

# Pharmakologie und Toxikologie

Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen

Bearbeitet von  
Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Martin Wehling, Lutz Hein

18., überarbeitete Auflage 2016. Buch. Rund 740 S. Hardcover  
ISBN 978 3 13 368518 4  
Format (B x L): 19,5 x 27 cm

[Weitere Fachgebiete > Medizin > Sonstige Medizinische Fachgebiete > Pharmakologie, Toxikologie](#)

Zu [Leseprobe](#) und [Sachverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

# Inhaltsverzeichnis

## Teil 1: Generelle Prinzipien

Vorbemerkung .....	23		
<b>1 Pharmakodynamik .....</b>	<b>25</b>		
<b>1.1 Wirkungsmechanismen .....</b>	<b>25</b>	<b>1.3.2 Nicht kompetitiver Antagonismus .....</b>	<b>35</b>
<b>1.2 Rezeptoren .....</b>	<b>26</b>	<b>1.3.3 Funktioneller Antagonismus .....</b>	<b>35</b>
1.2.1 Ligand-gesteuerte Ionenkanäle .....	26	<b>1.3.4 Chemischer Antagonismus .....</b>	<b>35</b>
1.2.2 G-Protein-gekoppelte Rezeptoren .....	27	<b>1.4 Struktur-Wirkungs-Beziehungen .....</b>	<b>35</b>
1.2.3 Rezeptoren mit Enzymaktivität .....	31	1.4.1 Stereospezifität der Arzneistoff-Wirkung ..	36
1.2.4 DNA-Transkription-regulierende Rezeptoren .....	31	<b>1.5 Dosis-Wirkungs-Kurve .....</b>	<b>37</b>
1.2.5 Toll-like-Rezeptoren .....	32	1.5.1 Therapeutische Breite .....	39
<b>1.3 Agonisten und Antagonisten .....</b>	<b>33</b>	<b>1.6 Biologische Streuung .....</b>	<b>40</b>
1.3.1 Kompetitiver Antagonismus .....	35		
<b>2 Pharmakokinetik .....</b>	<b>43</b>		
<b>2.1 Vorbemerkung .....</b>	<b>43</b>	<b>2.5 Pharmakokinetische Modellvorstellungen</b>	<b>59</b>
<b>2.2 Applikation und Resorption .....</b>	<b>45</b>	2.5.1 Eliminationshalbwertszeit, Clearance und Verteilungsvolumen .....	59
2.2.1 Applikationsarten .....	45	2.5.2 Bateman-Funktion .....	61
<b>2.3 Verteilung .....</b>	<b>47</b>	<b>2.6 Bioverfügbarkeit und Bioäquivalenz .....</b>	<b>64</b>
2.3.1 Barrierefunktion des Gefäßendothels .....	48	2.6.1 Bioverfügbarkeit .....	64
2.3.2 Unspezifische Verteilungsprozesse .....	49	2.6.2 Bioäquivalenz .....	65
2.3.3 Spezifische Verteilungsprozesse .....	51	<b>2.7 Eliminationshalbwertszeit und Abklinggeschwindigkeit der Wirkung .....</b>	<b>65</b>
2.3.4 Blut-Hirn-Schranke .....	52		
2.3.5 Placenta-Schranke .....	54		
2.3.6 Scheinbares Verteilungsvolumen .....	54		
<b>2.4 Elimination .....</b>	<b>54</b>		
<b>3 Nebenwirkungen (unerwünschte Arzneimittelwirkungen) .....</b>	<b>67</b>		
<b>3.1 Arzneimittelanamnese .....</b>	<b>67</b>	<b>3.7 Therapeutisches Risiko .....</b>	<b>72</b>
<b>3.2 Nutzen-Risiko-Verhältnis .....</b>	<b>67</b>	<b>3.8 Schädigungen der Frucht durch Arzneimittel .....</b>	<b>73</b>
<b>3.3 Toxische Nebenwirkungen .....</b>	<b>68</b>	3.8.1 Teratogene und embryotoxische Schädigungen .....	73
<b>3.4 Allergische Reaktionen .....</b>	<b>69</b>	Schwierigkeiten beim Nachweis einer teratogenen Wirksamkeit .....	73
3.4.1 Formen der allergischen Reaktion .....	70	Nachgewiesene Fruchtschädigungen durch Arzneimittel .....	74
<b>3.5 Arzneimittelbedingte Blutbildveränderungen .....</b>	<b>71</b>	Pharmakotherapeutische Schädigungen .....	74
3.5.1 Anämien und Thrombozytopenien .....	71	3.8.2 Besonderheiten bei der Pharmakotherapie von Schwangeren .....	75
3.5.2 Neutropenie bzw. Agranulozytose .....	71		
<b>3.6 Arzneimittelmissbrauch und Sucht: Begriffsbestimmungen .....</b>	<b>72</b>		

<b>4</b>	<b>Arzneistoff-Interferenzen</b> .....	77		
4.1	Funktioneller Synergismus .....	77	4.4	Konkurrenz um die Eiweißbindung ....
4.2	Affinitäten zum gleichen Rezeptor .....	77	4.5	Veränderte Biotransformation .....
4.3	Veränderte Resorption oral verabreichter Mittel .....	77	4.6	Konkurrenz um renale Ausscheidung ...
<b>5</b>	<b>Pharmakogenetik</b> .....			
5.1	Unterschiedliche Enzymaktivitäten .....	81	5.3	Variabilität von Rezeptor-Proteinen ....
5.2	Aktivität von Transportproteinen .....	81		
<b>6</b>	<b>Einfluss des Lebensalters auf die Dosierung</b> .....			
6.1	Kinder und Jugendliche .....	83		
6.2	Alte Menschen .....	83		
<b>7</b>	<b>Einführung neuer und Bewertung vorhandener Arzneimittel</b> .....			
7.1	Ursachen für eine Diskrepanz zwischen therapeutischem Wissen und praktischer Arznei-Therapie .....	85	7.3	Von der chemischen Struktur zum Arzneistoff: Schritte zur Entwicklung einer neuen Wirksubstanz .....
7.1.1	Nicht optimale Verordnung durch den Arzt .....	85	7.3.1	Präklinische Forschung .....
7.1.2	Mangelnde Zuverlässigkeit (Adhärenz) des Patienten .....	86	7.3.2	Klinische Prüfung .....
7.1.3	Unzureichende Fortbildung .....	86		<i>Methodik klinischer Prüfungen</i> .....
7.1.4	Missstände .....	87		<i>Psychologische Schwierigkeiten bei der klinischen Prüfung neuer Substanzen</i> .....
7.2	Probleme des deutschen Arzneimittelmarktes .....	87	7.3.3	Orphan drugs .....
<b>8</b>	<b>Alternative Heilverfahren</b> .....			
8.1	Placebothherapie .....	97	8.3	Phytotherapie .....
8.2	Homöopathische Arzneimittel .....	98		
<b>9</b>	<b>Medizinischer Alltag</b> .....			
9.1	Die „Rote Liste“ .....	101		
9.2	Der Arzneimittelmarkt in Deutschland ..	101		

## Teil 2: Organ- und Funktionssystem-bezogene Pharmakologie

<b>10</b>	<b>Vegetatives System</b> .....	105		
<b>10.1</b>	<b>Physiologische Vorbemerkungen</b> .....	105	<b>10.3.2</b>	Sympathomimetika .....
10.1.1	Enterisches Nervensystem („Gehirn des Darmes“) .....	108		<i>Wirkungsmechanismen direkter und indirekter Sympathomimetika</i> .....
<b>10.2</b>	<b>Beeinflussung des Parasympathikus</b> ....	108		<i>α- und β<sub>1</sub>-Rezeptoren-stimulierende Sympathomimetika</i> .....
10.2.1	Grundlagen: Acetylcholin .....	108		<i>β-Rezeptoren-stimulierende Sympathomimetika (β-Mimetika)</i> .....
10.2.2	Parasympathomimetika .....	110	<b>10.3.3</b>	Sympatholytika .....
	<i>Direkte Parasympathomimetika</i> .....	111		<i>α-Rezeptoren-blockierende Substanzen (α-Blocker)</i> .....
	<i>Indirekte Parasympathomimetika (Cholinesterase-Hemmstoffe)</i> .....	113		<i>β-Rezeptoren-blockierende Substanzen (β-Blocker)</i> .....
10.2.3	Parasympatholytika .....	114	<b>10.3.4</b>	Antisymphathotonika .....
	<i>Atropin</i> .....	114		
	<i>Quaternisierte Atropin-Derivate</i> .....	117	<b>10.4</b>	<b>Die ganglionäre Übertragung</b> .....
	<i>Scopolamin</i> .....	117	10.4.1	Nicotin .....
<b>10.3</b>	<b>Der Sympathikus</b> .....	118	10.4.2	Ganglienblocker (Ganglioplegika) .....
10.3.1	Grundlagen: Noradrenalin und Adrenalin .	118	<b>10.5</b>	<b>Glatte Muskulatur</b> .....
	<i>Synthese, Freisetzung der Catecholamine</i> ...	119	10.5.1	Physiologische Vorbemerkungen .....
	<i>α- und β-adrenerge Rezeptoren</i> .....	122	10.5.2	Glatte Muskulatur und Funktion verschiedener Organe .....
	<i>Zellulärer Wirkmechanismus der Catecholamine</i> .....	123		<i>Pupillenerweiterung durch Mydriatika</i> ....
	<i>Funktionelle Bedeutung der Catecholamine</i> .	125		<i>Glaukom</i> .....
	<i>Wirkungen der Catecholamine</i> .....	125		
	<i>Anwendung der Catecholamine</i> .....	127		
	<i>Kontraindikationen für die Catecholamine</i> .	127		
<b>11</b>	<b>Andere Überträgerstoffe und Mediatoren</b> .....	147		
<b>11.1</b>	<b>Biogene Amine</b> .....	147	<b>11.3.2</b>	Angiotensin-II-Rezeptor-Antagonisten (Sartane) .....
11.1.1	Histamin .....	147	<b>11.3.3</b>	Endopeptidase-Hemmstoffe .....
	<i>Vorkommen von Histamin</i> .....	147	<b>11.4</b>	<b>Cannabinoide</b> .....
	<i>Bildung und Abbau</i> .....	148	<b>11.5</b>	<b>Adenosin und Adenosin-Nukleotide</b> ....
	<i>Freisetzung</i> .....	148	<b>11.6</b>	<b>Aminosäuren</b> .....
	<i>Rezeptor-Subtypen und Wirkungen</i> .....	148	11.6.1	Glutaminsäure (Glutamat) .....
11.1.2	„Mastzellstabilisatoren“ .....	149	11.6.2	γ-Aminobuttersäure (GABA) .....
11.1.3	Antihistaminika .....	150	11.6.3	Glycin .....
	<i>H<sub>1</sub>-Antihistaminika</i> .....	150	<b>11.7</b>	<b>Stickstoffmonoxid (NO)</b> .....
11.1.4	H <sub>2</sub> -Antihistaminika .....	152	<b>11.8</b>	<b>Calcitonin Gene-related Peptid (CGRP)</b> ..
11.1.5	Serotonin (5-Hydroxytryptamin, 5-HT) ...	153	<b>11.9</b>	<b>Glucagon-like Peptide 1 (GLP-1)</b> .....
	<i>Grundlagen</i> .....	153		
11.1.6	Serotoninerge Migränetherapie .....	156		
11.1.7	Serotoninerge antiemetische Therapie ...	156		
<b>11.2</b>	<b>Peptide, speziell Substanz P</b> .....	157		
<b>11.3</b>	<b>Renin-Angiotensin-Aldosteron-System</b> ..	158		
11.3.1	ACE-Hemmstoffe .....	160		

<b>12 Herz und Kreislauf</b> .....	167		
<b>12.1 Inotrop wirkende Substanzen</b> .....	167	<b>12.3 Vasodilanzien</b> .....	189
12.1.1 Grundlagen .....	167	12.3.1 Calcium-Antagonisten .....	189
12.1.2 Herzglykoside .....	169	<i>Grundlagen und Wirkprinzipien</i> .....	189
<i>Vorbemerkung</i> .....	169	<i>Dihydropyridine</i> .....	191
<i>Wirkungsmechanismus der Herzglykoside</i> ..	170	<i>Kationisch-amphiphile Ca<sup>2+</sup>-Antagonisten</i> ..	192
<i>Therapeutische Wirkungen</i> .....	170	12.3.2 NO-Donatoren .....	193
<i>Toxische Wirkungen und Therapie der</i>		<i>Wirkstoffe</i> .....	193
<i>Vergiftung</i> .....	171	12.3.3 Endothelin-Rezeptor-Antagonisten .....	193
<i>Indikationen für Herzglykoside</i> .....	172	12.3.4 Kaliumkanal-Öffner .....	194
<i>Kontraindikationen für die Anwendung von</i>		12.3.5 Hydralazine .....	194
<i>Herzglykosiden</i> .....	172	12.3.6 Prostacyclin .....	195
<i>Wahl des Glykosids und Dosierung</i> .....	173	12.3.7 Phosphodiesterase-Hemmstoffe .....	195
12.1.3 Catecholamine .....	173	12.3.8 „Durchblutungsfördernde Mittel“ .....	196
12.1.4 Positiv inotrop wirkende Substanzen mit		<b>12.4 Therapie der Hypertonie</b> .....	197
anderen Wirkmechanismen .....	174	12.4.1 Therapie der essenziellen Hypertonie ....	198
12.1.5 Therapie der Herzmuskelinsuffizienz ....	174	12.4.2 Therapie anderer	
<i>Akutes Herzmuskelversagen</i> .....	174	Hypertonie-Formen .....	200
<i>Chronische Herzinsuffizienz</i> .....	175	<b>12.5 Angina-pectoris-Behandlung</b> .....	201
<b>12.2 Herzrhythmusstörungen</b> .....	178	12.5.1 Grundlagen .....	201
12.2.1 Grundlagen .....	178	12.5.2 Antianginosa mit vorwiegender Wirkung	
<i>Physiologie des kardialen Erregungsprozesses</i>	178	auf Kapazitätsgefäße .....	203
<i>Pharmakologische Einflussnahme</i> .....	179	<i>Wirkstoffe</i> .....	205
12.2.2 Kationisch-amphiphile Antiarrhythmika ..	182	12.5.3 Antianginosa mit vorwiegender Wirkung	
<i>Na<sup>+</sup>-Kanal-blockierende Antiarrhythmika</i>		auf Widerstandsgefäße: Ca <sup>2+</sup> -Kanal-Blocker	206
<i>(Gruppe I)</i> .....	182	12.5.4 β-Blocker .....	206
<i>K<sup>+</sup>-Kanal-blockierende Antiarrhythmika</i>		12.5.5 Weitere Mittel .....	206
<i>(Gruppe III)</i> .....	183	12.5.6 Therapie der Angina pectoris .....	207
12.2.3 Antiarrhythmika anderer Struktur .....	186	<i>Akuter Anfall</i> .....	207
<i>β-Rezeptoren-Blocker (Gruppe II)</i> .....	186	<i>Prophylaktische Therapie</i> .....	207
<i>Ca<sup>2+</sup>-Kanal-Blocker (Gruppe IV)</i> .....	186	<b>12.6 Therapie des Herzinfarktes</b> .....	209
<i>Schrittmacherkanal-Hemmstoff</i> .....	186	<b>12.7 Beeinflussung der Hirndurchblutung</b> ...	211
<i>Weitere Wirkstoffe</i> .....	186	12.7.1 Therapie der chronischen Mangel-durch-	
12.2.4 Therapie von Herzrhythmusstörungen ....	187	blutung .....	211
		12.7.2 Therapie der akuten Ischämie (Schlaganfall)	212
		12.7.3 Therapie der Raynaud-Erkrankung .....	212
<b>13 Respirationstrakt</b> .....	213		
<b>13.1 Rhinitis</b> .....	213	<b>13.4 Chronisch-obstruktive Lungenerkrankung</b>	
13.1.1 Therapie der Rhinitis .....	213	<i>(COPD)</i> .....	219
<b>13.2 Bronchitis</b> .....	213	13.4.1 Therapie der COPD .....	220
13.2.1 Antitussiva .....	214	<b>13.5 Pulmonale Hypertonie</b> .....	220
13.2.2 Expektoranzien .....	214	13.5.1 Therapie der pulmonalen Hypertonie ....	221
13.2.3 Therapie der Bronchitis .....	215	<b>13.6 Surfactant bei Frühgeborenen</b> .....	221
<b>13.3 Asthma bronchiale</b> .....	215	<b>13.7 Mukoviszidose</b> .....	222
13.3.1 Bronchodilatoren .....	216	<b>13.8 Idiopathische pulmonale Fibrose</b> .....	222
13.3.2 Entzündungshemmende Wirkstoffe .....	217		
13.3.3 Therapieplan bei Asthma bronchiale ....	217		
<i>Vom Patienten ausführbare Therapiemaß-</i>			
<i>nahmen</i> .....	217		
<i>Vom Arzt auszuführende Maßnahmen</i> .....	218		

<b>14</b>	<b>Blut</b> .....	223		
<b>14.1</b>	<b>Thrombosen</b> .....	223	<b>14.2.1</b>	Eisen-Mangelanämien .....
14.1.1	Gerinnungskaskade .....	223		<i>Eisenverbindungen</i> .....
	<i>Calcium-Entionisierung</i> .....	224		<i>Wahl der Präparate</i> .....
	<i>Heparin und Antithrombin-Aktivatoren</i> ...	224	14.2.2	Vitamin-B <sub>12</sub> -Mangelanämien .....
	<i>Direkte Thrombin-Hemmstoffe</i> .....	227	14.2.3	Cyanocobalamin-resistente makrozytäre
	<i>Direkte Faktor-Xa-Hemmstoffe</i> .....	228		Anämien .....
	<i>Vitamin-K-Antagonisten: Cumarine,</i>		14.2.4	Renale Anämien .....
	<i>Hydroxycumarine</i> .....	228	14.2.5	Aplastische und hämolytische Anämien ...
14.1.2	Fibrinolyse .....	232	<b>14.3</b>	<b>Volumenmangel</b> .....
	<i>Grundlagen</i> .....	232	14.3.1	Grundlagen .....
	<i>Fibrinolytische Wirkstoffe</i> .....	233	14.3.2	Verwendete Kolloide .....
	<i>Plasmin-Hemmstoffe</i> .....	234	14.3.3	Serum- und Plasmapräparate .....
	<i>Antihämorrhagika</i> .....	235	<b>14.4</b>	<b>Verbesserung der Mikrozirkulation</b> ....
14.1.3	Behandlung der idiopathischen Thrombo-		14.4.1	Steigerung des Perfusionsdruckes
	zytopenie .....	235		(Blutdruckes) .....
14.1.4	Hemmstoffe der Thrombozytenaggregation	235	14.4.2	Verminderung des Strömungswiderstandes
	<i>Acetylsalicylsäure</i> .....	236	14.4.3	Versuche zur Verbesserung der Fließeigen-
	<i>Clopidogrel</i> .....	237		schaften des Blutes .....
	<i>GPIIb/IIIa-Antagonisten</i> .....	238		
14.1.5	Thrombose-Prophylaxe und -Therapie ...	238		
<b>14.2</b>	<b>Behandlung von Anämien</b> .....	239		
<b>15</b>	<b>Niere und Elektrolyte</b> .....	249		
<b>15.1</b>	<b>Grundzüge der Harnbereitung</b> .....	249	<b>15.3</b>	<b>Adiuretin</b>
15.1.1	Die Abschnitte des Nephrons .....	249		(ADH, Vasopressin) .....
	<i>Glomerulus</i> .....	249	<b>15.4</b>	<b>Elektrolyte</b> .....
	<i>Proximaler Tubulus</i> .....	250	15.4.1	Natrium .....
	<i>Henle-Schleife</i> .....	252	15.4.2	Kalium .....
	<i>Distaler Tubulus</i> .....	252		<i>Hyperkaliämie</i> .....
	<i>Sammelrohre</i> .....	252		<i>Hypokaliämie</i> .....
15.1.2	Regulation der Nierenfunktion .....	253	15.4.3	Magnesium .....
<b>15.2</b>	<b>Diuretika</b> .....	254		<i>Hypomagnesiämie</i> .....
15.2.1	Osmotische Diuretika .....	255		<i>Hypermagnesiämie</i> .....
15.2.2	Carboanhydrase-Hemmstoffe .....	256	15.4.4	Calcium .....
15.2.3	Thiazide und Analoga .....	257		<i>Hyperkalzämie</i> .....
15.2.4	Schleifendiuretika .....	259		<i>Hypokalzämie</i> .....
15.2.5	Kalium-sparende Diuretika .....	260	15.4.5	Phosphat .....
15.2.6	Aldosteron-Antagonisten .....	261	15.4.6	Infusionslösungen .....
<b>16</b>	<b>Verdauungstrakt</b> .....	273		
<b>16.1</b>	<b>Gastritis, Ulcus ventriculi</b> .....	273	<b>16.2</b>	<b>Obstipation</b> .....
16.1.1	Antazida .....	273	16.2.1	Laxanzien .....
16.1.2	Hemmung der Salzsäureproduktion .....	274		<i>Grundlagen</i> .....
	<i>Vorbemerkungen</i> .....	274		<i>Darmirritierende Laxanzien</i> .....
	<i>Hemmung der Belegzellen-Stimulierung</i> ...	274		<i>Füllungsperistaltik-auslösende Mittel</i> .....
	<i>Hemmung der Protonenpumpe</i> .....	274		<i>Gleitmittel</i> .....
16.1.3	Eradikation des Helicobacter pylori .....	276		<i>Carminativa</i> .....
16.1.4	Therapie einer Hypoazidität des Magen-		16.2.2	Gastrointestinale Prokinetika .....
	saftes .....	277		

<b>16.3</b>	<b>Diarrhö</b> .....	281		<i>Akute Hepatitis</i> .....	285
<b>16.4</b>	<b>Morbus Crohn, Colitis ulcerosa</b> .....	283		<i>Chronische Hepatitis</i> .....	285
16.4.1	Ätiologie und Pathogenese .....	283	16.6.2	Leberzirrhose .....	285
16.4.2	Therapie des Morbus Crohn und der Colitis ulcerosa .....	283	<b>16.7</b>	<b>Pankreas</b> .....	287
<b>16.5</b>	<b>Colon irritabile</b> .....	284	16.7.1	Therapie der Pankreatitis .....	287
<b>16.6</b>	<b>Lebererkrankungen</b> .....	285	16.7.2	Substitution bei exkretorischer Pankreasinsuffizienz .....	287
16.6.1	Hepatitis .....	285			
<b>17</b>	<b>Stoffwechsel</b> .....				289
<b>17.1</b>	<b>Hyperlipoproteinämie</b> .....	289	<b>17.5</b>	<b>Hereditärer Transportermangel</b> .....	304
17.1.1	Senkung der LDL-Konzentration .....	289	<b>17.6</b>	<b>Hereditärer Cholsäuremangel</b> .....	304
	<i>Hemmstoffe der enteralen Resorption von Cholesterin</i> .....	289	<b>17.7</b>	<b>Vitamine</b> .....	304
	<i>Hemmstoffe der Cholesterin-Synthese (Statine)</i> .....	291	17.7.1	Vitamin A und Derivate .....	305
	<i>Hemmstoffe der LDL-Rezeptorendozytose</i> ...	293		<i>Pharmakodynamische Anwendung von Retinoiden</i> .....	306
	<i>Senkung der VLDL- und LDL-Konzentration</i> .	293	17.7.2	Vitamin-B-Gruppe .....	307
	<i>Therapeutische Bewertung</i> .....	295	17.7.3	Vitamin C (Ascorbinsäure) .....	308
<b>17.2</b>	<b>Übergewicht</b> .....	295	17.7.4	Vitamin D und seine Derivate .....	308
<b>17.3</b>	<b>Gicht</b> .....	298		<i>Vitamin-D-Derivate zur topischen Psoriasis-Behandlung</i> .....	310
17.3.1	Therapie der Gicht .....	299	17.7.5	Vitamin E .....	310
<b>17.4</b>	<b>Hereditärer Enzymmangel</b> .....	300			
17.4.1	Lysosomale Speicherkrankheiten .....	300			
17.4.2	Andere Enzymmangelzustände .....	303			
<b>18</b>	<b>Bewegungsapparat</b> .....				313
<b>18.1</b>	<b>Beeinflussung der Skelettmuskulatur</b> ...	313	<b>18.2</b>	<b>Knochenerkrankungen</b> .....	322
18.1.1	Vorbemerkungen .....	313	18.2.1	Osteoporose .....	322
	<i>Grundlagen</i> .....	313		<i>Prophylaxe der Osteoporose</i> .....	323
18.1.2	Muskelrelaxanzien .....	316		<i>Therapie der manifesten Osteoporose</i> .....	323
	<i>Depolarisierende Hemmstoffe</i> .....	317	18.2.2	Morbus Paget (Osteodystrophia deformans)	326
	<i>Nicht depolarisierende Hemmstoffe</i> .....	318	18.2.3	Knochenmetastasen .....	327
	<i>Cholinesterase-Inhibitoren</i> .....	319	18.2.4	Osteomalazie .....	327
18.1.3	Beeinflussung des kontraktilen Apparates .	320	18.2.5	Arthrose .....	327
	<i>Dantrolen</i> .....	320			
18.1.4	Myotonolytika .....	321			
	<i>Grundlagen und Wirkprinzipien</i> .....	321			
	<i>Wirkstoffe</i> .....	322			
<b>19</b>	<b>Nozizeptives System</b> .....				329
<b>19.1</b>	<b>Grundprinzipien der Analgesie</b> .....	329	19.2.2	Wirkstoffe .....	332
<b>19.2</b>	<b>Lokalanästhetika</b> .....	329		<i>Lokalanästhetika vom Estertyp</i> .....	332
19.2.1	Grundlagen .....	330		<i>Lokalanästhetika vom Säureamidtyp</i> .....	333
	<i>Wirkungsweise</i> .....	330	<b>19.3</b>	<b>Opiate/Opiode</b> .....	334
	<i>Struktur</i> .....	330	19.3.1	Endogene Opiode .....	334
	<i>Applikation und Zubereitung</i> .....	331	19.3.2	Opioid-Analgetika .....	336
	<i>Nebenwirkungen</i> .....	331		<i>Morphin</i> .....	336

<i>Agonistisch wirkende Opioide</i> .....	341	<i>Thromboxan A<sub>2</sub></i> .....	353
<i>Agonistisch-antagonistisch wirkende Opioide</i> .....	343	<i>Leukotriene</i> .....	353
19.3.3 Opioid-Antagonisten .....	344	19.5.2 Nicht steroidale Antiphlogistika .....	354
19.3.4 Schmerztherapie .....	345	<i>Acetylsalicylsäure</i> .....	355
<i>Therapie von Tumorschmerzen</i> .....	345	<i>Amphiphile Säuren</i> .....	357
<i>Therapie neuropathischer Schmerzen</i> .....	345	<i>Enolat-Anionen</i> .....	358
<i>Schmerzmittel in der Schwangerschaft</i> .....	346	19.5.3 COX-2-Inhibitoren .....	359
<i>Therapie der Migräne</i> .....	347	<b>19.6 Therapie rheumatischer Erkrankungen</b> ..	361
<b>19.4 Antipyretische Analgetika</b> .....	348	19.6.1 Antirheumatische „Basistherapie“ .....	361
19.4.1 Paracetamol .....	348	<i>Substanzen mit lysosomaler Speicherung</i> ...	362
19.4.2 Metamizol .....	349	<i>Substanzen mit unklarer Wirkungsweise</i> ...	363
<b>19.5 Das Eicosanoid-System</b> .....	350	<i>Immunsuppressive Therapeutika</i> .....	363
19.5.1 Derivate der Arachidonsäure .....	351	19.6.2 Lokale Therapie .....	364
<i>Prostaglandine</i> .....	351	19.6.3 Therapie der rheumatoiden Arthritis .....	364
<i>Prostacyclin (PGI<sub>2</sub>)</i> .....	353	19.6.4 Therapie des akuten rheumatischen Fiebers	365
<b>20 Immunsystem</b> .....	367		
<b>20.1 Hemmung von Immunreaktionen</b> .....	368	20.1.6 Zytostatische, lymphostatische Prinzipien .	374
20.1.1 Glucocorticoide .....	368	20.1.7 Weitere Prinzipien .....	375
20.1.2 Calcineurin-Inhibitoren .....	369	<b>20.2 Förderung von Immunreaktionen</b> .....	378
20.1.3 Inhibitoren der Kinase „mTOR“ .....	371	20.2.1 Kolonie-stimulierende Faktoren .....	378
20.1.4 Blocker von Interleukinen und Interleukin- Rezeptoren .....	372	20.2.2 Immunstimulanzien .....	378
20.1.5 Interferenz mit der Antigenerkennung ...	373	20.2.3 Weitere Prinzipien .....	379
<b>21 Zentralnervensystem</b> .....	381		
<b>21.1 Psychopharmaka</b> .....	381	21.2.4 Benzodiazepine .....	410
21.1.1 Grundlagen .....	381	<i>Kurz wirksame Schlaf-induzierende</i> <i>Verbindungen</i> .....	410
<i>Akute und antipsychotische Wirkung</i> .....	381	<i>Länger wirksame Verbindungen</i> .....	411
21.1.2 Neuroleptika .....	383	21.2.5 „Benzodiazepin-Analoga“ .....	411
<i>Vorbemerkungen zur neuroleptischen</i> <i>Therapie</i> .....	383	<b>21.3 Degenerative Hirnerkrankungen</b> .....	412
<i>Phenothiazine</i> .....	384	21.3.1 Morbus Alzheimer .....	413
<i>Butyrophenone</i> .....	388	21.3.2 Morbus Parkinson .....	413
<i>Dibenzazepine und andere Strukturen</i> <i>(„Atypische Neuroleptika“)</i> .....	389	<i>Pathogenese</i> .....	413
21.1.3 Antidepressiva .....	391	<i>Behandlung des Morbus Parkinson</i> .....	414
<i>Vorbemerkungen zur antidepressiven</i> <i>Therapie</i> .....	391	21.3.3 Vaskuläre Demenz .....	416
<i>Trizyklische Antidepressiva</i> .....	393	<b>21.4 Nausea und Erbrechen</b> .....	416
<i>Thymeretika: MAO-Hemmstoffe</i> .....	397	21.4.1 Grundlagen: Übelkeit und Erbrechen .....	417
<i>Lithium-Ionen</i> .....	398	21.4.2 Wirkstoffe bzw. Substanzen .....	418
21.1.4 Anxiolytika .....	399	<i>Cholinolytikum: Scopolamin</i> .....	418
<i>Benzodiazepine</i> .....	400	<i>Dopamin-Antagonisten</i> .....	418
<i>Benzodiazepin-Antagonist Flumazenil</i> .....	405	<i>Serotonin-Antagonisten</i> .....	418
21.1.5 Psychoanaleptika .....	406	<i>H<sub>1</sub>-Antihistaminika</i> .....	419
<i>Methylxanthine</i> .....	406	<i>Neuroleptika</i> .....	419
<i>Amphetamine</i> .....	408	<i>Substanz-P-Antagonisten</i> .....	419
<b>21.2 Schlafstörungen</b> .....	409	<b>21.5 Antikonvulsiva (Antiepileptika)</b> .....	420
21.2.1 Grundlagen .....	409	21.5.1 Grundlagen .....	420
21.2.2 Aldehyd- und Bromharnstoff-Derivate ...	410	21.5.2 Anwendung der Antikonvulsiva .....	421
21.2.3 Barbiturate .....	410	21.5.3 Antiepileptika der ersten Wahl .....	423
		21.5.4 Reservemittel .....	424
		21.5.5 Therapie des Status epilepticus .....	426



<b>21.6 Narkotika</b> .....	427	<i>Propofol</i> .....	432
21.6.1 Grundlagen .....	427	<i>Ketamin</i> .....	432
21.6.2 Inhalationsnarkotika .....	428	<i>Etomidat</i> .....	433
<i>Dampfnarkotika vom Isofluran-Typ</i> .....	430	<i>Midazolam</i> .....	434
<i>Gasnarkotika</i> .....	430	<i>4-Hydroxybuttersäure</i> .....	434
21.6.3 Injektionsnarkotika .....	431	21.6.4 Prämedikation und Narkose-Sonderformen	434
<i>(Thio-)Barbiturate zur Injektion</i> .....	431		
<b>22 Haut</b> .....	435		
<b>22.1 Vorbemerkungen</b> .....	435	<b>22.2 Glucocorticoide</b> .....	436
22.1.1 Hyperämisierende Pharmaka .....	435	<b>22.3 Therapie der Psoriasis</b> .....	437
22.1.2 Lichtschutzmittel .....	436	<b>22.4 Therapie der Acne vulgaris</b> .....	438
22.1.3 Weitere Wirkstoffe .....	436		
22.1.4 Antiinfektiöse Wirkstoffe zur topischen Anwendung .....	436		
<b>23 Hormonsystem</b> .....	441		
<b>23.1 Hypothalamus und Hypophyse</b> .....	441	<i>Nebenwirkungen von Glucocorticoiden</i> ....	464
23.1.1 Hypophysenvorderlappen-Hormone .....	442	<i>Pharmakokinetik der Glucocorticoide</i> ....	467
<i>Thyroliberin und Thyrotropin</i> .....	442	23.4.2 Mineralocorticoide .....	470
<i>Corticoliberin und Corticotropin</i> .....	443	23.4.3 Androgene .....	471
<i>Gonadoliberin und Gonadotropine</i> .....	444	<i>Testosteron</i> .....	472
<i>Somatoliberin, Somatostatin und</i> <i>Somatotropin</i> .....	447	<i>Inhibitorische Wirkprinzipien</i> .....	474
<i>Prolactin</i> .....	450	23.4.4 Estrogene .....	476
23.1.2 Hypophysenhinterlappen-Hormone .....	450	<i>Inhibitorische Wirkprinzipien</i> .....	479
23.1.3 Epiphysenhormon .....	451	23.4.5 Gestagene .....	481
<b>23.2 Schilddrüse</b> .....	452	<i>Progesteron</i> .....	481
23.2.1 Iod-Ionen .....	452	23.4.6 Orale Kontrazeptiva .....	484
23.2.2 Schilddrüsenhormone .....	454	<b>23.5 Inselzellen des Pankreas</b> .....	487
<i>Wirkungsmechanismus und Wirkungen</i> ....	454	23.5.1 Insulin .....	488
<i>Pharmakokinetik</i> .....	455	<i>Produktion und Freisetzung</i> .....	488
<i>Anwendung von Schilddrüsenhormonen</i> ....	455	<i>Wirkungsweise</i> .....	489
<i>Nebenwirkungen</i> .....	456	<i>Pharmakokinetik und Präparate</i> .....	490
23.2.3 Thyreostatika .....	456	<i>Anwendung von Insulin</i> .....	492
<i>Schwefelhaltige Thyreostatika (Thiamide)</i> ..	456	<i>Nebenwirkungen</i> .....	493
<i>Perchlorat</i> .....	457	23.5.2 Orale Antidiabetika .....	494
<i>Radioaktives Iod (<sup>131</sup>I)</i> .....	457	<i>Therapeutische Ansätze bei Typ-2-Diabetes</i> .	494
<i>β-Blocker und Lithium-Ionen</i> .....	458	<i>α-Glucosidase-Hemmstoffe</i> .....	495
23.2.4 Calcitonin .....	458	<i>Gliflozine</i> .....	495
<b>23.3 Nebenschilddrüse</b> .....	459	<i>Metformin</i> .....	496
23.3.1 Hemmung der Parathormon-Inkretion ....	460	<i>Sulfonylharnstoff-Verbindungen</i> .....	496
<b>23.4 Nebennierenrinde und Gonaden</b> .....	461	<i>Glinide</i> .....	497
23.4.1 Glucocorticoide .....	461	<i>Glitazone</i> .....	498
<i>Wirkungen der Glucocorticoide</i> .....	463	<i>Inkretin-Mimetika</i> .....	499
<i>Wirkungsunterschiede zwischen den Gluco-</i> <i>corticoiden</i> .....	464	23.5.3 Glucagon .....	500

## Teil 3: Wirkstoffgruppen ohne Organbezug

<b>24</b>	<b>Maligne Neoplasien, Zytostatika</b> .....	505
<b>24.1</b>	<b>Schädigung der DNA</b> .....	507
24.1.1	Kovalente Bindung an die DNA .....	507
	<i>Alkylierende Substanzen</i> .....	507
	<i>Platin freisetzende Verbindungen</i> .....	508
24.1.2	Interkalierende Substanzen .....	509
24.1.3	Topoisomerase-Hemmung .....	510
	<i>Hemmstoffe der Topoisomerase II</i> .....	510
	<i>Hemmstoffe der Topoisomerase I</i> .....	510
<b>24.2</b>	<b>Interferenz mit der DNA-Synthese</b> .....	510
24.2.1	Hemmung der Synthese von DNA-Bausteinen .....	510
	<i>Hemmstoffe der Dihydrofolsäure-Reduktase</i> .....	510
	<i>Hemmung der Ribonukleotid-Reduktase</i> ...	511
24.2.2	Einschleusung falscher DNA-Bausteine ...	511
	<i>Purin-Antimetabolite</i> .....	511
	<i>Pyrimidin-Antimetabolite</i> .....	512
<b>24.3</b>	<b>Interferenz mit Mikrotubuli der Mitose-spindel</b> .....	514
24.3.1	Hemmung der Tubulin-Polymerisation ...	514
24.3.2	Hemmung der Mikrotubulus-Depolymerisation .....	514
<b>24.4</b>	<b>Gezieltere antineoplastische Wirkprinzipien</b> .....	515
24.4.1	Nutzung Neoplasie-spezifischer abnormer Zellfunktionen .....	515
	<i>Kinase-Inhibitoren</i> .....	515
24.4.2	Antikörper gegen neoplasiebezogene Proteine .....	519
24.4.3	Beeinflussung körpereigener Steuerungswege .....	521
	<i>Hormone</i> .....	521
	<i>Retinoide</i> .....	521
	<i>Interferone</i> .....	522
	<i>Interleukine</i> .....	522
	<i>Aktivierung der angeborenen Immunabwehr</i> .....	522
	<i>Tumornekrosefaktor</i> .....	522
<b>24.5</b>	<b>Weitere Prinzipien</b> .....	522
<b>24.6</b>	<b>Photodynamische Therapie</b> .....	524
<b>24.7</b>	<b>Beurteilung der Pharmakotherapie neoplastischer Erkrankungen</b> .....	524
<b>25</b>	<b>Infektionskrankheiten</b> .....	529
<b>25.1</b>	<b>Bakterielle Erkrankungen</b> .....	529
25.1.1	Grundlagen .....	529
	<i>Bakterielle Resistenz</i> .....	531
25.1.2	Antibakterielle Wirkprinzipien .....	533
	<i>Hemmung der Zellwandsynthese</i> .....	533
	<i>Schädigung der Zellmembran</i> .....	543
	<i>Interferenz mit der Tetrahydrofolsäure-Synthese</i> .....	544
	<i>Interferenz mit der bakteriellen DNA</i> .....	547
	<i>Hemmung der RNA-Synthese</i> .....	549
	<i>Hemmung der bakteriellen Proteinsynthese</i> .....	550
25.1.3	Allgemeine Hinweise zur rationalen Therapie mit Antibiotika .....	558
25.1.4	Tuberkulose .....	559
	<i>Isoniazid</i> .....	560
	<i>Pyrazinamid</i> .....	561
	<i>Rifampicin und Rifabutin</i> .....	561
	<i>Ethambutol</i> .....	561
	<i>Streptomycin</i> .....	562
	<i>Kombinationstherapie der Tuberkulose</i> ...	563
	<i>Fluorchinolone</i> .....	564
<b>25.2</b>	<b>Weltweit verbreitete Protozoen-Infektionen</b> .....	564
25.2.1	<i>Trichomonas vaginalis</i> .....	564
25.2.2	<i>Giardia lamblia</i> .....	564
25.2.3	<i>Toxoplasma gondii</i> .....	564
25.2.4	<i>Pneumocystis carinii</i> .....	565
<b>25.3</b>	<b>Tropenkrankheiten</b> .....	565
25.3.1	Plasmodien-Infektionen (Malaria) .....	565
	<i>Grundlagen</i> .....	565
	<i>Die einzelnen Malaria-Mittel</i> .....	569
	<i>Amöbiasis</i> .....	571
	<i>Leishmaniasis</i> .....	571
25.3.4	Trypanosomen-Infektionen .....	571
	<i>Schlafkrankheit</i> .....	571
	<i>Chagas-Erkrankung</i> .....	572
25.3.5	Schistosomiasis (Bilharziose) .....	572
25.3.6	Filariasis (Nematoden) .....	573
25.3.7	Lepra .....	573
	<i>Kombinationstherapie der Lepra</i> .....	573
25.3.8	Onchocerciasis („Flussblindheit“) .....	574
25.3.9	Trachom .....	574
25.3.10	Fazit .....	574
<b>25.4</b>	<b>Wurmerkrankungen</b> .....	574
25.4.1	Intestinale Infestationen .....	574
25.4.2	Mittel gegen Bandwürmer .....	575
25.4.3	Mittel gegen Rundwürmer .....	575

<b>25.5 Pilzinfektionen</b> .....	576	<b>25.7 Desinfektionsmittel</b> .....	598
25.5.1 Grundlagen .....	576	25.7.1 Anforderungen an Desinfektionsmittel ....	598
25.5.2 Hemmstoffe der Zellwandsynthese .....	577	25.7.2 Phenol-Derivate .....	599
25.5.3 Porenbildner: Polyen-Antibiotika .....	578	<i>Kresole (Methylphenole)</i> .....	599
25.5.4 Hemmstoffe der Ergosterin-Synthese ....	579	<i>Thymol und Eugenol</i> .....	599
<i>Azol-Antimykotika</i> .....	579	<i>Chlorierte Phenol-Derivate</i> .....	599
<i>Allylamine</i> .....	581	25.7.3 Alkohole, Aldehyde .....	600
<i>Morpholine</i> .....	581	<i>Alkohole</i> .....	600
25.5.5 Interferenz mit Zellkern-Funktionen ....	581	<i>Aldehyde</i> .....	600
<i>Antimetabolit-Vorstufe Flucytosin</i> .....	581	25.7.4 Oxidationsmittel .....	600
25.5.6 Weitere antimykotische Wirkprinzipien ...	582	25.7.5 Halogene .....	600
<b>25.6 Viruserkrankungen</b> .....	583	<i>Iod</i> .....	600
25.6.1 Herpesviren .....	585	<i>Chlor</i> .....	601
<i>Mittel gegen Herpes simplex und Varicella</i>		25.7.6 Detergenzien (Invertseifen) .....	601
<i>zoster</i> .....	585	25.7.7 Schwermetallsalze .....	602
<i>Cytomegalie-Viren</i> .....	587	25.7.8 Acridin- und Chinolin-Derivate .....	602
25.6.2 HIV (Humanes Immunschwäche-Virus) ...	587	25.7.9 Kombinationen .....	602
<i>Hemmstoffe der reversen Transkriptase</i> ....	588	<b>25.8 Insektizide</b> .....	603
<i>Hemmstoffe der HIV-Protease</i> .....	590	25.8.1 Chlorierte Kohlenwasserstoffe .....	603
<i>Adsorptionshemmstoff Maraviroc</i> .....	591	<i>Chlorphenothan (DDT)</i> .....	603
<i>HIV-Fusionshemmstoff Enfuvirtid</i> .....	591	<i>Chlorierte Diene</i> .....	604
<i>Integrase-Inhibitor Raltegravir</i> .....	591	<i>Hexachlorcyclohexan</i> .....	604
<i>Kombinationstherapie der HIV-Infektion</i> ...	592	25.8.2 Pyrethrine .....	604
25.6.3 Influenza-Viren .....	592	25.8.3 Phosphorsäureester .....	605
25.6.4 Hepatitis-Viren .....	594	<i>Vergiftung mit Organophosphaten</i> .....	606
25.6.5 Weitere antivirale Wirkstoffe .....	596		

## Teil 4: Gifte und Antidota

<b>26 Vergiftungen</b> .....	611		
<b>26.1 Vorbemerkungen</b> .....	611	<b>26.4 Metalle und Metallverbindungen</b> .....	618
26.1.1 Sachgebiete der Toxikologie .....	611	26.4.1 Antidota .....	618
26.1.2 Allgemeine Maßnahmen zur Therapie von		<i>SH-Gruppen-haltige Chelatbildner</i> .....	618
akuten Vergiftungen .....	612	<i>Weitere Chelatbildner</i> .....	619
<i>Maßnahmen zur Hinderung der Gift-</i>		26.4.2 Spezielle Metallvergiftungen .....	620
<i>resorption</i> .....	612	<i>Blei</i> .....	620
<i>Maßnahmen zur Beschleunigung der</i>		<i>Thallium</i> .....	620
<i>Elimination von Giften</i> .....	612	<i>Quecksilber</i> .....	620
<i>Symptomatische Maßnahmen</i> .....	613	<i>Wismut (Bismutum)</i> .....	621
<i>Entgiftung der in den Organismus aufgenom-</i>		<i>Gold</i> .....	621
<i>menen Gifte</i> .....	613	<i>Cadmium</i> .....	622
<i>Vorrat an Antidota</i> .....	613	<i>Arsen</i> .....	622
<b>26.2 Gase</b> .....	614	<i>Kupfer</i> .....	622
26.2.1 Sauerstoff .....	614	<i>Aluminium</i> .....	622
26.2.2 Kohlenmonoxid .....	614	<i>Zink</i> .....	623
26.2.3 Blausäure .....	615	<b>26.5 Säuren und Basen</b> .....	623
26.2.4 Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid ..	616	26.5.1 Unspezifische Säurewirkungen .....	623
26.2.5 Reizgase .....	616	26.5.2 Spezifische Säurewirkungen .....	624
<b>26.3 Methämoglobin bildende Gifte</b> .....	617	<i>Kohlendioxid</i> .....	624
		<i>Fluorwasserstoff</i> .....	624
		<i>Oxalsäure</i> .....	624
		26.5.3 Basen .....	624

<b>26.6 Organische Lösungsmittel</b> .....	625	<i>Diuretika</i> .....	641
26.6.1 Kohlenwasserstoffe .....	626	<i>Peptidhormone</i> .....	641
26.6.2 Alkohole und Glykole .....	626	<i>Beeinflussung der Nachweisbarkeit von Wirkstoffen im Urin</i> .....	641
<b>26.7 Chlorierte Aromaten</b> .....	627	<b>26.11 Tabak</b> .....	641
26.7.1 Chlorierte Dibenzodioxine .....	627	26.11.1 Schädigung durch Nicotin .....	642
<b>26.8 Bispyridinium-Verbindungen</b> .....	629	26.11.2 Schädigungen durch Tabakrauch .....	643
<b>26.9 Ethanol und Methanol</b> .....	630	26.11.3 Risiko des Rauchens und die Entwöhnung.	644
26.9.1 Ethanol (Äthylalkohol) .....	630	<b>26.12 Tierische Gifte und Pilzgifte</b> .....	646
<i>Akute Wirkungen und Vergiftung</i> .....	631	26.12.1 Tierische Gifte .....	646
<i>Gewöhnung und Abhängigkeit</i> .....	632	26.12.2 Bakterielle Gifte .....	646
<i>Folgen des chronischen Alkoholabusus</i> .....	632	26.12.3 Pilzgifte (Mykotoxine) .....	647
<i>Alkoholismus in der Schwangerschaft</i> .....	633	<b>26.13 Gifte höherer Pflanzen</b> .....	647
26.9.2 Methanol .....	634	26.13.1 Coniin .....	647
<b>26.10 Missbrauch von Wirkstoffen</b> .....	635	26.13.2 Spartein .....	648
26.10.1 Euphorika .....	635	26.13.3 Cytisin .....	648
<i>Opiode</i> .....	636	26.13.4 Pyrrolizidin-Alkaloide .....	648
<i>Cocain</i> .....	636	26.13.5 Ricin .....	648
<i>Haschisch, Cannabis</i> .....	636	26.13.6 „Taxoide“ .....	649
<i>γ-Hydroxybuttersäure</i> .....	638	<b>26.14 Toxische Effekte von Kontrastmitteln</b> ...	649
26.10.2 Psychotomimetika .....	638	26.14.1 Röntgen-Kontrastmittel .....	649
<i>Mescaline</i> .....	638	<i>Bariumsulfat</i> .....	649
<i>Methylen-dioxy-amphetamine</i> .....	639	<i>Organische Iod-Verbindungen</i> .....	649
<i>Psilocybin</i> .....	639	Magnetresonanz-Kontrastmittel .....	651
<i>Lysergsäurediethylamid (LSD)</i> .....	639	<i>Gadoliniumhaltige Kontrastmittel</i> .....	651
<i>Phencyclidin</i> .....	640	<i>Eisen- oder manganhaltige Kontrastmittel</i> .	652
26.10.3 Doping .....	640	26.14.3 Echokardiografie-Kontrastmittel .....	652
<i>Stimulanzen</i> .....	640	<b>26.15 Karzinogene</b> .....	652
<i>Opiode</i> .....	640		
<i>Anabol wirkende Substanzen</i> .....	640		

## Anhang

<b>Chemische Grundstrukturen</b> .....	656
<b>Zeittafel</b> .....	658
<b>Literatur</b> .....	661
<b>Sachverzeichnis</b> .....	663