

# Inhaltsverzeichnis

## Genetik

<b>1</b>	<b>Genetik und Genom</b>	.....	39
E. Passarge. Frühere Bearbeitung: E. Passarge, J. Kohlhase			
<b>1.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	.....	39
1.1.1	Allgemeine Grundlagen	.....	39
1.1.2	Nukleäres Genom des Menschen	.....	39
1.1.3	Mitochondriales Genom	.....	42
1.1.4	Von der DNA zum Genprodukt: Decodierung genetischer Information	....	42
1.1.5	Genetischer Code	.....	44
1.1.6	Genstruktur	.....	44
1.1.7	Regulation der Aktivität von Genen	.....	46
1.1.8	Zelluläre genetische Signalübertragung	...	47
1.1.9	Chromosomen	.....	48
1.1.10	Kontrolle des Zellzyklus	.....	52
1.1.11	Erbgänge nach den Mendel'schen Gesetzmäßigkeiten	.....	53
1.1.12	Genetische Kopplung, Rekombination, Assoziation	.....	55
<b>1.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie</b>	.....	55
1.2.1	Bedeutung und Häufigkeit genetisch bedingter Erkrankungen	.....	55
1.2.2	Typen von krankheitsauslösenden Mutationen	.....	58
1.2.3	Funktionelle Auswirkungen von Mutationen	.....	60
1.2.4	Defekte DNA-Reparatursysteme	.....	62
1.2.5	Erkrankungen infolge Veränderungen in der mitochondrialen DNA	.....	62
1.2.6	Grundlagen genomischer Krankheiten	...	63
1.2.7	Erkrankungen durch aberrante Chromatinstruktur	.....	64
1.2.8	Erkrankungen durch gestörtes Imprint- Muster	.....	64
1.2.9	Chromosomenaberrationen	.....	65
1.2.10	Grundlagen der Analyse von Veränderungen der DNA	.....	68
1.2.11	Genetische Diagnostik und Beratung	.....	73
1.2.12	Pharmakogenetik	.....	75
	<b>Spezielle Pathophysiologie</b>	.....	76
	Genetische Grundlagen der Tumorentstehung	.....	76
1.3.1	Genetische Aspekte von Alterungsprozessen	.....	79
1.3.2	Stoffwechsel	.....	80
1.3.3	Genetische Defekte in endokrinen Systemen (außer Diabetes mellitus)	.....	82
1.3.4	Blut	.....	84
1.3.5	Genetische Organisation des Immunsystems	.....	87
1.3.6	Herz und Kreislauf	.....	89
1.3.7	Genetisch bedingte Erkrankungen der Atmungsorgane	.....	90
1.3.8	Genetische Störungen im Gastrointestinalsystem	.....	91
1.3.9	Hepatobiliäres System	.....	92
1.3.10	Niere und ableitende Harnwege	.....	93
1.3.11	Hereditäre Erkrankungen des Bindegewebes	.....	94
1.3.12	Muskeldystrophien	.....	95
1.3.13	Neurogenetik	.....	106
1.3.14	Mikrobiom	.....	96
<b>2</b>	<b>Neoplasien</b>	.....	102
M. Müller, K. C. Weisel, L. Kanz			
<b>2.1</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie</b>	.....	102
2.1.1	Epidemiologie	.....	102
2.1.2	Ursachen von Krebs	.....	102
2.1.3	Pathobiologie: Krebs als genetische Erkrankung	.....	107
<b>2.2</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie</b>	.....	109
2.2.1	Mutationen, Amplifikationen und Translokationen	.....	109
2.2.2	Signaltransduktionswege und deren Störung bei Malignomen	.....	113
2.2.3	Hallmarks of Cancer	.....	116

<b>3</b>	<b>Altern.....</b>	128
<i>C. Sieber</i>		
<b>3.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen .....</b>	128
3.1.1	Verschleiß-Theorie („Wear-and-Tear Theory“) .....	128
3.1.2	Adaptive evolutionäre Theorien .....	128
3.1.3	Psychosoziale Aspekte des Alter(n)s.....	129
<b>3.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie .....</b>	130
3.2.1	„Anti-Aging“ und „Pro-Aging“.....	130
3.2.2	Der geriatrische Patient .....	130
3.2.3	Geriatrisches Assessment.....	131
3.2.4	Konklusionen.....	131
<b>3.3</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie .....</b>	133
3.3.1	Frailty und Sarkopenie .....	133
<b>3.4</b>	<b>Polypharmazie.....</b>	137
<b>3.5</b>	<b>Demenzerkrankungen.....</b>	138
<b>3.6</b>	<b>Entscheidungsfindung zur Diagnostik und Therapie bei älteren Menschen ...</b>	138

## Stoffwechsel

<b>4</b>	<b>Kohlenhydratstoffwechsel .....</b>	143
<i>B. Gallwitz, E. Schleicher</i>		
<b>4.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen .....</b>	143
4.1.1	Funktion und Bedeutung der Kohlenhydrate im Stoffwechsel.....	143
4.1.2	Glukose als zentraler Baustein für modifizierte Mono- und Polysaccharide ..	144
4.1.3	Aufnahme und Speicherung der Kohlenhydrate aus der Nahrung.....	144
4.1.4	Zelluläre Glukoseaufnahme.....	145
4.1.5	Glykolyse und Glukoneogenese und deren hormonelle Regulation .....	147
4.1.6	Glykogensynthese und Glykogenolyse und deren hormonelle Regulation .....	148
4.2.5	„Insulinsensitive“ Organe/Zellen und Insulinresistenz .....	153
4.2.6	Molekularer Mechanismus der Insulin-signalübertragung und Antagonisierung durch Glukagon.....	154
4.2.7	Glukagon und andere Hormone der Langerhans'schen Insel .....	156
4.2.8	Inkretinhormone.....	156
4.2.9	Glukokortikoide und Katecholamine .....	158
<b>4.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie .....</b>	149
4.2.1	Regulation der Glukosehomöostase .....	149
4.2.2	Aufbau der Langerhans'schen Inseln .....	150
4.2.3	Biosynthese und Sekretion des Insulins... ..	150
4.2.4	Regulation der Insulinsekretion der $\beta$ -Zelle durch Glukose und GLP-1.....	150
4.3.3	<b>Spezielle Pathophysiologie .....</b>	159
4.3.1	Diabetes mellitus.....	159
4.3.2	Diabetestherapie .....	167
4.3.3	Komplikationen des Diabetes .....	171
4.3.4	Diagnostisches Vorgehen bei Hypoglykämien von Nichtdiabetikern .....	173
4.3.5	Angeborene Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels .....	174
<b>5</b>	<b>Proteinstoffwechsel.....</b>	178
<i>D. Häussinger, M. Fromm, R. Tauber</i>		
<b>5.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen .....</b>	178
<b>5.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie des Proteinstoffwechsels .....</b>	179
5.2.1	Defekte der Proteinstruktur und ihre Ursachen.....	179
5.2.2	Störungen des Proteinabbaus auf zellulärer Ebene .....	182
5.2.3	Störungen des Proteinumsatzes (Protein-Turnover) .....	182
<b>5.3</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie .....</b>	184
5.3.1	Plasmaproteine .....	184
5.3.2	Störungen zellulärer Struktur- und Funktionsproteine .....	189
5.3.3	Aminosäurestoffwechsel .....	191

## Inhaltsverzeichnis

<b>6</b>	<b>Fettstoffwechsel</b>	200
<i>M. Merkel, D. Müller-Wieland, A. von Eckardstein. Frühere Bearbeitung: W. O. Richter, A. von Eckardstein</i>		
<b>6.1</b>	<b>Einleitung</b>	200
<b>6.2</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	200
6.2.1	Lipide	200
6.2.2	Lipoproteine	202
6.2.3	Wichtige Akteure und Regulatoren im plasmatischen Lipidstoffwechsel	203
6.2.4	Stoffwechsel der Lipoproteine	207
6.2.5	Regulation des Cholesterin- und Lipoproteinstoffwechsels	212
<b>6.3</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie</b>	213
6.3.1	Lipide und Lipoproteine als Risikofaktoren kardiovaskulärer Erkrankungen	215
<b>6.3.2</b>	Einflüsse auf die Plasmakonzentration der Lipoproteine	217
<b>6.4</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie</b>	219
6.4.1	LDL-Hypercholesterinämie	219
6.4.2	Hypertriglyceridämien	222
6.4.3	Störungen des HDL-Stoffwechsels	227
6.4.4	Lipoprotein-(a)-Hyperlipoproteinämie	228
6.4.5	Abeta- und Hypobetalipoproteinämien	229
6.4.6	Krankheiten der Synthese und des Abbaus von Lipiden	229
<b>7</b>	<b>Kalzium- und Knochenstoffwechsel</b>	233
<i>F. J. Jakob</i>		
<b>7.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	233
7.1.1	Einleitung und Hintergrund	233
7.1.2	Regulation der Kalziumhomöostase	233
7.1.3	Regelmechanismen der Kalziumhomöostase	234
7.1.4	Aufbau und Funktion des Knochens	242
<b>7.2</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie</b>	246
7.2.1	Kalziumexzess, hyperkalzämische Erkrankungen	246
7.2.2	Kalziummangel (Hypokalzämien)	250
7.2.3	Skeletterkrankungen und ihr Zusammenhang mit dem Kalziumhaushalt	255
<b>8</b>	<b>Wasser- und Elektrolythaushalt</b>	269
<i>W. Zidek</i>		
<b>8.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen der Volumenregulation</b>	269
8.1.1	Intra- und Extrazellulärraum	269
8.1.2	Regulation des Plasmavolumens	269
8.1.3	Regulation des Zellvolumens	270
<b>8.2</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie des Volumenhaushalts</b>	271
8.2.1	Hypovolämie	271
8.2.2	Hypervolämie	272
<b>8.3</b>	<b>Physiologische Grundlagen der Osmoregulation</b>	273
8.3.1	Plasmaosmolarität	273
8.3.2	Effektive Osmolarität	273
<b>8.4</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie der Osmoregulation</b>	274
8.4.1	Hypoosmolarität/Hyponatriämie	274
8.4.2	Hyperosmolarität/Hypernatriämie	275
<b>8.5</b>	<b>Physiologische Grundlagen des K<sup>+</sup>-Haushalts</b>	277
<b>8.6</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie des K<sup>+</sup>-Haushalts</b>	279
8.6.1	Hyperkaliämie	279
8.6.2	Hypokaliämie	281
<b>8.7</b>	<b>Physiologische Grundlagen des Magnesiumhaushalts</b>	284
<b>8.8</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie des Magnesiumhaushalts</b>	285
8.8.1	Hypomagnesiämie	285
8.8.2	Hypermagnesiämie	286

<b>9</b>	<b>Säure-Basen-Haushalt .....</b>	288			
<i>O. Krause, J. Hensen</i>					
<b>9.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen .....</b>	288	<b>9.2.4</b>	Einfache Störungen im Säure-Basen-Haushalt .....	292
9.1.1	pH-Wert .....	288			
9.1.2	Pufferung und Adaptation .....	289			
9.1.3	Zelluläre pH-Regulation.....	290	<b>9.3</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie .....</b>	293
			9.3.1	Metabolische Azidose .....	293
<b>9.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie .....</b>	291	9.3.2	Metabolische Alkalose .....	296
9.2.1	Bedeutung der Nierenfunktion .....	291	9.3.3	Respiratorische Azidose .....	298
9.2.2	Funktion des proximalen Tubulus.....	291	9.3.4	Respiratorische Alkalose .....	299
9.2.3	Funktion des distalen Tubulus.....	291	9.3.5	Kombinierte Störungen im Säure-Basen-Haushalt .....	300
<b>10</b>	<b>Ernährung .....</b>	303			
<i>M. Müller, A. Bosy-Westphal</i>					
<b>10.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	303	<b>10.4</b>	<b>Makronährstoffe .....</b>	320
<b>10.2</b>	<b>Ernährungszustand, Adipositas und Malnutrition .....</b>	303	10.4.1	Physiologische Grundlagen .....	320
10.2.1	Physiologische Grundlagen .....	303	10.4.2	Allgemeine Pathophysiologie .....	322
10.2.2	Allgemeine Pathophysiologie .....	307	10.4.3	Spezielle Pathophysiologie .....	325
10.2.3	Spezielle Pathophysiologie.....	311	<b>10.5</b>	<b>Mikronährstoffe .....</b>	325
			10.5.1	Fettlösliche Vitamine .....	325
<b>10.3</b>	<b>Energiebedarf, Energieverbrauch und Energiebilanz .....</b>	315	10.5.2	Wasserlösliche Vitamine .....	331
10.3.1	Physiologische Grundlagen .....	315	10.5.3	Mineralstoffe und Spurenelemente .....	341
10.3.2	Allgemeine Pathophysiologie .....	319	<b>10.6</b>	<b>Gesunde Ernährung und Diäten .....</b>	345
10.3.3	Spezielle Pathophysiologie.....	319	10.6.1	Physiologische Grundlagen .....	345
			10.6.2	Allgemeine Pathophysiologie .....	345

## Innere Sektion

<b>11</b>	<b>Hypothalamus und Hypophyse .....</b>	351			
<i>J. Schopohl, C. Strasburger. Frühere Bearbeitung: J. Schopohl, C. Strasburger, M. Reincke</i>					
<b>11.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen .....</b>	351	<b>11.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie .....</b>	365
11.1.1	Anatomie .....	351	11.2.1	Hypophysenhinterlappenhormone .....	366
11.1.2	Bestimmungsmethoden.....	352	11.2.2	Hypophyseotrope und Hypophysenvorderlappenhormone .....	366
11.1.3	Regelmechanismen.....	352	<b>11.3</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie .....</b>	371
11.1.4	Neurotransmitterkontrolle des Hypothalamus .....	353	11.3.1	Diabetes insipidus .....	371
11.1.5	Hypothalamische hypophyseotrope Hormone (Releasing-/Inhibiting-Hormone) ..	355	11.3.2	Hypophysenvorderlappeninsuffizienz, Panhypopituitarismus .....	373
11.1.6	Hypophysenhinterlappenhormone .....	356	11.3.3	Hypophysärer Kleinwuchs .....	375
11.1.7	Hypophysenvorderlappenhormone .....	357	11.3.4	Akromegalie und hypophysärer Großwuchs .....	376
11.1.8	Biologische Rhythmen .....	363			
11.1.9	Stress.....	364	11.3.5	Hyperprolaktinämie, prolaktinproduzierende Adenome (Prolaktinom) ..	378

## Inhaltsverzeichnis

<b>12</b>	<b>Schilddrüse</b>	.....	382
L. Möller, D. Führer-Sakel. Frühere Bearbeitung: M. Reincke, R. Gärtner			
<b>12.1</b>	<b>Physiologie und allgemeine Pathophysiologie</b>	.....	382
12.1.1	Hormonsynthese und -transport	.....	382
12.1.2	Mechanismen der Schilddrüsenhormonwirkung	.....	384
12.1.3	Wirkung der Schilddrüsenhormone im Organismus	.....	385
12.1.4	Laboruntersuchungen	.....	387
12.1.5	Bildgebende Verfahren	.....	389
<b>12.2</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie</b>	.....	390
12.2.1	Schilddrüsenfunktionsstörungen	.....	390
12.2.2	Non-thyroidal Illness (Low T <sub>3</sub> -Syndrom)	.....	394
12.2.3	Krankhafte Veränderungen der Schilddrüsenmorphologie	.....	394
12.2.4	Benigne Schilddrüsentumoren	.....	396
12.2.5	Schilddrüsenkarzinome	.....	397
12.2.6	Karzinome mit Follikelzellendifferenzierung	.....	398
12.2.7	Karzinome mit C-Zelldifferenzierung	.....	398
12.2.8	Autoimmunerkrankungen der Schilddrüse	.....	399
<b>13</b>	<b>Nebennieren</b>	.....	403
M. Gruber, S. R. Bornstein, F. Beuschlein, M. Reincke			
<b>13.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	.....	403
13.1.1	Entwicklung von Nebennierenrinde und Nebennierenmark	.....	403
13.1.2	Hormone der Nebennierenrinde	.....	403
13.1.3	Hormone des Nebennierenmarks	.....	408
<b>13.2</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie der Nebennierenrinde</b>	.....	411
13.2.1	Aldosteron	.....	411
13.2.2	Cortisol	.....	415
13.2.3	Adrenale Androgene	.....	419
13.2.4	Tumoren der Nebennierenrinde	.....	421
<b>13.3</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie des Nebennierenmarks</b>	.....	422
13.3.1	Unterfunktion	.....	422
13.3.2	Überfunktion	.....	422
<b>14</b>	<b>Sexualhormone</b>	.....	428
<b>14.1</b>	<b>Testis</b>	.....	428
M. Schubert, S. Kliesch			
14.1.1	Physiologische Grundlagen	.....	428
14.1.2	Allgemeine Pathophysiologie	.....	434
14.1.3	Spezielle Pathophysiologie	.....	437
<b>14.2</b>	<b>Ovar</b>	.....	443
B. Sonntag, M. Ludwig			
14.2.1	Physiologische Grundlagen	.....	443
14.2.2	Allgemeine Pathophysiologie	.....	454
14.2.3	Spezielle Pathophysiologie	.....	467
<b>14.3</b>	<b>Plazenta</b>	.....	476
M. Zygmunt			
14.3.1	Physiologische Grundlagen	.....	476
14.3.2	Allgemeine und spezielle Pathophysiologie	.....	489
<b>14.4</b>	<b>Störungen/Besonderheiten der Geschlechtsentwicklung</b>	.....	497
P. M. Holterhus, O. Hiort. Frühere Bearbeitung: J. Schopohl			
14.4.1	Physiologische Grundlagen und allgemeine Pathophysiologie	.....	497
14.4.2	Spezielle Pathophysiologie	.....	503

## Blut

<b>15</b>	<b>Blut</b>	.....	517
<i>K.-A. Kreuzer, M. Hallek. Frühere Bearbeitung: K.-A. Kreuzer, P. Staib, M. Hallek</i>			
<b>15.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	.....	517
15.1.1	Hämatopoese	.....	517
15.1.2	Blutgerinnung	.....	524
<b>15.2</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie</b>	.....	525
15.2.1	Nicht neoplastische Erkrankungen der Erythrozyten	.....	525
15.2.2	Nicht neoplastische Erkrankungen der Leukozyten	.....	535
15.2.3	Nicht neoplastische Erkrankungen der Thrombozyten	.....	537
15.2.4	Neoplastische Erkrankungen der Hämatopoese	.....	540
15.2.5	Neoplastische Erkrankungen des lymphatischen Systems	.....	544
15.2.6	Thrombozytopathien und Koagulopathien	.....	548
15.2.7	Porphyrien	.....	552

## Immunsystem

<b>16</b>	<b>Immunsystem</b>	.....	559
<i>R. E. Voll, P. Lamprecht, K. Warnatz, H. Schulze-Koops, H.-H. Peter, W. J. Pichler</i>			
<b>16.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen der Immunfunktion</b>	.....	559
16.1.1	Gliederung und Funktion des Immunsystems	.....	559
<b>16.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie: Störungen der Immunfunktion</b>	.....	562
16.2.1	Immundefizienz	.....	562
16.2.2	Diagnostik	.....	564
<b>16.3</b>	<b>Angeborene Immunität</b>	.....	564
16.3.1	Physikalische Faktoren	.....	564
16.3.2	Chemische Faktoren	.....	565
16.3.3	Antimikrobielle Peptide (Defensine)	.....	565
16.3.4	Antimikrobielle Plasmaproteine	.....	566
16.3.5	Zellen des angeborenen Immunsystems	..	567
16.3.6	Mechanismen der Pathogenerkennung und Immunaktivierung im angeborenen Immunsystem	.....	576
<b>16.4</b>	<b>Adaptive Immunität</b>	.....	578
16.4.1	Antigenpräsentation und das HLA/MHC-System	.....	578
16.4.2	Antigenpräsentierende Zellen	.....	583
16.4.3	T-Lymphozyten	.....	585
16.4.4	B-Lymphozyten	.....	610
16.4.5	Immunglobuline – Effektormoleküle der B-Lymphozyten	.....	616
<b>16.5</b>	<b>Entzündungsreaktion</b>	.....	620
16.5.1	Lokale Entzündungsreaktion mit Leukozytenextravasation	.....	620
16.5.2	Systemische Entzündungsreaktion/ Akute-Phase-Reaktion	.....	622
16.5.3	Autoinflammatorische Krankheiten	.....	623
<b>16.6</b>	<b>Zytokine des Immunsystems</b>	.....	626
16.6.1	Charakteristika und Funktionen	.....	626
16.6.2	Wachstumsfaktoren	.....	628
16.6.3	Proinflammatorische Zytokine	.....	630
16.6.4	Immunregulatorische Zytokine	.....	631
16.6.5	Zytokine mit regulatorischer Wirkung auf Effektorzellen der Entzündung	.....	632
16.6.6	Chemokine	.....	633
16.6.7	Autoantikörper gegen Zytokine	.....	634
<b>16.7</b>	<b>Immunität gegen Infektionserreger</b>	...	635
<b>16.8</b>	<b>Autoimmunität und Autoimmunkrankheiten</b>	.....	635
16.8.1	Mechanismen der Selbsttoleranz	.....	635
16.8.2	Autoimmunreaktion und Autoimmunkrankheit	.....	635
<b>16.9</b>	<b>Allergie und pseudoallergische Reaktion</b>	.....	637
16.9.1	Allergische bzw. hypererge Immunreaktionen	.....	637
16.9.2	Pseudoallergische Reaktionen	.....	644

## Infektion

<b>17</b>	<b>Infektionen</b>	.....	649
<i>T. Schaberg, B. Löffler, M. W. Pletz, H. Slevogt, S. Kaufmann</i>			
<b>17.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	.....	649
17.1.1	Begriffsbestimmungen	.....	649
<b>17.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie</b>	.....	650
17.2.1	Bestandteile des Immunsystems	.....	651
17.2.2	Angeborenes und adaptives, erworbene Immunsystem	.....	651
<b>17.3</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie</b>	.....	662
17.3.1	Extrazelluläre bakterielle Infektionen	.....	662
17.3.2	Intrazelluläre bakterielle Infektionen	.....	666
17.3.3	Virusinfektionen	.....	671
17.3.4	Parasitäre Infektionen	.....	677
17.3.5	Pilzinfektionen	.....	680

## Kreislauf

<b>18</b>	<b>Herz und Koronarkreislauf</b>	.....	689				
<b>18.1</b>	<b>Elektrische Erscheinungen des Herzens</b>	689	<b>18.3</b>	<b>Klappenmechanik</b>	.....	719	
<i>F. Er, C. Ukena</i>							
18.1.1	Physiologische Grundlagen	.....	689	18.3.1	Physiologische und pathophysiologische Grundlagen	.....	719
18.1.2	Pathophysiologie von Rhythmusstörungen	692	18.3.2	Pathophysiologie spezieller Vitien	.....	721	
<b>18.2</b>	<b>Kontraktile Funktion des Herzens</b>	.....	696	<b>18.4</b>	<b>Koronarkreislauf</b>	.....	729
<i>M. Böhm</i>							
18.2.1	Physiologische Grundlagen	.....	696	18.4.1	Physiologische Grundlagen des Koronarkreislaufs	.....	729
18.2.2	Pathophysiologie myokardialer Funktionsstörungen – Herzinsuffizienz	706	18.4.2	Pathophysiologie der koronaren Herzkrankheit	.....	732	
<b>19</b>	<b>Blutdruck</b>	.....	740				
<i>C. Maack, M. Böhm</i>							
<b>19.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	.....	740	<b>19.4</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie der Hypotonie</b>	.....	754
19.1.1	Größen, die den Blutdruck bestimmen	....	740	19.4.1	Primäre Hypotonie	.....	754
19.1.2	Faktoren, die den Blutdruck regulieren	....	740	19.4.2	Sekundäre Hypotonie	.....	754
<b>19.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie</b>	.....	745	<b>19.5</b>	<b>Folgen der Hypertonie</b>	.....	756
19.2.1	Hypertonie	.....	745	19.5.1	Endorganschäden	.....	756
19.2.2	Hypotonie	.....	746				
<b>19.3</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie der Hypertonie</b>	.....	748				
19.3.1	Primäre Hypertonie	.....	748				
19.3.2	Sekundäre Hypertonie	.....	749				

<b>20</b>	<b>Periphere Zirkulation .....</b>	761
<i>U. Hoffmann, F. Tatò</i>		
<b>20.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen des arteriellen Systems.....</b>	761
20.1.1	Einteilung des Gefäßsystems.....	761
20.1.2	Biophysik der intravasalen Strömung ....	761
20.1.3	Beziehungen zwischen biophysikalischen Faktoren und Gefäßwand.....	762
20.1.4	Regulation der peripheren Zirkulation ...	763
20.1.5	Regulation der Hautdurchblutung .....	765
<b>20.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie des arteriellen Systems.....</b>	765
20.2.1	Hämodynamische Folgen von arteriellen Stenosen und Verschlüssen .....	765
20.2.2	Störungen der kleinen Gefäße und Kapillaren.....	769
<b>20.3</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie des arteriellen Systems.....</b>	771
20.3.1	Ursachen arterieller Durchblutungsstörungen.....	771
20.3.2	Pathogenese der Arteriosklerose .....	772
20.3.3	Periphere arterielle Verschlusskrankung	774
20.3.4	„Steal“-Syndrome .....	777
20.3.5	Gefäßspasmen.....	778
<b>20.4</b>	<b>Physiologische Grundlagen des venösen Systems.....</b>	783
20.4.1	Anatomie .....	783
20.4.2	Funktionen der Venen .....	783
20.4.3	Regulation der venösen Kapazität .....	783
20.4.4	Physiologie des venösen Rücktransports..	784
<b>20.5</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie des venösen Systems.....</b>	786
20.5.1	Störungen der Regulation der venösen Kapazität.....	786
20.5.2	Akute venöse Verschlüsse .....	786
20.5.3	Chronische venöse Insuffizienz.....	786
<b>20.6</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie des venösen Systems.....</b>	789
20.6.1	Tiefe Becken- und Beinvenenthrombosen.	789
20.6.2	Postthrombotisches Syndrom .....	792
20.6.3	Primäre Varikose.....	794
<b>21</b>	<b>Lymphsystem .....</b>	797
<i>B. Amann-Vesti</i>		
<b>21.1</b>	<b>Anatomische und physiologische Grundlagen.....</b>	797
21.1.1	Anatomie .....	797
21.1.2	Physiologie.....	801
21.1.3	Darstellung der Lymphgefäße .....	803
<b>21.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie .....</b>	804
21.2.1	Ödem.....	804
<b>21.3</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie .....</b>	805
21.3.1	Überlastung des Lymphsystems .....	805
21.3.2	Lymphödem: eingeschränkte Transportkapazität des Lymphsystems.....	805
21.3.3	Chylöser Reflux und Lymphfisteln .....	810
21.3.4	Lymphangiom, Lymphzysten und Lymphangiosarkom.....	811
<b>22</b>	<b>Sportphysiologie .....</b>	815
<i>M. Halle</i>		
<b>22.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	815
<b>22.2</b>	<b>Begriffsdefinitionen .....</b>	815
<b>22.3</b>	<b>Klinische Effekte durch körperliche Aktivität und Training .....</b>	820
22.3.1	Einfluss auf die Insulinresistenz/ Diabetes mellitus.....	821
22.3.2	Einfluss auf Dyslipoproteinämie.....	822
22.3.3	Einfluss auf arterielle die Hypertonie....	823
22.3.4	Einfluss auf das Myokard .....	824
22.3.5	Einfluss auf die Sarkopenie .....	827
22.3.6	Körperliche Aktivität und Tumorerkrankungen.....	829

## Bewegung

<b>22</b>	<b>Sportphysiologie .....</b>	815
<i>M. Halle</i>		
<b>22.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	815
<b>22.2</b>	<b>Begriffsdefinitionen .....</b>	815
<b>22.3</b>	<b>Klinische Effekte durch körperliche Aktivität und Training .....</b>	820
22.3.1	Einfluss auf die Insulinresistenz/ Diabetes mellitus.....	821
22.3.2	Einfluss auf Dyslipoproteinämie.....	822
22.3.3	Einfluss auf arterielle die Hypertonie....	823
22.3.4	Einfluss auf das Myokard .....	824
22.3.5	Einfluss auf die Sarkopenie .....	827
22.3.6	Körperliche Aktivität und Tumorerkrankungen.....	829

## Schock

<b>23</b>	<b>Schock</b>	.....	.....	833			
<i>A. Link, M. Böhm</i>							
<b>23.1</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie</b>	.....	833	<b>23.2</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie</b>	.....	841
23.1.1	Definitionen	.....	833	23.2.1	Hypovolämischer Schock	.....	841
23.1.2	Pathogenese	.....	833	23.2.2	Septisch-toxischer Schock	.....	842
23.1.3	Kompensationsmechanismen	.....	835	23.2.3	Kardiogener Schock	.....	843
23.1.4	Schockfolgen	.....	835	23.2.4	Obstruktiver Schock	.....	843
23.1.5	Klinik und Therapie	.....	839	23.2.5	Anaphylaktischer Schock	.....	844
				23.2.6	Endokriner Schock	.....	844
				23.2.7	Neurogener Schock	.....	845

## Lunge und Atmung

<b>24</b>	<b>Lunge und Atmung</b>	.....	.....	849			
<i>L. Jerrentrup, C. F. Vogelmeier, R. Bals</i>							
<b>24.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen und allgemeine Pathophysiologie</b>	.....	849	<b>24.1.10</b>	Leitsymptome der respiratorischen Insuffizienz	.....	862
24.1.1	Atemregulation	.....	849				
24.1.2	Einfluss von Muskeln, Skelett und Nerven	.....	850	<b>24.2</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie</b>	.....	863
24.1.3	Ventilation	.....	851	24.2.1	Respiratorische Insuffizienz	.....	863
24.1.4	Pathologische Atmungsformen und Atmungsstörungen	.....	853	24.2.2	Obstruktive Ventilationsstörungen	.....	865
24.1.5	Analyse der Ventilation	.....	854	24.2.3	Restriktive Lungenerkrankungen	.....	869
24.1.6	Lungenkreislauf	.....	858	24.2.4	Lungenentzündung, Pneumonie	.....	869
24.1.7	Blutgasuntersuchung	.....	859	24.2.5	Erkrankungen der Lungenperfusion	.....	871
24.1.8	Belastungstests	.....	860	24.2.6	Schlafbezogene Atmungsstörungen	.....	872
24.1.9	Verhältnis von Ventilation zu Perfusion	.....	860	24.2.7	Erkrankungen der Pleurahöhle	.....	873

## Verdauung

<b>25</b>	<b>Ösophagus</b>	.....	.....	879			
<i>V. Brass</i>							
<b>25.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	.....	879	<b>25.3</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie</b>	.....	883
25.1.1	Anatomie	.....	879	25.3.1	Anlagebedingte und strukturelle Ösophaguserkrankungen	.....	883
25.1.2	Oberer und unterer Ösophagussphinkter	.....	879	25.3.2	Motilitätsstörungen	.....	884
25.1.3	Schluckakt	.....	880	25.3.3	Entzündliche Ösophaguserkrankungen	.....	885
25.1.4	Untersuchungsmethoden	.....	880	25.3.4	Gastroösophageale Refluxerkrankung	.....	887
<b>25.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie</b>	.....	881	25.3.5	Ösophagustumoren	.....	888
25.2.1	Schmerz und Sodbrennen	.....	881	25.3.6	Sonstige Erkrankungen des Ösophagus	.....	889
25.2.2	Dysphagie	.....	882				
25.2.3	Regurgitation	.....	882				

<b>26</b>	<b>Magen</b>	.....	893
<i>C. Arnold, A.-K. Birck</i>			
<b>26.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	.....	893
26.1.1	Anatomie	.....	893
26.1.2	Sekretion	.....	894
26.1.3	Motilität	.....	897
<b>26.2</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie</b>	.....	898
26.2.1	Kongenitale Anomalien des Magens.	.....	898
<b>27</b>	<b>Dünndarm</b>	.....	915
<i>C. Neumann-Haefelin. Frühere Bearbeitung: R. Thimme, C. Neumann-Haefelin, H. E. Blum</i>			
<b>27.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	.....	915
27.1.1	Anatomie und Histologie	.....	915
27.1.2	Motilität und Sekretion	.....	915
27.1.3	Transport, Transportproteine und Transportmechanismen	.....	916
27.1.4	Verdauung und Absorption ausgewählter Nährstoffe	.....	917
27.1.5	Neuroendokrine Stimulation des Dünndarms	.....	918
<b>27.2</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie</b>	.....	920
27.2.1	Störungen der Dünndarmfunktion	.....	920
27.2.2	Erkrankungen des Dünndarms	.....	921
<b>28</b>	<b>Dickdarm</b>	.....	933
<i>P. Hasselblatt</i>			
<b>28.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	.....	933
28.1.1	Motilität	.....	933
28.1.2	Transportphysiologie	.....	933
28.1.3	Darmflora (Mikrobiota) und Darmbarriere	.....	934
<b>28.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie</b>	.....	936
28.2.1	Diarröh	.....	936
28.2.2	Obstipation	.....	937
28.2.3	Meteorismus und Flatulenz	.....	938
28.2.4	Untere gastrointestinale Blutung	.....	938
<b>28.3</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie</b>	.....	939
28.3.1	Durchblutungsstörungen – Mesenterialischämie	.....	939
28.3.2	Entzündung	.....	941
28.3.3	Funktionelle Darmerkrankungen – das Reizdarmsyndrom	.....	948
28.3.4	Tumorerkrankungen des Dickdarms	.....	949
<b>29</b>	<b>Leber</b>	.....	955
<i>D. Moradpour, F. Lammert</i>			
<b>29.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	.....	955
29.1.1	Leberstruktur	.....	955
29.1.2	Zelluläre Strukturen und Funktionen	.....	956
29.1.3	Gefäß- und Nervenstrukturen	.....	958
<b>29.2</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie</b>	.....	958
29.2.1	Stoffwechselstörungen bei Lebererkrankungen	.....	958
29.2.2	Reaktionsmuster und Leitsyndrome bei Lebererkrankungen	.....	966
29.2.3	Hereditäre Stoffwechselerkrankungen der Leber	.....	979

## Inhaltsverzeichnis

<b>30</b>	<b>Gallenwege und exokrines Pankreas</b>	.....	987
<i>H. Schwacha. Frühere Bearbeitung: H. Schwacha, N. Semmo</i>			
<b>30.1</b>	<b>Einleitung</b>	.....	987
<b>30.2</b>	<b>Physiologische Grundlagen der Gallenwege</b>	.....	987
30.2.1	Zusammensetzung und Bildung der Galle.	.....	987
30.2.2	Abgabe der Galle	.....	987
<b>30.3</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie der Gallenwege</b>	.....	988
30.3.1	Bildung von Gallensteinen	.....	988
30.3.2	Cholestase	.....	991
30.3.3	Schmerz	.....	992
<b>30.4</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie der Gallenwege</b>	.....	993
30.4.1	Steinerkrankungen	.....	993
30.4.2	Cholezystitis	.....	995
30.4.3	Cholangitis	.....	995
30.4.4	Zystische Anomalien der Gallengänge	....	997
30.4.5	Tumoren der Gallenwege	.....	998
<b>30.5</b>	<b>Physiologische Grundlagen des Pankreas</b>	.....	999
30.5.1	Zusammensetzung des Sekrets	.....	999
30.5.2	Regulation der Pankreassekretion	.....	1000
<b>30.6</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie des Pankreas</b>	.....	1002
30.6.1	Angeborene Fehlbildungen	.....	1002
30.6.2	Pankreatitis	.....	1002
<b>30.7</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie des Pankreas</b>	.....	1005
30.7.1	Pankreatitis	.....	1005
30.7.2	Zystische Fibrose	.....	1007
30.7.3	Pankreaskarzinom	.....	1008

## Niere und ableitende Harnwege

<b>31</b>	<b>Niere und ableitende Harnwege</b>	.....	1013
<i>R. A. K. Stahl, U. Panzer, F. Thaiss, U. Wenzel. Frühere Bearbeitung: R. A. K. Stahl, S. Harendza, U. Panzer, A. Schneider, F. Thaiss, U. Wenzel</i>			
<b>31.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	.....	1013
31.1.1	Anatomie und Funktion der Niere	.....	1013
31.1.2	Regulation und Störung der renalen Durchblutung und der glomerulären Ultrafiltration	.....	1016
<b>31.2</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie</b>	.....	1019
31.2.1	Tubuläre Erkrankungen	.....	1019
31.2.2	Renovaskuläre Hypertonie	.....	1024
31.2.3	Akutes Nierenversagen	.....	1026
31.2.4	Toxische Nephropathien	.....	1033
31.2.5	Zystennieren	.....	1035
31.2.6	Glomeruläre Erkrankungen	.....	1038
31.2.7	Urämie	.....	1051
31.2.8	Nierenassoziierte Erkrankungen in der Schwangerschaft	.....	1061
31.2.9	Immunbiologie des Nierentransplantats	..	1063
31.2.10	Steine und obstruktive Veränderungen von Niere und ableitenden Harnwegen	...	1068

## Bewegungsapparat

<b>32</b>	<b>Bindegewebe</b>	1077
<i>T. Pap, U. Müller-Ladner, S. Gay</i>		
<b>32.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	1077
32.1.1	Strukturen des Bindegewebes	1077
32.1.2	Physiologische Regulation	1088
<b>32.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie</b>	1091
32.2.1	Gestörte Matrixhomöostase	1091
32.2.2	Gestörte Regulation der mesenchymalen Zellproliferation	1094
32.2.3	Veränderte Angiogenese	1096
32.2.4	Störungen der Synovialflüssigkeit	1097
<b>32.3</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie</b>	1098
32.3.1	Produktive Krankheitsbilder	1098
32.3.2	Dysplastische Krankheitsbilder	1101
32.3.3	Destruktive Krankheitsbilder	1106
32.3.4	Entzündliche Krankheitsbilder	1112
<b>33</b>	<b>Muskulatur</b>	1120
<i>M. Deschauer. Frühere Bearbeitung: R. Hohlfeld</i>		
<b>33.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b>	1120
33.1.1	Aufbau und Funktion der Skelettmuskulatur	1120
<b>33.2</b>	<b>Allgemeine Pathophysiologie</b>	1123
33.2.1	Leitsymptome und Diagnostik	1123
<b>33.3</b>	<b>Spezielle Pathophysiologie</b>	1124
33.3.1	Muskeldystrophien	1124
33.3.2	Stoffwechselmyopathien (metabolische Myopathien)	1125
33.3.3	Maligne Hyperthermie	1127
33.3.4	Entzündliche Myopathien (Myositiden)	1128
33.3.5	Endokrine und toxische Myopathien	1129

## Nervensystem und Sinnesorgane

<b>34</b>	<b>Nervensystem</b>	1133
<b>34.1</b>	<b>Neuromuskuläre Endplatte</b>	1133
<i>H. Mattle</i>		
34.1.1	Aufbau und Transmitter	1133
34.1.2	Störungen der neuromuskulären Überleitung	1134
<b>34.2</b>	<b>Peripherer Nerv</b>	1136
<i>H. Mattle</i>		
34.2.1	Aufbau und Transportvorgänge	1136
34.2.2	Neuropathien	1137
<b>34.3</b>	<b>Rückenmark</b>	1142
<i>H. Mattle</i>		
34.3.1	Anatomie und physiologische Grundlagen	1142
34.3.2	Läsionen des Rückenmarks	1146
<b>34.4</b>	<b>Hirnstamm und Hirnnerven</b>	1147
<i>U. Büttner, H. Mattle</i>		
34.4.1	Anatomie und Funktionen	1147
34.4.2	Störungen der Okulomotorik	1149
34.4.3	Periphere versus zentrale Hirnnervenläsion	1150
34.4.4	Syndrome	1151
<b>34.5</b>	<b>Vegetatives Nervensystem</b>	1152
<i>W. H. Oertel, H. Mattle. Frühere Bearbeitung: W. H. Oertel, K. Schepelmann</i>		
34.5.1	Sympathikus und Parasympathikus	1152
34.5.2	Störungen des vegetativen Nervensystems	1156
<b>34.6</b>	<b>Kleinhirn</b>	1159
<i>W. H. Oertel, H. Mattle</i>		
34.6.1	Anatomie und Funktionen	1159
34.6.2	Funktionsstörungen des Kleinhirns	1163
34.6.3	Kleinhirnerkrankungen	1164

## Inhaltsverzeichnis

<b>34.7</b>	<b>Basalganglien</b> .....	1167	34.8.2	Allgemeine Pathophysiologie .....	1183
	<i>W. H. Oertel, H. Mattle</i>		34.8.3	Spezielle Pathophysiologie .....	1186
34.7.1	Anatomie .....	1167	<b>34.9</b>	<b>Zerebrale Ischämie</b> .....	1189
34.7.2	Afferenz, Efferenz und Projektionssysteme	1169		<i>J. Röther, W. H. Oertel</i>	
34.7.3	Basalganglienbedingte Störungen der Motorik .....	1170	34.9.1	Physiologische Grundlagen .....	1190
34.7.4	Basalganglienerkrankungen .....	1170	34.9.2	Allgemeine Pathophysiologie .....	1194
<b>34.8</b>	<b>Epilepsie</b> .....	1177	34.9.3	Zelluläre Pathophysiologie der Ischämie..	1197
	<i>S. Bauer, K. M. Klein, F. Rosenow</i>				
34.8.1	Grundlagen .....	1177			
<b>35</b>	<b>Chemische Sinne</b> .....				1205
	<i>W. Meyerhof, M. Behrens, J. Töle</i>				
<b>35.1</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b> .....	1205	<b>35.2</b>	<b>Allgemeine und spezielle Pathophysiologie</b> .....	1214
35.1.1	Geschmackssinn .....	1205	35.2.1	Störungen des Geruchssinns .....	1214
35.1.2	Geruchssinn .....	1210	35.2.2	Störungen des Geschmackssinns .....	1217
35.1.3	Trigeminalsystem .....	1212			
35.1.4	Multimodale Integration .....	1214			

## Anhang

<b>36</b>	<b>Individualisierte Medizin und personalisierte Medikamente</b> .....	1223
	<i>C. Schindler</i>	
<b>36.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	1223
36.1.1	Definition .....	1223
36.1.2	Voraussetzungen .....	1223
36.1.3	Potenzial .....	1224
<b>36.2</b>	<b>Prädiktive genetische Diagnostik</b> .....	1224
<b>36.3</b>	<b>Weitere Methoden der individualisierten Medizin</b> .....	1224
36.3.1	Datenverarbeitung und Bioinformatik .....	1225
<b>36.4</b>	<b>Klinische Studien zur Entwicklung individualisierter Diagnostika und Therapeutika</b> .....	1225
36.4.1	Infrastruktur für frühe klinische Forschung .....	1225
36.4.2	Klassische Wirkstoffentwicklung versus „Quick-Win-Fast-Fail“-Entwicklung in der individualisierten Medizin .....	1225
36.4.3	Biomarker in der frühen klinischen Forschung .....	1227
	<b>Sachverzeichnis</b> .....	1229