419
26.1.2	Schleifendiuretika	395	28.1	Psoriasis	419
26.1.3	Kaliumsparende Diuretika	396	28.1.1	Antipsoriatika	419
26.1.3.1	Aldosteronantagonisten.....	396	28.1.1.1	Topische Antipsoriatika	420
26.1.3.2	Triamteren und Amilorid	397	28.1.1.2	Systemische Antipsoriatika.....	421
26.1.4	Carboanhydratasehemmer.....	398	28.1.1.3	Phototherapie	423
26.1.5	Osmodiuretika.....	398	28.1.2	Behandlungsstrategie der Psoriasis	424
26.1.6	Tolvaptan.....	399	28.2	Akne	425
26.2	Störungen des Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalts	399	28.2.1	Aknemittel	425
26.2.1	Störungen des Wasserhaushalts	399	28.3	Atopische bzw. allergische Hauterkrankungen	426
26.2.1.1	Diabetes insipidus.....	400	28.3.1	Dermatitiden	426
26.2.2	Störungen des Elektrolythaushalts ..	401	28.3.2	Antientzündlich wirkende Dermatika	427
26.2.2.1	Therapeutische Anwendung von Kalium-, Calcium- und Magnesiumsalzen	403	28.3.2.1	Glucocorticoide	427

28.3.2.2	Calcineurininhibitoren.....	428	30.1.2	Antibiotika mit Angriff an der Zellwandsynthese	451
28.3.2.3	Sonstige entzündungshemmende Wirkstoffe	428	30.1.2.1	Betalactam-Antibiotika	452
28.4	Urtikaria und Angioödem	429	30.1.2.2	Glykopeptide	458
28.5	Antipruriginosa.....	430	30.1.2.3	Sonstige in die Zellwandsynthese eingreifende Antibiotika	460
28.6	Infektionskrankheiten der Haut.....	430	30.1.3	Antibakterielle Hemmstoffe der ribosomalen Proteinsynthese	460
28.6.1	Bakterielle Infektionen	430	30.1.3.1	Aminoglykoside	460
28.6.2	Dermatomykosen	431	30.1.3.2	Tetracycline	463
28.6.3	Virusinfektionen	431	30.1.3.3	Antibiotika der Makrolid-Lincosamid-Streptogramin-Gruppe (MLS)	464
28.6.3.1	Warzen (Virusakanthome).....	431	30.1.3.4	Oxazolidinone	466
28.6.4	Parasitosen der Haut.....	432	30.1.3.5	Chloramphenicol.....	467
28.7	Tumorerkrankungen der Haut	433	30.1.3.6	Fusidinsäure	467
28.7.1	Hauttumorformen	433	30.1.3.7	Mupirocin	468
28.7.2	Therapie von Hauttumoren	433	30.1.3.8	Retapamulin.....	468
28.8	Lichtschutzsubstanzen.....	434	30.1.4	Antibiotika mit Wirkung auf Nucleinsäuren	468
28.9	Pharmakotherapie der androgenetischen Alopezie und des Hirsutismus	435	30.1.4.1	Fluorchinolone (Gyrasemmer).....	468
29	Vitamine und Spurenelemente	436	30.1.4.2	Folsäureantagonisten.....	471
29.1	Vitamine	436	30.1.4.3	Nitroverbindungen	472
29.1.1	Fettlösliche Vitamine.....	437	30.1.4.4	Fidaxomicin.....	474
29.1.1.1	Vitamin A (Retinol).....	437	30.1.5	An der Zellmembran angreifende Antibiotika	474
29.1.1.2	Vitamin D.....	439	30.1.5.1	Daptomycin	474
29.1.1.3	Vitamin E	440	30.1.5.2	Polypeptid-Antibiotika	475
29.1.2	Wasserlösliche Vitamine.....	441	30.1.6	Allgemeine Anwendungskriterien für Antibiotika	475
29.1.2.1	Vitamin B ₁ (Thiamin).....	441	30.1.7	Multiresistente Erreger (MRE)	476
29.1.2.2	Vitamin B ₂ (Riboflavin)	441	30.1.8	Therapiebeispiele bakterieller Erkrankungen	479
29.1.2.3	Vitamin B ₆ (Pyridoxin)	443	30.1.9	Antibiotika in der Schwangerschaft.....	480
29.1.2.4	Nicotinamid (Niacin).....	444	30.2	Antimykobakteriell wirksame Antiinfektiva	480
29.1.2.5	Pantothensäure	444	30.2.1	Antituberkulotika	480
29.1.2.6	Biotin (Vitamin H).....	445	30.2.1.1	Orale Erstrang-Antituberkulotika	481
29.1.2.7	Vitamin C (Ascorbinsäure)	445	30.2.1.2	Orale Zweitrang-Antituberkulotika	483
29.1.3	Therapeutischer Stellenwert von Vitaminpräparaten	446	30.2.1.3	Neue Antituberkulotika gegen multiresistente Tuberkulose	484
29.2	Essenzielle Spurenelemente.....	446	30.2.1.4	Tuberkulosetherapie	484
30	Antiiinfektiva.....	448			
30.1	Antibiotika	448			
30.1.1	Grundlagen	448			

30.2.2	Antiiinfektiva gegen atypische Mykobakteriosen.....	485	30.4.5	HIV, AIDS und antiretrovirale Wirkstoffe	506
30.2.3	Antiiinfektiva gegen Lepra	485	30.4.5.1	Nucleosidische Reverse-Transkriptase-Inhibitoren (Nucleosid-Analoga, NRTI)	507
30.3	Antimykotika	486	30.4.5.2	Nucleotid-analoge Reverse-Transkriptase-Inhibitoren (NTRTI)....	509
30.3.1	Antimykotisch wirksame Azol-Derivate	487	30.4.5.3	Nicht-nucleosidische Reverse-Transkriptase-Inhibitoren (NNRTI) ...	509
30.3.1.1	Azol-Antimykotika zur lokalen Anwendung.....	488	30.4.5.4	HIV-Proteaseinhibitoren (HIV-PI)....	510
30.3.1.2	Systemisch applizierbare Azol-Antimykotika	488	30.4.5.5	Entryinhibitoren (Eintrittshemmer).....	512
30.3.2	Allylamine (Squalenepoxidasehemmer).....	489	30.4.5.6	Integraseinhibitoren (INI)	513
30.3.3	Polyen-Antimykotika	490	30.4.5.7	HIV-Infektion und antiretrovirale Therapie (ART)	514
30.3.3.1	Amphotericin B.....	490	30.5	Antiprotozoika	516
30.3.3.2	Nystatin und Natamycin	491	30.5.1	Malaria.....	516
30.3.4	Echinocandine	491	30.5.1.1	Malariamittel	516
30.3.5	Flucytosin	492	30.5.1.2	Prophylaxe und Therapie der Malaria.....	521
30.3.6	Griseofulvin.....	492	30.5.2	Sonstige durch Protozoen verursachte Tropenkrankheiten	522
30.3.7	Sonstige Antimykotika zur lokalen Anwendung.....	493	30.5.2.1	Trypanosomeninfektionen	522
30.3.8	Pharmaka mit Wirkung auf Pneumocystis jiroveci	493	30.5.2.2	Leishmaniosen	522
30.3.9	Therapie oberflächlicher und systemischer Mykosen	493	30.5.2.3	Amöbiasis	523
30.4	Virustatika	495	30.5.3	Toxoplasmose	523
30.4.1	Wirkprinzipien der Virustatika.....	495	30.5.4	Trichomoniasis	524
30.4.2	Influenzaviren hemmende Virustatika.....	495	30.6	Anthelminthika (Wurmmittel)	524
30.4.2.1	Neuraminidasehemmer	496	30.7	Desinfektionsmittel und Antiseptika	526
30.4.2.2	Amantadin	497	30.7.1	Halogene	527
30.4.2.3	Pharmakotherapie der Influenza ...	497	30.7.2	Silberverbindungen	527
30.4.3	Antiherpetika	498	30.7.3	Oxidationsmittel	528
30.4.3.1	Nucleosid-Analoga	498	30.7.4	Alkohole und Aldehyde.....	528
30.4.3.2	Lokaltherapeutika	499	30.7.5	N-haltige Heterocyclen	528
30.4.3.3	Therapie von Herpesinfektionen (Beispiele).....	499	30.7.6	Phenole.....	528
30.4.4	Virustatika mit Wirkung gegen Hepatitisviren	500	30.7.7	Quartäre Ammoniumverbindungen und Biguanide	529
30.4.4.1	Hepatitis A	500	31	Onkologika	530
30.4.4.2	Hepatitis B	501	31.1	Zytostatika	531
30.4.4.3	Hepatitis C.....	502	31.1.1	Antimetaboliten	532
30.4.4.4	Hepatitis D und E	506			

31.1.1.1	Folsäureantagonisten	532	31.4	Sonstige Onkologika mit unterschiedlichen Wirkmechanismen	555
31.1.1.2	Antagonisten von Pyrimidin- und Purin-Basen	533	31.5	Hormone und Hormonantagonisten	558
31.1.2	Alkylanzien	535	31.5.1	GnRH-Analoga und GnRH-Antagonisten	559
31.1.2.1	Stickstofflost-Derivate	535	31.5.2	Estrogene	559
31.1.2.2	N-Nitrosoharnstoff-Derivate	537	31.5.3	Antiestrogene	560
31.1.2.3	Platin-Komplexe	537	31.5.3.1	Estrogenrezeptor-Antagonisten	560
31.1.2.4	Sonstige Alkylanzien	538	31.5.3.2	Aromatasehemmer	560
31.1.3	Topoisomerasehemmstoffe	539	31.5.4	Gestagene	561
31.1.4	Mitosehemmstoffe	541	31.5.5	Antiandrogene	561
31.1.4.1	Vinca-Alkaloide, Eribulin	541	31.5.6	Glucocorticoide	562
31.1.4.2	Taxane	542	31.6	Supportive Arzneistoffe bei der Tumorthapie	562
31.1.5	Zytostatisch wirksame Antibiotika	543	31.7	Photodynamische Therapie	563
31.1.5.1	Anthracycline	543	31.8	Radioaktive Isotope	564
31.1.5.2	Sonstige zytostatisch wirksame Antibiotika	544	31.9	Beispiele medikamentöser Tumorbehandlungen	564
31.2	Monoklonale Antikörper	545	31.9.1	Mammakarzinom	564
31.2.1	Antikörper gegen Wachstumsfaktoren und deren Rezeptoren	545	31.9.2	Prostatakarzinom	566
31.2.1.1	VEGF- und EGFR-Antikörper	545	31.9.3	Kolonkarzinom	566
31.2.1.2	HER2-Antikörper	546	31.9.4	Melanom	567
31.2.2	Antikörper gegen CD-Oberflächenantigene	547	32	Immunologisch wirkende Pharmaka	570
31.2.3	Checkpoint-Inhibitoren	549	32.1	Überblick über die Immunabwehr	570
31.2.4	Sonstige Antikörper	549	32.2	Immunisierung, Impfung (Vakzination)	572
31.3	Kinasehemmer	550	32.2.1	Aktive Immunisierung (Aktivimpfung)	573
31.3.1	Bcr-Abl-Tyrosinkinasehemmer	550	32.2.1.1	Standardimpfungen	575
31.3.2	EGFR-Tyrosinkinasehemmer	551	32.2.1.2	Indikationsimpfungen	576
31.3.3	ALK-Tyrosinkinasehemmer	551	32.2.2	Passive Immunisierung und Serumtherapie	577
31.3.4	JAK-Tyrosinkinasehemmer	551	32.3	Immunmodulatoren	578
31.3.5	Bruton-Tyrosinkinasehemmer	552	32.3.1	Zytokine	578
31.3.6	BRAF-Serin/Threonin-Kinasehemmer	552	32.3.2	Immunstimulanzen	580
31.3.7	MEK-Tyrosin/Threonin-Kinasehemmer	552			
31.3.8	mTOR-Serin/Threonin-Kinasehemmer	553			
31.3.9	PI3K-Lipidkinasehemmer	553			
31.3.10	Multikinasehemmer	554			

32.4	Immunsuppressiva	581	33.3	Kontrastmittel für die Sonographie	598
32.4.1	Calcineurininhibitoren	581	33.4	Radiopharmaka für die Positronen-Emissions-Tomographie (PET)	599
32.4.1.1	Ciclosporin	581	34	Toxikologie	600
32.4.1.2	Tacrolimus	583	34.1	Allgemeinmaßnahmen bei Vergiftungen	601
32.4.1.3	Pimecrolimus	583	34.1.1	Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen	601
32.4.2	TOR-Inhibitoren	583	34.1.2	Maßnahmen zur Verhinderung der Giftresorption (primäre Giftentfernung)	602
32.4.2.1	Sirolimus	583	34.1.3	Behandlung mit Antidoten	604
32.4.2.2	Everolimus	584	34.1.4	Beschleunigung der Giftelimination	605
32.4.3	Glucocorticoide	584	34.2	Ausgewählte Vergiftungen	606
32.4.4	Belatacept	585	34.2.1	Atmungsgifte	606
32.4.5	Zytostatika	585	34.2.2	Alkohole	608
32.4.6	Therapeutische Antikörper	586	34.2.3	Säuren	610
32.4.7	Immunsuppressive Therapie bei Transplantationen	587	34.2.4	Laugen	611
32.4.8	Therapie der Multiplen Sklerose	590	34.2.5	Methämoglobinbildner	611
32.4.8.1	Arzneistoffe für die verlaufsmodifizierende Therapie	590	34.2.6	Schwermetalle und Metalloide	611
32.4.8.2	Stufentherapieschema der Multiplen Sklerose	593	34.2.7	Radioaktive Isotope	614
32.4.8.3	Therapie von Begleitsymptomen bei Multipler Sklerose	594	34.2.8	Pflanzengifte	615
33	Kontrastmittel und Radiopharmaka	595	34.2.8.1	Alkaloide	615
33.1	Röntgenkontrastmittel	595	34.2.8.2	Pflanzliche Proteine	617
33.1.1	Bariumsulfat	595	34.2.9	Pilzgifte	618
33.1.2	Wasserlösliche iodhaltige Röntgenkontrastmittel	595	34.2.10	Tierische Gifte	619
33.1.3	Fettlösliche iodhaltige Röntgenkontrastmittel	596	34.2.11	Insektizide	620
33.2	Kontrastmittel für die Kernspintomographie (Magnetresonanztomographie, MRT)	597	34.2.12	Rodentizide	622
33.2.1	Gewebeunspezifische Kontrastmittel	597	34.2.13	Bakterientoxine	622
33.2.2	Gewebespezifische superparamagnetische Eisenoxide	597	34.2.13.1	Bakterielle Lebensmittel-intoxikation	623
			34.2.14	Karzinogene (Kanzerogene)	624
			Sachregister		627