

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
---------------	---

Teil A Allgemeiner Teil

1	Definitionen	3	2.5	Ausscheidung	35
2	Pharmakokinetik	5	2.5.1	Ausscheidung über den Gastrointestinaltrakt	35
2.1	Applikation	6	2.5.2	Aufnahme von Arzneistoffen in die Leber und hepatische Ausscheidung	36
2.1.1	Applikationsorte und -arten	8	2.5.3	Ausscheidung über die Niere	37
2.2	Resorption und Transport durch biologische Membranen	8	2.5.4	Pulmonale Ausscheidung	38
2.2.1	Resorptionsbarrieren	9	2.6	Pharmakokinetische Parameter; Grundlagen pharmakokinetischer Berechnungen	38
2.2.2	Resorptions-, Transportmechanismen ..	9	2.6.1	Pharmakokinetische Modelle	42
2.2.3	Für die Pharmakokinetik bedeutsame Transportproteine	10	2.6.2	Kinetik nach i. v. Injektion (Einkompartiment-Modell)	43
2.2.4	Resorption von Arzneistoffen	12	2.6.3	Kinetik nach i. v. Injektion (Zweikompartiment-Modell)	44
2.3	Verteilung	17	2.6.4	Kinetik bei einmaliger oraler Gabe	45
2.3.1	Verteilungsräume	17	2.6.5	Kinetik bei wiederholter Gabe	46
2.3.2	Eiweißbindung	19	2.6.6	Nichtlineare Kinetik	48
2.3.3	Die Verteilung beeinflussende Faktoren	20	2.6.7	Beeinflussung von Plasmaspiegel-Zeit- Funktionen	49
2.3.4	Spezielle Verteilungsvorgänge	21	2.6.8	Therapeutisches Drug Monitoring	50
2.4	Biotransformation	22	2.6.9	Populationskinetik	51
2.4.1	Phase-I-Reaktionen	22	2.7	Besonderheiten der Pharma- kokinetik	51
2.4.1.1	Oxidationsreaktionen	24	2.7.1	Veränderungen der Kinetik bei pathologischen Zuständen	51
2.4.1.2	Reduktionen	26	2.7.2	Kinetik im Alter	52
2.4.1.3	Biohydrolysen	26	2.8	Kinetik chiraler Substanzen	53
2.4.1.4	Decarboxylierung	26	3	Pharmakodynamik	55
2.4.2	Phase-II-Reaktionen	26	3.1	Rezeptorvermittelte Pharmakon- wirkungen	55
2.4.2.1	Konjugation mit aktivierter Glucuronsäure .	27	3.1.1	Rezeptorisolierung, -strukturaufklärung, -transfektion und -expression	57
2.4.2.2	Konjugation mit Schwefelsäure	28	3.1.2	Rezeptorsubtypen	57
2.4.2.3	Konjugation mit Glycin	28	3.1.3	Rezeptorreserve	57
2.4.2.4	Bildung von Mercaptursäure-Derivaten	28	3.1.4	Desensibilisierung, Rezeptor- Down- und -Up-Regulation	57
2.4.2.5	Acetylierung	29	3.1.5	Krankheitsbedingte Veränderungen der Rezeptorfunktion	58
2.4.2.6	Methylierung	29			
2.4.3	Regulation von Arzneistoff- transportierenden und -metabolisierenden Proteinen	30			
2.4.4	Enzyminhibition	32			
2.4.5	First-pass-Effekt	32			
2.4.6	Bioinaktivierung und Bioaktivierung ...	32			
2.4.7	Einfluss des Alters auf Biotransformation und Transport	34			
2.4.8	Einfluss des Geschlechts auf Biotransformation und Transport	35			

3.1.6	Agonisten, Antagonisten	58	4.2.3	Maßnahmen zur Vermeidung allergischer Reaktionen	88
3.1.6.1	Volle und partielle Agonisten	59	4.3	Pseudoallergische Reaktionen	89
3.1.6.2	Antagonisten	60	4.4	Beeinträchtigung der Fahrtüchtigkeit	89
3.1.7	Intrazelluläre und membranständige Rezeptoren	62	4.5	Nebenwirkungen in der embryonalen und fetalen Entwicklungszeit sowie in der Postnatal- und Stillperiode	89
3.1.7.1	Intrazelluläre Rezeptoren	62	4.5.1	Teratogene Wirkungen	91
3.1.7.2	Membranständige Rezeptoren	64	4.5.2	Sonstige Nebenwirkungen in der Schwangerschaft	92
	G-Protein-gekoppelte Rezeptoren	64	4.5.3	Nebenwirkungen in der Postnatal- und Stillperiode	92
	Ionenkanal-Rezeptoren	66	4.6	Arzneimittelabhängigkeit	93
	Enzym-assoziierte Rezeptoren	69	5	Arzneimittelwechselwirkungen (Arzneimittelinteraktionen)	95
3.2	Arzneimittleffekte an anderen Zielmolekülen als an Rezeptoren	73	5.1	Pharmazeutische Interaktionen	95
3.2.1	Pharmakawirkungen an Transportsystemen (Transportern)	73	5.2	Pharmakodynamische Interaktionen ..	96
3.2.2	Pharmakawirkungen an Enzymen	73	5.3	Pharmakokinetische Interaktionen ...	97
3.2.3	Pharmakawirkungen durch Beeinflussung von Biosynthesen in Mikroorganismen	74	5.3.1	Interaktionen vor und während der Resorption	97
3.3	Dosierung und Dosis- bzw. Konzentrations-Wirkungs- Beziehungen	74	5.3.2	Interaktionen beim epithelialen Transport	98
3.3.1	Dosierung	74	5.3.3	Interaktionen bei der Verteilung	98
3.3.2	Dosis- bzw. Konzentrations-Wirkungs- Beziehungen	75	5.3.4	Interaktionen bei der Biotransformation	98
3.3.2.1	Dosis-Wirkungs-Beziehungen am Kollektiv	76	5.3.5	Interaktionen bei der Ausscheidung	100
3.3.2.2	Dosis-Wirkungs-Beziehungen am Individuum	76	5.3.6	Interaktionen zwischen Arznei- und Nahrungsstoffen	100
3.3.2.3	Pharmakologische Kenngrößen	77	5.4	Vermeidung von Interaktionen	102
3.3.3	Synergismus	78	6	Pharmakogenetik	103
3.3.4	Gewöhnung (Toleranzentwicklung) und Tachyphylaxie	78	6.1	Pharmakogenetisch bedingte Wirkungsunterschiede beim Arzneistoffmetabolismus	103
3.4	Beziehungen zwischen der chemischen Struktur und der pharmakologischen Wirkung	79	6.2	Pharmakogenetisch bedingte, vom Arzneistoffmetabolismus unabhängige Wirkungsunterschiede	106
3.4.1	Qualitative und quantitative Struktur- Wirkungs-Beziehungen	79	7	Gen- und Antisense-Therapie, Stammzelltherapie	108
3.4.2	Struktur-Wirkungs-Beziehungen bei Isomeren	80	7.1	Gentherapie	108
3.5	Beziehung zwischen Pharmakokinetik und Pharmakodynamik	80	7.2	Antisense-Therapie	109
4	Nebenwirkungen	82	7.3	Genregulation durch miRNAs und siRNAs	110
4.1	Arzneistoffspezifische, dosis- abhängige Nebenwirkungen	82	7.4	Stammzelltherapie	111
4.2	Arzneimittelallergien	83			
4.2.1	Antikörper-vermittelte Überempfindlichkeitsreaktionen	83			
4.2.2	T-Lymphozyten-vermittelte Überempfindlichkeitsreaktionen (Typ-IV- Reaktionen, Spättypreaktionen)	87			

8	Chronopharmakologie (Biorhythmik der Arzneimittelwirkung)	113
9	Kombinationspräparate	116
9.1	Sinnvolle fixe Arzneistoff-kombinationen	116
9.2	Fragwürdige Arzneistoff-kombinationen	117
10	Arzneimittelentwicklung und -prüfung	119
10.1	Präklinische Entwicklung	119
10.2	Klinische Prüfung	122
10.3	Placebo- und Nocebowirkungen	124

10.4	Prüfungsarten	124
10.5	Pseudo-, Durchbruch- und Schritttinnovationen	126
10.6	Evidenz-basierte Medizin	126
10.7	Anhang I: Phytotherapie (Phytopharmaka)	127
10.8	Anhang II: Homöopathie	128
10.8.1	Arzneimittelbild und Simile-Prinzip	128
10.8.2	Potenzierung	129
10.8.3	Wirksamkeitsnachweis	129
10.8.4	Wann sind Homöopathika auch nach Ansicht homöopathischer Ärzte nicht indiziert?	130
10.8.5	Nebenwirkungen	130

Teil B Spezieller Teil

11	Nervensystem	133
11.1	Anatomische und physiologische Grundlagen	133
11.1.1	Nervengewebe	133
11.1.1.1	Neuron	133
11.1.1.2	Neuroglia	134
11.1.2	Erregung von Nervenzellen, Erregungsleitung und -übertragung	135
11.1.2.1	Ruhe- und Aktionspotenzial	135
11.1.2.2	Erregungsauslösung an Sensoren (physiologischen Rezeptoren)	136
11.1.2.3	Nervale Erregungsleitung und Informationsübertragung	137
11.1.2.4	Synaptische Erregungsübertragung	138
	Art der Synapsen	138
	Erregende und hemmende Synapsen im Nervensystem	138
	Präsynaptischer Feedback-Mechanismus	139
	Kotransmission	139
11.1.2.5	Pharmakologische Beeinflussung der synaptischen Erregungsübertragung	139
11.1.3	Anatomie des Gehirns	140
11.1.4	Aufbau des Rückenmarks	143
11.1.5	Aufbau des peripheren Nervensystems	143
11.1.6	Funktionen des somatischen (willkürlichen) Nervensystems	144
11.1.7	Funktionen des autonomen (vegetativen) Nervensystems	145
11.1.8	Darmnervensystem (enterisches Nervensystem)	148

11.2	Die Psyche beeinflussende Pharmaka (Psychopharmaka)	150
11.2.1	Schizophrenien	150
11.2.1.1	Psychopathologische Grundlagen	150
11.2.1.2	Neuroleptika (Antipsychotika)	151
	Klassische Neuroleptika	154
	Sogenannte atypische Neuroleptika	156
	Langzeitneuroleptika	159
11.2.2	Leitlinien-konforme Anwendungskriterien von Neuroleptika	160
11.2.3	Affektive Störungen	160
11.2.3.1	Antidepressiva	161
	Tricyclische Antidepressiva	162
	Tetracyclische Antidepressiva	165
	Selektive Serotonin/Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer	165
	Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer	166
	Selektive Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer	166
	Monoaminoxidase-Hemmer	167
	Agomelatin	168
	Johanniskraut	168
11.2.3.2	Leitlinien-konforme Anwendungskriterien von Antidepressiva	169
11.2.3.3	Pharmaka zur Phasenprophylaxe affektiver Psychosen sowie zur Therapie einer Manie	170
	Lithiumsalze	170
	Antiepileptika	171
	Neuroleptika	171
11.2.4	Angststörungen	171
11.2.4.1	Pharmaka zur Therapie von Angststörungen	172
	Tranquillanzien/Anxiolytika	172

11.2.4.2	Serotonin-Reuptake-Hemmer, tricyclische Antidepressiva	176	11.5.1.4	Schmerzqualitäten	200
11.2.5	Essstörungen; Übergewicht, Adipositas	176	11.5.1.5	Schmerzreaktionen	202
11.2.5.1	Therapie von Anorexia nervosa und Bulimie	176	11.5.1.6	Schmerzbewertung	202
11.2.5.2	Therapie von Übergewicht und Adipositas ..	177	11.5.1.7	Das endogene schmerzhemmende System ..	202
	Appetitzügler (Anorektika)	177	11.5.1.8	Medikamentöse Schmerzbeeinflussung	202
	Orlistat	177	11.5.1.9	Mechanismus-basierte Anwendung von Analgetika	203
11.2.6	Psychostimulanzien (Psychotonika, Psychoanaleptika)	178	11.5.2	Nichtopioidale Analgetika der WHO-Stufe 1	203
11.2.6.1	Coffein	178	11.5.2.1	Pathophysiologie des Fiebers und der Entzündung	204
11.2.6.2	Pharmaka zur Therapie hyperkinetischer Störungen und Narkolepsie	179	11.5.2.2	Pharmakologische Eigenschaften nichtopioider Analgetika	205
	Amphetamine und mit diesen verwandte Substanzen („Weckamine“)	179		Nichtsteroidale Antiphlogistika (NSAIDs)	205
	Atomoxetin	180		Sonstige nichtsteroidale Antiphlogistika	214
	Modafinil	180		Nicht saure antipyretische Analgetika	215
	Natriumoxybat	181		Phenazone	216
	Anwendungskriterien von Psycho-stimulanzien bei ADHS und Narkolepsie	181		Flupirtin	217
11.2.7	Pharmaka zur Behandlung demenzieller Syndrome („Antidementiva“)	181		Ziconotid	217
11.2.7.1	Pathophysiologische Grundlagen	181		Analgetische Kombinationspräparate	218
11.2.7.2	Die cholinerge Neurotransmission beeinflussende Substanzen	182	11.5.3	Opioid-Analgetika	218
11.2.7.3	Nichtkompetitive NMDA-Antagonisten	183		Zentrale Wirkungen	218
11.2.7.4	Nootropika	184		Periphere Wirkungen	218
11.2.7.5	Ginkgo biloba	184	11.5.3.1	Pharmakologische Einteilung der Opioid-Analgetika	219
11.2.7.6	Radikalfänger	184	11.5.3.2	Opium	224
11.2.7.7	Klinischer Stellenwert von „Antidementiva“	185	11.5.3.3	Schwach wirksame Opioide der WHO-Stufe 2	225
11.2.8	Anhang: Psychotomimetika (Psychodysleptika, Halluzinogene)	185	11.5.3.4	Stark wirksame Opioide der WHO-Stufe 3	226
11.3	Den Schlaf beeinflussende Substanzen (Schlafmittel, Hypnotika)	187	11.5.4	Dronabinol	228
11.3.1	Physiologische Grundlagen	187	11.5.5	Anhang: Antitussiva	229
11.3.2	Schlafstörungen	189	11.5.6	Therapie neuropathischer Schmerzen ..	230
11.3.3	Schlafmittel (Hypnotika)	190	11.5.7	Therapie der Migräne	232
11.3.3.1	Benzodiazepine und Benzodiazepin-Derivate	190	11.5.7.1	Therapie der akuten Migräneattacke	233
11.3.3.2	Zaleplon, Zolpidem, Zopiclon	191	11.5.7.2	Migräneprophylaxe	234
11.3.3.3	H ₁ -Antihistaminika	192	11.6	Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises und ihre Therapie	236
11.3.3.4	Sonstige chemisch definierte Schlafmittel ..	192	11.6.1	Pathophysiologische Grundlagen	236
11.3.3.5	Pflanzliche Schlafmittel	193	11.6.1.1	Rheumatisches Fieber	236
11.3.4	Anwendungskriterien von Hypnotika ..	193	11.6.1.2	Rheumatoide Arthritis (RA)	237
11.4	Analeptika	194	11.6.1.3	Seronegative Spondylarthritiden (HLA-B27-assoziierte Arthritiden)	238
11.5	Analgetika	194	11.6.1.4	Kollagenosen	239
11.5.1	Pathophysiologie des Schmerzes	194	11.6.1.5	Vaskulitiden	240
11.5.1.1	Schmerzursachen, Schmerztypen	194	11.6.1.6	Degenerative Gelenkerkrankungen	241
11.5.1.2	Schmerzentstehung und Schmerzverarbeitung	196	11.6.2	Medikamentöse Therapie der rheumatoiden Arthritis und anderer rheumatischer Erkrankungen	242
11.5.1.3	Schmerzgedächtnis	199	11.6.2.1	Nichtsteroidale Antiphlogistika (NSAIDs)	242
			11.6.2.2	Glucocorticoide	242

11.6.2.3	Basistherapeutika (Disease modifying antirheumatic drugs, DMARDs)	243	11.10	Epilepsien und Antiepileptika (Antikonvulsiva)	284
	Immunsuppressiva, Immunmodulatoren und Immunbiologika	243	11.10.1	Pathophysiologische und klinische Grundlagen der Epilepsien	284
11.6.2.4	Sogenannte Knorpeldegeneration-hemmende Stoffe („Chondroprotektiva“) ...	252	11.10.2	Antiepileptika (Antikonvulsiva)	287
11.6.2.5	Nichtsteroidale Antiphlogistika zur lokalen Applikation	252	11.10.2.1	Vorwiegend spannungsabhängige Natriumkanäle blockierende Antiepileptika	289
11.6.2.6	Differentialtherapeutischer Einsatz von Antirheumatika bei entzündlichen rheumatischen Erkrankungen	253	11.10.2.2	Vorwiegend die Wirkung von GABA verstärkende Antiepileptika	293
11.6.2.7	Nichtmedikamentöse Therapie	254	11.10.2.3	Antiepileptika mit weiteren Wirkungsmechanismen	294
11.6.3	Gicht und deren medikamentöse Therapie	254	11.10.3	Leitlinien-konforme Epilepsie-Pharmakotherapie	296
11.6.3.1	Therapie des akuten Gichtanfalls	256	11.10.3.1	Therapie des Status epilepticus	297
11.6.3.2	Therapie des symptomfreien Intervalls und der chronischen Gicht	256	11.11	Parkinson-Syndrom und Antiparkinsonmittel	298
11.7	Lokalanästhetika	259	11.11.1	Pathophysiologische Grundlagen	298
11.7.1	Lokalanästhetika vom Estertyp	263	11.11.2	Antiparkinsonmittel	300
11.7.2	Lokalanästhetika vom Säureamidtyp ...	263	11.11.2.1	Levodopa (L-Dopa), Levodopa/Decarboxylaseblocker-Kombinationen	300
11.8	Allgemeinanästhetika (Narkosemittel)	264	11.11.2.2	COMT-Hemmer	302
11.8.1	Injektionsanästhetika	267	11.11.2.3	MAO-B-Hemmer	303
11.8.1.1	Thiopental	267	11.11.2.4	Dopaminerge Agonisten	303
11.8.1.2	Etomidat	268		Ergolin-Derivate	303
11.8.1.3	Propofol	269		Nicht-Ergolin-Derivate	305
11.8.1.4	Ketamin	269	11.11.2.5	Amantadin	307
11.8.1.5	4-Hydroxybuttersäure	270	11.11.2.6	Zentral wirksame Anticholinergika	307
11.8.1.6	Opioide	270	11.11.2.7	Budipin	307
11.8.1.7	Benzodiazepine	271	11.11.3	Anhang: Pharmaka gegen Spätdyskinesien und hyperkinetische Bewegungsstörungen	308
11.8.2	Inhalationsnarkosemittel	272	11.11.3.1	Tiaprid	308
11.8.2.1	Distickstoffoxid (N ₂ O, „Stickoxydul“, Lachgas)	273	11.11.3.2	Tetrabenazin	308
11.8.2.2	Halogenierte Kohlenwasserstoffe	274	11.11.4	Leitlinien-konforme Pharmakotherapie des Parkinson-Syndroms	308
11.8.2.3	Halogenierte Ether	274	11.12	Antiemetika	311
11.8.3	Besondere Narkoseverfahren	275	11.12.1	Pathophysiologische Grundlagen	311
11.8.3.1	Balancierte Anästhesie	275	11.12.2	Antiemetisch wirkende Pharmaka	312
11.8.3.2	Total intravenöse Anästhesie	275	11.12.3	Leitlinien-konforme Therapie des Erbrechens	315
11.9	Die Skelettmuskulatur erschlaffende Wirkstoffe (Muskelrelaxanzien)	276	11.13	Ganglionär angreifende Substanzen ..	316
11.9.1	Anatomische und physiologische Grundlagen	276	11.14	Am Sympathikus angreifende Substanzen	316
11.9.2	Peripher angreifende Muskelrelaxanzien	278	11.14.1	Noradrenalin und Adrenalin	321
11.9.2.1	Nichtdepolarisierende (stabilisierende) Muskelrelaxanzien	279	11.14.2	Dopamin	322
11.9.2.2	Depolarisierende Muskelrelaxanzien	281	11.14.3	Adrenozeptor-Agonisten	322
11.9.2.3	Dantrolen	282	11.14.3.1	α-Adrenozeptor-Agonisten	322
11.9.2.4	Clostridium-botulinum-Toxin	282	11.14.3.2	α,β-Adrenozeptor-Agonisten	322
11.9.3	Zentral angreifende Muskelrelaxanzien	283	11.14.3.3	β-Adrenozeptor-Agonisten	322

11.14.4	Indirekte Sympathomimetika	324	12.2.1.7	Funktionsstörungen der Adenohypophyse ..	354
11.14.5	Adrenozeptor-Antagonisten	324		Hypophysenvorderlappeninsuffizienz	354
11.14.5.1	α -Adrenozeptor-Antagonisten	324		Hypophysärer Minderwuchs	355
	Mutterkornalkaloide	324		Hypophysärer Riesenwuchs und	
	Phenoxybenzamin	326		Akromegalie	355
	Selektive α_1 -Adrenozeptor-Antagonisten ...	326	12.2.2	Hypophysenhinterlappenhormone	
11.14.5.2	β -Adrenozeptor-Antagonisten			(HHL-Hormone)	355
	(β -Adrenozeptorblocker,		12.2.2.1	Adiuretin (ADH = Antidiuretisches Hormon,	
	β -Rezeptorenblocker, Betablocker)	327		Vasopressin) und Analoge	356
11.14.6	Antisymphotonika	331	12.3	Schilddrüse	357
11.14.6.1	Zentral und postganglionär präsynaptisch		12.3.1	Anatomische Grundlagen	357
	angreifende α_2 -Adrenozeptor-/		12.3.2	Schilddrüsenhormone	358
	Imidazolinsrezeptor-Agonisten	331	12.3.3	Störungen der Schilddrüsenfunktion ...	360
11.14.6.2	Reserpin	332	12.3.3.1	Struma	361
11.15	Am Parasympathikus angreifende		12.3.3.2	Hypothyreose	361
	Substanzen	334	12.3.3.3	Hyperthyreose	362
11.15.1	Muscarinrezeptor-Agonisten			Pathophysiologische Grundlagen	362
	(m-Cholinozeptor-Agonisten, direkte			Thyreostatika	363
	Parasympathomimetika)	335		Leitlinien-konforme Therapie der	
11.15.2	Cholinesterase-Blocker (Indirekte			Hyperthyreosen	365
	Parasympathomimetika)	336	12.4	Die Calciumhomöostase beeinflussende	
11.15.2.1	Carbaminsäure-Derivate	336		Hormone von Schilddrüse,	
11.15.2.2	Phosphorsäureester	337		Nebenschilddrüsen und Nieren	366
11.15.3	m-Cholinozeptor-Antagonisten		12.4.1	Anatomische Grundlagen der	
	(Parasympatholytika, neurotrope			Nebenschilddrüsen	366
	Spasmolytika)	337	12.4.2	Parathyrin (Parathormon,	
11.15.3.1	Belladonna-Alkaloide	339		PTH = Parathyreotropes Hormon)	366
11.15.3.2	Quartäre Parasympatholytika	340	12.4.3	Störungen der Nebenschilddrüsen-	
11.15.3.3	Tertiäre Parasympatholytika	340		funktion	367
11.15.4	Muskulotrope und neurotrop-		12.4.3.1	Hypoparathyreoidismus	367
	muskulotrope Spasmolytika	341	12.4.3.2	Hyperparathyreoidismus	368
12	Hormone und am hormonellen		12.4.4	Calcitonin (Thyreocalcitonin)	369
	System angreifende Pharmaka	343	12.4.5	Osteoporose	370
12.1	Hypothalamus	348	12.4.5.1	Pathophysiologische Grundlagen	370
12.1.1	Hypothalamushormone	349	12.4.5.2	Osteoporosemittel	370
12.2	Hypophyse	351		Bisphosphonate	370
12.2.1	Hormone der Adenohypophyse			Strontiumranelat	372
	(Hypophysenvorderlappenhormone,			Fluorid(e)	373
	HVL-Hormone)	351		Parathyrin, Teriparatid	373
12.2.1.1	Thyrotropin (Thyreotropin, thyreotropes			Denosumab	373
	Hormon, TSH = Thyreoidea Stimulating		12.4.5.3	Leitlinien-konforme Osteoporose-	
	Hormone)	351		prophylaxe und -therapie	373
12.2.1.2	Corticotropin (ACTH = adrenocorticotropes		12.5	Thymus	374
	Hormon)	352	12.6	Inselorgan des Pankreas	374
12.2.1.3	Melanotropin	352	12.6.1	Anatomische Grundlagen des	
12.2.1.4	Gonadotropine	352		Inselorgans	374
12.2.1.5	Prolactin (LTH = Lactotropes Hormon)	352	12.6.2	Pankreashormone	375
12.2.1.6	Somatropin (Somatotropin, Wachstumshormon,		12.6.2.1	Insulin	375
	STH: Somatotropes Hormon, GH: Growth		12.6.2.2	Glucagon	377
	Hormone)	353			

12.6.3	Physiologische Grundlagen der Regulation des Blutzuckerspiegels	378	12.8.2.2	Chemische Struktur, Biosynthese, Abbau	409
12.6.4	Hypoglykämien	379	12.8.2.3	Androgenwirkungen	409
12.6.5	Diabetes mellitus	380	12.8.2.4	Androgene als Arzneistoffe	409
12.6.5.1	Pathophysiologische Grundlagen	380	12.8.2.5	Anabolika	411
12.6.5.2	Insuline	384	12.8.2.6	Androgenrezeptor-Antagonisten (Antiandrogene)	412
12.6.5.3	Orale Antidiabetika (ohne Gliptine)	385	12.8.2.7	5 α -Reduktasehemmer	412
	α -Glucosidase-Inhibitoren	386	12.8.2.8	Androgen-Biosynthese-Inhibitor	413
	Insulinotrope orale Antidiabetika	388	12.8.3	Weibliche Sexualhormone	413
12.6.5.4	Inkretinwirkungen imitierende oder verstärkende Antidiabetika	390	12.8.3.1	Anatomische und physiologische Grundlagen	413
	Inkretin-Mimetika	390	12.8.3.2	Struktur, Biosynthese, Abbau von Estrogenen und Progesteron	413
	Dipeptidyl-Peptidase-4-Inhibitoren (DPP4-Inhibitoren, Gliptine)	391	12.8.3.3	Wirkungen der Estrogene (Oestrogene, Follikelhormone)	414
12.6.6	Leitlinien-konforme Therapie des Diabetes mellitus	391	12.8.3.4	Estrogene und Antiestrogene als Arzneistoffe	416
				Estrogene ohne organselektive agonistische Wirkung	416
12.7	Hormone der Nebennieren	393		Selektive Estrogenrezeptor-Modulatoren (SERM)	417
12.7.1	Anatomische und physiologische Grundlagen	393		Tibolon	418
12.7.1.1	Anatomie der Nebennieren	393		Antiestrogene	418
12.7.1.2	Nebennierenrindenhormone	393	12.8.3.5	Wirkungen der Gestagene (Gelbkörperhormone, Schwangerschaftshormone)	419
12.7.1.3	Physiologische Bedeutung der Glucocorticoide	394	12.8.3.6	Gestagene und Antigestagene als Arzneistoffe	419
12.7.1.4	Physiologische Bedeutung der Mineralocorticoide	396		Gestagene	419
12.7.1.5	Physiologische Bedeutung der Nebennierenrinden-Androgene	396		Antigestagene	421
12.7.2	Störungen der Nebennierenrindenfunktion	397		Selektive Progesteronrezeptor-Modulatoren (SPRM)	422
12.7.3	Glucocorticoide als Arzneistoffe	399	12.8.4	Der ovarielle und menstruelle Zyklus	422
12.7.4	Mineralocorticoide als Arzneistoffe	403	12.8.5	Hormonale Steuerung von Schwangerschaft, Geburt und Laktation	424
12.7.5	Leitlinien-konforme Therapie von Funktionsstörungen der Nebenniere	404	12.8.6	Gynäkologische Erkrankungen und Beschwerden	424
12.7.6	Glucocorticoide bei immunologisch bedingten und entzündlichen Erkrankungen	404	12.8.7	Hormonale Kontrazeption	425
12.7.7	Nebennierenmarkhormone	404	12.8.8	Hormonersatztherapie in der Postmenopause	428
12.8	Sexualhormone und davon abgeleitete Pharmaka	404	12.8.9	Pharmakotherapie von Zyklusstörungen	430
12.8.1	Regulation der Bildung von Sexualhormonen; Struktur und Funktion von Gonadotropin-Releasinghormon und Gonadotropinen	404	12.8.10	Uteruswirksame Substanzen	430
12.8.1.1	Gonadotropin-Releasinghormon und Analoga als Arzneistoffe	405	12.8.10.1	Oxytocin	430
12.8.1.2	Gonadotropine als Pharmaka	407	12.8.10.2	Carbetocin	432
12.8.2	Männliche Sexualhormone und Analoga	408	12.8.10.3	Prostaglandin-Derivate	432
12.8.2.1	Anatomische und physiologische Grundlagen	408	12.8.10.4	Mutterkornalkaloide	432
			12.8.10.5	Tokolytika	433
			13	Mediatoren (Autakoide, parakrine Hormone)	435
			13.1	Histamin	435

13.1.1	H ₁ -Antihistaminika	437	14.1.4.1	Die Hämostase fördernde Stoffe	471
13.1.1.1	Leitlinien-konforme Therapie bei allergischer Rhinitis und Konjunktivitis	440		Vitamin-K-Gruppe (Phyllochinone)	471
13.1.2	H ₂ -Antihistaminika	440		Faktor-VIII-, Faktor-IX- und Faktor-VIIa- Präparate	472
13.2	Serotonin	440		Fibrinogen	472
13.2.1	Triptane und Mutterkornalkaloide	443		Nebennierenrindenhormone	472
13.2.2	5-HT ₂ -Antagonisten	443	14.1.4.2	Thrombozytenfunktionshemmer (Thrombozytenaggregationshemmer)	472
13.2.3	5-HT ₃ -Antagonisten	443		Hemmstoffe der Cyclooxygenase	473
13.3	Eicosanoide (Prostaglandine, Thromboxan A₂, Prostacyclin, Leukotriene)	444		ADP-Hemmstoffe (Clopidogrel, Prasugrel, Ticlopidin und Ticagrelor)	473
13.3.1	Substanzen des Cyclooxygenase-Weges	444		Glykoprotein-(GP-)IIb/IIIa-Antagonisten ...	475
13.3.1.1	Prostaglandine	444		Dipyridamol	476
13.3.1.2	Prostacyclin und Derivate	446		Cilostazol	477
13.3.1.3	Thromboxan A ₂	446	14.1.4.3	Blutgerinnungshemmende Stoffe (Antikoagulanzen)	477
13.3.1.4	Cyclooxygenase-Hemmer	446		Entzug von Calciumionen	477
13.3.2	Substanzen des Lipoxygenase-Weges	447		Heparine	477
13.3.2.1	Leukotrienrezeptor-Antagonisten	447		Heparinoide	480
13.3.2.2	Lipoxygenasehemmer	447		Hirudin und Hirudin-Derivate	481
13.4	Plättchen-aktivierender Faktor (PAF) .	448		Vitamin-K-Antagonisten (Derivate des 4-Hydroxycumarins)	481
13.5	Kinine	449	14.1.4.4	Antikoagulation durch selektive Thrombin- oder Faktor-Xa-Inhibitoren	483
14	Herz-Kreislauf-System	451	14.1.4.5	(Indirekte) Fibrinolytika (Thrombolytika) ...	485
14.1	Blut	451	14.1.4.6	Antifibrinolytika	486
14.1.1	Zelluläre Bestandteile	451	14.2	Gefäßsystem und Kreislauf	488
14.1.1.1	Erythrozyten	451	14.2.1	Anatomische und physiologische Grundlagen	488
	Hämoglobin	453	14.2.2	Lipidstoffwechsel und den Lipidblut- spiegel senkende Substanzen (Lipidsenker)	492
	Blutgruppen	454	14.2.2.1	Pathophysiologische Grundlagen	492
	Eisenstoffwechsel	454	14.2.2.2	Plasmalipide	492
14.1.1.2	Leukozyten	456	14.2.2.3	Hyperlipoproteinämien	495
14.1.1.3	Granulozyten	457	14.2.2.4	Substanzen zur Behandlung von Hyperlipidämien	496
14.1.1.4	Monozyten	457		Statine (CSE-Hemmer)	496
14.1.1.5	Lymphozyten	457		Cholesterin-Resorptionshemmer	498
14.1.1.6	Thrombozyten	458		Ionenaustauscher und Omega-3-Säuren- ethylester	498
14.1.2	Anämien und Antianämika	459		Fibrate	499
14.1.2.1	Eisenmangelanämien	459		Nicotinsäure	500
14.1.2.2	Erythropoetinmangel-Anämie (renale Anämie)	460	14.2.3	Hypertonie und Antihypertonika	501
14.1.2.3	Makrozytäre Anämien	461	14.2.3.1	Pathophysiologische Grundlagen	501
	Perniziöse Anämie (Vitamin-B ₁₂ -Mangel- Anämie)	461	14.2.3.2	Antihypertensiv wirkende Pharmaka	503
	Folsäuremangel-Anämie	462		Am Sympathikus angreifende Antihypertonika	503
14.1.3	Blutplasma, Blutserum	464		Diuretika	504
14.1.3.1	Plasmaersatzflüssigkeiten	465		Calciumkanalblocker (Calciumantagonisten) ..	505
	Homologe Plasmapräparate	466		Konversionsenzym-Hemmer (ACE-Hemmer = Angiotensin-Konversionsenzym-Hemmer) .	508
	Körperfremde kolloidale Plasma- ersatzmittel	466		Angiotensin-II-Rezeptor-Antagonisten (AT ₁ -Blocker, Sartane)	510
14.1.4	Hämostase (Blutstillung)	467			

14.2.3.3	Aliskiren	510	14.3.3.2	Pharmaka zur Therapie der Herzinsuffizienz	544
	Sonstige Vasodilatoren mit direktem Angriff an der glatten Gefäßmuskulatur	511		Diuretika	544
14.2.3.4	Therapie hypertensiver Notfälle	513		Angiotensin-Konversionsenzym-Hemmer (ACE-Hemmer)	544
14.2.3.5	Hochdrucktherapie in der Schwangerschaft und Stillzeit	514		Angiotensin-II-Rezeptorblocker (AT ₁ -Rezeptorblocker, Sartane)	545
14.2.3.6	Hochdrucktherapie bei Diabetikern	514		Aldosteronantagonisten (Spironolacton, Eplerenon)	545
14.2.3.7	Leitlinien-konforme Hypertonie-behandlung	514		β-Adrenozeptorblocker (Betablocker)	546
14.2.4	Pulmonale Hypertonie und ihre medikamentöse Therapie	515		Herzwirksame Glykoside (Herzglykoside)	546
14.2.5	Hypotonie, orthostatische Dysregulation und Antihypotonika	517		Catecholamine bei akuter Herzinsuffizienz	549
14.2.6	Schock und Schock-Therapie	518		Phosphodiesterase-III-Hemmer	549
14.2.7	Arterielle Durchblutungsstörungen und ihre medikamentöse Therapie	521		Nitrate	550
14.2.7.1	Periphere Durchblutungsstörungen	521	14.3.3.3	Behandlung von Herzrhythmusstörungen bei Herzinsuffizienz	551
	Funktionelle Durchblutungsstörungen	521	14.3.3.4	Behandlung der akuten Herzinsuffizienz	551
	Organische periphere Durchblutungsstörungen	521		Stufenplan zur Behandlung der chronischen Herzinsuffizienz	551
	Therapie arterieller Durchblutungsstörungen	521	14.3.4	Herzrhythmusstörungen und Antiarrhythmika	552
14.2.7.2	Zerebrale Durchblutungsstörungen und deren medikamentöse Behandlung	523	14.3.4.1	Pathophysiologische Grundlagen	552
14.2.8	Venenerkrankungen und Venentherapeutika	524	14.3.4.2	Antiarrhythmika	554
14.2.9	Erektile Dysfunktion und erektionsfördernde Pharmaka	525		Pharmaka zur Therapie bradykarder Herzrhythmusstörungen	554
14.3	Herz	526		Stoffe zur Therapie tachykarder Herzrhythmusstörungen und Extrasystolien	555
14.3.1	Anatomische und physiologische Grundlagen	526		Sonstige Antiarrhythmika	558
14.3.2	Koronare Herzkrankheit	532	14.3.4.3	Pharmakotherapie des Vorhofflimmerns	559
14.3.2.1	Pathophysiologische Grundlagen	532	14.3.5	Entzündliche Herzerkrankungen	560
14.3.2.2	Stabile Angina pectoris	532	14.3.5.1	Endokarditiden	560
14.3.2.3	Akutes Koronarsyndrom	532	14.3.5.2	Myokarditiden	560
14.3.2.4	Koronartherapeutika (Antianginosa)	533	14.3.5.3	Perikarditiden	560
	Nitrate („Nitro-Verbindungen“)	534	15	Respirationstrakt	561
	Molsidomin	537	15.1	Anatomische und physiologische Grundlagen	561
	β-Adrenozeptorblocker	537	15.2	Ventilationsstörungen	563
	I ₄ -Kanal-Blocker	537	15.2.1	Restriktive Ventilationsstörungen	564
	Ranolazin	538	15.2.1.1	Therapie der Lungenfibrosen	564
	Calciumkanalblocker (Calciumantagonisten)	539	15.2.2	Obstruktive Ventilationsstörungen	564
	Sonstige Koronartherapeutika	539	15.3	Asthma bronchiale	565
	Thrombozytenaggregationshemmer	539	15.3.1	Pathophysiologie des Asthma bronchiale	565
	Medikamenten-beschichtete Stents (Drug-eluting stents)	539	15.3.2	Therapie des Asthma bronchiale (Antiasthmatica)	569
14.3.2.5	Leitlinien-konforme Therapie des akuten Koronarsyndroms	540	15.3.2.1	Kausale Therapie	569
14.3.2.6	Sekundärprophylaxe der Koronaren Herzkrankheit (KHK)	540	15.3.2.2	Symptomatische Therapie	570
14.3.3	Herzinsuffizienz	541		Bronchospasmolytika	570
14.3.3.1	Pathophysiologische Grundlagen	541		Antientzündlich wirkende Pharmaka	573
				Kombinationspräparate	576
				Stufenschema der Asthmatherapie	576
			15.3.2.3	Therapie des Status asthmaticus	576

15.4	Chronisch obstruktive Lungen- erkrankung (COPD, chronisch obstruktive Bronchitis)	577	16.4	Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (CED)	601
15.4.1	Pathophysiologie der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung	577	16.4.1	Pathophysiologische Grundlagen	601
15.4.2	Therapie der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD)	578	16.4.2	Therapie der Colitis ulcerosa	602
15.5	Therapie der allergischen Rhinitis	580	16.4.3	Therapie des Morbus Crohn	605
15.6	Antitussiva	581	16.5	Therapie des Reizdarmsyndroms	605
15.7	Expektoranzien	581	16.6	Therapie der Obstipation	606
15.8	Surfactant	582	16.6.1	Quellstoffe	607
15.9	Therapie von Infektionen mit dem Respiratory-Syncytial-Virus	583	16.6.2	Osmotisch wirkende Laxanzien	607
15.10	Therapie der Mukoviszidose	583	16.6.3	Antiresorptiv und hydragog wirkende Abführmittel	608
16	Verdauungstrakt	585	16.6.4	Gleitmittel	609
16.1	Anatomische und physiologische Grundlagen	585	16.6.5	Substanzen mit Wirkung auf den Defäkationsreflex	610
16.1.1	Mundhöhle und Pharynx	585	16.6.6	Selektive 5-HT ₄ -Rezeptoragonisten	610
16.1.2	Ösophagus	585	16.6.7	Peripher wirksame Opioidrezeptor- Antagonisten	610
16.1.3	Magen	586	16.7	Therapie der Diarrhö	611
16.1.3.1	Anatomie des Magens	586	16.8	Divertikelkrankheit und ihre Therapie	613
16.1.3.2	Magenmotilität und -entleerung	586	16.9	Substitutionstherapie mit Verdauungsenzymen und Azida; Stimulation der Säureproduktion	613
16.1.3.3	Magensaftsekretion	586	16.10	Die Magen- und Darmmotilität beeinflussende Substanzen	614
16.1.4	Dünndarm	589	16.10.1	Die Magen- und Darmmotilität fördernde Stoffe (Prokinetika)	614
16.1.5	Dickdarm	589	16.10.2	Die Magen- und Darmmotilität hemmende Stoffe	615
16.1.6	Leber und Gallenwege	590	16.11	Hepatika	615
16.1.7	Pankreas	591	16.11.1	Virushepatitiden, ihre Prophylaxe und Therapie	616
16.1.8	Verdauung	592	16.11.1.1	Hepatitis A	616
16.1.9	Resorption	592	16.11.1.2	Hepatitis B	616
16.2	Gastroduodenale Ulkus- und gastro- ösophageale Refluxkrankheit	593	16.11.1.3	Hepatitis C	619
16.2.1	Pathophysiologische Grundlagen	593	16.11.1.4	Hepatitis D	621
16.2.2	Behandlung der Ulkus- und Refluxkrankheit	594	16.11.1.5	Hepatitis E	622
16.2.2.1	H ⁺ /K ⁺ -ATPase-Blocker (Protonenpumpenhemmer)	594	16.11.2	Therapie anderer Lebererkrankungen ..	622
16.2.2.2	H ₂ -Antihistaminika (H ₂ -Blocker, H ₂ -Rezeptorantagonisten)	596	16.12	Choleretika, Cholekinetika und Stoffe zur Auflösung von Gallensteinen	622
16.2.2.3	Antazida	597	17	Niere und ableitende Harnwege; Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalt	625
16.2.2.4	Sucralfat	599	17.1	Anatomische und physiologische Grundlagen	625
16.2.2.5	Prostaglandin-E-Derivate	599			
16.2.2.6	Parasympatholytika	599			
16.2.2.7	Eradikationstherapie von Helicobacter pylori (HP)	600			
16.3	Gastritis und Gastritis-Therapie	601			

17.1.1	Makroskopische Anatomie der Niere	625	17.6.1.3	Leitlinien-konforme Pharmakotherapie des benignen Prostata-Syndroms	659
17.1.2	Mikroskopische Anatomie der Niere	626	17.6.2	Stress- und Drang-Harninkontinenz ...	660
17.1.3	Nierendurchblutung	627	18	Auge	663
17.1.4	Glomeruläre Filtration, Primärharnbildung	627	18.1	Anatomie des Auges	663
17.1.5	Tubuläre Transportprozesse, Endharnbildung	629	18.2	Abbildendes System, Pupillenreaktion und intraokulärer Druck	666
17.1.5.1	Tubuläre Resorption	629	18.3	Funktion der Photosensoren	668
17.1.5.2	Tubuläre Sekretion	633	18.4	Gesichtsfeld, räumliches Sehen und Strabismus	669
17.1.5.3	Regulation der Harnmenge und Harnzusammensetzung	633	18.5	Pharmaka zur Therapie von Augenerkrankungen (Ophthalmika) ...	669
17.2	Wasser-, Elektrolyt- und Säure- Basen-Haushalt	636	18.5.1	Glaukom	670
17.2.1	Wasserhaushalt	636	18.5.1.1	Pathophysiologische Grundlagen	670
17.2.2	Elektrolythaushalt	636	18.5.1.2	Glaukommittel	670
17.2.2.1	Elektrolytverteilung	636		β-Adrenozeptorblocker	671
17.2.2.2	Kontrolle der Isoionie	636		Sympathomimetika	671
17.2.2.3	Störungen des Elektrolythaushalts	638		Parasympathomimetika (Miotika)	672
17.2.2.4	Therapeutische Anwendung von Kalium- Calcium- und Magnesiumsalzen	640		Carboanhydratasehemmer	672
	Kaliumpreparate	640		Prostaglandin-Derivate	672
	Calciumpräparate	641		Osmodiuretika	673
	Magnesiumpräparate	641	18.5.1.3	Leitlinien-konforme Glaukomtherapie	673
17.2.3	Säure-Basen-Haushalt	641	18.5.2	Mydriatika	674
17.2.4	Infusionstherapie bei Störungen des Wasser-, Elektrolyt- oder Säure- Basen-Haushalts	642	18.5.3	Lokalanästhetisch wirkende Ophthalmika	674
17.3	Pathogenetische Mechanismen der Ödembildung	644	18.5.4	Antiinfektiv wirkende Ophthalmika	675
17.4	Diuretika	646	18.5.5	Steroidale (Glucocorticoide) oder nichtsteroidale Antiphlogistika enthaltende Ophthalmika	675
17.4.1	Thiazide und Thiazid-analoge Verbindungen	650	18.5.6	Sonstige antiallergisch wirkende Ophthalmika	675
17.4.2	Schleifendiuretika	651	18.5.7	Vasokonstriktorisch wirkende Ophthalmika	676
17.4.3	Kaliumsparende Diuretika	653	18.5.8	Dexpanthenol	676
17.4.3.1	Aldosteronantagonisten	653	18.5.9	Pharmaka zur Therapie einer Makuladegeneration	676
17.4.3.2	Cycloamidin-Derivate (Triamteren, Amilorid)	654	18.5.10	Filmbildner	677
17.4.4	Carboanhydratasehemmer	655	19	Haut	679
17.4.5	Xanthin-Derivate	655	19.1	Aufbau der Haut	679
17.4.6	Osmodiuretika	656	19.1.1	Epidermis	679
17.4.7	Tolvaptan	656	19.1.2	Korium (Dermis) und Subkutis	680
17.5	Antidiuretika	657	19.1.3	Anhangsorgane der Haut	680
17.6	Ableitende Harnwege	657	19.2	Krankheitssymptome an der Haut	681
17.6.1	Benignes Prostata-Syndrom (BPS)	658	19.3	Grundlagen der Therapie von Hauterkrankungen	681
17.6.1.1	Pathophysiologische Grundlagen	658			
17.6.1.2	Prostatamittel	659			

19.4	Psoriasis vulgaris und ihre Therapie .. 683	19.7.2.4	Pharmaka zur Behandlung von Feigwarzen . 700
19.4.1	Pathophysiologische Grundlagen 683	19.7.2.5	Pharmaka zur Behandlung von vulgären, planen und Dornwarzen 701
19.4.2	Antipsoriasis 683	19.8	Tumorerkrankungen der Haut und Photoaging, Therapie und Prophylaxe 701
19.4.2.1	Calcineurininhibitoren 684	19.8.1	Pathophysiologische Grundlagen 701
19.4.2.2	Glucocorticoide 685	19.8.1.1	Hauttumoren 701
19.4.2.3	Dithranol 685	19.8.1.2	Lichtschäden, Photoaging 702
19.4.2.4	Retinoide 686	19.8.2	Behandlung von Hauttumoren 702
19.4.2.5	Vitamin-D ₃ -Analoga 686	19.8.3	Lichtschutzsubstanzen 703
19.4.2.6	Fumarsäureester 687	19.9	Pigmentstörungen 703
19.4.2.7	Methotrexat 688	19.9.1	Pathophysiologische Grundlagen 703
19.4.2.8	Psoralene, PUVA 688	19.9.2	Wirkstoffe zur Förderung der Pigmentierung 704
19.4.2.9	Biologika 689	19.9.3	Depigmentierende Substanzen 704
19.4.2.10	Anhang: Keratolytische Pharmaka 689	19.10	Akute und chronische Wunden und deren Therapie 704
19.5	Akne und Aknetherapeutika 689	19.10.1	Pathophysiologische Grundlagen 704
19.5.1	Pathophysiologische Grundlagen 689	19.10.1.1	Verbrennungen 704
19.5.2	Aknemittel 690	19.10.1.2	Ulcus cruris, Ulcus plantae 705
19.5.2.1	Benzoylperoxid 690	19.10.2	Pharmakotherapie akuter und chronischer Wunden 705
19.5.2.2	Azelainsäure 691	19.11	Androgenetische Alopezie und Hirsutismus 705
19.5.2.3	Antinfektiva 691	20	Mikronährstoffe: Vitamine und Spurenelemente 707
19.5.2.4	Retinoide 691	20.1	Vitamine 707
19.5.3	Basispflege der zu Akne neigenden Haut 691	20.1.1	Fettlösliche Vitamine 709
19.6	Atopische/allergische Haut- erkrankungen 692	20.1.1.1	Vitamin A (Aberophthol, Retinol) und Analoge (Retinoide) 709
19.6.1	Pathophysiologische Grundlagen 692	20.1.1.2	Retinoide 713
19.6.1.1	Dermatitiden 692	20.1.1.3	Vitamin D (Calciferol) und Derivate 714
19.6.1.2	Urtikaria und Angioödem 692	20.1.1.4	Vitamin E (Tocopherole, Tocotrienole) 716
19.6.2	Antientzündlich wirkende Dermatika bei Dermatitis 693	20.1.1.5	Vitamin K 717
19.6.2.1	Glucocorticoide 693	20.1.1.6	Anhang: Essenzielle Fettsäuren 717
19.6.2.2	Calcineurininhibitoren 696	20.1.2	Wasserlösliche Vitamine 719
19.6.3	Juckreizstillende Pharmaka (Antipruriginosa) 696	20.1.2.1	Vitamin B ₁ (Aneurin, Thiamin) 719
19.6.4	Sonstige entzündungshemmende Wirkstoffe 697	20.1.2.2	Vitamin B ₂ (Riboflavin) 720
19.6.5	Stufenschema der spezifischen Behandlung und der Basistherapie der atopischen Dermatitis 697	20.1.2.3	Vitamin B ₆ (Pyridoxin) 721
19.7	Infektionskrankheiten der Haut und ihre Therapie 697	20.1.2.4	Nicotinsäureamid (Nicotinamid, Niacin) 722
19.7.1	Pathophysiologische Grundlagen 697	20.1.2.5	Folsäure 723
19.7.1.1	Pyodermien 697	20.1.2.6	Pantothensäure und Dexpanthenol 723
19.7.1.2	Dermatomykosen 698	20.1.2.7	Biotin (Vitamin H) 723
19.7.1.3	Virusinfektionen 698	20.1.2.8	Vitamin B ₁₂ 724
19.7.1.4	Parasitosen der Haut 699	20.1.2.9	Vitamin C (Ascorbinsäure, antiskorbutisches Vitamin) 724
19.7.2	Wirkstoffe zur Behandlung von Hautinfektionen 699	20.1.2.10	Multivitaminpräparate 725
19.7.2.1	Desinfektionsmittel und Antibiotika 699	20.1.2.11	Anhang: Thioctsäure (α-Liponsäure) 725
19.7.2.2	Antimykotika 699		
19.7.2.3	Antiparasitika 699		

20.1.3	Therapeutischer Stellenwert von Vitaminpräparaten	725	21.1.7.4	Fidaxomicin	779
20.2	Spurenelemente	726	21.1.8	An der Zellmembran angreifende Antiinfektiva	779
20.3	Anhang: Sogenannte Geriatrika	727	21.1.8.1	Daptomycin	779
21	Therapie von Infektionskrankheiten	729	21.1.8.2	Polypeptide	781
21.1	Antibakteriell wirksame Pharmaka	731	21.1.9	Antimykobakteriell wirksame Antiinfektiva	781
21.1.1	Grundlagen	731	21.1.9.1	Tuberkulose und Antituberkulotika	781
21.1.2	Resistenz	732	21.1.9.1.1	Orale Erstrang-Antituberkulotika	783
21.1.2.1	Resistenzmechanismen	733	21.1.9.1.2	Orale Zweitrang-Antituberkulotika	786
	Resistenzmechanismen auf Genebene	733	21.1.9.1.3	Leitlinien-konforme Tuberkulosetherapie ..	787
	Resistenzmechanismen auf Proteinebene ..	734	21.1.9.2	Antiinfektiva gegen Lepra	788
21.1.3	Multiresistente Erreger (MRE)	735	21.1.9.3	Antiinfektiva gegen atypische Mykobakterien	789
21.1.4	Allgemeine Anwendungskriterien für antibakteriell wirksame Antiinfektiva ..	736	21.1.10	Therapiebeispiele bakterieller Erkrankungen	789
	Chemoprophylaxe	738	21.1.10.1	Atemwegsinfektionen: Pneumonie	789
21.1.5	Antibakteriell wirksame Pharmaka mit Angriff an der Zellwandsynthese ..	738	21.1.10.2	Bakterielle Endokarditis	791
21.1.5.1	Betalactam-Antibiotika	740	21.1.10.3	Bakterielle Meningitis (Hirnhautentzündung)	792
	Penicilline	743	21.1.10.4	Harnwegsinfektionen	792
	Cephalosporine	749	21.1.10.5	Infektionen der Haut und Schleimhäute durch Staphylococcus aureus	793
	Carbapeneme	753		Oberflächliche S.-aureus-Infektionen (Beispiele)	793
	Monobactame	754		Tiefe S.-aureus-Infektionen (Beispiele)	793
21.1.5.2	Glykopeptide	754	21.1.10.6	Infektionen an Kopf und Hals	793
21.1.5.3	Sonstige in die Zellwandsynthese eingreifende Antiinfektiva	756	21.1.10.7	Knochen- und Gelenkinfektionen	794
21.1.6	Antibakterielle Hemmstoffe der ribosomalen Proteinsynthese	756	21.1.10.8	Lyme-Borreliose	795
21.1.6.1	Aminoglykoside	757	21.1.10.9	Sepsis	796
	Streptomycin	760	21.1.10.10	Sexuell übertragene bakterielle Erkrankungen	796
	Neomycin-Gruppe	760	21.1.11	Antibiotika in der Schwangerschaft	797
	Kanamycin-Gentamicin-Gruppe	760	21.2	Antimykotika	797
21.1.6.2	Tetracycline	761	21.2.1	Antimykotisch wirksame Azol-Derivate	798
21.1.6.3	Antibiotika der Makrolid-Lincosamid-Streptogramin-Gruppe (MLS)	763	21.2.1.1	Azol-Antimykotika zur lokalen Anwendung ..	798
	Makrolide und Analoga	763	21.2.1.2	Systemisch applizierbare Azol-Antimykotika	800
	Lincosamide	766	21.2.2	Allylamine (Squalenepoxidasehemmer)	802
	Streptogramine	766	21.2.3	Morpholin-Derivate	803
21.1.6.4	Oxazolidinone	767	21.2.4	Polyen-Antimykotika	803
21.1.6.5	Chloramphenicol	768	21.2.5	Echinocandine	804
21.1.6.6	Fusidinsäure	769	21.2.6	Flucytosin	806
21.1.6.7	Mupirocin	769	21.2.7	Griseofulvin	806
21.1.6.8	Retapamulin	769	21.2.8	Sonstige Antimykotika zur lokalen Anwendung	807
21.1.7	Antibakteriell wirksame Pharmaka mit Wirkung auf Nucleinsäuren	770	21.2.9	Pharmaka mit Wirkung auf Pneumocystis jiroveci	807
21.1.7.1	Fluorchinolone (Gyrasehemmer)	770	21.2.10	Therapie oberflächlicher und systemischer Mykosen	808
21.1.7.2	Folsäureantagonisten	775			
	Sulfonamide	775			
	Diaminobenzylpyrimidine	776			
	Co-trimoxazol	777			
21.1.7.3	Metronidazol	778			

21.2.10.1	Tinea	808	21.4.2	Sonstige durch Protozoen verursachte Tropenkrankheiten	849
21.2.10.2	Mukokutane Pilzinfektionen (Kandidosen)	809	21.4.2.1	Trypanosomiasis	849
21.2.10.3	Systemmykosen	809	21.4.2.2	Leishmaniosen	850
21.3	Chemotherapie von Viruserkrankungen	810	21.4.2.3	Amöbiasis	851
21.3.1	Angriffspunkte und Wirkungs- mechanismen der Virustatika	812	21.4.3	Toxoplasmose	851
21.3.2	Influenzaviren hemmende Virustatika (Anti-Influenza-Mittel)	815	21.4.4	Trichomoniasis	852
21.3.2.1	Neuraminidasehemmer	815	21.5	Anthelminthika (Wurmmittel)	852
21.3.2.2	Amantadin	816	21.5.1	Praziquantel	852
21.3.2.3	Pharmakotherapie der Influenza	816	21.5.2	Niclosamid	855
21.3.3	Herpesviren hemmende Virustatika (Antiherpetika)	817	21.5.3	Benzimidazole	855
21.3.3.1	Analoge von Nucleosiden und Nucleotiden	817	21.5.4	Pyrantel	856
21.3.3.2	Foscarnet	821	21.5.5	Pyrvinium	856
21.3.3.3	Fomivirsen	821	21.5.6	Sonstige, in Deutschland nicht zugelassene Anthelminthika	856
21.3.3.4	Therapie von Herpesinfektionen	822	21.5.7	Pharmakotherapie ausgewählter Wurmkrankheiten	857
21.3.4	Virustatika mit Wirkung gegen Hepatitisviren	823	21.5.7.1	Zystizerkose	857
21.3.5	DNA- und RNA-Viren hemmende Virustatika	823	21.5.7.2	Echinokokkose	857
21.3.6	Humanes Immundefizienz-Virus (HIV), Acquired Immuno-Deficiency Syndrome (AIDS) und antiretrovirale Wirkstoffe	824	21.5.7.3	Lymphatische Filariose	857
21.3.6.1	Nucleosidische Reverse-Transkriptase- Inhibitoren (Nucleosidanaloga, NRTI)	825	21.5.7.4	Schistosomiasis (Bilharziose)	858
21.3.6.2	Nucleotid-analoge Reverse- Transkriptase-Inhibitoren (NTRTI)	828	21.6	Infektionsprophylaxe	859
21.3.6.3	Nicht-nucleosidische Reverse- Transkriptase-Inhibitoren (NNRTI)	828	21.6.1	Desinfektionsmittel	859
21.3.6.4	HIV-Proteaseinhibitoren	830	21.6.1.1	Anorganische Desinfektionsmittel	860
21.3.6.5	Entryinhibitoren (Eintrittshemmer)	833		Oxidationsmittel	860
	Korezeptorantagonisten	833		Halogene	861
	Fusionsinhibitoren	833		Schwermetallverbindungen	862
21.3.6.6	Integraseinhibitoren	834	21.6.1.2	Organische Desinfektionsmittel	862
21.3.6.7	HIV-Infektion und deren Leitlinien- konforme antiretrovirale Therapie (ART)	834		Aldehyde	862
21.4	Chemotherapie von Protozoenerkrankungen	839		Alkohole	863
21.4.1	Malaria	839		Phenole	863
21.4.1.1	Malariaerreger und ihr Entwicklungszyklus	839		Ethylenoxid	864
21.4.1.2	Malariaemittel	840		N-haltige Heterocyclen	864
	Hemmstoffe der Hämoglobinverwertung	841		Quartäre Ammoniumverbindungen (Invertseifen)	865
	Artemisinin-Derivate	844		Chlorhexidin	865
	Artemisinin-basierte Kombinations- präparate	845		Kombinationspräparate	866
	Hemmstoffe der Nucleinsäuresynthese	845	21.6.2	Insektizide	866
	Hemmstoffe der Atmungskette	846	22	Chemotherapie maligner Tumoren	867
21.4.1.3	Leitlinien-konforme Prophylaxe und Therapie der Malaria	847	22.1	Antimetaboliten	880
			22.1.1	Folsäureantagonisten	880
			22.1.2	Antagonisten von Purin- und Pyrimidin-Basen	881
			22.2	Alkylierende Zytostatika	885
			22.2.1	Stickstofflost-Derivate	885
			22.2.2	Ethylenimin-Derivate (Aziridine)	887
			22.2.3	Busulfan und Treosulfan	887

22.2.4	N-Nitrosoharnstoff-Derivate	888	23	Immunsystem und immunologisch wirksame Stoffe	919
22.2.5	Platin-Komplexe	888	23.1	Grundlagen der Immunabwehr	919
22.2.6	Sonstige alkylierende Zytostatika	889	23.1.1	Unspezifische humorale Abwehr	919
22.3	Topoisomerase-Hemmstoffe	891	23.1.2	Unspezifische zelluläre Abwehr	921
22.3.1	Hemmstoffe der Topoisomerase I	891	23.1.3	Spezifische humorale Abwehr	922
22.3.2	Hemmstoffe der Topoisomerase II	892	23.1.4	Spezifische zelluläre Abwehr	925
22.4	Mitosehemmerstoffe	893	23.2	Immunisierung, Impfung (Vakzination)	926
22.4.1	Vinca-Alkaloide, Eribulin	893	23.2.1	Aktive Immunisierung (Aktivimpfung) ..	927
22.4.2	Taxane	894	23.2.1.1	Standardimpfungen	929
22.5	Zytostatisch wirksame Antibiotika	895	23.2.1.2	Indikationsimpfungen	932
22.5.1	Actinomycine	895	23.2.2	Passive Immunisierung (Serumprophylaxe) und Serumtherapie	933
22.5.2	Anthracycline	895	23.3	Immunmodulatoren	935
22.5.3	Mitoxantron und Amsacrin	897	23.3.1	Zytokine	935
22.5.4	Bleomycin	897	23.3.2	Körperfremde Immunmodulatoren	939
22.5.5	Mitomycin	897	23.4	Immunsuppressiva	940
22.6	Kinaseinhibitoren	898	23.4.1	Calcineurininhibitoren (Ciclosporin, Tacrolimus, Pimecrolimus)	940
22.7	Hormone und Hormonantagonisten ..	902	23.4.2	TOR-Inhibitoren (Sirolimus, Everolimus)	943
22.7.1	Hypothalamushormone und Hypothalamushormon-Antagonisten ..	902	23.4.3	Glucocorticoide	944
22.7.1.1	Agonistisch wirkende synthetische Gonadoliberin-Analoge	903	23.4.4	Belatacept	944
22.7.1.2	GnRH-Rezeptor-Antagonisten	903	23.4.5	Zytostatika	945
22.7.2	Estrogene und Antiestrogene	903	23.4.6	Monoklonale und polyklonale Antikörper	946
22.7.2.1	Estrogene	903	23.4.7	Immunsuppressive Therapie bei Transplantationen	949
22.7.2.2	Antiestrogene	903	23.4.8	Therapie der Multiplen Sklerose	949
22.7.3	Gestagene	905	23.4.8.1	Empfehlungen zum Einsatz einer verlaufsmodifizierenden Therapie bei Multipler Sklerose	952
22.7.4	Antiandrogene	906	23.4.8.2	Therapie von Begleitsymptomen bei Multipler Sklerose	952
22.7.5	Glucocorticoide	906	24	Orphan Drugs	955
22.8	Sonstige Zytostatika mit unterschiedlichen Wirkmechanismen	906	25	Kontrastmittel und Radiopharmaka in der bildgebenden Diagnostik ...	961
22.9	Antikörper	909	25.1	Röntgenkontrastmittel	961
22.10	Proteasom-Inhibitoren	911	25.1.1	Bariumsulfat	961
22.11	Weitere innovative Ansätze zur Tumorthherapie	912	25.1.2	Wasserlösliche iodhaltige Röntgenkontrastmittel	961
22.12	Supportive Arzneistoffe bei der Tumorthherapie	912	25.1.3	Fettlösliche iodhaltige Röntgenkontrastmittel	963
22.13	Photodynamische Therapie	913			
22.14	Radioaktive Isotope	914			
22.15	Strategien zur individualisierten Tumorthherapie	914			
22.16	Kombinationstherapie mit Zytostatika	915			

25.2	Kontrastmittel für die Kernspintomographie (Magnetresonanztomographie, MRT)	964
25.2.1	Gewebeunspezifische Kontrastmittel ...	965
25.2.2	Gewebespezifische superparamagnetische Eisenoxide	965

25.3	Kontrastmittel für die Sonographie ...	966
25.4	Radiopharmaka für die Positronen-Emissions-Tomographie (PET)	967

Teil C Vergiftungen

26	Einführung in die Toxikologie	971
26.1	Gebiete der Toxikologie	975
26.1.1	Arzneimitteltoxikologie	975
26.1.2	Klinische Toxikologie	975
26.1.3	Nahrungsmitteltoxikologie	975
26.1.4	Toxikologie der Pestizide	975
26.1.5	Gewerbetoxikologie (industrielle Toxikologie)	975
26.1.6	Umwelttoxikologie	975
26.1.7	Akzidentelle Toxikologie	976
26.1.8	Forensische Toxikologie	976
26.1.9	Wehrtoxikologie	976
26.1.10	Strahlentoxikologie	977
27	Allgemeine Maßnahmen bei Vergiftungen	978
27.1	Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen	978
27.1.1	Atmung	978
27.1.2	Kreislauf	979
27.1.3	Elektrolyt-, Wasser- und Säure-Basen-Haushalt	979
27.2	Therapie von Krämpfen	979
27.3	Maßnahmen zur Verhinderung der Giftresorption (primäre Giftentfernung)	980
27.3.1	Adsorbentien	980
27.3.2	Auslösen von Erbrechen (provoziertes Erbrechen)	980
27.3.3	Magenspülung	981
27.3.4	Darmentleerung (Gabe von Laxanzien)	981
27.3.5	Einsatz von Lokalantidotem	981
27.4	Behandlung mit Antidotem	981
27.5	Maßnahmen zur Beschleunigung der Giftelimination (sekundäre Giftentfernung)	982

27.5.1	Hämodialyse	982
27.5.2	Hämoperfusion	984
27.5.3	Therapeutische Plasmapherese	984
27.5.4	Forcierte Diurese	984
27.5.5	Unterbrechung des enterohepatischen Kreislaufs	985
27.5.6	Austauschtransfusion	985
27.5.7	Hyperventilation	985
27.6	Maßnahmen bei äußerlichen Vergiftungen (lokale Dekontamination)	985
28	Spezielle Vergiftungen	986
28.1	Metalle und Metalloide	986
28.1.1	Antidote bei Schwermetallvergiftungen	986
28.1.2	Blei	988
28.1.3	Quecksilber	990
28.1.4	Gold	991
28.1.5	Cadmium	991
28.1.6	Thallium	992
28.1.7	Arsen	992
28.1.8	Bismut	993
28.1.9	Chrom	993
28.1.10	Selen	993
28.1.11	Mangan	994
28.1.12	Eisen	994
28.1.13	Nickel	994
28.1.14	Aluminium	994
28.1.15	Radioaktive Isotope	994
28.2	Säuren	995
28.3	Laugen	996
28.4	Seifen und Detergenzien (Tenside)	996
28.5	Organische Lösemittel	996
28.5.1	Kohlenwasserstoffe	996
28.5.2	Halogenierte Kohlenwasserstoffe	997

28.5.3	Alkohole	999	28.9.5	Inocybe-Arten (Risspilze)	1016
28.5.3.1	Methanol	999	28.9.6	Amanita muscaria und pantherina (Fliegen- und Pantherpilz)	1016
28.5.3.2	Ethanol	1000	28.10	Bakterientoxine	1016
28.5.3.3	Glycole	1003	28.11	Tierische Gifte	1016
28.6	Atmungsgifte (Gasförmige Stoffe)	1003	28.11.1	Giftschlangen, Schlangengifte	1016
28.6.1	Sauerstoff und Ozon	1003	28.11.2	Insekten-Gifte	1017
28.6.2	Chlor	1004	28.12	Insektizide	1017
28.6.3	Stickstoffoxide (Nitrose Gase)	1004	28.12.1	Chlorierte cyclische Kohlenwasserstoffe	1018
28.6.4	Schwefeldioxid	1004	28.12.2	Pyrethrine und Pyrethroide	1019
28.6.5	Phosgen	1004	28.12.3	Phosphorsäureester (Alkylphosphate, Organophosphate) und Thiophosphorsäureester	1021
28.6.6	Isocyanate	1005	28.12.4	Carbaminsäureester (Carbamate)	1023
28.6.7	Augenreizstoffe („Tränengase“)	1005	28.13	Rodentizide	1023
28.6.8	Kohlenmonoxid (Kohlenoxid)	1005	28.14	Herbizide (Unkrautbekämpfungsmittel)	1024
28.6.9	Kohlendioxid	1006	28.14.1	Halogenierte Phenoxy-carbonsäuren	1024
28.6.10	Blausäure (Cyanwasserstoff) und Cyanide	1006	28.14.2	Dipyridinium-Verbindungen (Bispyridinium-Verbindungen)	1024
28.6.11	Brandgase (Rauchgase)	1007	28.15	Bakterielle Lebensmittel- vergiftungen	1025
28.6.12	Schwefelwasserstoff	1007	28.15.1	Enterotoxine	1025
28.7	Ferrihämoglobinbildende Stoffe (Methämoglobinbildner)	1007	28.15.2	Botulinustoxin(e)	1025
28.8	Giftpflanzen, Pflanzengifte	1008	28.16	Karzinogene (Kanzerogene), chemische Karzinogenese (Kanzerogenese)	1026
28.8.1	Alkaloide	1008	28.16.1	Aromatische und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	1027
28.8.1.1	Aconitin	1008	28.16.2	Aromatische Amine (Arylamine)	1027
28.8.1.2	Belladonna- und Opium-Alkaloide	1009	28.16.3	N-Nitroso-Verbindungen	1028
28.8.1.3	Colchicin	1009	28.16.4	Sonstige alkylierende Substanzen	1029
28.8.1.4	Chinolizidin-Alkaloide	1009	28.16.5	Karzinogene Naturstoffe	1029
	Cytisin (Baptitoxin)	1009	28.16.6	Anorganische krebserregende Stoffe	1030
	Sparteine	1009	28.17	Arzneimittel	1031
28.8.1.5	Coniin	1010	29	Vergiftungstabelle	1032
28.8.1.6	Tabakrauchen und Nicotin	1010	Lehrbücher und sonstige Quellenangaben	1059	
28.8.1.7	Pyrrolizidin-Alkaloide	1012	Erklärung medizinischer Fachausdrücke	1062	
28.8.1.8	Solanin	1013	Sachregister	1079	
28.8.1.9	Strychnin	1013	Anhang: Cytochrom-P-450-Isoenzyme: Substrate, Inhibitoren und Induktoren		
28.8.2	Glykoside	1013			
28.8.2.1	Cyanogene Glykoside	1013			
28.8.2.2	Herzwirksame Glykoside	1013			
28.8.3	Saponine	1013			
28.8.4	Pflanzliche Proteine	1014			
28.8.5	Pflanzensäuren	1014			
28.9	Giftpilze, Pilzgifte	1014			
28.9.1	Amanita phalloides, virosa und verna (Knollenblätterpilze)	1014			
28.9.2	Gyromitra (Helvella) esculenta (Frühjahrslorchel)	1015			
28.9.3	Cortinarius-Arten (Schleierlinge)	1015			
28.9.4	Boletus satanas, Russula emetica, Lactarius torminosus (Satanspilz, Speiteufel, Giftreizker)	1016			