

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einführung und Grundbegriffe der Anatomie und Physiologie</b>	<b>3.2</b>	Epithelgewebe . . . . .	50
1.1	Anatomie . . . . .	3.2.1	Oberflächenepithel . . . . .	50
1.2	Physiologie . . . . .	3.2.2	Drüsenepithelien . . . . .	53
1.3	Leben . . . . .	3.2.3	Epithel als Parenchym innerer Organe . . . . .	56
1.3.1	Definierte Form und Größe . . . . .	3.2.4	Sinnesepithelien . . . . .	56
1.3.2	Beschleunigter Stoffwechsel . . . . .	3.3	Binde- und Stützgewebe . . . . .	56
1.3.3	Bewegung . . . . .	3.3.1	Funktion des Binde- und Stützgewebes . . . . .	57
1.3.4	Erregbarkeit . . . . .	3.3.2	Interzellulärsubstanz . . . . .	58
1.3.5	Wachstum . . . . .	3.3.3	Retikuläres Bindegewebe . . . . .	61
1.3.6	Fortpflanzung . . . . .	3.3.4	Fettgewebe . . . . .	61
1.3.7	Adaptation . . . . .	3.3.5	Faseriges Bindegewebe . . . . .	62
1.4	Materie . . . . .	3.4	Knorpelgewebe . . . . .	64
1.4.1	Baueinheiten der Materie . . . . .	3.4.1	Hyaliner Knorpel . . . . .	65
1.4.2	Anorganische Substanzen im menschlichen Körper . . . . .	3.4.2	Elastischer Knorpel . . . . .	65
1.4.3	pH-Wert . . . . .	3.4.3	Faserknorpel . . . . .	65
1.4.4	Organische Substanzen im menschlichen Körper . . . . .	3.5	Knochen . . . . .	66
1.5	Fragen und Zusammenfassung zu den Grundbegriffen . . . . .	3.5.1	Bestandteile des Knochens . . . . .	66
		3.5.2	Knochenarten . . . . .	66
		3.5.3	Knochenentwicklung . . . . .	68
		3.5.4	Osteoklasten . . . . .	70
		3.5.5	Regeneration des Knochens . . . . .	70
		3.5.6	Knochenumbau . . . . .	71
<b>2</b>	<b>Zytologie</b>	<b>3.6</b>	Muskelgewebe . . . . .	71
2.1	Zytologie, die Lehre der Zellen . . . . .	3.6.1	Glatte Muskulatur . . . . .	71
2.2	Methoden der Histologie und Zytologie . . . . .	3.6.2	Quergestreifte Skelettmuskulatur . . . . .	72
2.2.1	Gewebekultur . . . . .	3.6.3	Herzmuskulatur . . . . .	75
2.2.2	Lichtmikroskopische Untersuchungen (histologische Untersuchungen) . . . . .	3.7	Nervengewebe . . . . .	76
2.2.3	Elektronenmikroskopische Untersuchungen . . . . .	3.7.1	Nervenzellen . . . . .	77
2.3	Zellbestandteile und Zellvorgänge . . . . .	3.7.2	Nervenfasern . . . . .	78
2.3.1	Zellmembran . . . . .	3.7.3	Nerven . . . . .	79
2.3.2	Zellorganellen . . . . .	3.7.4	Neuroglia . . . . .	81
2.3.3	Zellteilungen . . . . .	3.7.5	Degeneration und Regeneration . . . . .	82
2.3.4	Proteinsynthese . . . . .	3.8	Fragen und Zusammenfassung zur Histologie . . . . .	84
2.3.5	Begriffe der Genetik . . . . .	<b>4</b>	<b>Bewegungsapparat</b>	
2.3.6	Regeln der Vererbung . . . . .	4.1	Knochen . . . . .	91
2.3.7	Die Evolution . . . . .	4.1.1	Knochenarten . . . . .	91
2.4	Fragen und Zusammenfassung zur Zytologie . . . . .	4.1.2	Bau der Spongiosa . . . . .	92
		4.1.3	Knochenwachstum . . . . .	92
		4.2	Verbindungen von Skeletteilen (Junkturen) . . . . .	93
<b>3</b>	<b>Histologie</b>	4.2.1	Synarthrosen . . . . .	94
3.1	Überblick über die Gewebearten . . . . .	4.2.2	Diarthrosen . . . . .	94
3.1.1	Definitionen . . . . .	4.3	Bewegungshemmung . . . . .	102
3.1.2	Differenzierung . . . . .	4.4	Hilfseinrichtungen des Bewegungsapparates . . . . .	104

## VIII

4.5	Einteilung der Muskulatur . . . . .	105	5.8	Regulation wichtiger Funktionen . . . . .	220
4.5.1	Muskeltätigkeit . . . . .	105	5.9	Reflexe . . . . .	221
4.5.2	Punctum fixum/Punctum mobile . . . . .	109	5.9.1	Eigenreflex (monosynaptischer Reflex) . . .	222
4.5.3	Zerlegung der Muskelkraft . . . . .	109	5.9.2	Fremdreflex (polysynaptischer Reflex) . . .	223
4.6	Skelett . . . . .	113	5.9.3	Gegenüberstellung von Eigen- und Fremdreflex . . . . .	224
4.6.1	Schädel . . . . .	113	5.10	Regulation der Motorik . . . . .	224
4.6.2	Rumpf . . . . .	118	5.10.1	Willkürmotorik (pyramidalmotorisches System) . . . . .	224
4.6.3	Extremitäten . . . . .	125	5.10.2	Unwillkürmotorik (extrapyramidalmotorisches System) . . . . .	225
4.6.4	Gelenke . . . . .	135	5.11	Schmerz . . . . .	227
4.7	Muskulatur . . . . .	136	5.11.1	Schmerzkomponenten . . . . .	227
4.7.1	Muskeln an Kopf- und ventralem Hals . . . . .	138	5.11.2	Schmerzrezeptoren (Noizeptoren) . . . . .	227
4.7.2	Dorsale Muskulatur an Kopf, Hals und Rücken . . . . .	142	5.11.3	Schmerzbahnen (Afferenzen) . . . . .	228
4.7.3	Brustkorbmuskulatur (Thoraxmuskulatur) . .	145	5.11.4	Kontrolle der Schmerzrezeption (Schmerzwahrnehmung) . . . . .	229
4.7.4	Bauchmuskeln (Abdominalmuskulatur) . . . . .	147	5.12	Limbisches System . . . . .	230
4.7.5	Beckenboden . . . . .	148	5.13	Gedächtnis . . . . .	230
4.7.6	Schultergürtelmuskulatur . . . . .	150	5.14	Vegetatives Nervensystem . . . . .	231
4.7.7	Schultermuskulatur . . . . .	152	5.14.1	Sympathikus . . . . .	232
4.7.8	Armmuskulatur . . . . .	154	5.14.2	Parasympathikus . . . . .	234
4.7.9	Handmuskulatur . . . . .	160	5.14.3	Regulation durch das vegetative Nervensystem	235
4.7.10	Hüftmuskulatur . . . . .	163	5.15	Elektroenzephalogramm (EEG) . . . . .	236
4.7.11	Beinmuskulatur . . . . .	166	5.16	Schlaf . . . . .	237
4.7.12	Fußmuskeln . . . . .	172	5.17	Fragen und Zusammenfassung zum Nervensystem . . . . .	240
4.7.13	Einteilung der Extremitätenmuskulatur nach der Funktion . . . . .	173			
4.8	Fragen und Zusammenfassung zum allgemeinen Bewegungsapparat . . . . .	177			

## 5 Nervensystem

5.1	Einteilung des Nervensystems . . . . .	182
5.2	Entwicklung des Nervensystems . . . . .	184
5.3	Nervenzellen . . . . .	185
5.3.1	Synapsen . . . . .	186
5.3.2	Erregbarkeit und Erregungsleitung . . . . .	188
5.4	Neuroglia . . . . .	192
5.4.1	Peripherie Glia . . . . .	192
5.4.2	Zentrale Glia . . . . .	192
5.5	Rückenmark . . . . .	194
5.5.1	Entstehung und Aufbau des Rückenmarks .	194
5.5.2	Spinalnerven . . . . .	196
5.5.3	Hautfelder (Dermatome) . . . . .	198
5.5.4	Qualitäten peripherer Nerven . . . . .	199
5.6	Hirnnerven . . . . .	200
5.7	Gehirn . . . . .	202
5.7.1	Entwicklung des Gehirns . . . . .	202
5.7.2	Liquor und Hirnventrikel . . . . .	204
5.7.3	Hüllen des zentralen Nervensystems . . . . .	206
5.7.4	Hirnabschnitte . . . . .	207

## 6 Blut

6.1	Knochenmark und Blutbildung . . . . .	252
6.2	Erythrozyten (rote Blutkörperchen) . . . . .	253
6.2.1	Entstehung und Anzahl . . . . .	253
6.2.2	Form und Größe . . . . .	253
6.2.3	Hämoglobin . . . . .	254
6.2.4	Gastransport . . . . .	255
6.2.5	Osmotische Empfindlichkeit der Erythrozyten	255
6.3	Leukozyten (weiße Blutkörperchen) . . . . .	255
6.3.1	Granulozyten . . . . .	256
6.3.2	Monozyten . . . . .	257
6.3.3	Lymphozyten . . . . .	257
6.4	Thrombozyten . . . . .	257
6.5	Stimulierende Faktoren der Blutbildung . .	258
6.6	Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) . . . . .	258
6.7	Mittleres korpuskuläres Hämoglobin (MCH)	259
6.8	Blutgruppen . . . . .	259
6.8.1	Das AB0-System . . . . .	259
6.8.2	Das Rhesussystem . . . . .	261
6.9	Blutplasma und seine Bestandteile . . . . .	262

6.9.1	Plasmaproteine . . . . .	262	7.3.3	Gefäße und Gefäßversorgung der Extremitäten	313
6.9.2	Elektrophorese . . . . .	263	7.4	Fragen und Zusammenfassung	
6.9.3	Bindungsfähigkeit des Albumins . . . . .	264		zu Herz/Kreislauf . . . . .	318
6.9.4	Pathoproteinämien . . . . .	264	<b>8</b>	<b>Immunologie</b>	
6.9.5	Zelluläre Proteine im Blut . . . . .	265	8.1	Abwehrzellen und Abwehrorgane . . . . .	324
6.9.6	Lipide im Blut . . . . .	265	8.1.1	Lymphgefäßsystem . . . . .	325
6.9.7	Glukose im Blut . . . . .	266	8.1.2	Lymphknoten . . . . .	326
6.9.8	Reststickstoff im Blut . . . . .	267	8.1.3	Lymphfollikel . . . . .	328
6.9.9	Weitere Plasmabestandteile . . . . .	267	8.1.4	Milz (Lien, Splen) . . . . .	328
6.10	Wasser- und Elektrolythaushalt . . . . .	267	8.1.5	Mandeln (Tonsillen) . . . . .	330
6.10.1	Osmotischer Druck . . . . .	268	8.1.6	Thymus (Bries) . . . . .	331
6.10.2	Kolloidosmotischer Druck . . . . .	269	8.1.7	Granulozyten und Monozyten . . . . .	333
6.10.3	Hydrostatischer Druck . . . . .	269	8.1.8	Lymphozyten . . . . .	333
6.10.4	Veränderungen im Wasser- und Elektrolythaushalt . . . . .	270	8.2	Abwehrmechanismen . . . . .	336
6.11	Säure-Basen-Haushalt . . . . .	272	8.2.1	Unspezifisch humorale Abwehr . . . . .	336
6.11.1	Puffersystem des Bluts . . . . .	272	8.2.2	Unspezifisch zelluläre Abwehr . . . . .	337
6.11.2	Ausscheidungsmechanismen . . . . .	273	8.2.3	Spezifisch humorale Abwehr . . . . .	337
6.12	Blutstillung, Blutgerinnung, Fibrinolyse . .	274	8.2.4	Spezifisch zelluläre Abwehr . . . . .	341
6.12.1	Blutstillung . . . . .	274	8.3	Überempfindlichkeitsreaktionen . . . . .	343
6.12.2	Blutgerinnung (sekundäre Hämostase) . . . .	275	8.4	Immunität . . . . .	346
6.12.3	Gerinnungshemmung . . . . .	276	8.5	Immuntoleranz . . . . .	347
6.12.4	Fibrinolyse . . . . .	277	8.6	Aids und HIV . . . . .	348
6.12.5	Gerinnungsstörungen (Koagulopathien) . . .	278	8.7	Fragen und Zusammenfassung zur Immunologie . . . . .	350
6.13	Fragen und Zusammenfassung zu Blut . . . .	279			

## 7 Herz-Kreislauf-System

7.1	Herz (Cor) . . . . .	287
7.1.1	Herzwand . . . . .	289
7.1.2	Herzinnenräume . . . . .	290
7.1.3	Herzklappen und Herzskelett . . . . .	291
7.1.4	Herzmuskel (Myokard) . . . . .	292
7.1.5	Herzmechanik . . . . .	293
7.1.6	Herztöne . . . . .	295
7.1.7	Pumpleistung des Herzens . . . . .	295
7.1.8	Reizbildung und Erregungsleitung . . . . .	296
7.1.9	Vegetative Herznerven . . . . .	299
7.1.10	Elektrokardiogramm (EKG) . . . . .	299
7.2	Blutgefäßsystem . . . . .	301
7.2.1	Aufbau des Blutgefäßsystems und Blutfluss .	301
7.2.2	Wandbau der Gefäße . . . . .	302
7.2.3	Gefäßarten . . . . .	304
7.2.4	Spezielle Gefäße und Gefäßverbindungen .	305
7.2.5	Pulswelle, Blutdruck und Blutdruckregulation	306
7.3	Makroskopische Anatomie des Gefäßsystems	311
7.3.1	Arterien des Körperstamms . . . . .	311
7.3.2	Venen des Körperstamms . . . . .	312

## 9 Atmungssystem

9.1	Respiratorischer Quotient . . . . .	357
9.2	Formen der Atmung . . . . .	357
9.3	Anteile des Atmungssystems . . . . .	358
9.3.1	Nase und Nasenhöhle . . . . .	358
9.3.2	Nasennebenhöhlen . . . . .	362
9.3.3	Rachen (Pharynx) . . . . .	364
9.3.4	Kehlkopf (Larynx) . . . . .	364
9.3.5	Luftröhre (Trachea) . . . . .	367
9.3.6	Bronchialbaum (Arbor bronchialis) . . . .	368
9.3.7	Lunge und Brustfell . . . . .	370
9.3.8	Brustkorb (Thorax) . . . . .	376
9.4	Physiologie der Atmung . . . . .	379
9.4.1	Lungenvolumina und Lungenkapazitäten .	379
9.4.2	Atemzeitvolumen und alveoläre Ventilation	381
9.4.3	Lungenfunktionsprüfungen . . . . .	382
9.4.4	Austausch der Atemgase . . . . .	383
9.5	Hämoglobin . . . . .	385
9.6	Atmungsregulation . . . . .	385
9.7	Fragen und Zusammenfassung zum Atmungssystem . . . . .	388

<b>10 Verdauungssystem</b>			
10.1 Organe des Verdauungssystems . . . . .	395	11.3.8 Eigenschaften des Harns . . . . .	482
10.1.1 Mundhöhle . . . . .	396	11.4 Fragen und Zusammenfassung zu Nieren und ableitenden Harnwegen . . . . .	483
10.1.2 Rachen (Pharynx) . . . . .	403		
10.1.3 Magen-Darm-Trakt . . . . .	404	<b>12 Endokrinologie</b>	
10.1.4 Speiseröhre (Ösophagus) . . . . .	405	12.1 Regulation der Körperfunktionen . . . . .	492
10.1.5 Magen (Ventriculus, Gaster) . . . . .	406	12.2 Endokrine Organe . . . . .	493
10.1.6 Dünndarm . . . . .	412	12.3 Hormone . . . . .	494
10.1.7 Dickdarm . . . . .	417	12.3.1 Einteilungsmöglichkeiten der Hormone . . . . .	494
10.1.8 Leber und Galle . . . . .	420	12.3.2 Regulationsmechanismen . . . . .	497
10.1.9 Gallenwege und Gallenblase . . . . .	424	12.3.3 Wirkmechanismen der Hormone . . . . .	498
10.1.10 Bauchspeicheldrüse (Pankreas) . . . . .	426	12.3.4 Medizinische Bedeutung der Hormone . . . . .	500
10.2 Nahrungsbestandteile . . . . .	428	12.3.5 Permissive Hormonwirkungen . . . . .	500
10.2.1 Lipide . . . . .	428	12.4 Hypothalamus-Hypophysen-System . . . . .	500
10.2.2 Proteine . . . . .	429	12.4.1 Hypophyse . . . . .	500
10.2.3 Kohlenhydrate . . . . .	430	12.4.2 Hypothalamus . . . . .	501
10.2.4 Vitamine . . . . .	430	12.4.3 Hormone des Hypophysenvorderlappens (Adenohypophyse) . . . . .	502
10.2.5 Spurenelemente . . . . .	432	12.4.4 Hormone des Hypophysenhinterlappens . . . . .	507
10.2.6 Ballaststoffe . . . . .	433	12.5 Schilddrüse . . . . .	510
10.3 Enzymatischer Abbau der Nahrung . . . . .	433	12.5.1 Anatomie . . . . .	510
10.4 Resorption der Nahrung . . . . .	435	12.5.2 Bau . . . . .	511
10.5 Fragen und Zusammenfassung zum Verdauungssystem . . . . .	437	12.5.3 Hormone der Schilddrüse . . . . .	511
		12.5.4 C-Zellen der Schilddrüse . . . . .	515
<b>11 Nieren und ableitende Harnwege</b>		12.6 Nebenschilddrüse . . . . .	515
11.1 Anatomie der Niere . . . . .	449	12.6.1 Lage und Bau . . . . .	515
11.1.1 Größe, Form und Lage . . . . .	449	12.6.2 Hormon und Hormonwirkungen . . . . .	516
11.1.2 Befestigung und Beweglichkeit der Niere . . . . .	450	12.7 Nebennieren . . . . .	517
11.1.3 Anteile der Niere . . . . .	450	12.7.1 Lage und Entwicklung . . . . .	517
11.1.4 Gefäßversorgung der Niere . . . . .	452	12.7.2 Nebennierenrinde . . . . .	517
11.1.5 Mikroskopische Anatomie und Histologie der Niere . . . . .	454	12.7.3 Nebennierenmark . . . . .	524
11.1.6 Sammelsystem . . . . .	458	12.8 Endokrines Pankreas . . . . .	525
11.2 Anatomie der ableitenden Harnwege . . . . .	458	12.8.1 Hormone des endokrinen Pankreas . . . . .	526
11.2.1 Nierenbecken (Pelvis renalis, Pyelon) . . . . .	458	12.8.2 Regulation der Blutzuckerkonzentration . . . . .	527
11.2.2 Harnleiter (Ureter) . . . . .	460	12.9 Zirbeldrüse (Epiphyse) . . . . .	529
11.2.3 Harnblase (Vesica urinaria) . . . . .	461	12.9.1 Die Epiphyse und ihre Zelltypen . . . . .	529
11.2.4 Harnröhre (Urethra) . . . . .	462	12.9.2 Wirkungen des Melatonin . . . . .	529
11.3 Physiologie der Niere . . . . .	464	12.10 Fragen und Zusammenfassung zur Endokrinologie . . . . .	530
11.3.1 Ultrafiltration und Primärharnbildung . . . . .	464		
11.3.2 Autoregulation der Nierendurchblutung . . . . .	467	<b>13 Geschlechtsorgane und Fortpflanzung</b>	
11.3.3 Clearance und Transportmechanismen der Niere . . . . .	468	13.1 Geschlechtsmerkmale . . . . .	540
11.3.4 Regulationsmechanismus der Niere . . . . .	473	13.1.1 Geschlechtliche Differenzierung . . . . .	541
11.3.5 Gegenstromprinzip . . . . .	477	13.1.2 Pubertät . . . . .	542
11.3.6 Harnausscheidung (Diurese) . . . . .	479	13.2 Weibliche Geschlechtsorgane . . . . .	542
11.3.7 Endokrine Funktion der Niere . . . . .	480	13.2.1 Innere Geschlechtsorgane der Frau . . . . .	542
		13.2.2 Äußere Geschlechtsorgane der Frau . . . . .	557

13.2.3	Sekundäre weibliche Geschlechtsmerkmale . . . . .	559	15.4	Regulation der Körpertemperatur . . . . .	610
13.3	Männliche Geschlechtsorgane . . . . .	564	15.4.1	Fieber . . . . .	610
13.3.1	Innere Geschlechtsorgane des Mannes . . . . .	564	15.4.2	Hyperthermie/Hypothermie . . . . .	612
13.3.2	Äußere Geschlechtsorgane des Mannes . . . . .	570	15.5	Fragen und Zusammenfassung zur Temperaturregulation . . . . .	613
13.4	Fortpflanzung . . . . .	572			
13.4.1	Geschlechtsverkehr . . . . .	572			
13.4.2	Befruchtung . . . . .	573	<b>16</b>	<b>Sinnesorgane</b>	
13.4.3	Bildung des Keimbläschens (Blastozyste) . . . . .	574	16.1	Auge . . . . .	617
13.4.4	Plazenta . . . . .	576	16.1.1	Schichten des Augapfels . . . . .	617
13.4.5	Schwangerschaft und Entwicklung des Kindes . . . . .	577	16.1.2	Glaskörper und Linse . . . . .	623
13.5	Fragen und Zusammenfassung zu Geschlechtsorganen und Fortpflanzung . . . . .	580	16.1.3	Augenhintergrund . . . . .	624
			16.1.4	Hilfsapparat der Augen . . . . .	624
			16.1.5	Augenmuskeln . . . . .	625
			16.1.6	Akkommodation . . . . .	627
			16.1.7	Sehvorgang . . . . .	627
			16.1.8	Augenfehler . . . . .	629
			16.1.9	Pupillenreflex . . . . .	631
			16.1.10	Sehbahn . . . . .	631
			16.1.11	Gesichtsfeld und räumliches Sehen . . . . .	633
			16.1.12	Sehschärfe . . . . .	633
			16.1.13	Abbildungen auf der Netzhaut . . . . .	634
			16.2	Ohr . . . . .	634
			16.2.1	Abschnitte des Ohrs . . . . .	634
			16.2.2	Schall, Schallreize und Hörempfindung . . . . .	638
			16.2.3	Objektives Schalltrauma und subjektive Hörbelästigung . . . . .	639
			16.2.4	Hörvorgang . . . . .	641
			16.2.5	Hörbahn . . . . .	642
			16.2.6	Hörstörungen . . . . .	642
			16.2.7	Räumliches Hören . . . . .	643
			16.3	Gleichgewichtsorgan . . . . .	643
			16.3.1	Bestandteile des Gleichgewichtsorgans . . . . .	643
			16.3.2	Bogengänge . . . . .	643
			16.3.3	Vestibulum . . . . .	645
			16.3.4	Vestibuläre Bahnen . . . . .	645
			16.4	Fragen und Zusammenfassung zu den Sinnesorganen . . . . .	647
				Stichwortverzeichnis . . . . .	653