

Inhaltsverzeichnis

1	Organisation des menschlichen Körpers	1	1.10	Zell- und Gewebeschäden	18
1.1	Orientierung am Körper	2	1.10.1	Krankhafte Ablagerung von Substanzen	18
1.1.1	Hauptachsen des Körpers	2	1.10.2	Nekrose	18
1.1.2	Hauptebenen des Körpers	2	1.10.3	Ödem	19
1.1.3	Richtungsbezeichnungen	2	1.10.4	Erguss	19
1.1.4	Warum der Begriffswirrwarr in der Medizin?	2	1.10.5	Fibrose	19
1.2	Organisationsebenen des menschlichen Körpers	3	1.11	Entzündung	19
1.2.1	Atome und Moleküle	3	1.11.1	Kardinalsymptome	19
1.2.2	Organellen	3	1.11.2	Lokale und systemische Entzündungen	19
1.2.3	Zellen	3	1.11.3	Reaktionen im Entzündungsgebiet	20
1.2.4	Gewebe	3	1.11.4	Mitreaktionen des Gesamtorganismus	20
1.2.5	Organe	4	1.11.5	Heilungsprozess und Entzündungsverlauf	21
1.2.6	Organsysteme	4	1.11.6	Die verschiedenen Entzündungsformen	21
1.2.7	Psyche	5	1.12	Krankheitsverläufe	22
1.3	Was sind Lebewesen?	6	1.12.1	Heilung	22
1.3.1	Stoffwechsel	6	1.12.2	Defektheilung	22
1.3.2	Erregbarkeit und Kommunikation	6	1.12.3	Krankheitsrezidiv	22
1.3.3	Motilität	6	1.12.4	Chronifizierung	22
1.3.4	Wachstum und Entwicklung	6	1.12.5	Dekompensation und Progredienz	22
1.3.5	Vermehrung (Reproduktion)	7	2	Notwendiges aus Chemie und Biochemie	25
1.3.6	Differenzierung	7	2.1	Chemische Elemente	25
1.4	Körperhöhlen	7	2.2	Aufbau der Atome	25
1.4.1	Schädelhöhle	7	2.3	Chemische Reaktionen	26
1.4.2	Brusthöhle	7	2.3.1	Anabole Reaktionen	27
1.4.3	Bauch-Beckenraum	8	2.3.2	Katabole Reaktionen	27
1.5	Inneres Milieu – Grundbedingung zur Aufrechterhaltung des Lebens	8	2.3.3	Chemische Reaktionen und Energie	27
1.5.1	Inneres Milieu	8	2.4	Chemische Verbindungen als Grundlage aller Lebensprozesse	27
1.5.2	Entscheidend: die Extrazellulärflüssigkeit	8	2.5	Anorganische Verbindungen	28
1.5.3	Lebensgefahr bei Störungen des inneren Milieus	8	2.5.1	Wasser	28
1.6	Regulations- und Anpassungsvorgänge	8	2.5.2	Säuren und Basen	28
1.6.1	Prinzipien der Regulation	8	2.5.3	pH-Wert	29
1.6.2	Temperaturregulation	9	2.5.4	Puffer	29
1.6.3	Organismus bei körperlicher Arbeit	11	2.6	Organische Verbindungen	30
1.6.4	Fieber	12	2.6.1	Energiegewinnung aus Glukose	30
1.7	Hyperthermische Notfälle	13	2.6.2	Adenosintriphosphat (ATP)	33
1.7.1	Ursachen	13	2.7	Schlüsselrolle von Enzymen und Coenzymen	33
1.7.2	Pathophysiologie	13	2.7.1	Enzyme und Coenzyme	33
1.8	Hypothermische Notfälle	15	2.7.2	Oxidation und Reduktion	33
1.8.1	Unterkühlung	15	3	Von der Zelle zum Organismus	35
1.8.2	Erfrierung	16	3.1	Zelle als elementare Funktionseinheit	35
1.9	Gesundsein und Kranksein	17	3.1.1	Mensch als Vielzeller	35
1.9.1	Gesundheit nach WHO	17	3.1.2	Gewebe	35
1.9.2	Prinzip der Homöostase	17	3.1.3	Unterschiedliche Gestalt	35
1.9.3	Grundbegriffe der Krankheitslehre	17	3.1.4	Gemeinsamkeiten aller Zellen	36
			3.1.5	Zytosol	36

3.2	Zellmembran	37	5	Infektion und Abwehr	65
3.2.1	Glykokalix der Zelloberfläche	37	5.1	Bestandteile des Abwehrsystems	65
3.2.2	Selektive Permeabilität der Membranen	37	5.1.1	Vier Teilsysteme der Abwehr	65
3.3	Zellorganellen	37	5.1.2	Organe des Abwehrsystems	66
3.3.1	Zellkern	37	5.2	Unspezifisches Abwehrsystem	66
3.3.2	Ribosomen	39	5.2.1	Äußere Schutzbarrieren	66
3.3.3	Endoplasmatisches Retikulum	39	5.2.2	Phagozyten	67
3.3.4	Golgi-Apparat	39	5.2.3	Natürliche Killerzellen	67
3.3.5	Mitochondrien	39	5.3	Spezifisches Abwehrsystem	67
3.3.6	Zytoskelett und Zentriolen	40	5.4	Abwehr von Krankheitserregern	69
3.4	„Wasserbasis“ des Organismus	41	5.4.1	Abwehr von Bakterien	69
3.5	Stofftransport	41	5.4.2	Abwehr von Viren	70
3.5.1	Stoffaustausch zwischen Kapillaren und Interstitium	41	5.4.3	Abwehr von Parasiten	70
3.5.2	Stoffaustausch zwischen Interstitium und Lymphkapillaren	42	5.5	Impfungen	70
3.5.3	Stoffaustausch zwischen Interstitium und Zelle ..	42	5.5.1	Immunität	70
3.5.4	Passive Transportprozesse – Diffusion	42	5.5.2	Aktivimmunisierung	70
3.5.5	Passive Transportprozesse – Osmose	43	5.5.3	Passivimmunisierung	70
3.5.6	Kolloidosmotischer Druck	44	5.5.4	Impfnebenwirkungen	71
3.5.7	Passive Transportprozesse – Filtration	48	5.5.5	Impfplan	72
3.5.8	Aktiver Transport	48	5.6	Erkrankungen des Abwehrsystems	72
3.6	Teilung von Zellen	49	5.6.1	Allergien (Überempfindlichkeitsreaktionen)	72
3.6.1	Mitose	49	5.6.2	Autoimmunerkrankungen	76
3.6.2	Phasen des Zellzyklus	51	5.7	Infektionslehre	76
3.6.3	Meiose	51	5.7.1	Was bedeuten Infektionen für die Gesellschaft?	76
4	Gewebe des Körpers	53	5.7.2	Formen von Infektionskrankheiten	77
4.1	Übersicht	53	5.7.3	Ablauf einer Infektion	77
4.1.1	Vier Arten von Gewebe	53	5.8	Bakterielle Infektionen	78
4.1.2	Parenchym, Stroma und Interzellulärsubstanz	53	5.8.1	EHEC	79
4.1.3	Transplantation – (k)ein Problem?	53	5.8.2	Infektionen durch Staphylokokken	79
4.2	Epithelgewebe	54	5.8.3	Infektionen durch Streptokokken	81
4.3	Binde- und Stützgewebe	57	5.8.4	Infektiöse Darmerkrankungen	81
4.3.1	Lockeres, straffes und retikuläres Bindegewebe	57	5.8.5	Harnwegsinfektionen	82
4.3.2	Monozyten-Makrophagen-System	57	5.8.6	Tuberkulose	82
4.3.3	Grundsubstanz	57	5.8.7	Antibiotika und Antibiotikaresistenz	83
4.3.4	Fasern	58	5.9	Virale Infektionen	83
4.4	Fettgewebe	58	5.9.1	Erkältungskrankheiten und „Grippe“	84
4.4.1	Speicherfett und Baufett	58	5.9.2	Erworbenes Immundefektsyndrom – AIDS	84
4.4.2	Weißes und braunes Fettgewebe	59	5.10	Prionenkrankheiten	86
4.5	Knorpel	59	5.10.1	Scrapie (Traberkrankheit)	87
4.5.1	Hyaliner Knorpel	59	5.10.2	Bovine spongiforme Enzephalitis (BSE)	87
4.5.2	Elastischer Knorpel	59	5.11	Pilzinfektionen	87
4.5.3	Faserknorpel	59	5.11.1	Sprosspilze (Candida-Pilze)	87
4.6	Knochen	59	5.11.2	Fadenpilze (Dermatophyten)	88
4.7	Muskelgewebe	61	5.11.3	Schimmelpilze (saprobiontische Pilze)	88
4.7.1	Glatte Muskulatur	61	6	Knochen, Gelenke, Muskeln und Bewegungsapparat	89
4.7.2	Quer gestreifte Muskulatur	62	6.1	Knochen und Skelettsystem	89
4.7.3	Herzmuskulatur	62	6.1.1	Funktionen des Skelettsystems	90
4.8	Nervengewebe	63	6.1.2	Aufbau eines Knochens	90
			6.1.3	Sehnen und Bänder	92
			6.1.4	Frakturen	92

6.2	Gelenke	95	7	Haut	155
6.2.1	Überblick	95	7.1	Einführung	155
6.2.2	Gelenkkapseln und Bänder	95	7.1.1	Aufgaben der Haut	155
6.2.3	Gelenkformen	95	7.1.2	Aufbau der Haut	155
6.2.4	Distorsion, Kontusion und Luxation	96	7.2	Hautanhangsgebilde	158
6.3	Muskulatur	97	7.2.1	Haare	158
6.3.1	Einführung	97	7.2.2	Hautdrüsen	158
6.3.2	Mechanik des Skelettmuskelgewebes	97	7.2.3	Die Nägel	159
6.3.3	Aufbau des Skelettmuskelgewebes	98	7.2.4	Hauterkrankungen	159
6.3.4	Kontraktion des Skelettmuskels	99	7.3	Brandverletzungen	160
6.3.5	Energiestoffwechsel des Skelettmuskels	101	7.3.1	Ursachen	160
6.3.6	Formen der Muskelkontraktion	102	7.3.2	Pathophysiologie der Brandverletzung	160
6.3.7	Herzmuskelgewebe	104	7.3.3	Verbrennungsausdehnung, -tiefe und -grad	162
6.3.8	Glattes Muskelgewebe	104	7.3.4	Verbrennungsgrade	162
6.4	Bewegungsapparat	105	7.3.5	Inhalationstrauma	164
6.4.1	Menschliche Gestalt	105	7.3.6	Begleitverletzungen	165
6.4.2	Körperwachstum	105	7.3.7	Wann und wohin transportieren?	165
6.4.3	Orientierung am Körper	105			
6.4.4	Gerüst der menschlichen Gestalt: das Skelett	108	8	Nervensystem	167
6.4.5	Übersicht über die Skelettmuskulatur	109	8.1	Aufgaben und Organisation des Nervensystems	168
6.5	Kopf	109	8.1.1	Zentrales und peripheres Nervensystem	168
6.5.1	Schädel – Übersicht	109	8.1.2	Willkürliches und vegetatives Nervensystem	168
6.5.2	Knochen des Hirnschädels	109	8.2	Strukturelemente und Funktionsprinzipien des Nervengewebes	169
6.5.3	Schädelbasis	111	8.2.1	Neuron	169
6.5.4	Schädel-Hirn-Trauma (SHT)	112	8.2.2	Gliazellen des Nervengewebes	170
6.5.5	Schädelnähte	116	8.2.3	Markscheiden	171
6.5.6	Gesichtsschädel	117	8.2.4	Nervenfasern und Nerven	172
6.5.7	Zungenbein	118	8.2.5	Weiß- und graue Substanz	172
6.6	Körperstamm	119	8.2.6	Strukturerkrankungen des Nervengewebes	172
6.6.1	Hals	119	8.3	Funktionen des Neurons	173
6.6.2	Wirbelsäule – Übersicht	120	8.3.1	Grundelement der Informationsverarbeitung	173
6.6.3	Wirbelsäulenabschnitte	121	8.3.2	Ruhepotenzial	173
6.6.4	Wirbelsäulenerkrankungen	123	8.3.3	Generatorpotenzial	174
6.6.5	Wirbelsäulentrauma	124	8.3.4	Aktionspotenzial	174
6.6.6	Knöcherner Thorax	128	8.3.5	Refraktärperiode	175
6.6.7	Atemmuskulatur	129	8.3.6	Ionenkanäle und Gedächtnis	175
6.6.8	Thoraxtrauma	129	8.4	Zusammenarbeit von Neuronen	175
6.7	Arme und Beine – eine Übersicht	131	8.4.1	Fortleitung von Nervensignalen	175
6.8	Schultergürtel	131	8.4.2	Erregungsüberleitung an den Synapsen	176
6.9	Obere Extremität	133	8.4.3	Übersicht über die Neurotransmitter	177
6.9.1	Oberarm	133	8.5	Neuropeptide	182
6.9.2	Unterarm	135	8.6	Funktionen des Nervensystems: ein Beispiel	182
6.9.3	Hand	136	8.7	Aufbau des Großhirns	183
6.10	Becken	139	8.7.1	Furchen und Lappen	183
6.10.1	Knöchernes Becken	139	8.7.2	Graue Substanz des Großhirns	183
6.10.2	Beckenverletzungen	141	8.7.3	Weiß-Substanz des Großhirns	185
6.11	Untere Extremität	142	8.7.4	Funktionsfelder des Großhirns, Pyramidenbahn und extrapyramidale Bahnen	185
6.11.1	Oberschenkel	143	8.7.5	Rindenfelder der Sinnesorgane	187
6.11.2	Kniegelenk	147	8.7.6	Assoziationsgebiete	187
6.11.3	Unterschenkel	147	8.7.7	Einige Krankheitsbilder	187
6.11.4	Fuß	151			

XII Inhaltsverzeichnis

8.7.8	Basalganglien	189	8.18.3	Venen des Gehirns	213
8.7.9	Limbisches System	189	8.18.4	Schlaganfall (Stroke)	213
8.8	Zwischenhirn	190			
8.8.1	Thalamus	190	9	Sensibilität und Sinnesorgane	217
8.8.2	Hypothalamus und Hypophyse	190	9.1	Einführung	217
8.8.3	Hypophysenvorderlappen	190	9.1.1	Rezeptortypen	217
8.9	Hirnstamm und Formatio reticularis	190	9.1.2	Worauf Rezeptoren reagieren	217
8.9.1	Mittelhirn	191	9.1.3	Reizleitung und Reizverarbeitung	218
8.9.2	Brücke	191	9.2	Hautsensibilität: Berührungs- und Temperaturempfinden	218
8.9.3	Verlängertes Mark	191	9.3	Schmerzempfindungen	219
8.9.4	Formatio reticularis	192	9.3.1	Wie der Schmerz entsteht	219
8.10	Hirnnerven	192	9.3.2	Charakteristika des Schmerzes	219
8.10.1	Funktionelle Einteilung der Hirnnerven	192	9.3.3	„Geben Sie mir etwas gegen die Schmerzen!“ ...	220
8.10.2	Riechnerv	192	9.4	Geruchs- und Geschmackssinn	223
8.10.3	Sehnerv	193	9.4.1	Geruchssinn als Kontrollstation	223
8.10.4	Augenmuskelnerven	193	9.4.2	Aufbau der Riechfelder	223
8.10.5	Gesichtsnerven	194	9.5	Auge und Sehsinn	223
8.10.6	Hör- und Gleichgewichtsnerv	195	9.5.1	Übersicht	223
8.10.7	Nervus vagus	195	9.5.2	Augapfel	224
8.10.8	Nervus accessorius	195	9.5.3	Linse	227
8.11	Kleinhirn	195	9.5.4	Glaskörper	227
8.12	Rückenmark	196	9.5.5	Sehfunktion	227
8.12.1	Leitungsstrang, aber auch Schaltzentrum	196	9.5.6	Schutzeinrichtungen des Auges	228
8.12.2	Spinalnerven	196	9.6	Hör- und Gleichgewichtsorgan	228
8.12.3	Innere Struktur des Rückenmarks	197	9.6.1	Einbettung in die Schädelbasis	228
8.13	Reflexe	198	9.6.2	Äußeres Ohr	228
8.13.1	Reflexbogen	198	9.6.3	Mittelohr	229
8.13.2	Eigenreflexe	198	9.6.4	Innenohr	229
8.13.3	Fremdreflexe	199	9.6.5	Gleichgewichtsorgan	230
8.13.4	Vegetative Reflexe	199			
8.13.5	Ganzheitsmedizin: Die Organlandkarte auf der Haut	200	10	Hormonsystem	233
8.14	Vegetatives Nervensystem	201	10.1	Funktion und Arbeitsweise der Hormone	233
8.14.1	Sympathikus und Parasympathikus	201	10.1.1	Einteilung der Hormone	233
8.14.2	Peripherer Sympathikus	203	10.1.2	Bildungsorte von Hormonen	233
8.14.3	Peripherer Parasympathikus	203	10.1.3	Wirkprinzip und Hormonrezeptoren	234
8.15	Lähmungen	204	10.1.4	Transportproteine für Hormone	235
8.15.1	Periphere Lähmung	204	10.1.5	Abbau der Hormone	235
8.15.2	Zentrale Lähmung	204	10.2	Hypothalamus und Hypophyse	235
8.16	Peripheres Nervensystem	205	10.2.1	Hormone des Hypothalamus und des Hypophysenhinterlappens	235
8.16.1	Äste der Spinalnerven	205	10.2.2	Hypophysenvorderlappen	236
8.16.2	Spinalnervenplexus und einige wichtige periphere Nerven	205	10.3	Epiphyse	237
8.17	Versorgungs- und Schutzeinrichtungen des zentralen Nervensystems	206	10.4	Schilddrüse und ihre Hormone	237
8.17.1	Dura mater	207	10.5	Hormone der Nebennieren	238
8.17.2	Arachnoidea	207	10.5.1	Nebennierenrinde	238
8.17.3	Pia mater	207	10.5.2	ACTH und Glukokortikoide	238
8.17.4	Hirnblutungen	209	10.5.3	Mineralokortikoide	239
8.17.5	Liquor	210	10.5.4	Nebennierenmark	240
8.18	Blutversorgung des zentralen Nervensystems ..	212	10.5.5	Stressreaktion	240
8.18.1	Arterien des Rückenmarks	212	10.6	Weitere endokrin aktive Organe	241
8.18.2	Arterien des Gehirns	212	10.6.1	Bauchspeicheldrüse als endokrines Organ	241
			10.6.2	Hormone des Verdauungstrakts	241

11 Blut und Lymphe	243	12.2.6 Linker Vorhof	273
11.1 Blut: Zusammensetzung und Aufgaben	243	12.2.7 Linke Kammer	273
11.1.1 Aufgaben des Blutes	244	12.2.8 Herzklappenfehler	274
11.1.2 Feste Blutbestandteile	244	12.3 Aufbau der Herzwand	274
11.1.3 Überblick über die Hämatopoese	244	12.3.1 Echokardiografie	275
11.1.4 Plasma	245	12.3.2 Endokard	275
11.2 Erythrozyten	246	12.3.3 Myokard	276
11.2.1 Form der Erythrozyten	246	12.3.4 Herzbeutel	276
11.2.2 Hämoglobin	246	12.4 Hämodynamik des gesunden Herzens	277
11.2.3 Bildung der roten Blutkörperchen (Erythropoese)	246	12.4.1 Kammerzyklus	277
11.2.4 Regulation der Erythropoese	247	12.4.2 Ventilebenenmechanismus	278
11.2.5 Erythrozytenabbau	247	12.4.3 Druckverhältnisse während des Herzzyklus	278
11.2.6 Störungen des Säure-Basen-Haushalts	249	12.4.4 Herztöne und Herzgeräusche	279
11.2.7 Rotes Blutbild	252	12.5 Erregungsbildung und Erregungsleitung	280
11.2.8 Anämien	252	12.5.1 Erregungsbildung	280
11.3 Blutgruppen	253	12.5.2 Physiologischer Erregungsablauf	281
11.3.1 ABO-System	254	12.5.3 Besonderheiten des Herzmuskels	282
11.3.2 Blutprodukte und Bluttransfusionen	255	12.5.4 Elektrokardiogramm (EKG)	282
11.4 Leukozyten	256	12.5.5 AV-Blockierungen	284
11.4.1 Granulozyten	256	12.5.6 Extrasystolen	286
11.4.2 Monozyten	257	12.5.7 Vorhofflimmern	286
11.4.3 Lymphozyten	257	12.5.8 Kammerflimmern und -flattern	287
11.4.4 Bildung der weißen Blutkörperchen (Leukopoese)	257	12.6 Herzleistung und ihre Regulation	287
11.4.5 Weißes Blutbild	257	12.6.1 Herzminutenvolumen	287
11.4.6 Leukämien	258	12.6.2 Faktoren mit Einfluss auf die Herzleistung	288
11.5 Lymphatisches System	258	12.6.3 Regulation der Herzleistung	288
11.5.1 Lymphe und Lymphbahnen	258	12.6.4 Herzinsuffizienz	289
11.5.2 Milz	260	12.6.5 Kardiomyopathien	292
11.5.3 Thymus	260	12.6.6 Kardiogener Schock	292
11.5.4 Erkrankungen des lymphatischen Systems	261	12.7 Blutversorgung des Herzens	293
11.6 Gerinnungssystem	262	12.7.1 Koronararterien	293
11.6.1 Thrombozyten	262	12.7.2 Koronare Herzkrankheit	293
11.6.2 Gefäßreaktion	262	12.7.3 Akutes Koronarsyndrom (ACS)	295
11.6.3 Blutstillung	262	13 Kreislauf und Gefäßsystem	297
11.6.4 Blutgerinnung	263	13.1 Aufbau des Gefäßsystems	297
11.6.5 Thrombose und Embolie	264	13.1.1 Kardiovaskuläres System	297
11.6.6 Antikoagulation und Thrombolyse	266	13.1.2 Arterien	298
11.6.7 Erhöhte Blutungsneigung (hämorrhagische Diathese)	267	13.1.3 Arteriolen	298
12 Herz	269	13.1.4 Aneurysmen	300
12.1 Einführung	269	13.1.5 Aortenstenose	304
12.1.1 Herzscheidewände	269	13.1.6 Kapillaren	304
12.1.2 Lage, Größe und Gewicht des Herzens	269	13.1.7 Venolen und Venen	306
12.1.3 Herzspitze und Herzspitzenstoß	270	13.2 Abschnitte des Kreislaufs	307
12.2 Vorhöfe, Kammern und Klappensystem	270	13.2.1 Arterien des Körperkreislaufs	307
12.2.1 Herzbinnenräume	270	13.2.2 Pfortadersystem	310
12.2.2 Herzklappen	271	13.2.3 Venen des Körperkreislaufs	312
12.2.3 Klappenebene	272	13.2.4 Lungenkreislauf	315
12.2.4 Rechter Vorhof	273	13.3 Physiologische Eigenschaften des Gefäßsystems	315
12.2.5 Rechte Kammer	273	13.3.1 Blutströmung	315
		13.3.2 Strömungswiderstand	315

XIV Inhaltsverzeichnis

13.3.3	Blutverteilung und Körperdurchblutung	315	14.8.5	Zyanose	358
13.3.4	Blutdruck und Blutdrucksteuerung	317	14.9	Steuerung der Atmung	359
13.4	Blutdruckregulationsstörungen	319	14.9.1	Mechanisch-reflektorisch Atemkontrolle	360
13.4.1	Bluthochdruck (Hypertonie)	319	14.9.2	Atmungskontrolle über die Blutgase	360
13.4.2	Zu niedriger Blutdruck (Hypotonie)	320	14.9.3	Atmungsantrieb und körperliche Arbeit	363
13.5	Schock	321	14.9.4	Pathologische Atemmuster	363
13.5.1	Schockformen	321	14.10	Invasive und nichtinvasive Beatmung	364
13.5.2	Hypovolämischer Schock	321	14.10.1	Einleitung	364
13.5.3	Kardiogener Schock durch extrakardiale Ursachen (obstruktiver Schock)	327	14.10.2	Zugangswege für die (maschinelle) Beatmung	364
13.5.4	Anaphylaktischer Schock	327	14.10.3	Beatmungsformen (Beatmungsmodi) und ihre Bezeichnungen	366
13.5.5	Septischer Schock	329	14.10.4	PEEP- und CPAP-Anwendung	367
13.5.6	Neurogener Schock	331	14.11	Besonderheiten des kindlichen Atmungssystems	370
14	Atmungssystem	333	15	Stoffwechsel und Ernährung	371
14.1	Nase	334	15.1	Wie viel Energie braucht der Mensch?	372
14.1.1	Aufbau der Nase	334	15.1.1	Energiebedarf und -umsatz	372
14.1.2	Funktionen der Nase	335	15.1.2	Energiegehalt der Nährstoffe	373
14.1.3	Nasennebenhöhlen	337	15.1.3	Energetische Bedeutung des Alkohols	373
14.1.4	Tränennasengang	337	15.2	Stoffwechsel der Kohlenhydrate – Insulin und Insulinmangel	373
14.2	Rachen	337	15.2.1	Aufbau und biologische Bedeutung des Insulins	373
14.2.1	Nasopharynx	337	15.2.2	Häufigstes Stoffwechselleiden: Diabetes mellitus	374
14.2.2	Oropharynx	338	15.2.3	Akutkomplikationen des Diabetes mellitus	375
14.2.3	Laryngopharynx	338	15.2.4	Diabetische Spätschäden	376
14.3	Kehlkopf	338	15.2.5	Diabetes-Behandlung	376
14.3.1	Aufbau des Kehlkopfes	338	15.3	Stoffwechsel der Fette – Fettstoffwechselstörungen	378
14.3.2	Stimmbänder und Stimme	339	15.3.1	Fettstoffwechselstörungen	378
14.3.3	Hustenreflex	340	15.3.2	Risikofaktor Cholesterin	378
14.4	Luftleitendes System	340	15.4	Körpergewicht und Essverhalten	378
14.4.1	Trachea	340	15.4.1	Normalgewicht und Übergewicht	378
14.4.2	Bronchien	341	15.4.2	Magersucht	379
14.4.3	Bronchiolen	341	15.5	Mineralstoffe (Mengenelemente und Spurenelemente)	380
14.4.4	Alveolen	342	15.5.1	Mengenelemente	380
14.4.5	Surfactant	345	15.5.2	Spurenelemente	380
14.5	Lungen	345	15.6	Ballaststoffe	381
14.5.1	Lungenhilus	346	15.7	Parenterale Ernährung	381
14.5.2	Blutversorgung der Lungen	346	15.8	Gesundheit und Lebensstil: Der Mensch ist, was er isst	382
14.6	Pleura	349	15.8.1	Vitamine, Vitamine	382
14.6.1	Unterdruck zwischen den Pleurablättern	349	15.8.2	Risiko Mangelernährung	382
14.6.2	Erkrankungen im Pleurabereich	349	15.8.3	Weniger ist mehr	383
14.7	Atemmechanik	351	15.9	Verdauungssystem, eine Übersicht	383
14.7.1	Zwerchfell	351	15.9.1	Mechanische und chemische Verdauung	383
14.7.2	Inspiration	351	15.9.2	Verdauungstrakt	383
14.7.3	Expiration	352	15.9.3	Flüssigkeitsumsatz	383
14.7.4	Bauchpresse	353	15.9.4	Feinbau des Verdauungskanals	383
14.7.5	Lungen- und Atemvolumina	353	15.9.5	Peritoneum	384
14.7.6	Begriff der Ventilation	354			
14.8	Gasaustausch	354			
14.8.1	Komponenten des Gasaustauschs	355			
14.8.2	Partialdrücke	356			
14.8.3	Sauerstofftransport im Blut	356			
14.8.4	Kohlendioxidtransport im Blut	357			

15.10	Gefäßversorgung des Bauchraums	386	16	Niere, Harnwege, Wasser- und Elektrolythaushalt	415
15.10.1	Arterien des Bauchraums	386	16.1	Übersicht über die Nieren und die ableitenden Harnwege	415
15.10.2	Venen des Bauchraums	386	16.2	Aufbau der Nieren	416
15.10.3	Lymphgefäße und Lymphknoten	387	16.2.1	Äußere Gestalt	416
15.11	Mundhöhle und Rachenraum	387	16.2.2	Innerer Nierenaufbau	416
15.11.1	Mundhöhle	387	16.2.3	Blutversorgung der Nieren	417
15.11.2	Rachen	388	16.2.4	Nephron	418
15.11.3	Speiseröhre	388	16.2.5	Juxtaglomerulärer Apparat	419
15.12	Magen	390	16.2.6	Sammelrohre	419
15.12.1	Abschnitte des Magens	390	16.3	Funktion der Nieren	419
15.12.2	Muskelschicht der Magenwand	391	16.3.1	Der glomeruläre Filtrationsdruck	419
15.12.3	Magenschleimhaut	391	16.3.2	Autoregulation der Nierendurchblutung und der glomerulären Filtration	420
15.12.4	Magensaft	391	16.3.3	Funktionen des Tubulussystems	420
15.12.5	Durchmischung des Speisebreis	392	16.3.4	Diuretikatherapie	421
15.12.6	Entleerung des Magens	393	16.4	Niere als endokrines Organ	423
15.12.7	Erkrankungen des Magens	393	16.4.1	Renin	423
15.13	Dünndarm	395	16.4.2	Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS)	424
15.13.1	Abschnitte des Dünndarms	395	16.4.3	Erythropoetin	425
15.13.2	Lymphatisches Gewebe des Dünndarms	396	16.5	Niereninsuffizienz	425
15.13.3	Dünndarmsaft	396	16.5.1	Chronische Niereninsuffizienz	426
15.13.4	Dünndarm-Bewegungen	396	16.5.2	Akutes Nierenversagen	427
15.13.5	Erkrankungen des Dünndarms	397	16.5.3	Gängige Nierenersatzverfahren	428
15.13.6	Gastrointestinale Blutungen	397	15.5.4	Urämisches Koma (Coma uraemicum)	429
15.14	Pankreassaft und Galle, Gallenwege und Gallenblase	398	16.6	Zusammensetzung des Urins	429
15.14.1	Pankreassaft	398	16.6.1	Bestandteile des Urins	429
15.14.2	Galle	398	16.6.2	Nierensteine	430
15.14.3	Gallenwege	399	16.7	Ableitende Harnwege	430
15.14.4	Gallenblase	400	16.7.1	Nierenbecken	430
15.15	Resorption	401	16.7.2	Harnleiter	430
15.15.1	Verdauung und Resorption der Eiweiße	402	16.7.3	Harnblase	430
15.15.2	Verdauung und Resorption der Kohlenhydrate	402	16.7.4	Verschlussmechanismen von Harnblase und Harnröhre	431
15.15.3	Verdauung und Resorption der Fette	403	16.7.5	Harnblasenentleerung	431
15.15.4	Resorption der Elektrolyte	403	16.7.6	Harnleitersteine	431
15.15.5	Resorption der Vitamine	403	16.8	Wasserhaushalt	432
15.15.6	Resorption der Nukleinsäuren	403	16.8.1	Wasserein- und -ausfuhr	433
15.16	Dickdarm und Rektum	403	16.8.2	Überwässerung	434
15.16.1	Dickdarmschleimhaut	403	16.8.3	Unterwässerung	434
15.16.2	Bauchfellüberzug des Dickdarms	404	16.9	Elektrolythaushalt	434
15.16.3	Kolon	404	16.9.1	Störungen im Natrium- und Wasserhaushalt	434
15.16.4	Rektum	404	16.9.2	Störungen im Kaliumhaushalt	435
15.16.5	Transport des Dickdarminhalts	405	16.10	Säure-Basen-Haushalt	436
15.16.6	Blinddarm und Appendix	406	17	Geschlechtsorgane und Sexualität	437
15.16.7	Stuhlentleerung	406	17.1	Geschlechtsorgane des Mannes	437
15.17	Pankreas	407	17.1.1	Inneres und äußeres Genitale	437
15.17.1	Lage und makroskopischer Aufbau	407	17.1.2	Hoden und Hodensack	438
15.17.2	Langerhans-Inseln	408	17.1.3	Sperma	439
15.17.3	Insulin und Glukagon	408			
15.18	Leber	408			
15.18.1	Lage und makroskopischer Aufbau der Leber	408			
15.18.2	Leber als Entgiftungs- und Ausscheidungsorgan	410			
15.18.3	Gallenfarbstoff Bilirubin	411			
15.18.4	Leber als zentrales Stoffwechselorgan	412			

XVI Inhaltsverzeichnis

17.1.4	Ableitende Samenwege	439	19.1.3	Äußere Reifezeichen	467
17.1.5	Äußere männliche Geschlechtsorgane und Harnsamenröhre	440	19.1.4	Geburtsgewicht	467
17.2	Geschlechtsorgane der Frau	442	19.1.5	Harmlose Auffälligkeiten des Neugeborenen	468
17.2.1	Inneres und äußeres Genitale	442	19.2	Frühgeborene und übertragene Kinder	468
17.2.2	Eierstöcke	442	19.2.1	Frühgeborene	468
17.2.3	Eileiter	443	19.2.2	Übertragene Kinder	468
17.2.4	Uterus	443	19.3	Wachstum und Entwicklung	469
17.2.5	Menstruationszyklus	445	19.3.1	Körperliche Entwicklung	469
17.2.6	Scheide	447	19.3.2	Körperproportionen und Kindchenschema	470
17.2.7	Äußere weibliche Geschlechtsorgane	447	19.3.3	Meilensteine der Entwicklung	470
17.2.8	Gynäkologische Blutungen	447	19.4	Krankheiten des Kindes	473
18	Entwicklung, Schwangerschaft und Geburt	449	19.4.1	Kinderkrankheiten	473
18.1	Befruchtung bis Einnistung	450	19.4.2	Plötzlicher Kindstod (SIDS)	473
18.1.1	Männliche und weibliche Keimzellen	450	19.4.3	Kindesmisshandlung	474
18.1.2	Befruchtung	450	19.5	Ältere Menschen	475
18.1.3	Erste Zellteilungen (Furchung)	450	19.5.1	Einleitung	475
18.1.4	Einnistung (Nidation)	450	19.5.2	Was ist Altern?	476
18.1.5	Schwangerschaft am falschen Ort	451	19.5.3	Theorien der Alterung	477
18.2	Entwicklung des Embryos	452	19.5.4	Alterungsprozess und moderne Medizin	477
18.2.1	Organentwicklung	452	19.5.5	Demografische Aspekte des Alterns	477
18.2.2	Plazenta	452	19.5.6	Biografisches und biologisches Alter	478
18.2.3	Fruchtblasen und Eihäute	454	19.5.7	Soziales Altern	478
18.2.4	Nabelschnur	455	19.5.8	Wie geht unsere Gesellschaft mit dem Altern um?	479
18.3	Entwicklung des Fetus	455	19.6	Veränderungen der Organsysteme im Alter	479
18.3.1	Leistungen der fetalen Organe	455	19.6.1	Herz-Kreislauf-System	479
18.3.2	Fetaler Blutkreislauf	455	19.6.2	Atmungsorgane	479
18.3.3	Immunsystem	456	19.6.3	Bewegungsapparat	479
18.4	Schwangerschaft	456	19.6.4	Verdauungssystem und Leber	480
18.4.1	Erstes Trimenon – Frühschwangerschaft bis Ende 12. Woche	456	19.6.5	Nieren und ableitende Harnwege	481
18.4.2	Zweites Trimenon – 13. bis 24. Woche	457	19.6.6	Hormonsystem	481
18.4.3	Drittes Trimenon – Spätschwangerschaft ab 25. Woche	457	19.6.7	Sexuelle Funktion	482
18.4.4	Vorzeitige Plazentalösung und Placenta praevia	457	19.6.8	Immunsystem	482
18.4.5	Fehlgeburt	458	19.6.9	Sinnesorgane	482
18.4.6	Hypertensive Schwangerschaftserkrankungen	458	19.6.10	Haut und Haare	482
18.5	Geburt	459	19.6.11	Regulation der Körpertemperatur	483
18.5.1	Eröffnungsphase	460	19.7	Veränderungen der zentralnervösen und psychischen Funktionen	483
18.5.2	Austreibungsphase	460	19.7.1	Alterung des Gehirns	483
18.5.3	Nachgeburtsphase	461	19.7.2	Kognitive Funktionen	483
18.6	Geburtskomplikationen	461	19.7.3	Veränderungen der Emotionalität	483
18.6.1	Geburtsstillstand	461	19.7.4	Medizinisches Problem: Schwindel	484
18.6.2	Lageanomalien	462	19.8	Verwirrtheit – zentrales Problem im Alter	484
18.6.3	Nabelschnurvorfal	462	19.8.1	Akute Verwirrtheit	484
19	Kinder und ältere Menschen	465	19.8.2	Chronische Verwirrtheit und Demenz	484
19.1	Neugeborenes	465	19.8.3	Besonderheiten der Arzneimitteltherapie	485
19.1.1	Untersuchung des Neugeborenen	466	20	Strukturierte Patientenuntersuchung im Rettungsdienst	487
19.1.2	Errechneter Geburtstermin	467	20.1	Einleitung	487
			20.2	SSS (Scene: Safety, Situation)	488

20.3	Erster Eindruck (General Impression)	488	20.10.5	Weitere Befragung nach OPQRST	499
20.4	Primary Survey – ABCDE	489	20.10.6	Weitere Befragung nach SAMPLER	499
20.5	Secondary Survey (SAMPLER)	490	20.10.7	Fokussierte Untersuchung	500
20.6	OPQRST	493	20.10.8	Bewertung der Differenzialdiagnosen und Entscheidung über die Verdachtsdiagnose	500
20.7	Die 4 Hs und die HITS	494	20.10.9	Zusammenfassung	500
20.8	DOPEs	496		Anhang	501
20.9	Fokussierte Untersuchung	497		Wichtige medizinische Fachbegriffe	502
20.10	Vorgehen anhand eines Fallbeispiels	498		Abkürzungsverzeichnis	504
20.10.1	Einleitung	498		Literatur	508
20.10.2	Scene: Safety, Situation	498		Register	511
20.10.3	Ersteindruck und ABCDE	498			
20.10.4	Sammlung von Differenzialdiagnosen	499			