

# Inhaltsverzeichnis

## Teil 1: Generelle Prinzipien

<b>Vorbemerkung .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Pharmakodynamik .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Wirkungsmechanismen .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3.3 Funktioneller Antagonismus .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.4 Chemischer Antagonismus .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Rezeptoren .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4 Struktur-Wirkungs-Beziehungen .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4.1 Ligand-gesteuerte Ionenkanäle .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4.2 G-Protein-gekoppelte Rezeptoren .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4.3 Rezeptoren mit Enzymaktivität .....</b>	<b>10</b>
<b>1.4.4 DNA-Transkription-regulierende Rezeptoren .....</b>	<b>11</b>
<b>1.4.5 Toll-like-Rezeptoren .....</b>	<b>11</b>
<b>1.5 Dosis-Wirkungs-Kurve .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5.1 Therapeutische Breite .....</b>	<b>18</b>
<b>1.6 Biologische Streuung .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Agonisten und Antagonisten .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3.1 Kompetitiver Antagonismus .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.2 Nicht kompetitiver Antagonismus .....</b>	<b>15</b>
<b>2 Pharmakokinetik .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Vorbemerkung .....</b>	<b>21</b>
<b>2.5 Pharmakokinetische Modellvorstellungen .....</b>	<b>37</b>
<b>2.2 Applikation und Resorption .....</b>	<b>23</b>
<b>2.5.1 Eliminationshalbwertzeit, Clearance und Verteilungsvolumen .....</b>	<b>37</b>
<b>Applikationsarten .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3 Verteilung .....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.2 Bateman-Funktion .....</b>	<b>39</b>
<b>2.3.1 Barrierefunktion des Gefäßendothels .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.2 Unspezifische Verteilungsprozesse .....</b>	<b>27</b>
<b>2.3.3 Spezifische Verteilungsprozesse .....</b>	<b>28</b>
<b>2.3.4 Blut-Hirn-Schranke .....</b>	<b>31</b>
<b>2.3.5 Placenta-Schranke .....</b>	<b>32</b>
<b>2.3.6 Scheinbares Verteilungsvolumen .....</b>	<b>32</b>
<b>2.4 Elimination .....</b>	<b>33</b>
<b>2.6 Bioverfügbarkeit und Bioäquivalenz .....</b>	<b>42</b>
<b>Bioverfügbarkeit .....</b>	<b>42</b>
<b>Bioäquivalenz .....</b>	<b>43</b>
<b>2.7 Eliminationshalbwertzeit und Abklinggeschwindigkeit der Wirkung .....</b>	<b>43</b>
<b>3 Nebenwirkungen (unerwünschte Arzneimittelwirkungen) .....</b>	<b>45</b>
<b>3.1 Arzneimittelanamnese .....</b>	<b>45</b>
<b>3.4 Allergische Reaktionen .....</b>	<b>47</b>
<b>3.2 Nutzen-Risiko-Verhältnis .....</b>	<b>45</b>
<b>3.5 Arzneimittelbedingte Blutbildveränderungen .....</b>	<b>49</b>
<b>3.3 Toxische Nebenwirkungen .....</b>	<b>46</b>

<b>3.6</b>	<b>Arzneimittelmissbrauch und Sucht: Begriffsbestimmungen .....</b>	<b>49</b>	<b>3.8</b>	<b>Schädigungen der Frucht durch Arzneimittel .....</b>	<b>50</b>
<b>3.7</b>	<b>Therapeutisches Risiko .....</b>	<b>50</b>		<i>Teratogene und embryotoxische Schädigungen .....</i>	<b>51</b>
				<i>Pharmakotherapeutische Schädigungen ..</i>	<b>51</b>
				<i>Besonderheiten bei der Pharmakotherapie von Schwangeren .....</i>	<b>52</b>
<b>4</b>	<b>Arzneistoff-Interferenzen .....</b>				<b>55</b>
	<i>Funktioneller Synergismus .....</i>	<b>55</b>		<i>Konkurrenz um die Eiweißbindung .....</i>	<b>56</b>
	<i>Affinitäten zum gleichen Rezeptor .....</i>	<b>55</b>		<i>Veränderte Biotransformation .....</i>	<b>56</b>
	<i>Veränderte Resorption oral verabreichter Mittel .....</i>	<b>55</b>		<i>Konkurrenz um renale Ausscheidung .....</i>	<b>57</b>
<b>5</b>	<b>Pharmakogenetik .....</b>				<b>59</b>
<b>6</b>	<b>Einfluss des Lebensalters auf die Dosierung .....</b>				<b>61</b>
<b>7</b>	<b>Einführung neuer und Bewertung vorhandener Arzneimittel .....</b>				<b>63</b>
<b>7.1</b>	<b>Ursachen für eine Diskrepanz zwischen therapeutischem Wissen und praktischer Arznei-Therapie .....</b>	<b>63</b>	<b>7.2</b>	<b>Probleme des deutschen Arzneimittelmarktes .....</b>	<b>65</b>
	<i>Nicht optimale Verordnung durch den Arzt .....</i>	<b>63</b>	<b>7.3</b>	<b>Von der chemischen Struktur zum Arzneistoff: Schritte zur Entwicklung einer neuen Wirksubstanz .....</b>	<b>67</b>
	<i>Mangelnde Zuverlässigkeit (Compliance) des Patienten .....</i>	<b>64</b>		<i>Präklinische Forschung .....</i>	<b>67</b>
	<i>Unzureichende Fortbildung .....</i>	<b>64</b>		<i>Klinische Prüfung .....</i>	<b>68</b>
	<i>Missstände .....</i>	<b>64</b>		<i>Methodik klinischer Prüfungen .....</i>	<b>70</b>
				<i>Psychologische Schwierigkeiten bei der klinischen Prüfung neuer Substanzen .....</i>	<b>72</b>
<b>8</b>	<b>Alternative Heilverfahren .....</b>				<b>73</b>
<b>8.1</b>	<b>Placebotherapie .....</b>	<b>73</b>	<b>8.3</b>	<b>Phytotherapie .....</b>	<b>75</b>
<b>8.2</b>	<b>Homöopathische Arzneimittel .....</b>	<b>73</b>			
<b>9</b>	<b>Medizinischer Alltag .....</b>				<b>77</b>
	<i>Die „Rote Liste“ .....</i>	<b>77</b>		<i>Jährliche Neuzulassungen .....</i>	<b>77</b>
	<i>Kosten der Arzneimitteltherapie .....</i>	<b>77</b>			

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

<b>10</b>	<b>Vegetatives System .....</b>	<b>81</b>
<b>10.1</b>	<b>Physiologische Vorbemerkungen .....</b>	<b>81</b>
<b>10.2</b>	<b>Beeinflussung des Parasympathikus .....</b>	<b>85</b>
10.2.1	Grundlagen: Acetylcholin .....	85
10.2.2	Parasympathomimetika .....	86
	<i>Direkte Parasympathomimetika .....</i>	<i>87</i>
	<i>Indirekte Parasympathomimetika (Cholinesterase-Hemmstoffe) .....</i>	<i>89</i>
10.2.3	Parasympatholytika .....	90
	<i>Atropin .....</i>	<i>90</i>
	<i>Quaternisierte Atropin-Derivate .....</i>	<i>92</i>
	<i>Scopolamin .....</i>	<i>93</i>
10.3	Der Sympathikus .....	94
10.3.1	Grundlagen: Noradrenalin und Adrenalin .....	94
	<i>Synthese, Freisetzung der Catecholamine .....</i>	<i>95</i>
	<i>α- und β-adrenerge Rezeptoren .....</i>	<i>97</i>
	<i>Zellulärer Wirkmechanismus der Catecholamine .....</i>	<i>99</i>
	<i>Funktionelle Bedeutung der Catecholamine .....</i>	<i>100</i>
	<i>Wirkungen der Catecholamine .....</i>	<i>101</i>
	<i>Anwendung der Catecholamine .....</i>	<i>102</i>
	<b>10.3.2 Sympathomimetika .....</b>	<b>103</b>
	<i>Wirkungsmechanismen direkter und indirekter Sympathomimetika .....</i>	<i>103</i>
	<i>α- und β<sub>1</sub>-Rezeptoren stimulierende Sympathomimetika .....</i>	<i>104</i>
	<i>β-Rezeptoren stimulierende Sympathomimetika (β-Mimetika) .....</i>	<i>106</i>
	<b>10.3.3 Sympatholytika .....</b>	<b>109</b>
	<i>α-Rezeptoren blockierende Substanzen (α-Blocker) .....</i>	<i>109</i>
	<i>β-Rezeptoren blockierende Substanzen (β-Blocker) .....</i>	<i>110</i>
	<b>10.3.4 Antisympathotonika .....</b>	<b>114</b>
	<b>10.4 Die ganglionäre Übertragung .....</b>	<b>115</b>
	<b>10.5 Glatte Muskulatur .....</b>	<b>116</b>
	<i>Physiologische Vorbemerkungen .....</i>	<i>116</i>
	<i>Glatte Muskulatur und Funktion verschiedener Organe .....</i>	<i>117</i>
	<i>Pupillenerweiterung durch Mydriatika .....</i>	<i>119</i>
	<i>Glaukom .....</i>	<i>119</i>
<b>11</b>	<b>Andere Überträgerstoffe und Mediatoren .....</b>	<b>123</b>
<b>11.1</b>	<b>Biogene Amine .....</b>	<b>123</b>
11.1.1	Histamin .....	123
11.1.2	Mastzellstabilisatoren .....	125
11.1.3	Antihistaminiaka .....	126
	<i>H<sub>1</sub>-Antihistaminiaka .....</i>	<i>126</i>
11.1.4	H <sub>2</sub> -Antihistaminiaka .....	128
11.1.5	Serotonin (5-Hydroxytryptamin, 5-HT) ..	129
	<i>Grundlagen .....</i>	<i>129</i>
11.1.6	Serotoninerge Migränetherapie .....	131
11.1.7	Serotoninerge antiemetische Therapie ...	132
11.2	Peptide, speziell Substanz P .....	132
11.3	Renin-Angiotensin-Aldosteron-System .....	133
	<i>ACE-Hemmstoffe .....</i>	<i>135</i>
	<i>Endopeptidase-Hemmstoffe .....</i>	<i>137</i>
	<i>Angiotensin-II-Rezeptor-Antagonisten (Sartane) .....</i>	<i>137</i>
	<b>11.4 Cannabinoide .....</b>	<b>138</b>
	<b>11.5 Adenosin und Adenosin-Nukleotide ..</b>	<b>139</b>
	<b>11.6 Aminosäuren .....</b>	<b>139</b>
	11.6.1 Glutaminsäure (Glutamat) .....	139
	11.6.2 γ-Aminobuttersäure (GABA) .....	140
	11.6.3 Glycin .....	140
	<b>11.7 Stickstoffmonoxid (NO) .....</b>	<b>140</b>
	<b>11.8 Calcitonin gene-related Peptid (CGRP) ..</b>	<b>141</b>

<b>12</b>	<b>Herz und Kreislauf .....</b>	<b>143</b>
<b>12.1</b>	<b>Inotrop wirkende Substanzen .....</b>	<b>143</b>
	Grundlagen .....	143
<b>12.1.2</b>	Herzwirksame Glykoside, Cardiosteroide .....	144
	Vorbemerkung .....	144
	Wirkungsmechanismus der Herzglykoside .....	145
	Therapeutische Wirkungen .....	146
	Toxische Wirkungen und Therapie der Vergiftung .....	147
	Indikationen für Herzglykoside .....	148
	Kontraindikationen für die Anwendung von Herzglykosiden .....	149
	Wahl des Glykosids und Dosierung .....	149
<b>12.1.3</b>	Catecholamine .....	150
<b>12.1.4</b>	Positiv inotrop wirkende Substanzen mit anderen Wirkmechanismen .....	150
<b>12.1.5</b>	Therapie der Herzmuskelinsuffizienz ...	151
	Akutes Herzmuskelversagen .....	151
	Chronische Herzinsuffizienz .....	151
<b>12.2</b>	<b>Herzrhythmusstörungen .....</b>	<b>153</b>
<b>12.2.1</b>	Grundlagen .....	154
	Physiologie des kardialen Erregungsprozesses .....	154
	Pharmakologische Einflussnahme .....	154
<b>12.2.2</b>	Kationisch-amphiphile Antiarrhythmika ..	157
	<i>Na<sup>+</sup></i> -Kanal-blockierende Antiarrhythmika (Gruppe I) .....	158
	K <sup>+</sup> -Kanal-blockierende Antiarrhythmika (Gruppe III) .....	159
<b>12.2.3</b>	Antiarrhythmika anderer Struktur .....	161
	β-Rezeptoren-Blocker (Gruppe II) .....	161
	Ca <sup>2+</sup> -Kanal-Blocker (Gruppe IV) .....	161
	Schrittmacherkanal-Hemmstoff .....	161
	Weitere Wirkstoffe .....	162
<b>12.2.4</b>	Therapie von Herzrhythmusstörungen ..	162
<b>12.3</b>	<b>Vasodilatanzien .....</b>	<b>164</b>
	Calcium-Antagonisten .....	164
	Grundlagen und Wirkprinzipien .....	164
	Dihydropyridine .....	165
	Kationisch-amphiphile Ca <sup>2+</sup> -Antagonisten ..	167
	NO-Donatoren .....	167
	Wirkstoffe .....	168
	Endothelin-Rezeptor-Antagonisten .....	168
	Kaliumkanal-Öffner .....	169
	Hydralazine .....	169
	Prostacyclin .....	170
	Phosphodiesterase-Hemmstoffe .....	170
	Durchblutungsfördernde Mittel .....	171
<b>12.4</b>	<b>Therapie der Hypertonie .....</b>	<b>172</b>
	Therapie der essenziellen Hypertonie .....	173
	Therapie anderer Hypertonie-Formen ....	175
<b>12.5</b>	<b>Angina pectoris-Behandlung .....</b>	<b>176</b>
	Grundlagen .....	176
	Antianginosa mit vorwiegender Wirkung auf Kapazitätsgefäße .....	178
	Wirkstoffe .....	179
	Antianginosa mit vorwiegender Wirkung auf Widerstandsgefäße: Ca <sup>2+</sup> -Kanal-Blocker .....	181
	β-Blocker .....	181
	Weitere Mittel .....	181
	Therapie der Angina pectoris .....	182
<b>12.6</b>	<b>Therapie des Herzinfarktes .....</b>	<b>183</b>
<b>12.7</b>	<b>Beeinflussung der Hirndurchblutung ..</b>	<b>185</b>
	Therapie der chronischen Mangeldurchblutung .....	185
	Therapie der akuten Ischämie (Schlaganfall) .....	186
	Therapie der Raynaud-Erkrankung .....	186
<b>13</b>	<b>Respirationstrakt .....</b>	<b>187</b>
<b>13.1</b>	<b>Rhinitis .....</b>	<b>187</b>
<b>13.2</b>	<b>Bronchitis .....</b>	<b>187</b>
<b>13.2.1</b>	Antitussiva .....	188
<b>13.2.2</b>	Expektoranzien .....	188
<b>13.2.3</b>	Therapie der Bronchitis .....	189
<b>13.3</b>	<b>Asthma bronchiale .....</b>	<b>189</b>
<b>13.3.1</b>	Bronchodilatatoren .....	190
<b>13.3.2</b>	Entzündungshemmende Wirkstoffe ....	190
	Therapieplan bei Asthma bronchiale ....	191
	Vom Patienten ausführbare Therapiemaßnahmen .....	191
	Vom Arzt auszuführende Maßnahmen ....	192
<b>13.4</b>	<b>Chronisch-obstruktive Lungenerkrankung (COPD) .....</b>	<b>193</b>
<b>13.5</b>	<b>Pulmonale Hypertonie .....</b>	<b>193</b>
<b>13.6</b>	<b>Surfactant bei Frühgeborenen .....</b>	<b>194</b>

<b>14</b>	<b>Blut .....</b>	<b>195</b>
<b>14.1</b>	<b>Thrombosen .....</b>	<b>195</b>
14.1.1	Gerinnungskaskade .....	195
	Calcium-Entionisierung .....	196
	Heparin und Antithrombin-Aktivatoren ..	196
	Direkte Thrombin-Hemmstoffe .....	199
	Direkter Faktor Xa-Hemmstoff .....	199
	Cumarine, Hydroxycumarine .....	200
14.1.2	Fibrinolyse .....	203
	Grundlagen .....	204
	Fibrinolytische Wirkstoffe .....	204
	Plasmin-Hemmstoffe .....	205
14.1.3	Behandlung der idiopathischen Thrombozytopenie .....	206
14.1.4	Hemmstoffe der Thrombozytenaggregation .....	207
<b>14.2</b>	<b>Behandlung von Anämien .....</b>	<b>210</b>
14.2.1	Eisen-Mangelanämien .....	210
14.2.2	Vitamin-B <sub>12</sub> -Mangelanämien .....	212
14.2.3	Cyanocobalamin-resistente makrozytäre Anämien .....	213
14.2.4	Renale Anämien .....	214
14.2.5	Aplastische und hämolytische Anämien ..	214
<b>14.3</b>	<b>Volumenmangel .....</b>	<b>214</b>
<b>14.4</b>	<b>Verbesserung der Mikrozirkulation ...</b>	<b>216</b>
<b>15</b>	<b>Niere und Elektrolyte .....</b>	<b>219</b>
<b>15.1</b>	<b>Grundzüge der Harnbereitung .....</b>	<b>219</b>
15.1.1	Die Abschnitte des Nephrons .....	219
15.1.2	Regulation der Nierenfunktion .....	223
<b>15.2</b>	<b>Diureтика .....</b>	<b>224</b>
15.2.1	Osmotische Diuretika .....	225
15.2.2	Carboanhydrase-Hemmstoffe .....	226
15.2.3	Thiazide und Analoga .....	226
15.2.4	Schleifendiuretika .....	228
15.2.5	Kalium-sparende Diuretika .....	230
15.2.6	Aldosteron-Antagonisten .....	231
<b>15.3</b>	<b>Adiuretin (ADH, Vasopressin) .....</b>	<b>232</b>
<b>15.4</b>	<b>Elektrolyte .....</b>	<b>234</b>
15.4.1	Natrium .....	234
15.4.2	Kalium .....	235
	Hyperkaliämie .....	235
	Hypokaliämie .....	235
15.4.3	Magnesium .....	237
	Hypomagnesiämie .....	237
	Hypermagnesiämie .....	237
15.4.4	Calcium .....	237
	Hyperkalzämie .....	238
	Hypokalzämie .....	238
15.4.5	Infusionslösungen .....	240
<b>16</b>	<b>Verdauungstrakt .....</b>	<b>241</b>
<b>16.1</b>	<b>Gastritis, Ulcus ventriculi .....</b>	<b>241</b>
16.1.1	Antazida .....	241
16.1.2	Hemmung der Salzsäureproduktion .....	242
	Vorbemerkungen .....	242
	Hemmung der Belegzellen-Stimulierung ..	242
	Hemmung der Protonenpumpe .....	242
16.1.3	Eradikation des Helicobacter pylori .....	244
16.1.4	Therapie einer Hypoazidität des Magensaftes .....	245
<b>16.2</b>	<b>Obstipation .....</b>	<b>245</b>
16.2.1	Laxanzien .....	245
	Grundlagen .....	245
	Darmirritierende Laxanzien .....	246
	Füllungsperistaltik-auslösende Mittel ..	247
	Gleitmittel .....	247
	Carminativa .....	248
16.2.2	Gastrointestinale Prokinetika .....	248
<b>16.3</b>	<b>Diarröh .....</b>	<b>248</b>
<b>16.4</b>	<b>Morbus Crohn, Colitis ulcerosa .....</b>	<b>250</b>
16.4.1	Ätiologie und Pathogenese .....	250
16.4.2	Therapie des Morbus Crohn und der Colitis ulcerosa .....	251
<b>16.5</b>	<b>Colon irritabile .....</b>	<b>252</b>
<b>16.6</b>	<b>Lebererkrankungen .....</b>	<b>252</b>
16.6.1	Hepatitis .....	252
16.6.2	Leberzirrhose .....	253
<b>16.7</b>	<b>Pankreas .....</b>	<b>254</b>

17	<b>Stoffwechsel</b>	255
17.1	<b>Hyperlipoproteinämie</b>	255
	Senkung der LDL-Konzentration	255
	Senkung der VLDL- und	
	LDL-Konzentration	259
	Therapeutische Bewertung	260
17.2	<b>Übergewicht</b>	260
17.3	<b>Gicht</b>	263
17.4	<b>Hereditärer Enzymmangel</b>	264
17.4.1	Lysosomale Speicherkrankheiten	265
17.4.2	Andere Enzymmangelzustände	267
17.5	<b>Hereditärer Transportermangel</b>	268
17.6	<b>Vitamine</b>	268
17.6.1	Vitamin A und Derivate	268
	Pharmakodynamische Anwendung von	
	Retinoiden	269
17.6.2	Vitamin-B-Gruppe	271
17.6.3	Vitamin C (Ascorbinsäure)	271
17.6.4	Vitamin D und seine Derivate	272
17.6.5	Vitamin E	274
18	<b>Bewegungsapparat</b>	275
18.1	<b>Beeinflussung der Skelettmuskulatur</b>	275
18.1.1	Vorbemerkungen	275
	Grundlagen	275
18.1.2	Muskelrelaxanzien	278
	Depolarisierende Hemmstoffe	279
	Nicht depolarisierende Hemmstoffe	280
	Cholinesterase-Inhibitoren	281
18.1.3	Beeinflussung des kontraktilen	
	Apparates	282
18.1.4	Myotonolytika	282
	Grundlagen und Wirkprinzipien	282
	Wirkstoffe	283
18.2	<b>Knochenerkrankungen</b>	283
18.2.1	Osteoporose	283
	Prophylaxe der Osteoporose	284
	Therapie der manifesten Osteoporose	285
	Bisphosphonate	285
18.2.2	Morbus Paget (Osteodystrophia deformans)	287
18.2.3	Knochenmetastasen	287
18.2.4	Osteomalazie	287
18.2.5	Arthrose	288
19	<b>Nozizeptives System</b>	289
19.1	<b>Grundprinzipien der Analgesie</b>	289
19.2	<b>Lokalanästhetika</b>	289
19.2.1	Grundlagen	290
	Wirkungsweise	290
	Struktur	290
	Applikation und Zubereitung	291
	Nebenwirkungen	291
19.2.2	Wirkstoffe	292
19.3	<b>Opiate/Opiode</b>	294
19.3.1	Endogene Opiode	294
19.3.2	Opioid-Analgetika	296
	Morphin	296
	Agonistisch wirkende Opiode	301
	Agonistisch-antagonistisch wirkende Opiode	303
19.3.3	Opioid-Antagonisten	304
19.3.4	Schmerztherapie	305
	Therapie von Tumorschmerzen	305
	Therapie neuropathischer Schmerzen	306
	Schmerzmittel in der Schwangerschaft	307
	Therapie der Migräne	307
19.4	<b>Antipyretische Analgetika</b>	308
19.4.1	Paracetamol	308
19.4.2	Metamizol	309
19.5	<b>Das Eicosanoid-System</b>	310
19.5.1	Derivate der Arachidonsäure	310
	Prostaglandine	312
	Prostacyclin (PGI <sub>2</sub> )	312
	Thromboxan A <sub>2</sub>	313
	Leukotriene	313
19.5.2	Nicht steroidale Antiphlogistika	313
	Acetylsalicylsäure	314
	Amphiphile Säuren	316
	Enolat-Anionen	318
	COX-2-Inhibitoren	319
19.6	<b>Therapie rheumatischer Erkrankungen</b>	320
19.6.1	Antirheumatische Basistherapie	320
	Substanzen mit lysosomaler Speicherung	321
	Substanzen mit unklarer Wirkungsweise	322
	Immunsuppressive Therapeutika	322
19.6.2	Lokale Therapie	323
19.6.3	Therapie der rheumatoiden Arthritis	323
19.6.4	Therapie des akuten rheumatischen Fiebers	324

<b>20</b>	<b>Immunsystem .....</b>	<b>325</b>
<b>20.1</b>	<b>Hemmung von Immunreaktionen ....</b>	<b>326</b>
20.1.1	Glucocorticoide .....	326
20.1.2	Calcineurin-Inhibitoren .....	327
20.1.3	Inhibitoren der Kinase mTOR .....	329
20.1.4	Blocker von Interleukinen und Interleukin-Rezeptoren .....	330
20.1.5	Interferenz mit der Antigenerkennung ..	331
20.1.6	Zytostatische, lymphostatische Prinzipien .....	332
20.1.7	Weitere Prinzipien .....	333
<b>20.2</b>	<b>Förderung von Immunreaktionen .....</b>	<b>334</b>
	<i>Kolonie-stimulierende Faktoren .....</i>	<i>334</i>
	<i>Immunstimulanzien .....</i>	<i>335</i>
	<i>Weitere Prinzipien .....</i>	<i>335</i>
<b>21</b>	<b>Zentralnervensystem .....</b>	<b>337</b>
<b>21.1</b>	<b>Psychopharmaka .....</b>	<b>337</b>
	<i>Grundlagen .....</i>	<i>337</i>
21.1.1	Neuroleptika .....	339
	<i>Vorbemerkungen zur neuroleptischen Therapie .....</i>	<i>339</i>
	<i>Phenothiazine .....</i>	<i>340</i>
	<i>Butyrophenone .....</i>	<i>343</i>
	<i>Dibenzazepine und andere Strukturen (Atypische Neuroleptika) .....</i>	<i>344</i>
21.1.2	Antidepressiva, Thymoleptika .....	346
	<i>Vorbemerkungen zur antidepressiven Therapie .....</i>	<i>346</i>
	<i>Trizyklische Antidepressiva .....</i>	<i>348</i>
	<i>Thymeretika: MAO-Hemmstoffe .....</i>	<i>352</i>
	<i>Lithium-Ionen .....</i>	<i>352</i>
21.1.3	Anxiolytika .....	354
	<i>Benzodiazepin-Antagonist Flumazenil .....</i>	<i>359</i>
21.1.4	Psychoanaleptika .....	360
	<i>Methylxanthine .....</i>	<i>360</i>
	<i>Amphetamine .....</i>	<i>362</i>
<b>21.2</b>	<b>Schlafstörungen .....</b>	<b>363</b>
	<i>Grundlagen .....</i>	<i>363</i>
	<i>Aldehyd- und Bromharnstoff-Derivate .....</i>	<i>364</i>
	<i>Barbiturate .....</i>	<i>364</i>
	<i>Benzodiazepine .....</i>	<i>364</i>
	<i>Benzodiazepin-Analoga .....</i>	<i>365</i>
<b>21.3</b>	<b>Degenerative Hirnerkrankungen .....</b>	<b>366</b>
21.3.1	Morbus Alzheimer .....	367
21.3.2	Morbus Parkinson .....	367
	<i>Behandlung des Morbus Parkinson .....</i>	<i>368</i>
21.3.3	Vaskuläre Demenz .....	370
<b>21.4</b>	<b>Nausea und Erbrechen .....</b>	<b>370</b>
	<i>Grundlagen: Übelkeit und Erbrechen .....</i>	<i>370</i>
	<i>Cholinolytikum: Scopolamin .....</i>	<i>371</i>
	<i>Dopamin-Antagonisten .....</i>	<i>372</i>
	<i>Serotonin-Antagonisten .....</i>	<i>372</i>
	<i>H<sub>1</sub>-Antihistaminkna .....</i>	<i>372</i>
	<i>Neuroleptika .....</i>	<i>372</i>
	<i>Substanz-P-Antagonisten .....</i>	<i>373</i>
<b>21.5</b>	<b>Antikonvulsiva (Antiepileptika) .....</b>	<b>373</b>
	<i>Grundlagen .....</i>	<i>373</i>
	<i>Anwendung der Antikonvulsiva .....</i>	<i>375</i>
	21.5.2 Antiepileptika der ersten Wahl .....	376
	21.5.3 Reservemittel .....	377
	21.5.4 Therapie des Status epilepticus .....	379
<b>21.6</b>	<b>Narkotika .....</b>	<b>380</b>
	<i>Grundlagen .....</i>	<i>380</i>
21.6.2	Inhalationsnarkotika .....	381
	<i>Dampfnarkotika vom Isofluran-Typ .....</i>	<i>382</i>
	<i>Gasnarkotika .....</i>	<i>383</i>
21.6.3	Injektionsnarkotika .....	384
	<i>(Thio-)Barbiturate zur Injektion .....</i>	<i>384</i>
	<i>Propofol .....</i>	<i>385</i>
	<i>Ketamin .....</i>	<i>385</i>
	<i>Etomidat .....</i>	<i>386</i>
	<i>Midazolam .....</i>	<i>386</i>
21.6.4	Prämedikation und Narkose-Sonderformen .....	387
<b>22</b>	<b>Haut .....</b>	<b>389</b>
<b>22.1</b>	<b>Vorbemerkungen .....</b>	<b>389</b>
	<i>Hyperämisierende Pharmaka .....</i>	<i>389</i>
	<i>Lichtschutzmittel .....</i>	<i>390</i>
	<i>Weitere Wirkstoffe .....</i>	<i>390</i>
	<i>Antiinfektiöse Wirkstoffe zur topischen Anwendung .....</i>	<i>390</i>
<b>22.2</b>	<b>Glucocorticoide .....</b>	<b>390</b>
<b>22.3</b>	<b>Therapie der Psoriasis .....</b>	<b>391</b>
	<i>Lokale Therapie .....</i>	<i>391</i>
	<i>Systemische Therapie .....</i>	<i>391</i>
<b>22.4</b>	<b>Therapie der Acne vulgaris .....</b>	<b>392</b>

<b>23 Hormonsystem .....</b>	<b>395</b>
<b>23.1 Hypothalamus und Hypophyse .....</b>	<b>395</b>
<b>23.1.1 Hypophysenvorderlappen-Hormone ....</b>	<b>396</b>
<i>Thyroliberin und Thyrotropin .....</i>	<i>396</i>
<i>Corticoliberin und Corticotropin .....</i>	<i>397</i>
<i>Gonadoliberin und Gonadotropine .....</i>	<i>398</i>
<i>Somatoliberin, Somatostatin und Somatotropin .....</i>	<i>401</i>
<i>Prolactin .....</i>	<i>403</i>
<b>23.1.2 Hypophysenhinterlappen-Hormone ....</b>	<b>404</b>
<b>23.1.3 Epiphysenhormon .....</b>	<b>405</b>
<b>23.2 Schilddrüse .....</b>	<b>405</b>
<b>23.2.1 Iod-Ionen .....</b>	<b>405</b>
<b>23.2.2 Schilddrüsenhormone .....</b>	<b>406</b>
<b>23.2.3 Thyreostatika .....</b>	<b>409</b>
<i>Schwefelhaltige Thyreostatika (Thiamide) ..</i>	<i>409</i>
<i>Perchloraat .....</i>	<i>410</i>
<i>Radioaktives Iod (131I) .....</i>	<i>411</i>
<i>β-Blocker und Lithium-Ionen .....</i>	<i>411</i>
<b>23.2.4 Calcitonin .....</b>	<b>411</b>
<b>23.3 Nebenschilddrüse .....</b>	<b>412</b>
<i>Hemmung der Parathormon-Inkretion ...</i>	<i>413</i>
<b>23.4 Nebennierenrinde und Gonaden .....</b>	<b>414</b>
<b>23.4.1 Glucocorticoide .....</b>	<b>414</b>
<b>23.4.2 Mineralocorticoide .....</b>	<b>422</b>
<b>23.4.3 Androgene .....</b>	<b>424</b>
<i>Testosteron .....</i>	<i>424</i>
<i>Inhibitorische Wirkprinzipien .....</i>	<i>426</i>
<i>Estrogene .....</i>	<i>428</i>
<i>Inhibitorische Wirkprinzipien .....</i>	<i>431</i>
<b>23.4.5 Gestagene .....</b>	<b>433</b>
<i>Progesteron .....</i>	<i>433</i>
<b>23.4.6 Orale Kontrazeptiva .....</b>	<b>436</b>
<b>23.5 Inselzellen des Pankreas .....</b>	<b>439</b>
<b>23.5.1 Insulin .....</b>	<b>440</b>
<b>23.5.2 Orale Antidiabetika .....</b>	<b>445</b>
<i>Therapeutische Ansätze bei Typ-II-Diabetes .....</i>	<i>445</i>
<i>α-Glucosidase-Hemmstoffe .....</i>	<i>446</i>
<i>Metformin .....</i>	<i>446</i>
<i>Sulfonylharnstoff-Verbindungen .....</i>	<i>447</i>
<i>Clinide .....</i>	<i>448</i>
<i>Glitazone .....</i>	<i>448</i>
<i>Inkretin-Mimetika .....</i>	<i>450</i>
<b>23.5.3 Glucagon .....</b>	<b>451</b>

### Teil 3: Wirkstoffgruppen ohne Organbezug

<b>24.1 Schädigung der DNA .....</b>	<b>456</b>
<b>24.1.1 Kovalente Bindung an die DNA .....</b>	<b>456</b>
<i>Alkylierende Substanzen .....</i>	<i>456</i>
<i>Platinfreisetzende Verbindungen .....</i>	<i>458</i>
<b>24.1.2 Interkalierende Substanzen .....</b>	<b>459</b>
<b>24.1.3 Topoisomerase-Hemmung .....</b>	<b>459</b>
<i>Hemmstoffe der Topoisomerase II .....</i>	<i>459</i>
<i>Hemmstoffe der Topoisomerase I .....</i>	<i>460</i>
<b>24.2 Interferenz mit der DNA-Synthese .....</b>	<b>460</b>
<b>24.2.1 Hemmung der Synthese von DNA-Bausteinen .....</b>	<b>460</b>
<i>Hemmstoffe der Dihydrofolsäure-Reduktase .....</i>	<i>460</i>
<i>Hemmung der Ribonukleotid-Reduktase ..</i>	<i>461</i>
<b>24.2.2 Einschleusung falscher DNA-Bausteine ..</b>	<b>461</b>
<i>Purin-Antimetabolite .....</i>	<i>461</i>
<i>Pyrimidin-Antimetabolite .....</i>	<i>462</i>
<b>24.3 Interferenz mit Mikrotubuli der Mitosespindel .....</b>	<b>463</b>
<i>Hemmung der Tubulin-Polymerisation ...</i>	<i>463</i>
<i>Hemmung der Mikrotubulus-Depolymerisation .....</i>	<i>464</i>
<b>24.4 Gezieltere antineoplastische Wirkprinzipien .....</b>	<b>464</b>
<b>24.4.1 Nutzung Neoplasie-spezifischer abnormer Zellfunktionen .....</b>	<b>464</b>
<i>Kinase-Inhibitoren .....</i>	<i>464</i>
<b>24.4.2 Antikörper gegen neoplasiebezogene Proteine .....</b>	<b>467</b>
<b>24.4.3 Beeinflussung körpereigener Steuerungswege .....</b>	<b>469</b>
<b>24.5 Weitere Prinzipien .....</b>	<b>470</b>
<b>24.6 Photodynamische Therapie .....</b>	<b>471</b>
<b>24.7 Beurteilung der Pharmakotherapie neoplastischer Erkrankungen .....</b>	<b>471</b>

		475
<b>25.1</b>	<b>Bakterielle Erkrankungen .....</b>	<b>475</b>
25.1.1	Grundlagen .....	475
25.1.2	Hemmung der Zellwandsynthese .....	478
	Penicilline .....	479
	Cephalosporine .....	484
	Atypische $\beta$ -Lactame .....	486
	Weitere Hemmstoffe der Zellwandsynthese .....	487
25.1.3	Schädigung der Zellmembran .....	488
25.1.4	Interferenz mit der Tetrahydrofolsäure-Synthese .....	489
	Hemmung der Dihydrofolsäure-Synthese: Sulfonamide .....	489
	Hemmung der bakteriellen Dihydrofolsäure-Reduktase: Diaminopyrimidine .....	490
25.1.5	Interferenz mit der bakteriellen DNA .....	492
	Gyrase-Hemmstoffe .....	492
	Bindung an die bakterielle DNA .....	493
25.1.6	Hemmung der RNA-Synthese .....	494
25.1.7	Hemmung der bakteriellen Proteinsynthese .....	495
	Makrolid-Antibiotika und wirkungsähnliche Substanzen .....	496
	Tetracycline .....	498
	Aminoglykoside .....	500
	Chloramphenicol .....	502
	Oxazolidinone .....	502
	Mupirocin .....	503
	Allgemeine Hinweise zur rationalen Therapie mit Antibiotika .....	503
25.1.8	Tuberkulose .....	504
<b>25.2</b>	<b>Weltweit verbreitete Protozoen-Infektionen .....</b>	<b>509</b>
25.2.1	Trichomonas vaginalis .....	509
25.2.2	Giardia lamblia .....	509
25.2.3	Toxoplasma gondii .....	509
25.2.4	Pneumocystis carinii .....	509
<b>25.3</b>	<b>Tropenkrankheiten .....</b>	<b>509</b>
25.3.1	Plasmodien-Infektionen (Malaria) .....	510
	Grundlagen .....	510
	Die einzelnen Malaria-Mittel .....	513
25.3.2	Amöbiasis .....	515
25.3.3	Leishmaniosis .....	516
25.3.4	Trypanosomen-Infektionen .....	516
	Schlafkrankheit .....	516
	Chagas-Erkrankung .....	516
25.3.5	Schistosomiasis (Bilharziose) .....	516
25.3.6	Filariasis (Nematoden) .....	517
25.3.7	Lepra .....	517
25.3.8	Onchocerciasis (Flussblindheit) .....	518
25.3.9	Trachom .....	518
25.3.10	Fazit .....	518
<b>25.4</b>	<b>Wurmerkrankungen .....</b>	<b>518</b>
	Intestinale Infestationen .....	519
	Mittel gegen Bandwürmer .....	519
	Mittel gegen Rundwürmer .....	519
<b>25.5</b>	<b>Pilzinfektionen .....</b>	<b>520</b>
25.5.1	Grundlagen .....	520
25.5.2	Hemmstoffe der Zellwandsynthese .....	521
25.5.3	Porenbildner: Polyen-Antibiotika .....	522
25.5.4	Hemmstoffe der Ergosterin-Synthese .....	523
	Azol-Antimykotika .....	523
	Allylamine .....	525
	Morpholine .....	525
25.5.5	Interferenz mit Zellkern-Funktionen .....	525
25.5.6	Weitere antimykotische Wirkprinzipien .....	526
<b>25.6</b>	<b>Viruserkrankungen .....</b>	<b>527</b>
25.6.1	Herpesviren .....	529
	Mittel gegen Herpes simplex und Varicella zoster .....	529
	Cytomegalie-Viren .....	531
25.6.2	HIV (Humanes Immunschwäche Virus) .....	532
	Hemmstoffe der reversen Transkriptase .....	532
	Hemmstoffe der HIV-Protease .....	535
	Adsorptionshemmstoff Maraviroc .....	535
	HIV-Fusionshemmstoff Enfuvirtid .....	535
	Integrase-Inhibitor Raltegravir .....	536
	Kombinationstherapie der HIV-Infektion .....	536
25.6.3	Influenza-Viren .....	537
25.6.4	Weitere antivirale Wirkstoffe .....	538
<b>25.7</b>	<b>Desinfektionsmittel .....</b>	<b>540</b>
	Anforderungen an Desinfektionsmittel .....	541
25.7.2	Phenol-Derivate .....	541
25.7.3	Alkohole, Aldehyde .....	542
	Alkohole .....	542
	Aldehyde .....	542
25.7.4	Oxidationsmittel .....	542
25.7.5	Halogene .....	543
	Iod .....	543
	Chlor .....	543
25.7.6	Detergenzien (Invertseifen) .....	543
25.7.7	Schwermetallsalze .....	544
25.7.8	Acridin- und Chinolin-Derivate .....	544
25.7.9	Kombinationen .....	545
<b>25.8</b>	<b>Insektizide .....</b>	<b>545</b>
25.8.1	Chlorierte Kohlenwasserstoffe .....	545
25.8.2	Pyrethrine .....	547
25.8.3	Phosphorsäureester .....	547

## Teil 4: Gifte und Antidota

<b>26 Vergiftungen .....</b>	<b>553</b>
<b>26.1 Vorbemerkungen .....</b>	<b>553</b>
26.1.1 Sachgebiete der Toxikologie .....	553
26.1.2 Allgemeine Richtlinien zur Therapie von akuten Vergiftungen .....	554
<i>Maßnahmen zur Hinderung der Giftresorption .....</i>	554
<i>Maßnahmen zur Beschleunigung der Elimination von Giften .....</i>	554
<i>Symptomatische Maßnahmen .....</i>	554
<i>Entgiftung der in den Organismus aufgenommenen Gifte .....</i>	555
<i>Vorrat an Antidota .....</i>	555
<b>26.2 Gase .....</b>	<b>556</b>
<i>Sauerstoff .....</i>	556
<i>Kohlenmonoxid .....</i>	556
<i>Blausäure .....</i>	557
<i>Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid .....</i>	558
<i>Reizgase .....</i>	558
<b>26.3 Methämoglobin bildende Gifte .....</b>	<b>559</b>
<b>26.4 Metalle und Metallverbindungen .....</b>	<b>560</b>
26.4.1 Antidota .....	560
26.4.2 Spezielle Metallvergiftungen .....	562
<i>Blei .....</i>	562
<i>Thallium .....</i>	562
<i>Quecksilber .....</i>	562
<i>Wismut (Bismutum) .....</i>	563
<i>Gold .....</i>	563
<i>Cadmium .....</i>	563
<i>Arsen .....</i>	564
<i>Kupfer .....</i>	564
<i>Aluminium .....</i>	564
<i>Zink .....</i>	564
<b>26.5 Säuren und Basen .....</b>	<b>565</b>
26.5.1 Unspezifische Säurewirkungen .....	565
26.5.2 Spezifische Säurewirkungen .....	565
<i>Kohlendioxid .....</i>	565
26.5.3 Basen .....	566
<i>Fluorwasserstoff .....</i>	566
<i>Oxalsäure .....</i>	566
<i>Organische Lösungsmittel .....</i>	566
<i>Kohlenwasserstoffe .....</i>	567
<i>Alkohole und Glykole .....</i>	568
<i>Chlorierte Aromaten .....</i>	569
<i>Bispyridinium-Verbindungen .....</i>	571
<i>Ethanol und Methanol .....</i>	571
<i>Ethanol (Äthylalkohol) .....</i>	571
<i>Methanol .....</i>	576
<i>Missbrauch von Wirkstoffen .....</i>	576
<i>Euphorika .....</i>	576
<i>Psychotomimetika .....</i>	579
<i>Doping .....</i>	581
<i>Tabak .....</i>	582
<i>Schädigung durch Nicotin .....</i>	582
<i>Schädigungen durch Tabakrauch .....</i>	583
<i>Risiko des Rauchens und die Entwöhnung .....</i>	584
<i>Tierische Gifte und Pilzgifte .....</i>	586
<i>Tierische Gifte .....</i>	586
<i>Bakterielle Gifte .....</i>	587
<i>Pilzgifte (Mykotoxine) .....</i>	587
<i>Gifte höherer Pflanzen .....</i>	588
<i>Toxische Effekte von Kontrastmitteln .....</i>	590
<i>Röntgen-Kontrastmittel .....</i>	590
<i>Bariumsulfat .....</i>	590
<i>Organische Iod-Verbindungen .....</i>	590
<i>Magnetresonanz-Kontrastmittel .....</i>	592
<i>Echokardiographie-Kontrastmittel .....</i>	592
<i>Karzinogene .....</i>	593

**Anhang**

<b>Chemische Grundstrukturen .....</b>	596
<b>Zeittafel .....</b>	598
<b>Literatur .....</b>	601
<b>Arzneimittel-Konvertierungslisten .....</b>	602
<b>Sachverzeichnis .....</b>	627