

Anatomie und Physiologie

Kompendium für medizinische Fachberufe

Von Jürgen Rosenkranz und Wieland Pfeil

Mit 169 Abbildungen und 13 Tabellen

Inhaltsverzeichnis

1.	Zellenlehre	1
1.1.	Allgemeines	1
1.2.	Grundbauplan einer menschlichen Zelle	2
	Zellmembran.....	3
	Endoplasmatisches Retikulum	4
	Golgi-Apparat.....	5
	Lysosomen.....	5
	Mitochondrien.....	6
	Zentriol.....	7
	Mikrotubuli.....	7
	Filamente.....	7
	Zellkern.....	8
	Grundplasma.....	9
	Zusammenfassung.....	10
1.3.	Zellphysiologie	12
	Mitose.....	12
	Meiose.....	14
	Wachstum.....	15
	Bewegung.....	16
	Stoffaufnahme.....	17
	Zusammenfassung.....	19
1.4.	Klinischer Anhang	20
	Krebsvorsorge.....	20
	Pränatale Diagnostik.....	20
	Amniozentese.....	21
	Chorionbiopsie.....	21
2.	Gewebelehre	23
2.1.	Allgemeines	23
2.2.	Epithelgewebe	24
2.2.1.	Oberflächenepithel.....	24
	Plattenepithel.....	24
	Kubisches Epithel.....	25
	Zylinderepithel.....	25
	Übergangsepithel.....	25
2.2.2.	Drüsenepithel.....	27
	Sekretionsrichtung.....	27
	Gestaltlicher Aufbau.....	28
	Sekretabgabemodus.....	29
	Sekretzusammensetzung.....	30
	Zusammenfassung.....	31
2.3.	Binde- und Stützgewebe	33
2.3.1.	Bindegewebe.....	33
2.3.1.1.	Zellreiches Bindegewebe.....	33
	Embryonales Bindegewebe.....	33
	Gallertiges Bindegewebe.....	33

	Retikuläres Bindegewebe.....	33
	Fettgewebe.....	33
2.3.1.2.	Faserreiches Bindegewebe.....	35
	Lockeres Bindegewebe.....	35
	Straffes Bindegewebe.....	35
2.3.2.	Stützgewebe.....	36
2.3.2.1.	Knorpelgewebe.....	37
	Hyaliner Knorpel.....	37
	Elastischer Knorpel.....	37
	Faserknorpel.....	37
2.3.2.2.	Knochengewebe.....	39
	Geflechtknochen.....	39
	Lamellenknochen.....	40
	Knochenentwicklung.....	41
	Knochenwachstum.....	41
	Zusammenfassung.....	42
2.4.	Muskelgewebe	44
	Glatte Muskulatur.....	44
	Herzmuskulatur.....	44
	Skelettmuskulatur.....	45
	Zusammenfassung.....	48
2.5.	Nervengewebe	50
	Nervenzelle.....	50
	Nervenfaser.....	52
	Peripherer Nerv.....	53
	Synapse.....	54
	Gliazelle.....	55
	Zusammenfassung.....	56
2.6.	Klinischer Anhang	58
	Tumoren des Epithelgewebes.....	58
	Osteoporose.....	58
	Muskeldystrophie.....	59
	Multiple Sklerose.....	59
3.	Herz-Kreislauf-System	61
3.1.	Blut	61
3.1.1.	Blutzellen.....	61
	Rote Blutkörperchen.....	61
	Weißer Blutkörperchen.....	62
	Blutplättchen.....	64
3.1.2.	Blutplasma.....	64
	Plasmaeiweiße.....	64
	Elektrolyte u.a. Bestandteile.....	66
	Zusammenfassung.....	67
3.1.3.	Blutphysiologie.....	68
	Blutstillung - Blutgerinnung.....	68
	Fibrinolyse.....	70
	Abwehr.....	70

	Blutgruppen	76
	Zusammenfassung.....	79
3.1.4.	Klinischer Anhang	80
	Kugelzellanämie	80
	Akute lymphatische Leukämie	80
	Kwashiorkor.....	80
	Hämophilie A.....	81
3.2.	Herz	82
3.2.1.	Lage und Bau	82
	Allgemeines	82
	Herzbeutel	82
	Herzäußeres	83
	Herzwand.....	84
	Herzinneres	85
	Erregungsbildungs- und -leitungssystem	87
	Zusammenfassung.....	88
3.2.2.	Herzphysiologie	89
	Elektrophysiologische Grundlagen.....	89
	Herzmechanik	92
	Elektrokardiogramm.....	94
	Zusammenfassung.....	97
3.3.	Gefäßlehre	98
3.3.1.	Allgemeine Gefäßlehre	98
	Arterien	98
	Arteriolen	98
	Kapillaren	98
	Venolen	99
	Venen.....	99
	Sondergefäße	100
	Nervenversorgung.....	101
3.3.2.	Spezielle Gefäßlehre	101
	Arterien des Körperkreislaufes.....	101
	Venen des Körperkreislaufes.....	106
	Körperkreislauf	108
	Lungenkreislauf	108
	Pfortaderkreislauf	109
	Embryonaler Kreislauf.....	109
	Zusammenfassung.....	111
3.4.	Lymphgefäßsystem	112
	Allgemeines	112
	Lymphgefäße.....	112
	Lymphknoten	113
	Milz	115
	Thymus	117
	Zusammenfassung.....	118
3.5.	Physiologie des Gefäßsystems	119
	Allgemeines	119
	Gesetzmäßigkeiten der Blutströmung	119
	Eigenfunktion der Gefäße	120
	Blutdruck.....	124

	Regulation des Gesamtkreislaufs.....	125
	Zusammenfassung.....	127
3.6.	Klinischer Anhang	129
	Fallot-Tetralogie.....	129
	Ösophagusvarizen.....	129
	Elephantiasis.....	129
	Neurogener Schock.....	130
4.	Atmungssystem	131
4.1.	Allgemeines	131
4.2.	Luftleitende Organe	131
	Nase.....	131
	Nasenhöhle.....	131
	Nasennebenhöhlen.....	132
	Rachen.....	133
	Kehlkopf.....	135
	Luftröhre.....	140
	Bronchialbaum.....	141
4.3.	Gasaustauschendes Organ	143
	Lunge.....	143
	Zusammenfassung.....	148
4.4.	Atmungsphysiologie	150
4.4.1.	Allgemeines.....	150
4.4.2.	Lungenbelüftung.....	150
	Atembewegungen.....	150
	Atemvolumina und -kapazitäten.....	151
	Atemdrücke.....	152
	Atemwiderstände.....	153
	Atemarbeit und -leistung.....	154
4.4.3.	Alveolärer Gasaustausch.....	154
	Totraumbelüftung.....	154
	Belüftung der Lungenbläschen.....	155
	Atemgasdiffusion.....	155
	Kapilläre Durchblutung.....	156
4.4.4.	Gastransport im Blut.....	156
	Sauerstofftransport.....	157
	Kohlendioxidtransport.....	157
4.4.5.	Atmungsregulation.....	158
	Selbststeuerung der Atmung.....	158
	Chemische Atmungsregulation.....	159
	Physikalische Atmungsregulation.....	160
	Zusammenfassung.....	161
4.5.	Klinischer Anhang	163
	Adenoide Vegetationen.....	163
	Rekurrensparese.....	163
	Lungenemphysem.....	163
	Asthma bronchiale.....	164
	Pneumocystis-carinii-Pneumonie (PcP).....	164

5.	Verdauungssystem	165
5.1.	Allgemeines	165
5.2.	Mundhöhle, Rachen und Speiseröhre	165
5.2.1.	Lage und Bau	165
5.2.1.1.	Mundhöhle.....	165
	Allgemeines	165
	Mundspalte.....	166
	Mundvorhof	166
	Zähne	166
	Mundboden.....	171
	Mundspeicheldrüsen	171
	Zunge.....	172
	Gaumen	174
5.2.1.2.	Rachen	174
	Allgemeines	174
	Rachenraum	174
	Rachenmuskulatur	175
	Bindegewebsraum	175
5.2.1.3.	Speiseröhre.....	176
	Allgemeines	176
	Abschnitte.....	176
	Engen	176
	Wandaufbau	177
	Gefäß- und Nervenversorgung	178
5.2.2.	Physiologie von Mundhöhle, Rachen und Speiseröhre.....	178
	Allgemeines	178
	Kauen.....	178
	Speichel - Speichelsekretion.....	179
	Schluckakt	180
	Zusammenfassung.....	182
5.3.	Magen	184
5.3.1.	Lage und Bau	184
	Allgemeines	184
	Magenäußeres	184
	Mageninneres.....	185
	Wandaufbau	186
	Magendrüsen.....	187
	Gefäß- und Nervenversorgung	188
5.3.2.	Magenphysiologie	189
	Allgemeines	189
	Magenmotorik.....	189
	Magensaftsekretion	190
	Magensaft	191
	Zusammenfassung.....	193
5.4.	Dünndarm	194
5.4.1.	Lage und Bau: Zwölffingerdarm, Leerdarm, Krummdarm	194
5.4.1.1.	Zwölffingerdarm	194
	Allgemeines	194
	Abschnitte.....	194

	Wandaufbau	195
	Gefäß- und Nervenversorgung	196
5.4.1.2.	Leer- und Krummdarm.....	196
	Allgemeines	196
	Wandaufbau	196
	Gefäß- und Nervenversorgung	198
5.4.2.	Dünndarmphysiologie	198
	Allgemeines	198
	Dünndarmmotorik.....	198
	Dünndarmsekretion.....	199
	Dünndarmsaft	200
	Dünndarmresorption.....	200
	Zusammenfassung.....	204
5.5.	Dickdarm	206
5.5.1.	Lage und Bau: Blinddarm, Grimmdarm, Mastdarm	206
5.5.1.1.	Blinddarm.....	206
	Allgemeines	206
	Wandaufbau	207
	Gefäß- und Nervenversorgung	207
5.5.1.2.	Grimmdarm.....	208
	Allgemeines	208
	Wandaufbau	209
	Gefäß- und Nervenversorgung	209
5.5.1.3.	Mastdarm	209
	Allgemeines	209
	Wandaufbau	210
	Gefäß- und Nervenversorgung	211
5.5.2.	Dickdarmphysiologie	212
	Allgemeines	212
	Dickdarmmotorik.....	212
	Dickdarmsekretion.....	212
	Dickdarmresorption und Bakterienwirkung	213
	Darmentleerung.....	213
	Zusammenfassung.....	214
5.6.	Bauchspeicheldrüse	216
5.6.1.	Lage und Bau	216
	Allgemeines	216
	Exokriner Teil	216
	Endokriner Teil.....	217
	Gefäß- und Nervenversorgung	217
5.6.2.	Physiologie der Bauchspeicheldrüse.....	218
	Allgemeines	218
	Sekretion des Bauchspeicheldrüsensaftes	218
	Bauchspeicheldrüsensaft	218
	Zusammenfassung.....	220
5.7.	Leber	221
5.7.1.	Lage und Bau	221
	Allgemeines	221
	Leberflächen	221

	Feinbau	222
	Gallenwege und Gallenblase	224
	Gefäß- und Nervenversorgung	225
5.7.2.	Leberphysiologie	226
	Allgemeines	226
	Gallensaftsekretion	226
	Gallensaft	227
	Zusammenfassung	228
5.8.	Klinischer Anhang	230
	Magengeschwür	230
	Darmverschluß	230
	Hirschsprung-Krankheit	230
	Gelbsucht	231
6.	Harn- und Geschlechtssystem	233
6.1.	Allgemeines	233
6.2.	Harnsystem	233
6.2.1.	Niere	233
	Lage	233
	Nierenäußeres	233
	Nierengewebe	234
	Feinbau	236
	Gefäß- und Nervenversorgung	238
6.2.2.	Ableitende Harnwege	239
	Sammelrohre	239
	Nierenbecken	239
	Harnleiter	240
	Harnblase	240
	Harnröhre	241
6.2.3.	Nierenphysiologie	242
	Allgemeines	242
	Harnbildung	242
	Harntransport und Harnausscheidung	244
	Niere und pH-Wert des Blutes	244
	Niere und Wasser-Elektrolyt-Haushalt	244
	Zusammenfassung	246
6.3.	Geschlechtssystem	248
6.3.1.	Männliches Geschlechtssystem	248
6.3.1.1.	Innere männliche Geschlechtsorgane	248
	Hoden	248
	Nebenhoden	250
	Samenleiter	251
	Vorsteherdrüse	252
	Samenbläschen	252
	Cowper-Drüsen	252
	Gefäß- und Nervenversorgung	253
6.3.1.2.	Äußere männliche Geschlechtsorgane	253
	Hodensack	253

	Männliches Glied	254
	Gefäß- und Nervenversorgung	255
6.3.1.3.	Physiologie des männlichen Geschlechtssystems	255
	Sexualdifferenzierung	255
	Entwicklung der Spermien	256
	Männliche Pubertät	257
	Sexueller Reaktionsablauf	258
	Zusammenfassung	259
6.3.2.	Weibliches Geschlechtssystem	261
6.3.2.1.	Innere weibliche Geschlechtsorgane	261
	Eierstock	261
	Eileiter	263
	Gebärmutter	264
	Scheide	267
	Gefäß- und Nervenversorgung	268
6.3.2.2.	Äußere weibliche Geschlechtsorgane	269
	Schamlippen	269
	Kitzler	269
	Scheidenvorhof	270
	Gefäß- und Nervenversorgung	270
6.3.2.3.	Physiologie des weiblichen Geschlechtssystems	271
	Sexualdifferenzierung	271
	Entwicklung der Eizellen und Follikelreifung	272
	Menstruationszyklus	273
	Weibliche Pubertät	277
	Sexueller Reaktionsablauf	278
	Klimakterium	278
	Zusammenfassung	280
6.4.	Klinischer Anhang	282
	Zystennieren	282
	Kryptorchismus	282
	Blasenmole	283
	Retroflexio uteri	283
7.	Hormonsystem	285
7.1.	Allgemeines	285
7.2.	Reine Hormondrüsen	285
7.2.1.	Hypothalamus	285
	Lage und Bau	285
7.2.2.	Hirnanhangsdrüse	286
	Lage und Bau	286
	Feinbau der Adenohypophyse	287
	Feinbau der Neurohypophyse	287
7.2.3.	Zirbeldrüse	288
	Lage und Bau	288
	Feinbau	288
7.2.4.	Schilddrüse	288

	Lage und Bau	288
	Feinbau	289
7.2.5.	Beischilddrüse	289
	Lage und Bau	289
	Feinbau	289
7.2.6.	Nebennieren	289
	Lage und Bau	289
	Feinbau	290
7.3.	Gemischte Drüsen	291
7.3.1.	Langerhans-Inseln	291
	Feinbau	291
7.3.2.	Hoden	292
	Feinbau	292
7.3.3.	Eierstock	292
	Feinbau	292
7.4.	Physiologie des Hormonsystems	293
7.4.1.	Hormonbegriff	293
7.4.2.	Hormonklassifizierung	293
	Einteilung nach chemischen Gesichtspunkten	293
	Einteilung nach der Rezeptorlokalisierung in den Zielzellen	294
7.4.3.	Mechanismen der Hormonwirkung	295
	Weiterleitung der Hormoninformation über einen 2. Boten	295
	Weiterleitung der Hormoninformation ohne einen 2. Boten	296
7.4.4.	Hypothalamus-Neurohypophysen-System	296
	Oxytozin-Hormonwirkung	296
	Vasopressin-Hormonwirkung	296
7.4.5.	Hypothalamus-Adenohypophysen-System	297
	Nichtglandotrope Hormone	298
	Glandotrope Hormone	299
7.4.6.	Zirbeldrüse	300
	Hormonwirkung	300
7.4.7.	Schilddrüse	300
	Hormonregulation	300
	Hormonwirkung	301
7.4.8.	Beischilddrüse	301
	Hormonwirkung	301
7.4.9.	Nebennieren	302
	Hormonregulation	302
	Hormonwirkung	303
7.4.10.	Langerhans-Inseln	304
	Hormonwirkung	304
	Blutzuckerregulation	305
7.4.11.	Hoden	306
	Hormonwirkung	306
7.4.12.	Eierstöcke	306

	Hormonwirkungen	306
	Zusammenfassung.....	307
7.5.	Klinischer Anhang	310
	Akromegalie	310
	Hypophysärer Zwergwuchs	310
	Morbus Cushing	310
	Hyperthyreose	311
8.	Hautsystem	313
8.1.	Allgemeines	313
8.2.	Haut	313
8.2.1.	Hautschichten	313
	Oberhaut	313
	Lederhaut	315
	Unterhaut	316
8.2.2.	Anhangsorgane der Haut	316
	Hautdrüsen.....	316
	Haare	318
	Nägel.....	320
8.2.3.	Physiologie der Haut.....	320
	Schutzhülle.....	320
	Ausscheidungsfunktion	321
	Stoffwechselfunktion	322
	Depotfunktion.....	322
	Immunologische Funktion	322
	Wärmeregulation	322
	Sinnesorgan.....	323
	Gestaltungsfunktion.....	325
	Zusammenfassung.....	326
8.3.	Klinischer Anhang	328
	Basaliom	328
	Malignes Melanom	328
	Acne vulgaris	328
	Glatzenbildung.....	329
9.	Nervensystem	331
9.1.	Allgemeines	331
9.2.	Zerebrospinales Nervensystem	331
9.2.1.	Zentrales Nervensystem	331
9.2.1.1.	Gehirn.....	331
	Allgemeines	331
	Endhirn	331
	Zwischenhirn	337
	Mittelhirn	338
	Hinterhirn	340
	Nachhirn.....	341

9.2.1.1.1.	Hirnhäute	342
	Allgemeines	342
	Weiche Hirnhaut.....	342
	Spinnwebenhaut	342
	Harte Hirnhaut	342
9.2.1.1.2.	Hirnkammern und Adergeflechte	343
	Allgemeines	343
	Seitenventrikel	343
	Dritter Ventrikel.....	345
	Vierter Ventrikel	345
	Adergeflechte	345
9.2.1.1.3.	Blutversorgung des Gehirns	345
	Hirnarterien	345
	Hirnvenen	346
9.2.1.2.	Rückenmark	346
	Lage und äußerer Bau	346
	Innerer Aufbau.....	347
9.2.2.	Peripheres Nervensystem.....	351
	Allgemeines	351
	Hirnnerven	351
	Rückenmarksnerven.....	354
9.3.	Vegetatives Nervensystem	357
	Sympathikus	357
	Parasympathikus.....	361
	Zusammenfassung.....	362
9.4.	Physiologie des Zentralnervensystems	364
9.4.1.	Elektrophysiologische Grundlagen	364
	Allgemeines	364
	Bildung des Ruhemembranpotentials	364
	Bildung des Aktionspotentials.....	365
	Synaptische Erregungsübertragung	367
	Postsynaptische Prozesse.....	367
9.4.2.	Arbeitsweise neuronaler Verbände	368
	Allgemeines	368
	Bahnung	368
	Hemmung	368
	Präsynaptische Prozesse	369
	Postsynaptische Prozesse.....	370
	Erregungskreise.....	370
9.4.3.	Reflexe	370
	Allgemeines	370
	Angeborene Reflexe	371
	Erworbene Reflexe.....	373
9.4.4.	Sensorik	376
	Allgemeines	376
	Spezifisches sensorisches System	376
	Unspezifisches sensorisches System	377
9.4.5.	Motorik	378

Allgemeines	378
Spinale Motorik	378
Halte- und Stützmotorik	378
Zielmotorik	379
9.4.6. Integrative Leistungen des Zentralnervensystems.....	380
Allgemeines	380
Wachen und Schlafen	380
Bewußtsein und Sprache	382
Lernen und Gedächtnis.....	383
Zusammenfassung.....	386
9.5. Klinischer Anhang	388
Zentrale Sprachstörungen	388
Hirntod	388
Durchblutungsstörungen des Gehirns.....	388
Hypnagogen	389
10. Sinnessystem.....	391
10.1. Allgemeines	391
10.2. Sehorgan	391
Allgemeines	391
10.2.1. Augapfel	391
Allgemeines	391
Wandschichten.....	391
Kern oder Inhalt	396
10.2.2. Schutz- und Hilfsorgane	396
Allgemeines	396
Augenlider	396
Bindehaut	397
Tränenapparat	397
Augenmuskeln	397
10.2.3. Inhalt der Augenhöhle	399
Allgemeines	399
10.3. Hör- und Gleichgewichtsorgan	399
Allgemeines	399
10.3.1. Äußeres Ohr	399
Allgemeines	399
Ohrmuschel.....	400
Äußerer Gehörgang.....	400
Trommelfell	401
10.3.2. Mittelohr.....	401
Allgemeines	401
Paukenhöhle	401
Gehörknöchelchen	401
Ohrtrumpete	402
10.3.3. Inneres Ohr	402
Allgemeines	402

10.3.3.1.	Knöchernes Labyrinth	402
	Allgemeines	402
	Innerer Gehörgang	403
	Vorhof	403
	Knöcherne Bogengänge	403
	Knöcherne Schnecke	403
10.3.3.2.	Häutiges Labyrinth	404
	Allgemeines	404
	Schläuchlein	405
	Säckchen	405
	Endolymphgang	405
	Häutige Bogengänge	405
	Sinnesepithel des Gleichgewichtsorgans	405
	Häutiger Schneckengang	405
	Sinnesepithel des Hörorgans	407
10.4.	Geruchsorgan	408
	Allgemeines	408
	Riechepithel	408
10.5.	Geschmacksorgan	408
	Allgemeines	408
	Geschmacksknospen	408
10.6.	Tastorgane	409
	Allgemeines	409
	Oberflächensensibilität	409
	Tiefensensibilität	409
	Zusammenfassung	410
10.7.	Physiologie der Sinnesorgane	411
10.7.1.	Gesichtssinn	411
	Allgemeines	411
10.7.1.1.	Lichtantransport im Auge	411
	Allgemeines	411
	Optischer Apparat	411
	Akkommodation	412
	Pupillenreaktion	412
	Konvergenzreaktion	412
10.7.1.2.	Lichttransformation in der Netzhaut	413
	Allgemeines	413
	Funktion der Zapfen und Stäbchen	413
	Funktion der bipolaren Nervenzellen	414
	Funktion der multipolaren Nervenzellen	414
10.7.1.3.	Sehbahn	415
	Verlauf der Sehbahn	415
10.7.1.4.	Fehlsichtigkeit	417
	Allgemeines	417
	Strichsichtigkeit	417
	Kurzsichtigkeit	417
	Weitsichtigkeit	417
	Altersweitsichtigkeit	417
	Schielen	417

10.7.2.	Gehörsinn.....	418
	Allgemeines.....	418
10.7.2.1.	Physikalische und physiologische Eigenschaften des Schallreizes	418
	Allgemeines.....	418
	Physikalische Eigenschaften	418
	Physiologische Eigenschaften.....	419
10.7.2.2.	Schallantransport.....	421
	Allgemeines.....	421
	Luftleitung.....	421
	Knochenleitung.....	421
10.7.2.3.	Schallverteilung.....	421
	Allgemeines.....	421
	Tonzuordnung auf der Basilarmembran.....	422
10.7.2.4.	Schalltransformation	423
	Allgemeines.....	423
	Transformationsvorgang	423
10.7.2.5.	Hörbahn	423
	Verlauf der Hörbahn	423
10.7.2.6.	Hörstörungen.....	424
	Allgemeines.....	424
	Altersschwerhörigkeit	424
	Hörsturz.....	424
	Menière-Krankheit.....	424
	Otosklerose.....	424
10.7.3.	Gleichgewichtssinn	424
	Allgemeines.....	424
10.7.3.1.	Funktion des Schläuchleins und des Säckchens	425
	Allgemeines.....	425
	Arbeitsweise der Vorhofsäckchen	425
10.7.3.2.	Funktion der häutigen Bogengänge	425
	Allgemeines.....	425
	Arbeitsweise der häutigen Bogengänge.....	425
10.7.3.3.	Gleichgewichtsbahn.....	426
	Verlauf der Gleichgewichtsbahn	426
10.7.4.	Geschmackssinn	426
	Allgemeines.....	426
10.7.4.1.	Arbeitsweise der Geschmacksknospen.....	427
	Allgemeines.....	427
	Geschmacksqualitäten	427
	Transformation des Geschmacksreizes.....	427
10.7.4.2.	Geschmacksbahn.....	427
	Verlauf der Geschmacksbahn.....	427
10.7.5.	Geruchssinn.....	427
	Allgemeines.....	427
10.7.5.1.	Arbeitsweise des Geruchsorgans	428
	Allgemeines.....	428

	Antransport der Riechstoffe und Rezeptorfunktion	428
	Geruchsqualitäten	428
10.7.5.2.	Riechbahn	428
	Verlauf der Riechbahn.....	428
	Zusammenfassung.....	430
10.8.	Klinischer Anhang	432
	Grüner Star.....	432
	Grauer Star	432
	Kinetosen	432
11.	Knochensystem	433
11.1.	Allgemeines	433
11.2.	Allgemeine Knochenlehre	433
	Knochenformen	433
	Knochenbestandteile	434
	Knochenentwicklung	435
	Knochenwachstum	435
	Knochenverbindungen	436
11.3.	Spezielle Knochenlehre	440
	Wirbelsäule	440
	Brustkorb	445
	Schultergürtel.....	446
	Obere Gliedmaßen	448
	Beckengürtel	454
	Untere Gliedmaßen	457
	Schädel	464
	Zusammenfassung.....	473
11.4.	Physiologie des Knochensystems	475
	Regulation der Mineralisation.....	475
	Blutbildung.....	476
11.5.	Klinischer Anhang	477
	Osteoporose	477
	Osteosarkom.....	478
	Marmorknochenkrankheit	478
	Knochenmetastasen	478
12.	Muskelsystem	479
12.1.	Allgemeines	479
12.2.	Allgemeine Muskellehre	479
	Allgemeines	479
	Muskelformen	479
	Muskelbestandteile	481
	Hilfseinrichtungen der Muskeln	483
	Wirkungsweise der Muskeln	483
12.3.	Spezielle Muskellehre	484
	Allgemeines	484

	Muskulatur des Schultergürtels.....	484
	Muskeln mit Wirkung auf das Schultergelenk	486
	Muskeln mit Wirkung auf das Ellenbogengelenk	488
	Muskeln mit Wirkung auf das Handgelenk.....	490
	Muskeln mit Wirkung auf die Fingergelenke.....	492
	Muskeln mit Wirkung auf die Daumengelenke	493
	Atemmuskulatur.....	494
	Bauchmuskulatur	496
	Rückenmuskulatur	498
	Muskeln mit Wirkung auf das Hüftgelenk.....	500
	Muskeln mit Wirkung auf das Kniegelenk.....	505
	Muskeln mit Wirkung auf die Fuß- und Zehengelenke	505
	Kopfmuskulatur	509
	Halsmuskulatur	513
	Zusammenfassung.....	516
12.4.	Muskelphysiologie.....	518
	Allgemeines	518
	Mechanismen der Muskelkontraktion	519
	Bewegungsformen des Muskels.....	520
	Leistung und Ausdauer.....	522
12.5.	Klinischer Anhang.....	525
	Muskelatrophie	525
	Duchenne-Muskeldystrophie.....	525
	Muskelhernien	525
	Myasthenia gravis	525
13.	Ganzheitliche Betrachtung des menschlichen Organismus.....	527
13.1.	Der Mensch als bio-psycho-soziales Wesen.....	527
	Allgemeines	527
	Biologischer Aspekt	527
	Psychischer Aspekt	527
	Sozialer Aspekt	527
	Bio-psycho-soziale Einheit	527
13.2.	Zeitverhalten und Chronobiologie.....	529
	Allgemeines	529
	Zeitwahrnehmung.....	531
	Zeitverhalten	531
	Minutenrhythmus	531
	Zirkadianer Rhythmus	532
13.3.	Biologische Regulation.....	533
	Regulation und medizinische Diagnostik.....	533
	Regulationsbegriff.....	533
	Selbstregulation und Stress	533
	Hierarchischer Aufbau der Regulationssysteme	535
	Regulationsstörungen.....	536
13.4.	Gesundheit und Krankheit.....	537
	Allgemeines	537
	Historische Betrachtungen	537
	Gesundheit – Krankheit.....	538

Glossar 541
Namensregister..... 547
Sachwortregister 550