

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Pharmakotherapie – Grundlage ärztlicher Tätigkeit</b>	21	<b>2.5</b>	<b>Optimierung der Selektivität und neue Arzneistoffe</b>	61
	<i>Thomas Herdegen</i>		2.5.1	Optimierung der Selektivität von Pharmaka	61
<b>1.1</b>	<b>Vorbemerkung</b>	23	2.5.2	Biologika	61
<b>1.2</b>	<b>Zielsetzung des Buches</b>	23	2.5.3	Gentherapie	64
<b>1.3</b>	<b>Das pharmakologische Denken – wichtige Grundlage im Umgang mit Medikamenten</b>	24	2.5.4	Zelltherapie	64
1.3.1	Verordnung von Arzneistoffen entsprechend dem pathophysiologi- schen Kontext.	24	<b>2.6</b>	<b>Arzneimittelentwicklung und Pharmakovigilanz</b>	65
1.3.2	... und im Rahmen einer evidenz- basierten Medizin	24	<b>2.7</b>	<b>Evidenzbasierte Medizin (EBM)</b>	66
1.3.3	Das Wissen über strukturelle Eigenschaften	24	<b>2.8</b>	<b>Nebenwirkungen von Arzneistoffen</b>	68
1.3.4	Die systemische Wirkung von Ziel- molekülen	25	<b>3</b>	<b>Pharmakologisch relevante Transmittersysteme und Ionenkanäle</b>	71
1.3.5	Keine Wirkung ohne Nebenwirkung – gilt auch für Phytopharmaka	25		<i>Ruwen Böhm, Thomas Herdegen</i>	
1.3.6	Die Kunst der Dosierung	25	<b>3.1</b>	<b>Transmittervermittelte Signaltransduktion</b>	72
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Pharmakotherapie</b>	27	3.1.1	Ionenkanalgekoppelte Rezeptoren (ionotrope Rezeptoren)	72
	<i>Ruwen Böhm, Thomas Herdegen</i>		3.1.2	Second-Messenger-gekoppelte Re- zeptoren (metabotrope Rezeptoren)	73
<b>2.1</b>	<b>Begriffe</b>	28	3.1.3	Veränderung der Rezeptoraktivität	73
<b>2.2</b>	<b>Pharmakokinetik</b>	29	3.1.4	Toleranz	74
2.2.1	Mathematische Grundlagen: Kinetik 0. und 1. Ordnung, Logarithmus	30	<b>3.2</b>	<b>Vegetatives Nervensystem (VNS)</b>	74
2.2.2	Molekularbiologische Grundlagen: Enzyme und ihre Regulation	31	<b>3.3</b>	<b>Cholinerges System</b>	74
2.2.3	Invasion: Liberation und Absorption	31	3.3.1	Synthese und Abbau	74
2.2.4	Distribution (Verteilung, V, Schranken)	34	3.3.2	Acetylcholin-Rezeptoren	76
2.2.5	Elimination: Metabolismus und Exkretion	37	3.3.3	Stimulation der cholinergen Signal- transduktion	77
2.2.6	Plasmakonzentration-Zeit-Kurven	44	3.3.4	Hemmung der cholinergen Signal- transduktion	78
<b>2.3</b>	<b>Pharmakodynamik</b>	50	<b>3.4</b>	<b>Adrenerges System</b>	80
2.3.1	Mathematische Grundlagen sowie Affinität und Aktivität als wichtigste Parameter	51	3.4.1	Synthese	81
2.3.2	Affinität	51	3.4.2	Rezeptoren	81
2.3.3	Bindungsort und -art	53	3.4.3	Wiederaufnahme und Abbau	82
2.3.4	Rezeptortheorien: Agonisten und Antagonisten	54	3.4.4	Stimulation des adrenergen Systems	84
2.3.5	Zwei-Zustände-Modelle	54	3.4.5	Cholinerge und adrenerge Regulation des Augeninnendrucks	86
2.3.6	Dosis-Wirkungs-Beziehungen	57	<b>3.5</b>	<b>Dopaminerges System</b>	86
2.3.7	Phytopharmaka	59	3.5.1	Synthese, Wiederaufnahme und Abbau	86
2.3.8	Placeboeffekt	59	3.5.2	Rezeptoren	87
<b>2.4</b>	<b>Stereoisomerie</b>	60	3.5.3	Stimulation des dopaminergen Systems	87
			3.5.4	Hemmung des dopaminergen Systems	89
			<b>3.6</b>	<b>Serotonerges System</b>	89
			3.6.1	Synthese und Abbau	89
			3.6.2	Rezeptoren	90
			3.6.3	Stimulation des serotonergen Systems	90

3.6.4	Hemmung des serotonergen Systems	90	<b>4</b>	<b>Antihypertensiva</b>	111
<b>3.7</b>	<b>Histaminerges System</b>	92		<i>Peter Gohlke</i>	
3.7.1	Synthese und Abbau	92	<b>4.1</b>	<b>Überblick</b>	113
3.7.2	Rezeptoren	92	4.1.1	Ursachen und Diagnostik	113
3.7.3	Stimulation des histaminergen Systems	93	4.1.2	Allgemeine Behandlungsstrategien	114
3.7.4	Hemmung des histaminergen Systems	93	4.1.3	Humorale, neurale und lokale Effektoren zur Regulation des Gefäßtonus	115
<b>3.8</b>	<b>Gemeinsamkeiten der biogenen Amine</b>	93	<b>4.2</b>	<b>Pharmakotherapie</b>	116
3.8.1	Synthese	93	4.2.1	ACE-Hemmer	116
3.8.2	Abbau	94	4.2.2	AT <sub>1</sub> -Rezeptor-Antagonisten (Sartane)	119
3.8.3	Wiederaufnahme und Freisetzung	94	4.2.3	Reninhemmstoffe	121
<b>3.9</b>	<b>Glutamaterges System</b>	95	4.2.4	β-Adrenozeptor-Antagonisten (β-Blocker)	121
3.9.1	Synthese	95	4.2.5	Calcium-Kanal-Blocker	123
3.9.2	Abbau	95	4.2.6	Diuretika	125
3.9.3	Rezeptoren	95	4.2.7	Reserveantihypertensiva	126
3.9.4	Stimulation des glutamatergen Systems	96	<b>4.3</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Antihypertensiva und Therapie des Hypertonus</b>	126
3.9.5	Hemmung des glutamatergen Systems	96	4.3.1	Therapiestrategien	126
<b>3.10</b>	<b>GABAerges System</b>	97	4.3.2	Therapieresistenz	127
3.10.1	Synthese und Abbau	97	4.3.3	Differenzialtherapie der Hypertonie	127
3.10.2	Rezeptoren	97	4.3.4	Hypertensiver Notfall	128
3.10.3	Stimulation des GABAergen Systems	98	4.3.5	Hypertonie in der Schwangerschaft	128
3.10.4	Hemmung des GABAergen Systems	98	4.3.6	Praktischer Umgang mit Antihypertensiva	128
<b>3.11</b>	<b>Vegetative Beeinflussung durch Eingriff in Transmittersysteme</b>	99	4.3.7	Weiterführende Informationen	129
<b>3.12</b>	<b>Purinerges System</b>	99	<b>5</b>	<b>Kardiaka</b>	131
3.12.1	Synthese und Abbau	99		<i>Peter Gohlke, Thomas Herdegen</i>	
3.12.2	Rezeptoren	99	<b>5.1</b>	<b>Koronare Herzkrankheit (KHK)</b>	132
<b>3.13</b>	<b>Endocannabinoidsystem</b>	102	5.1.1	Grundlagen	132
3.13.1	Synthese und Abbau	102	5.1.2	Therapieprinzipien	132
3.13.2	Rezeptoren	102	5.1.3	Wirkstoffe	133
3.13.3	Stimulation der Cannabinoid-Rezeptoren	102	<b>5.2</b>	<b>Akutes Koronarsyndrom</b>	136
<b>3.14</b>	<b>Prostaglandine</b>	103	5.2.1	STEMI	136
<b>3.15</b>	<b>Phosphodiesterasen und Second Messengers cAMP und cGMP</b>	103	5.2.2	NSTEMI	136
3.15.1	cAMP und cGMP	103	5.2.3	Therapie des Myokardinfarkts	136
3.15.2	Phosphodiesterasen	105	<b>5.3</b>	<b>Herzinsuffizienz</b>	137
<b>3.16</b>	<b>Ionenkanäle</b>	105	5.3.1	Grundlagen	137
3.16.1	Calcium-Ionenkanäle	105	5.3.2	Therapieprinzipien	137
3.16.2	Kalium-Ionenkanäle	106	5.3.3	Wirkstoffe	139
3.16.3	Unspezifische Ionenkanäle	107	<b>5.4</b>	<b>Herzrhythmusstörungen</b>	145
3.16.4	Natrium-Ionenkanäle	107	5.4.1	Grundlagen	145
3.16.5	Chlorid-Ionenkanäle	109	5.4.2	Therapie bradykarder Rhythmusstörungen	146
<b>3.17</b>	<b>Enzyme und intrazelluläre Signalkaskaden</b>	109	5.4.3	Therapie tachykarder Rhythmusstörungen	146
<b>3.18</b>	<b>Weiterführende Informationen</b>	109	<b>5.5</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Herztherapeutika</b>	154
			5.5.1	Arzneimittelinduzierte Störungen der Herzfunktionen	154

5.5.2	Praktischer Umgang mit Herzerkrankungen und Herztherapeutika	154	6.8.2	Bridging von Phenprocoumon	176
5.5.3	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	156	6.8.3	Therapie und Prophylaxe von Gerinnungsstörungen	176
5.5.4	Weiterführende Informationen	156	6.8.4	Gerinnungshemmung in der Schwangerschaft	179
<b>6</b>	<b>Gerinnungshemmer und andere Bluttherapeutika</b>	157	6.8.5	Arzneimittelinteraktionen (AMI) von Gerinnungshemmern	179
	<i>Thomas Herdegen</i>		6.8.6	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	180
<b>6.1</b>	<b>Hemmstoffe der Blutgerinnung: Grundlagen und Prinzipien</b>	158	6.8.7	Weiterführende Informationen	180
6.1.1	Physiologie der Blutgerinnung	158	<b>7</b>	<b>Antiasthmatica</b>	181
6.1.2	Prinzipien der Pharmakotherapie	160		<i>Thomas Herdegen</i>	
<b>6.2</b>	<b>Hemmstoffe der Thrombozytenaggregation (TAH)</b>	161	<b>7.1</b>	<b>Obstruktive Atemwegserkrankungen</b>	182
6.2.1	Acetylsalicylsäure (ASS) und Hemmung von Thromboxan A <sub>2</sub>	162	7.1.1	Pathogenetische Grundlagen	182
6.2.2	P <sub>2</sub> Y <sub>12</sub> -Antagonisten (ADP-Rezeptor-Antagonisten)	163	7.1.2	Inhalative Applikation	184
6.2.3	Phosphodiesterase-(PDE-)Hemmstoffe	164	7.1.3	Bronchodilatoren	184
6.2.4	GPIIb/IIIa-Inhibitoren	164	7.1.4	Antiinflammatorisch wirksame Substanzen	188
<b>6.3</b>	<b>Parenterale Hemmstoffe der plasmatischen Gerinnung</b>	165	<b>7.2</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Asthma und COPD</b>	191
6.3.1	Heparine	165	7.2.1	Pharmakotherapie des Asthma bronchiale	191
6.3.2	Parenterale direkte Faktor-II-Hemmstoffe: Hirudin-Analoga	168	7.2.2	Asthmatherapie in Kindheit und Schwangerschaft	195
<b>6.4</b>	<b>Orale Hemmstoffe der plasmatischen Gerinnung (Hemmstoffe der Faktoren II und X, orale Antikoagulanzen)</b>	168	7.2.3	Pharmakotherapie der COPD	196
6.4.1	Vitamin-K-Hemmstoffe: Cumarine	168	7.2.4	Vergleich der Pharmakotherapie von Asthma bronchiale und COPD	198
6.4.2	Direkte orale Antikoagulanzen (DOAK)	171	<b>7.3</b>	<b>Pharmakotherapie der allergischen Rhinitis (AR)</b>	198
<b>6.5</b>	<b>Fibrinolytika und Antifibrinolytika</b>	173	<b>7.4</b>	<b>Weiterführende Informationen</b>	199
6.5.1	Fibrinolytika	173	<b>8</b>	<b>Diuretika und Urologika</b>	201
6.5.2	Hemmstoffe der Fibrinolyse (Antifibrinolytika)	174		<i>Thomas Herdegen</i>	
<b>6.6</b>	<b>Förderung der Durchblutung</b>	174	<b>8.1</b>	<b>Überblick: physiologische Grundlagen</b>	203
6.6.1	Prostaglandin-Analoga	174	8.1.1	Durchblutung und glomeruläre Filtrationsrate	203
6.6.2	Hemmung der Phosphodiesterase	174	8.1.2	Tubulussystem: Rückresorption und Diurese	203
6.6.3	Durchblutungsfördernde Wirkstoffe mit unklarem Wirkmechanismus	174	8.1.3	Regulatoren der GFR und Diurese	205
<b>6.7</b>	<b>Renale Anämie und Eisenmangelanämie</b>	175	8.1.4	Macula densa und Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS)	206
6.7.1	Eisen	175	<b>8.2</b>	<b>Diuretika</b>	206
6.7.2	Erythropoetin (EPO)	175	8.2.1	Allgemeine Wirkungen	207
6.7.3	Pharmakotherapie von Anämien	176	8.2.2	Allgemeine Nebenwirkungen	208
<b>6.8</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Einsatz von Gerinnungshemmern</b>	176	8.2.3	Osmotisch wirksame Diuretika (Osmodiuretika)	209
6.8.1	Praktischer Umgang mit Hemmstoffen der Blutgerinnung	176	8.2.4	Carboanhydrasehemmstoffe	209
			8.2.5	Schleifendiuretika	210
			8.2.6	Thiaziddiuretika (Benzothiadiazine)	211

8.2.7	Kaliumsparende Diuretika	212			
8.2.8	Aldosteronantagonisten	212			
8.2.9	Weitere diuretisch wirksame Wirkstoffe	214			
8.2.10	Diuretika-Kombinationen	214			
8.2.11	Übersicht über die verschiedenen Diuretika	214			
8.2.12	Unterstützung der Nierenfunktion bei Niereninsuffizienz	214			
<b>8.3</b>	<b>Urologika (Harninkontinenz und Blasenentleerungsstörungen)</b>	214			
8.3.1	Grundlagen	214			
8.3.2	Inkontinenztypen	215			
8.3.3	Wirkstoffe	217			
<b>8.4</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Diuretika und Urologika</b>	218			
8.4.1	Praktischer Umgang mit Diuretika und Urologika	218			
8.4.2	Arzneimittelinteraktionen (AMI) von Diuretika	218			
8.4.3	Besondere Lebenssituationen	218			
8.4.4	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	219			
8.4.5	Weiterführende Informationen	219			
<b>9</b>	<b>Volumenersatz und Elektrolyte</b>	221			
	<i>Ruwen Böhm</i>				
<b>9.1</b>	<b>Volumenersatzmittel</b>	222			
9.1.1	Grundlagen	222			
9.1.2	Kristalloide Lösungen	222			
9.1.3	Kolloidale Lösungen	223			
9.1.4	Blutkomponenten	223			
<b>9.2</b>	<b>Störungen des Wasser- und Säure-Basen-Haushalts</b>	223			
9.2.1	Störungen des Wasserhaushalts	223			
9.2.2	Störungen der pH-Regulation	223			
<b>9.3</b>	<b>Störungen des Elektrolythaushalts</b>	224			
<b>9.4</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Infusionslösungen und Elektrolyte</b>	226			
9.4.1	Praktischer Umgang mit Infusionslösungen und Elektrolyten	226			
9.4.2	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	226			
<b>10</b>	<b>Therapeutika am Gastrointestinaltrakt</b>	227			
	<i>Thomas Herdegen</i>				
<b>10.1</b>	<b>Magensäure- und Helicobacter-pylori-assoziierte Erkrankungen</b>	228			
10.1.1	Grundlagen	228			
10.1.2	Wirkstoffe zur Säuresekretionshemmung und Ulkusprotektion	230			
<b>10.2</b>	<b>Gastrointestinale Motilitätsstörungen</b>	235			
10.2.1	Physiologie der Magen- und Darmmotilität	235			
10.2.2	Wirkstoffe (Prokinetika)	236			
<b>10.3</b>	<b>Obstipation</b>	237			
10.3.1	Grundlagen	237			
10.3.2	Wirkstoffe (Laxanzien)	238			
<b>10.4</b>	<b>Diarrhö</b>	239			
10.4.1	Grundlagen	239			
10.4.2	Wirkstoffe (Antidiarrhoika)	239			
<b>10.5</b>	<b>Übelkeit und Erbrechen</b>	240			
10.5.1	Grundlagen	240			
10.5.2	Wirkstoffe (Antiemetika)	240			
<b>10.6</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Pharmakotherapeutika des GI-Trakts</b>	242			
10.6.1	Pharmakotherapie ausgewählter gastrointestinaler Erkrankungen	242			
10.6.2	Praktischer Umgang mit Pharmakotherapeutika am Gastrointestinaltrakt	244			
10.6.3	Arzneimittelinteraktionen (AMI) von Magen-Darm-Therapeutika	245			
10.6.4	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	246			
<b>11</b>	<b>Antidiabetika</b>	247			
	<i>Thomas Herdegen</i>				
<b>11.1</b>	<b>Grundlagen und Überblick</b>	249			
11.1.1	Insulin und Glukagon	249			
11.1.2	Klassifikation und Klinik	251			
11.1.3	Pathogenese	251			
11.1.4	Allgemeine Grundlagen der Therapie	253			
<b>11.2</b>	<b>Pharmakotherapie mit Insulin</b>	253			
11.2.1	Überblick	253			
11.2.2	Humaninsulin	254			
11.2.3	Insulin-Analoga	255			
11.2.4	Insulintherapie in der Praxis	257			
<b>11.3</b>	<b>Nicht insulinerge Antidiabetika</b>	258			
11.3.1	Hemmung der Resorption von Kohlenhydraten durch $\alpha$ -Glucosidasehemmer	258			

11.3.2	Verminderung der Glukoseproduktion durch Biguanide	259	12.3.3	Antidiabetogene Wirkstoffe (GLP-1-R-Agonisten u. a.)	284
11.3.3	Steigerung der Insulinsekretion	259	<b>12.4</b>	<b>Pharmakotherapie der Hyperurikämie (Gicht)</b>	285
11.3.4	Insulinsensitizer (Glitazone)	262	12.4.1	Urikostatika	285
11.3.5	SGLT-2-Inhibitoren (Gliflozine)	262	12.4.2	Urikosurika	286
11.3.6	Übersicht über die Nicht-Insulin-Antidiabetika	263	12.4.3	Therapie des akuten Gichtanfalls	286
<b>11.4</b>	<b>Therapie diabetischer Komplikationen und Folgeschäden</b>	264	<b>12.5</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Lipidsenker und Gichttherapeutika</b>	287
11.4.1	Diabetische Retinopathie	264	12.5.1	Praktischer Umgang mit Lipidsenkern und Gichttherapeutika	287
11.4.2	Diabetische Nephropathie	264	12.5.2	Arzneimittelinteraktionen (AMI) von Lipidsenkern und Gichttherapeutika	287
11.4.3	Diabetische Neuropathie	265	12.5.3	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	288
11.4.4	Hyperlipidämie	265	12.5.4	Weiterführende Informationen	288
11.4.5	Arterielle Hypertonie	265			
11.4.6	Hyperglykämie und Coma diabeticum	266	<b>13</b>	<b>Endokrine Systeme: Sexualhormone und ihre Modulatoren</b>	289
<b>11.5</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Diabetes mellitus und Antidiabetika</b>	266		<i>Thomas Herdegen</i>	
11.5.1	Arzneistoffe, die den Kohlenhydratstoffwechsel verändern	266	<b>13.1</b>	<b>Einführung</b>	290
11.5.2	Diabetes mellitus im Alter und bei Niereninsuffizienz	267	<b>13.2</b>	<b>Estrogene</b>	290
11.5.3	Diabetes mellitus in der Schwangerschaft	267	13.2.1	Grundlagen	290
11.5.4	Praktischer Umgang mit Diabetes und Antidiabetika	267	13.2.2	Estrogenartige Wirkstoffe	293
11.5.5	Hypoglykämie bei Typ-2-Diabetes	268	13.2.3	Natürliche Estrogene	293
11.5.6	Arzneimittelinteraktionen (AMI) von Antidiabetika	268	13.2.4	Lang wirksame, stabilisierte Estrogene	294
11.5.7	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	269	13.2.5	Indikationen	294
11.5.8	Weiterführende Informationen	269	13.2.6	Applikation	294
			13.2.7	Nebenwirkungen und Kontraindikationen	295
			13.2.8	Arzneimittelinteraktionen	296
<b>12</b>	<b>Lipidsenker und Gichttherapeutika</b>	271	<b>13.3</b>	<b>Progesteron und Gestagene</b>	296
	<i>Thomas Herdegen</i>		13.3.1	Progesteron	296
<b>12.1</b>	<b>Grundlagen des Fettstoffwechsels</b>	272	13.3.2	Gestagene	297
12.1.1	Lipoproteine	272	13.3.3	Indikationen	299
12.1.2	Rezeptoren	273	13.3.4	Nebenwirkungen und Kontraindikationen	299
12.1.3	Stoffwechselwege der Blutfette	273	13.3.5	Arzneimittelinteraktionen	300
12.1.4	Dyslipoproteinämien	275	13.3.6	Gestagene als Verhütungsmittel und Abortiva	300
12.1.5	Pathogenese der Atherosklerose	275	<b>13.4</b>	<b>Kontrazeption</b>	301
<b>12.2</b>	<b>Lipidsenker</b>	277	13.4.1	Orale Kontrazeptiva	302
12.2.1	Hemmung der Fettabsorption	278	13.4.2	Parenterale Kontrazeptiva	303
12.2.2	Hemmung der Cholesterin-Synthese	279	13.4.3	Nebenwirkungen der Kontrazeptiva	304
12.2.3	Stabilisierung der LDL-Rezeptoren	282	<b>13.5</b>	<b>Hormonersatztherapie (HET)</b>	305
12.2.4	Senkung der Triglyzeride und der Fettsäuremobilisation	282	13.5.1	Indikationen	305
12.2.5	Pflanzliche und tierische Lipidsenker	283	13.5.2	Wirkstoffe	306
<b>12.3</b>	<b>Pharmakotherapie der Adipositas (Antiadiposita, Anorektika)</b>	284	13.5.3	Nebenwirkungen und Kontraindikationen	307
12.3.1	Lipasehemmer	284	13.5.4	Nutzen einer Hormonersatztherapie	307
12.3.2	Verstärker der biogenen Amine	284	13.5.5	Risikoabwägungen einer HET	307

<b>13.6 Fertilitätsstörungen</b>	308	<b>15</b>	<b>Antiosteoporotika</b>	327
13.6.1 GnRH-Rezeptor-Agonisten	308		<i>Thomas Herdegen</i>	
13.6.2 GnRH-Rezeptor-Antagonisten	309	<b>15.1</b>	<b>Überblick über den Knochenstoffwechsel</b>	328
13.6.3 Gonadotropine	309	<b>15.2</b>	<b>Antiosteoporotika</b>	329
13.6.4 Antiestrogene	309	15.2.1	Basistherapie mit Calcium und (aktiviertem) Vitamin D	330
<b>13.7 Antiestrogene und Therapie von estrogen sensitiven Tumoren</b>	309	15.2.2	Hemmung des Knochenabbaus	331
13.7.1 Selektive Estrogenrezeptormodulatoren (SERM)	309	15.2.3	Steigerung des Knochenaufbaus	334
13.7.2 Estrogen-Rezeptor-Antagonisten	310	15.2.4	Pharmakotherapie der Osteoporose	334
13.7.3 Aromatasehemmer	310	<b>15.3</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Knochenstoffwechsel und Antiosteoporotika</b>	336
<b>13.8 Geburtshilfe</b>	311	15.3.1	Arzneimittelinteraktionen (AMI) von Antiosteoporotika	336
13.8.1 Stimulation der Wehentätigkeit	311	15.3.2	Pharmakotherapie von Knochenschmerzen	337
13.8.2 Tokolytika	312	15.3.3	Praktischer Umgang mit Osteoporose und Antiosteoporotika	337
<b>13.9 Androgene und Antiandrogene</b>	312	15.3.4	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	338
13.9.1 Synthese und Wirkungen	312	15.3.5	Weiterführende Informationen	338
13.9.2 Testosteron	313	<b>16</b>	<b>Vitamine</b>	339
13.9.3 Antiandrogene	314		<i>Ruwen Böhm</i>	
13.9.4 Anabolika	314	<b>16.1</b>	<b>Grundlagen</b>	340
<b>13.10 Pharmakologie in der Praxis: Estrogene und Gestagene</b>	314	<b>16.2</b>	<b>Wasserlösliche Vitamine</b>	341
13.10.1 Einnahme von Hormonen in der Schwangerschaft	314	16.2.1	Vitamin B <sub>1</sub> (Thiamin)	341
13.10.2 Pharmakotherapie der Endometriose	315	16.2.2	Vitamin B <sub>2</sub> (Riboflavin)	341
13.10.3 Pharmakotherapie von Androgenisierungsercheinungen	315	16.2.3	Vitamin B <sub>3</sub> (Niacin, Nikotinsäure)	341
13.10.4 Arzneimittelinteraktionen (AMI) von Estrogenen	315	16.2.4	Vitamin B <sub>5</sub> (Pantothensäure)	341
13.10.5 Weiterführende Informationen	316	16.2.5	Vitamin B <sub>6</sub> (Pyridoxin)	341
<b>14 Endokrine Systeme: Hypophyse, Schilddrüse und weitere</b>	317	16.2.6	Vitamin B <sub>9</sub> (Folsäure)	342
<i>Ruwen Böhm, Thomas Herdegen</i>		16.2.7	Vitamin B <sub>12</sub> (Cobalamin)	343
<b>14.1 Grundlagen</b>	318	16.2.8	Stoffwechselfunktionen der B-Vitamine	344
<b>14.2 Hypophysenhormone und ihre Analoga</b>	318	16.2.9	Vitamin C	344
14.2.1 Somatostatin, Somatoliberein und Somatotropin (STH)	318	<b>16.3</b>	<b>Fettlösliche Vitamine</b>	345
14.2.2 Prolaktin	320	16.3.1	Vitamin A (Retinol)	345
14.2.3 Oxytocin und ADH	320	16.3.2	Vitamin D (Calciferol)	346
<b>14.3 Schilddrüsenhormone und Erkrankungen der Schilddrüse</b>	321	16.3.3	Vitamin E	348
14.3.1 Grundlagen	321	16.3.4	Vitamin K	348
14.3.2 Substitution mit Thyroxin und Iodsalz	323	<b>16.4</b>	<b>Pharmakotherapie mit Vitaminen</b>	349
14.3.3 Thyreostatika	325	16.4.1	Weiterführende Informationen	350
14.3.4 Weitere endokrinologische Themengebiete	326			
14.3.5 Weiterführende Informationen	326			

<b>17</b>	<b>Grundlagen der Nozizeption und der Schmerztherapie</b>	351	19.2.4	Nebenwirkungen	382
	<i>Thomas Herdegen</i>		19.2.5	Kontraindikationen	385
<b>17.1</b>	<b>Einführung</b>	353	19.2.6	Arzneimittelinteraktionen	386
<b>17.2</b>	<b>Entstehung und Verarbeitung von Schmerzen</b>	353	<b>19.3</b>	<b>Nicht BtM-pflichtige Opioide (früher WHO-Stufe 2)</b>	386
17.2.1	Nozizeption und nozizeptive Schmerzen	353	<b>19.4</b>	<b>BtM-pflichtige Opioide (früher WHO-Stufe 3)</b>	388
17.2.2	Neuropathische und chronische Schmerzen	354	19.4.1	Morphin, Referenzstandard der starken Opioide	388
17.2.3	Endogene Schmerzhemmung	355	19.4.2	Schwächere BtM-pflichtige Opioide	389
<b>17.3</b>	<b>Übersicht über pharmakologische Schmerztherapien</b>	355	19.4.3	Starke BtM-pflichtige Opioide	389
<b>18</b>	<b>Cyclooxygenasen-(COX-) Inhibitoren</b>	357	<b>19.5</b>	<b>Opioide als Narkotika</b>	391
	<i>Thomas Herdegen</i>		<b>19.6</b>	<b>Opioid-Rezeptor-Antagonisten</b>	393
<b>18.1</b>	<b>Überblick</b>	358	<b>19.7</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Opioide</b>	393
18.1.1	Begriffe und Einteilungen	358	19.7.1	Verschiedene Applikationsformen	393
18.1.2	Wirkprofile der COX-Inhibitoren	361	19.7.2	BtM-Rezept	394
18.1.3	Organspezifische Nebenwirkungen	363	19.7.3	Praktischer Umgang mit Opioiden	395
18.1.4	Kontraindikationen	366	19.7.4	Opioide in bestimmten Lebenssituationen	396
18.1.5	Arzneimittelinteraktionen	366	19.7.5	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	397
<b>18.2</b>	<b>Wirkstoffe</b>	367	19.7.6	Weiterführende Informationen	397
18.2.1	Antiinflammatorische COX-Inhibitoren	368	<b>20</b>	<b>Medizinische Cannabinoide und weitere Analgetika</b>	399
18.2.2	Acetylsalicylsäure (ASS): ein Sonderfall der antiinflammatorischen COX-I	369		<i>Thomas Herdegen</i>	
18.2.3	Selektive COX-2-Inhibitoren (Coxibe)	370	<b>20.1</b>	<b>Nicht klassifizierbare Analgetika</b>	400
18.2.4	Atypische (nicht antiinflammatorische) COX-Inhibitoren: Paracetamol und Metamizol	370	20.1.1	Capsaicin	400
<b>18.3</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: COX-Inhibitoren</b>	374	20.1.2	Ketamin	400
18.3.1	Praktischer Umgang mit COX-Inhibitoren	374	20.1.3	Lokalanästhetika	400
18.3.2	COX-Inhibitoren in bestimmten Lebenssituationen	375	20.1.4	Conotoxine	400
18.3.3	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	376	20.1.5	Ambroxol	400
<b>19</b>	<b>Opioide</b>	377	<b>20.2</b>	<b>Cannabinoide Arzneimittel (CAM)</b>	401
	<i>Thomas Herdegen</i>		20.2.1	THC und orale Fertigarzneistoffe	401
<b>19.1</b>	<b>Begriffsbestimmung und endogenes Opioidsystem</b>	378	20.2.2	Cannabidiol (CBD)	402
19.1.1	Begriffsbestimmung	378	<b>20.3</b>	<b>Koanalgetika</b>	403
19.1.2	Das endogene Opioidsystem	378	20.3.1	Antidepressiva als Koanalgetika	404
<b>19.2</b>	<b>Überblick über die pharmakologischen Opioide</b>	379	20.3.2	$\alpha_2$ -Agonisten als Koanalgetika	404
19.2.1	Pharmakodynamik	379	20.3.3	Anfallssuppressiva als Koanalgetika	404
19.2.2	Pharmakokinetik	380	20.3.4	Antiarrhythmika als Koanalgetika	405
19.2.3	Therapeutische Wirkungen	381	<b>20.4</b>	<b>Überblick über Wirkprofile, Vor- und Nachteile</b>	405
			<b>20.5</b>	<b>Therapie bestimmter Schmerzformen</b>	405
			20.5.1	Therapie von Tumorschmerzen	405
			20.5.2	Beispiel Pankreatitis: Nebenwirkungen als Indikationseinschränkung für Opioide	407
			20.5.3	Beispiel diabetische Neuropathie: WHO-Stufenschema wäre hier falsch gewesen	407

<b>21</b>	<b>Therapie von Kopfschmerzen</b>	409	<b>22.5</b>	<b>Anxiolytika und Angststörungen</b>	428
	<i>Thomas Herdegen</i>		22.5.1	Überblick	429
<b>21.1</b>	<b>Überblick über die Kopfschmerz-</b>		22.5.2	Benzodiazepine (BDZ) als Anxiolytika	429
	<b>formen</b>	410	22.5.3	Antidepressiva als Anxiolytika	429
21.1.1	Migräne	410	22.5.4	Bupiron	429
21.1.2	Spannungskopfschmerz	410	<b>22.6</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis:</b>	
21.1.3	Clusterkopfschmerz	410		<b>Hypnotika und Anxiolytika</b>	430
<b>21.2</b>	<b>Kopfschmerztherapeutika</b>	410	22.6.1	Praktischer Umgang mit Schlaf-	
21.2.1	COX-Inhibitoren (COX-I)	410		störungen und Hypnotika	430
21.2.2	Spezielle Migränetherapeutika	411	22.6.2	Hypnotika in besonderen Lebens-	
21.2.3	Antiemetika bei Kopfschmerzen	413		situationen	430
21.2.4	Prophylaxe von Kopfschmerzen	413	22.6.3	Praktischer Umgang mit Angst-	
<b>21.3</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis:</b>			störungen und Anxiolytika	431
	<b>Kopfschmerztherapeutika</b>	414	22.6.4	Tabellarische Übersicht über die	
21.3.1	Praktischer Umgang mit Kopf-			klinischen Daten	432
	schmerztherapeutika	414	22.6.5	Weiterführende Informationen	432
21.3.2	Richtlinien für die Migränetherapie	414	<b>23</b>	<b>Anästhetika und Narkotika</b>	433
21.3.3	Kopfschmerzen in der Schwanger-			<i>Thomas Herdegen</i>	
	schaft	415	<b>23.1</b>	<b>Überblick</b>	434
21.3.4	Weiterführende Informationen	415	<b>23.2</b>	<b>Injektionsnarkotika</b>	434
<b>22</b>	<b>Hypnotika und Anxiolytika</b>	417	23.2.1	Überblick	434
	<i>Thomas Herdegen</i>		23.2.2	Benzodiazepine als Narkotika	434
<b>22.1</b>	<b>Überblick: Hypnotika</b>	418	23.2.3	$\alpha_2$ -Agonisten als Narkotika	435
22.1.1	Begriffsbestimmungen und Grund-		23.2.4	Barbiturate als Narkotika	435
	lagen	418	23.2.5	Etomidat	435
22.1.2	Indikationen von Hypnotika, Schlaf-		23.2.6	Gammahydroxybuttersäure (GHB)	
	störungen	418		als Anästhetikum	436
22.1.3	Allgemeine Wirkung und Neben-		23.2.7	Ketamin	436
	wirkungen von Hypnotika	419	23.2.8	Opioide als Anästhetika	436
22.1.4	Arzneimittelinteraktionen	419	23.2.9	Propofol	436
<b>22.2</b>	<b>GABA-A-Rezeptor-Agonisten</b>	419	<b>23.3</b>	<b>Inhalationsnarkotika</b>	436
22.2.1	Benzodiazepine (BDZ)	421	23.3.1	Überblick	436
22.2.2	Z-Substanzen	425	23.3.2	Flurane	438
22.2.3	Barbiturate	426	<b>23.4</b>	<b>Lokalanästhetika</b>	438
<b>22.3</b>	<b>GABA-A-Rezeptor-Antagonisten</b>	426	23.4.1	Überblick	438
<b>22.4</b>	<b>Weitere Hypnotika</b>	427	23.4.2	Lokalanästhetika vom Ester-Typ	441
22.4.1	H <sub>1</sub> -Rezeptor-Antagonisten als		23.4.3	Lokalanästhetika vom	
	Hypnotika	427		(Säure-)Amid-Typ	441
22.4.2	Stimulation des Melatonin-Systems	427	23.4.4	Vasokonstriktoren bei Lokalanäthe-	
22.4.3	Clomethiazol	428		sie	442
22.4.4	Chloralhydrat	428	<b>24</b>	<b>Anfallssuppressive</b>	
22.4.5	Orexin-Rezeptor-Antagonisten			<b>Medikamente (ASM)</b>	443
	(Rexante)	428		<i>Thomas Herdegen</i>	
22.4.6	H <sub>3</sub> -Rezeptor-Antagonisten bei		<b>24.1</b>	<b>Überblick</b>	444
	Narkolepsie	428	24.1.1	Pathogenese und pharmakologische	
22.4.7	Pflanzliche Präparate und Koffein	428		Angriffspunkte der Anfallssuppressiva	445
22.4.8	Sedierende Antidepressiva und		24.1.2	Arzneimittelinteraktionen und	
	Antipsychotika	428		Nebenwirkungen	446
			24.1.3	Langsames Ein- und Ausschleichen	447
			24.1.4	Resistenz und Therapieversagen	447



<b>24.2 Anfallssuppressive Wirkstoffe</b>	447	25.5.2 Einsatz von Antidepressiva je nach Indikation	483
24.2.1 Hemmung der neuronalen Erregung: Anfallssuppressiva der 1. Wahl	447	25.5.3 Praktischer Umgang mit Antidepressiva (AD):	483
24.2.2 Hemmung der neuronalen Erregung: Anfallssuppressiva der 2. Wahl / mit speziellen Indikationen	450	25.5.4 Antidepressiva in bestimmten Lebenssituationen	484
24.2.3 Anfallssuppressiva, die die neuronale Hemmung verstärken	452	25.5.5 Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	485
<b>24.3 Pharmakologie in der Praxis: Anfallssuppressiva</b>	455	25.5.6 Weiterführende Informationen	486
24.3.1 Praktischer Umgang mit Epilepsie und Anfallssuppressiva	455	<b>25.6 Pharmakologie in der Praxis: ADHS und Psychostimulanzien</b>	486
24.3.2 Pharmakotherapie des Status epilepticus	455	25.6.1 Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	487
24.3.3 Anfallssuppressiva in bestimmten Lebenssituationen	456	25.6.2 Weiterführende Informationen	487
24.3.4 Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	457		
24.3.5 Weiterführende Informationen	457	<hr/>	
<b>25 Antidepressiva und Psychostimulanzien</b>	459	<b>26 Antipsychotika</b>	489
<i>Thomas Herdegen</i>		<i>Thomas Herdegen</i>	
<b>25.1 Überblick</b>	461	<b>26.1 Überblick über die Schizophrenie</b>	490
25.1.1 Pathogenese der Depression	462	<b>26.2 Überblick über die Antipsychotika</b>	492
25.1.2 Eigenschaften von Antidepressiva	463	26.2.1 Pharmakodynamik	492
<b>25.2 Antidepressive Wirkstoffe (AD)</b>	468	26.2.2 Indikationen	493
25.2.1 Trizyklische Antidepressiva (TCA)	468	26.2.3 Allgemeine Nebenwirkungen	494
25.2.2 $\alpha_2$ -Antagonisten	470	26.2.4 Kontraindikationen	497
25.2.3 Noradrenalin- und Serotonin-Wiederaufnahme-Inhibitoren (NSRI)	470	<b>26.3 Konventionelle Antipsychotika</b>	497
25.2.4 Selektive Noradrenalin-Wiederaufnahme-Inhibitoren (NRI)	470	26.3.1 Phenothiazine und Thioxanthene	497
25.2.5 Selektive Serotonin-Wiederaufnahme-Inhibitoren (SSRI)	470	26.3.2 Butyrophenone und Diphenylbutylpiperidine	498
25.2.6 Monoaminoxidase-(MAO-)Hemmstoffe	472	26.3.3 Vergleich konventioneller und atypischer Antipsychotika	498
25.2.7 Johanniskraut-Extrakte	473	<b>26.4 Atypische Antipsychotika (Atypika)</b>	499
25.2.8 Weitere Antidepressiva	474	<b>26.5 Pharmakologie in der Praxis: Antipsychotika und Schizophrenie</b>	502
<b>25.3 Phasenprophylaktika und bipolare affektive Störungen</b>	474	26.5.1 Behandlung der Schizophrenie	502
25.3.1 Überblick über die Phasenprophylaktika	474	26.5.2 Antipsychotika in bestimmten Lebenssituationen	503
25.3.2 Lithiumsalze	475	26.5.3 Praktischer Umgang mit Antipsychotika	504
25.3.3 Pharmakotherapie bipolarer Störungen	476	26.5.4 Intramuskuläre Depotinjektion von Antipsychotika	504
<b>25.4 Psychostimulanzien und ADHS</b>	476	26.5.5 Differenzialtherapeutische Indikationen von Antipsychotika	505
25.4.1 Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS)	476	26.5.6 Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	506
25.4.2 Psychostimulanzien	477	26.5.7 Weiterführende Informationen	506
<b>25.5 Pharmakologie in der Praxis: Depression und Antidepressiva (AD)</b>	481	<hr/>	
25.5.1 Klinische Wirkungen und Therapieerfolg	481	<b>27 Anti-Parkinson-Therapeutika</b>	507
		<i>Thomas Herdegen</i>	
		<b>27.1 Überblick</b>	508
		27.1.1 Pathogenese	508
		27.1.2 Parkinson-Symptome durch Medikamente	510

<b>27.2</b>	<b>Wirkstoffe zur Verstärkung der dopaminergen Transmission</b>	510	<b>29</b>	<b>Glukokortikoide und Mineralokortikoide</b>	531
27.2.1	Möglichkeiten der Pharmakotherapie	510		<i>Thomas Herdegen</i>	
27.2.2	Ersatztherapie mit L-Dopa (Levodopa)	511	<b>29.1</b>	<b>Überblick und Grundlagen</b>	532
27.2.3	D <sub>2</sub> -Agonisten	514	29.1.1	Begriffe und Definitionen	532
27.2.4	MAO-B-Hemmstoffe	515	29.1.2	Physiologie der Cortisol-Wirkungen	532
27.2.5	Muskarinerge ACh-Antagonisten	516	<b>29.2</b>	<b>Pharmakologische Glukokortikoide</b>	534
27.2.6	Weitere Wirkstoffe	516	29.2.1	Gemeinsamkeiten bei Pharmakodynamik und -kinetik	534
<b>27.3</b>	<b>Pharmakotherapie von motorischen und nicht motorischen Parkinson-Symptomen</b>	517	29.2.2	Potenz und Äquivalenzdosis	535
<b>27.4</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Parkinson und Anti-Parkinson-Mittel</b>	518	29.2.3	Wirkstoffe: systemisch wirksame Glukokortikoide	536
27.4.1	Hinweise zur Anwendung von L-Dopa und D <sub>2</sub> -Agonisten	518	29.2.4	Nebenwirkungen: iatrogene Cushing-Symptome	537
27.4.2	Praktischer Umgang mit Anti-Parkinson-Mitteln	519	29.2.5	Kontraindikationen	540
27.4.3	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	520	29.2.6	Besondere Applikationsformen	540
27.4.4	Weiterführende Informationen	520	<b>29.3</b>	<b>Glukokortikoide: Substitution und Pharmakotherapie</b>	542
<b>28</b>	<b>Antidementiva</b>	521	29.3.1	Substitutionstherapie	542
	<i>Thomas Herdegen</i>		29.3.2	Pharmakotherapie	542
<b>28.1</b>	<b>Überblick</b>	522	<b>29.4</b>	<b>Mineralokortikoide</b>	544
28.1.1	Pathogenese der Demenzerkrankungen	522	<b>29.5</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Glukokortikoide</b>	544
28.1.2	Demenzielle Symptome durch Medikamente	524	29.5.1	Praktischer Umgang mit Glukokortikoiden	544
<b>28.2</b>	<b>Antidementiva</b>	524	29.5.2	Besondere Lebenssituationen: Schwangerschaft und Stillzeit	545
28.2.1	Neuroprotektion	525	29.5.3	Arzneimittelinteraktionen	545
28.2.2	Cholinesterasehemmstoffe	526	<b>30</b>	<b>Immunmodulatoren</b>	547
28.2.3	Weitere antidemenzielle Wirkstoffe	527		<i>Thomas Herdegen</i>	
<b>28.3</b>	<b>Neuropsychiatrische Begleitsymptome von demenziellen Erkrankungen</b>	527	<b>30.1</b>	<b>Definitionen und Übersicht</b>	548
<b>28.4</b>	<b>Therapie der Demenz mit Lewy-Körperchen (DLB) und der Parkinson-Krankheit mit Demenz (PDD)</b>	528	<b>30.2</b>	<b>Wirkstoffe</b>	548
<b>28.5</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Demenz und Antidementiva</b>	529	30.2.1	Hemmung der Purin- und Pyrimidin-Nukleotid-Synthese	548
28.5.1	Praktischer Umgang mit Demenzerkrankten und mit Antidementiva	529	30.2.2	Immunophilin-Modulatoren	551
28.5.2	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	530	30.2.3	TNF $\alpha$ -Antagonisten und weitere Biologika	553
28.5.3	Weiterführende Informationen	530	30.2.4	Immunmodulatoren mit unklarer Wirkung	555
			30.2.5	Interferone (IFN)	557
			30.2.6	JAK-Inhibitoren (JAKi)	558
			30.2.7	H <sub>1</sub> -Rezeptor-Antagonisten	559
			<b>30.3</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Immunmodulatoren und Immunsuppressiva</b>	560
			30.3.1	Pharmakotherapie der rheumatoiden Arthritis (RA)	560
			30.3.2	Pharmakotherapie der chronisch-entzündlichen Darmerkrankung (CED)	562

30.3.3	Pharmakotherapie der multiplen Sklerose (MS)	562	<b>32.2</b>	<b>Hemmung der Zellwandsynthese</b>	602
30.3.4	Arzneimittelinteraktionen	564	32.2.1	β-Laktam-Antibiotika	603
30.3.5	Besondere Lebenssituationen	565	32.2.2	Glykopeptidantibiotika	608
30.3.6	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	566	32.2.3	Fosfomycin	609
30.3.7	Weiterführende Informationen	566	32.2.4	Bacitracin	609
<b>31</b>	<b>Zytostatika</b>	567	<b>32.3</b>	<b>Störung der Integrität der Zytoplasmamembran</b>	609
	<i>Juraj Culman</i>		32.3.1	Polymyxine	609
<b>31.1</b>	<b>Grundlagen</b>	568	32.3.2	Lipopeptide	610
31.1.1	Zellzyklus	568	<b>32.4</b>	<b>Hemmung der Folsäuresynthese</b>	610
31.1.2	Kinetik des Tumorwachstums	569	32.4.1	Sulfonamide	610
31.1.3	Resistenz gegenüber Zytostatika	570	32.4.2	Diaminopyrimidine	611
31.1.4	Nebenwirkungen	570	32.4.3	Cotrimoxazol	611
31.1.5	Wirkprinzipien von zytotoxisch wirksamen Zytostatika	571	<b>32.5</b>	<b>Die bakterielle DNA als Angriffspunkt für Antibiotika</b>	611
<b>31.2</b>	<b>Allgemein zytotoxisch wirksame Zytostatika</b>	571	32.5.1	Fluorchinolone	612
31.2.1	Alkylierende Zytostatika	571	32.5.2	Ansamycine	613
31.2.2	Antimetaboliten	574	32.5.3	Makrozykline	613
31.2.3	Mitosehemmer	578	32.5.4	Nitroimidazole	614
31.2.4	Topoisomerase-Hemmer	579	32.5.5	Nitrofurane	614
31.2.5	Zytostatisch wirksame Antibiotika	579	<b>32.6</b>	<b>Hemmung der bakteriellen Proteinsynthese</b>	614
31.2.6	Sonstige zytostatisch wirksame Pharmaka und Enzyme	582	32.6.1	Oxazolidinone	615
<b>31.3</b>	<b>Zielgerichtete onkologische Therapien</b>	583	32.6.2	Aminoglykoside	615
31.3.1	Monoklonale Antikörper (mAK)	584	32.6.3	Tetrazykline	616
31.3.2	Tyrosinkinase-Inhibitoren (TKI)	588	32.6.4	Glycylzykline	617
31.3.3	Inhibitoren des MAPK-Signalweges	590	32.6.5	Makrolide	618
31.3.4	Inhibitoren des PI3K/Akt/mTOR-Signalweges	592	32.6.6	Lincosamide	619
31.3.5	Inhibitoren der cyclinabhängigen Kinasen	593	32.6.7	Pleuromutiline	619
31.3.6	PARP-Inhibitoren	593	32.6.8	Streptogramine	619
31.3.7	Inhibitoren von Proteasomen	593	32.6.9	Lokal wirksame Proteinsynthesehemmer	619
31.3.8	Inhibitoren von Exportin 1	594	<b>32.7</b>	<b>Antituberkulotika</b>	620
31.3.9	Inhibitoren von Histon-Deacetylasen (HDACs)	594	32.7.1	Grundlagen	620
31.3.10	Inhibitoren des BCL-2-Proteins	594	32.7.2	Erstrang-Antituberkulotika	620
31.3.11	Hemmer der Isocitrat-Dehydrogenase (IDH)	594	32.7.3	Weitere Antituberkulotika	621
31.3.12	Immunmodulatoren (Thalidomid, Lenalidomid und Pomalidomid)	594	<b>32.8</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Antibiotika</b>	622
<b>32</b>	<b>Antibiotika</b>	597	32.8.1	Praktischer Umgang mit Antibiotika	622
	<i>Vicki Wätzig</i>		32.8.2	Antibiotika in der Schwangerschaft	622
<b>32.1</b>	<b>Grundlagen</b>	599	32.8.3	Tabellarische Übersicht über die klinischen Daten	622
32.1.1	Mikrobiologische Grundbegriffe	599	32.8.4	Weiterführende Informationen	626
32.1.2	Charakteristika von Infektionen	600	<b>33</b>	<b>Antimykotika</b>	627
32.1.3	Pharmakologische Grundbegriffe der Antibiotikatherapie	600		<i>Vicki Wätzig</i>	
32.1.4	Merkmale von antibiotischen Wirkstoffen	601	<b>33.1</b>	<b>Überblick über die Pilzinfektionen</b>	628
			33.1.1	Aufbau und Lebensweise	628
			33.1.2	Pilze als Krankheitserreger	628
			<b>33.2</b>	<b>Antimykotika</b>	628
			33.2.1	Hemmung der Ergosterol-Synthese	629
			33.2.2	Polyene	630
			33.2.3	Flucytosin	631

33.2.4	Griseofulvin	631		
33.2.5	Echinocandine	632		
33.2.6	Ciclopirox	632		
<b>33.3</b>	<b>Pharmakologie in der Praxis: Antimykotika bei Pilzinfektionen</b>	632		
33.3.1	Praktischer Umgang mit Antimykotika	632		
33.3.2	Übersicht über die klinischen Daten	633		
33.3.3	Weiterführende Informationen	633		
<b>34</b>	<b>Antiprotozoika und Anthelminthika</b>	635		
	<i>Vicki Wätzig</i>			
<b>34.1</b>	<b>Überblick über die Protozoeninfektionen</b>	636		
34.1.1	Protozoenarten und durch sie verursachte Infektionen	636		
34.1.2	Ektoparasiten als Überträger von Protozoen	636		
<b>34.2</b>	<b>Therapie wichtiger Protozoeninfektionen</b>	637		
34.2.1	Trichomoniasis	637		
34.2.2	Giardiasis	638		
34.2.3	Schlafkrankheit	638		
34.2.4	Chagas-Krankheit	639		
34.2.5	Leishmaniose	640		
34.2.6	Amöbiasis	640		
34.2.7	Balantidiose	641		
34.2.8	Toxoplasmose	641		
34.2.9	Malaria	641		
<b>34.3</b>	<b>Helmintheninfektionen</b>	645		
34.3.1	Plathelmintheninfektionen	646		
34.3.2	Nemathelmintheninfektionen	647		
<b>35</b>	<b>Virustatika</b>	649		
	<i>Juraj Culman</i>			
<b>35.1</b>	<b>Grundlagen</b>	650		
35.1.1	Virusstruktur	650		
35.1.2	Der virale Replikationszyklus	650		
<b>35.2</b>	<b>Pharmakotherapie</b>	651		
35.2.1	Wirkprinzipien von Virustatika	651		
35.2.2	Probleme der antiviralen Therapie	651		
35.2.3	Wirkstoffe zur Behandlung von Herpesviren-Infektionen	651		
35.2.4	Wirkstoffe zur Behandlung der HIV-Infektion	655		
35.2.5	Wirkstoffe zur Behandlung von Hepatitisviren-Infektionen	661		
35.2.6	Wirkstoffe zur Behandlung von Influenza	665		
35.2.7	Wirkstoffe zur Behandlung von COVID-19	666		
<b>36</b>	<b>Individualisierte Pharmakotherapie</b>			669
	<i>Ruwen Böhm, Thomas Herdegen</i>			
<b>36.1</b>	<b>Einführung</b>			671
<b>36.2</b>	<b>Arzneimittelinteraktionen</b>			672
36.2.1	Pharmazeutische Interaktionen/ Inkompatibilitäten			672
36.2.2	Pharmakokinetische Interaktionen durch Transporter/Enzyme			673
36.2.3	Pharmakodynamische Interaktionen an der Zielstruktur			674
36.2.4	Funktionelle Interaktionen			674
36.2.5	Therapeutisch erwünschte Interaktionen			675
<b>36.3</b>	<b>Dosisanpassung bei Leber- und Niereninsuffizienz</b>			676
36.3.1	Dosisanpassung bei Niereninsuffizienz			676
36.3.2	Dosisanpassung bei Leberinsuffizienz			677
<b>36.4</b>	<b>Chronopharmakologie</b>			677
<b>36.5</b>	<b>Pharmakogenetik</b>			677
36.5.1	Pharmakogenetik von arzneistoffmetabolisierenden Enzymen und Transportern			678
36.5.2	Pharmakogenetik von Rezeptoren und Zielstrukturen			678
<b>36.6</b>	<b>Therapeutisches Drug Monitoring (TDM)</b>			678
<b>36.7</b>	<b>Pharmakotherapie bei besonderen Lebensumständen</b>			680
36.7.1	Schwangerschaft und Teratogenität			680
36.7.2	Stillzeit			681
36.7.3	Säuglinge und Kleinkinder			683
36.7.4	Alter			684
<b>36.8</b>	<b>Informationsquellen zu Arzneimitteln</b>			686
36.8.1	Informationsquellen im Internet			686
36.8.2	Fachinformationen richtig lesen			686
<b>36.9</b>	<b>Klinisch-pharmakologische Visite</b>			693
<b>37</b>	<b>Toxikologie</b>			695
	<i>Gerd Luippold</i>			
<b>37.1</b>	<b>Grundlagen</b>			697
<b>37.2</b>	<b>Sachgebiete der Toxikologie</b>			697
37.2.1	Arzneimitteltoxikologie und toxikologische Prüfungen			697
37.2.2	Klinische und forensische Toxikologie			698
37.2.3	Gewerbetoxikologie			699
37.2.4	Umwelttoxikologie			699

<b>37.3</b>	<b>Allgemeines zu akuten Vergiftungen: Epidemiologie, Diagnostik und Maßnahmen</b>	699	<b>37.7</b>	<b>Verätzungen durch Säuren und Laugen</b>	715
37.3.1	Epidemiologie	699	<b>37.8</b>	<b>Vergiftungen durch organische Lösungsmittel</b>	716
37.3.2	Diagnostisches Vorgehen	699	37.8.1	Methanol	716
37.3.3	Maßnahmen	700	37.8.2	Ethanol (Alkoholvergiftung)	716
37.3.4	Giftnotrufzentralen und Informationssysteme	704	37.8.3	Ethylenglykol	717
<b>37.4</b>	<b>Vergiftungen durch Arzneimittel</b>	705	<b>37.9</b>	<b>Vergiftungen durch schaum-bildende Tenside</b>	718
37.4.1	Acetylsalicylsäure	705	<b>37.10</b>	<b>Vergiftungen durch Gase und Atemgifte</b>	718
37.4.2	Trizyklische Antidepressiva	705	37.10.1	Blausäure	718
37.4.3	Atropin	706	37.10.2	Kohlenmonoxid	719
37.4.4	Benzodiazepine	706	37.10.3	Reizgase	719
37.4.5	β-Blocker	706	<b>37.11</b>	<b>Vergiftung durch Methämoglobin-bildner</b>	720
37.4.6	Digitalis	707	<b>37.12</b>	<b>Vergiftungen durch Pflanzen-, Tier- und Pilzgifte</b>	720
37.4.7	Eisen	707	37.12.1	Strychnin	720
37.4.8	Lithium	708	37.12.2	Knollenblätterpilz	721
37.4.9	Antipsychotika	708	37.12.3	Tetrodotoxin (Gift des Kugelfisches)	722
37.4.10	Opioide	708	<b>37.13</b>	<b>Vergiftungen durch Pestizide</b>	722
37.4.11	Paracetamol	709	37.13.1	Organophosphate	722
<b>37.5</b>	<b>Vergiftungen durch Drogen</b>	710	37.13.2	Carbamate	722
37.5.1	Cannabinoide	710	<b>37.14</b>	<b>Vergiftungen durch Bakterientoxine</b>	723
37.5.2	Designer-Drogen (am Beispiel von Ecstasy)	710	<hr/>		
37.5.3	Gammahydroxybutyrat („Liquid Ecstasy“/„K.-o.-Tropfen“)	711	<b>38</b>	<b>Anhang</b>	725
37.5.4	Kokain	711	<b>38.1</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	726
37.5.5	Lysergsäurediethylamid (LSD)	712	<hr/>		
37.5.6	Nikotin	712	<b>Sachverzeichnis</b>		729
37.5.7	Schnüffelstoffe	712			
<b>37.6</b>	<b>Vergiftungen durch Schwermetalle</b>	713			
37.6.1	Blei	713			
37.6.2	Quecksilber	714			