

Inhaltsverzeichnis

Statt eines Vorworts	V
Vorwort zur 15. Auflage	VI
Vorwort zur 1. Auflage	VII



I Grundlagen der Anatomie 1

1 Einführung	3
1.1 Analyse und Synthese des menschlichen Körpers	3
1.2 Terminologie	3
1.3 Achsen, Ebenen, Lage-, Orts- und Richtungsbezeichnungen	4
1.4 Bewegungsmöglichkeiten von Rumpf und Extremitäten	5
1.5 Gebräuchliche Abkürzungen	5
1.6 Einige Körpermaße	5
1.6.1 Körperhöhe	5
1.6.2 Körpermasse (Körpergewicht)	6
1.6.3 Körperoberfläche und Körpermasse-Index	6
1.7 Konstitution	6
2 Zellenlehre (Zytologie)	7
2.1 Bau einer Zelle	7
2.2 Zelleib (Proto- oder Zytoplasma)	8
Grund- oder Hyaloplasma 8 • Zellmembran (Zyto- oder Plasmalemma) 8 • Zellorganellen 9 • Para- und metaplastische Zelleinschlüsse 10	
2.3 Zellkern (Nucleus)	11
2.4 Strukturelle und funktionelle Leistungen und Anpassungen der Zellen	12
2.5 Zellvermehrung (Zellteilung)	12
2.6 Zellteilung der Geschlechtszellen	14
3 Gewebelehre (Histologie)	15
3.1 Epithelgewebe	15
3.1.1 Plattenepithel	17
Einschichtiges Plattenepithel 17 • Mehrschichtiges Plattenepithel 17	
3.1.2 Kubisches Epithel	18
3.1.3 Prismatisches Epithel	18
3.1.4 Gemischtes Epithel	19
3.1.5 Flimmerepithel	19
3.1.6 Drüsenepithel	20
3.1.7 Übersicht über die verschiedenen Epithelgewebe	22
3.2 Binde- und Stützgewebe	23
3.2.1 Zellreiches Binde- und Stützgewebe	23
Embryonales Bindegewebe 23 • Netzförmiges oder retikuläres Bindegewebe 23 • Fettgewebe 24	
3.2.2 Faserreiches (fibrilläres) Binde- und Stützgewebe	24
Lockeres, straffes und elastisches Bindegewebe 24	
3.2.3 Interzellularsubstanzreiches Stützgewebe	25
Knorpelgewebe 25 • Knochengewebe 27	
3.2.4 Strukturelle und funktionelle Anpassungen	27
3.2.5 Übersicht über die verschiedenen Binde- und Stützgewebsformen und -funktionen	31

4 Knochenlehre (Osteologie)	33
4.1 Knochengewebe	33
4.2 Chemischer Aufbau des Knochens	33
4.3 Entwicklung und Wachstum des Knochens	34
4.4 Formen der Knochen	37
4.5 Weichteile des Knochens	37
4.6 Strukturelle und funktionelle Anpassungen	39
Morphokinetische Antwortreaktion der langen Röhrenknochen 39 • Mechanische Eigenschaften 39 • Funktionelle Struktur 40 • Morphokinetische Antwortreaktionen der Wirbelsäule auf Belastungen 47 • Morphokinetische Antwortreaktionen anderer Knochen 47 • Stressfraktur 47 • Knochenbruchheilung 47	
5 Gelenklehre (Arthrologie)	49
5.1 Allgemeine Gelenklehre	49
5.1.1 Band-, Knorpel- und Knochenhaften (Synarthrosen)	49
Bandhaften (Syndesmosen) 49 • Knorpelhaften (Synchondrosen) 49 • Knochenhaften (Synostosen) 49	
5.1.2 Gelenke (Diarthrosen)	49
Gelenkkopf und Gelenkpfanne 49 • Gelenkkapsel 50 • Verstärkungsbänder 51 • Zwischenscheiben 51 • Schleimbeutel 51	
5.1.3 Zusammenhalt der Gelenkflächen	52
5.1.4 Bewegungsausmaß eines Gelenks	52
5.2 Spezielle Gelenklehre (Gelenkmechanik)	52
5.2.1 Einachsige Gelenke	52
5.2.2 Zweiachsige Gelenke	53
5.2.3 Drei- oder vielachsige Gelenke	53
5.2.4 Gelenke mit mehr als zwei Gelenkpartnern	54
5.2.5 Straffe Gelenke	54
5.3 Zusammenspiel zwischen Muskeln, Bändern und Gelenken	54
6 Muskellehre (Myologie)	55
6.1 Bau des Muskelgewebes	56
6.1.1 Feingeweblicher Bau des glatten Muskelgewebes	56
6.1.2 Feingeweblicher Bau des Skelettmuskelgewebes	56
6.2 Skelettmuskelfasertypen	59
Muskelfasertypen 59 • Funktionsbezogenheit von Muskeln 60	
6.3 Voraussetzungen zur Anpassung des Muskels an Kurz- und Langzeitbelastungen	61
6.4 Formen der Muskeln	65
6.4.1 Muskeln ohne und mit bestimmtem Ursprung und Ansatz	65
6.4.2 Das Verhältnis des Muskels zum sehnigen Anteil	66
6.5 Hilfseinrichtungen des Muskels	68
6.5.1 Sehnen, Muskelbinden und Schleimbeutel	68
6.5.2 Nerven	70
6.5.3 Blutgefäße	72
6.6 Grundformen der Muskeltätigkeit	72
6.6.1 Eigen- oder Grundspannung	73
6.6.2 Arbeitsleistung	73

II Stütz- und Bewegungssystem 77

7 Kopf (Caput)	78
7.1 Kopfskelett	79
7.1.1 Hirnschädel (Neurocranium)	79
Schädeldach (Calvaria) 81 • Hinterhauptbein (Os occipitale) 81 • Keilbein (Os sphenoidale) 82 • Stirnbein (Os frontale) 82 • Schläfenbeine (Ossa temporalia) 82 • Scheitelbeine (Ossa parietalia) 83	
7.1.2 Gesichtsschädel (Viscerocranium)	83
Siebbein (Os ethmoidale) 83 • Pflugscharbein (Vomer) 83 • Gaumenbein (Os palatinum) 83 • Nasenbeine (Ossa nasalia) 83 • Tränenbeine (Ossa lacrimalia) 84 • Jochbeine (Ossa zygomatica) 84 • Oberkieferbeine (Maxillae) 84 • Unterkiefer (Mandibula) 84 • Zungenbein (Os hyoideum) 85	
7.1.3 Schädelbasis (Basis cranii) mit Schädelgruben (Fossae cranii)	85
7.1.4 Verbindungen der Schädeldachknochen	86
7.1.5 Kiefergelenk (Articulatio temporomandibularis)	87
7.2 Muskeln des Kopfes	88
7.2.1 Kaumuskeln	88
Kaumuskel (M. masseter) 88 • Schläfenmuskel (M. temporalis) 88 • Innerer und äußerer Flügelmuskel (M. pterygoideus medialis et lateralis) 88	
7.2.2 Mimische Muskulatur	89
Hinterhauptmuskel (Venter occipitalis m. occipitofrontalis) 90 • Stirnmuskel (Venter frontalis m. occipitofrontalis) 90 • Schläfen-Scheitelmuskel (M. epicranii frontoparietalis) 90 • Herabzieher der Stirnplatte (M. procerus), Augenbrauenherabzieher (M. depressor supercilii) 90 • Augenringmuskel (M. orbicularis oculi) 90 • Augenbrauenrunzler (M. corrugator supercilii) 90 • Nasenmuskel (M. nasalis) 91 • Mundring- oder Lippenmuskel (M. orbicularis oris) 91 • Wangen-, Backen- oder Trompetermuskel (M. buccinator) 91 • Großer Jochbeinmuskel (M. zygomaticus major) 91 • Eckzahnmuskel (M. levator anguli oris), Lachmuskel (M. risorius), Dreieckmuskel (M. depressor anguli oris) 91 • Viereckmuskel der Unterlippe (M. depressor labii inferioris), Kinnmuskel (M. mentalis) 91 • Muskeln des äußeren Ohrs 91	
7.2.3 Obere und untere Zungenbeinmuskulatur (Mm. supra- et infrahyoidei)	92
Zweibäuchiger Kiefermuskel (M. digastricus) 92 • Griffel-Zungenbeinmuskel (M. stylohyoideus) 92 • Unterkiefer-Zungenbeinmuskel (M. mylohyoideus) 92 • Kinn-Zungenbeinmuskel (M. geniohyoideus) 92	
7.2.4 Halsmuskeln	92
Halshautmuskel (Platysma) 92 • Kopfwender (M. sternocleidomastoideus) 93 • Brust-Zungenbeinmuskel (M. sternohyoideus) 93 • Schulter-Zungenbeinmuskel (M. omohyoideus) 93 • Untere Zungenbeinmuskulatur (Mm. infrahyoidei) 93 • Treppenmuskeln (Mm. scaleni) 93	
8 Schultergürtel (Cingulum membri superioris)	94
8.1 Die Knochen des Schultergürtels (Cingulum membri superioris)	96
8.1.1 Schlüsselbein (Clavicula)	96
8.1.2 Schulterblatt (Scapula)	96
8.2 Gelenke und Bänder des Schultergürtels	97
8.2.1 Inneres Schlüsselbeingelenk	97
8.2.2 Äußeres Schlüsselbeingelenk (Schultereckgelenk)	98
8.2.3 Funktion der Schlüsselbeingelenke	99
8.3 Die Muskeln des Schultergürtels	100
8.3.1 Kappenmuskel (M. trapezius)	100

8.3.2 Kleiner und großer Rautenmuskel (M. rhomboideus minor et major)	100
8.3.3 Schulterblattheber (M. levator scapulae)	101
8.3.4 Kleiner Brustmuskel (M. pectoralis minor)	101
8.3.5 Unterschlüsselbeinmuskel (M. subclavius)	101
8.3.6 Vorderer Sägemuskel (M. serratus anterior)	101
8.4 Bewegungen des Schulterblatts	102
Rhomboideus-Serratus-Schlinge 103 • Levator-Trapezius-Schlinge 103 • Trapezius-Pectoralis-Schlinge 104 • Trapezius-Serratus-Schlinge 104	

9 Obere Extremität

(Pars libera membri superioris)	106
9.1 Schultergelenk (Articulatio glenohumeralis)	109
9.1.1 Beteiligte Knochen des Schultergelenks	109
Schulterblatt (Scapula) 109 • Oberarmbein (Humerus) 111	
9.1.2 Schultergelenkmuskulatur	112
Großer Brustmuskel (M. pectoralis major) 112 • Deltamuskel (M. deltoideus) 113 • Breiter Rückenmuskel (M. latissimus dorsi) 114 • Großer Rundmuskel (M. teres major) 115 • Obergrätenmuskel (M. supraspinatus) 116 • Untergrätenmuskel (M. infraspinatus) 116 • Kleiner Rundmuskel (M. teres minor) 116 • Unterschulterblattmuskel (M. subscapularis) 116	
9.1.3 Das Bewegungsausmaß im Schultergelenk	116
9.2 Ellenbogengelenk (Articulatio cubiti)	118
9.2.1 Beteiligte Knochen des Ellenbogengelenks	118
Oberarmbein (Humerus) 118 • Knochen des Unterarms 118	
9.2.2 Gelenkaufbau	120
Oberarmbein-Ellen-Gelenk (Articulatio humeroulnaris) 120 • Oberarmbein-Speichen-Gelenk (Articulatio humeroradialis) 120 • Oberes und unteres Speichen-Ellen-Gelenk (Articulatio radioulnaris proximalis et distalis) 121 • Gelenkkapsel und Bänder 121	
9.2.3 Ellenbogengelenkmuskulatur: Beuger und Strecker	121
Zweiköpfiger Armmuskel (M. biceps brachii) 122 • Armbeuger (M. brachialis) 124 • Oberarmspeichenmuskel (M. brachioradialis) 124 • Hakenarmmuskel (M. coracobrachialis) 124 • Dreiköpfiger Armstrecker (M. triceps brachii) 124 • Knorrenmuskel (M. anconeus) 125	
9.2.4 Die Umwendebewegungen der Hand (Pronation und Supination)	125
Muskeln 126 • Runder Einwärtsdreher (M. pronator teres) 126 • Viereckiger Einwärtsdreher (M. pronator quadratus) 126 • Aufwärtsdreher (M. supinator) 126 • Zweiköpfiger Armmuskel (M. biceps brachii) 127 • Gesamtwirkung der Pro- und Supinatoren 127	
9.3 Die Gelenke der Hand (Articulationes manus)	128
9.3.1 Beteiligte Knochen der Handgelenke	128
Handwurzelknochen 129 • Mittelhandknochen 130 • Fingerknochen 130	
9.3.2 Proximales und distales Handgelenk (Articulationes manus)	130
Proximales Handgelenk (Articulatio radiocarpalis) 130 • Distales Handgelenk (Articulatio mediocarpalis) 131	
9.3.3 Bänder der Handgelenke	131
9.3.4 Handgelenkmuskulatur	131
Radialer Handbeugemuskel (M. flexor carpi radialis), runder Einwärtsdreher (M. pronator teres) und Oberarmspeichenmuskel (M. brachioradialis) 132 • Ulnarer Handbeugemuskel (M. flexor carpi ulnaris) 132 • Langer Hohlhandmuskel (M. palmaris longus) 132 • Langer radialer Handstreckmuskel (M. extensor carpi radialis longus) 132 • Kurzer radialer Handstreckmuskel (M. extensor carpi radialis brevis) 133 • Ulnarer Handstreckmuskel (M. extensor carpi ulnaris) 134	
9.4 Handwurzel-Mittelhand-Gelenke	136

9.5	Fingergelenke	136	10.6.3	Die Gesamtwirkung der tiefen Rückenmuskulatur	179
9.5.1	Bewegungsausmaß der Fingergelenke	136			
	Fingergrundgelenke 136 • Fingermittel- und Endgelenke 137				
9.5.2	Bänder der Fingergelenke	137			
9.5.3	Fingergelenkmuskulatur	137	11	Beckengürtel	
	Oberflächlicher Fingerbeuger (<i>M. flexor digitorum superficialis</i>) 137 • Tiefer Fingerbeuger (<i>M. flexor digitorum profundus</i>) 138 • Fingerstrecker (<i>M. extensor digitorum</i>) 138 • Zeigefingerstrecker (<i>M. extensor indicis</i>) 138 • Kleinfingerstrecker (<i>M. extensor digiti minimi</i>) 138 • Spul- oder Regenwurmuskeln (<i>Mm. lumbricales</i>) 138 • Zwischenknochenmuskeln (<i>Mm. interossei</i>) 138			(<i>Cingulum membri inferioris</i>)	182
9.5.4	Die Muskulatur des Daumenballens	139	11.1	Knochen, Verbindungen und Bänder	185
10	Rumpf (<i>Truncus</i>)	140	11.1.1	Darmbein (<i>Os ilii</i>)	185
10.1	Wirbelsäule (<i>Columna vertebralis</i>)	146	11.1.2	Sitzbein (<i>Os ischii</i>)	186
10.1.1	Grundform eines Wirbels	146	11.1.3	Schambein (<i>Os pubis</i>)	186
10.1.2	Halswirbelsäule	148	11.1.4	Verbindungen des Beckengürtels	187
10.1.3	Brustwirbelsäule	149		Schambeinfuge (<i>Symphyse</i>) 187 • Kreuz-Darmbein-Gelenk (<i>Articulatio sacroiliaca</i>) 188	
10.1.4	Lendenwirbelsäule	149	11.1.5	Bänder des Beckengürtels	188
10.1.5	Kreuzbein (<i>Os sacrum</i>)	150	11.2	Das Becken als Ganzes	189
10.1.6	Steißbein (<i>Os coccygis</i>)	152		Großes und kleines Becken 189 • Beckeneingang und -ausgang 189 • Messlinien 189 • Beckenstellung zur Wirbelsäule 190 • Männliches und weibliches Becken im Vergleich 190	
10.2	Verbindungen der Wirbel	152	11.3	Beckenbodenmuskulatur	191
10.2.1	Zwischenwirbelscheiben (<i>Disci intervertebrales</i>) 152			Mastdarm-/Afterheber (<i>M. levator ani</i>) 191 • Tiefer querrer Dammuskel (<i>M. transversus perinei profundus</i>) 192 • Mastdarm-/Afterschließmuskel (<i>M. sphincter ani externus</i>), Harnröhrenschwellkörpermuskel (<i>M. bulbocavernosus</i>) 192 • Bedeutung der Beckenbodenmuskulatur 193	
	Bestandteile 153 • Belastungsfähigkeit 153 • Stoßdämpferwirkung 154		12	Untere Extremität	
10.2.2	Lange und kurze Bänder	155		(<i>Pars libera membri inferioris</i>)	194
10.2.3	Wirbelgelenke	156	12.1	Hüftgelenk (<i>Art. coxae</i>)	198
10.3	Form und Bewegungen der Wirbelsäule	157	12.1.1	Beteiligte Strukturen und Knochen des Hüftgelenks	198
10.3.1	Entwicklung und Bedeutung der physiologischen Wirbelsäulenschwingungen	157		Hüftgelenkspfanne (<i>Acetabulum</i>) 198 • Schenkelbein (<i>Femur</i>) 198	
10.3.2	Abweichungen von der individuellen Form der Wirbelsäule und Körperhaltung	158	12.1.2	Bänder des Hüftgelenks	200
	Sagittale Abweichungen 159 • Frontale Abweichungen 159			Darmbein-Schenkel-Band (<i>Lig. iliofemorale</i>) 200 • Schambein-Schenkel-Band (<i>Lig. pubofemorale</i>) 201 • Sitzbein-Schenkel-Band (<i>Lig. ischiofemorale</i>) 201	
10.3.3	Hauptbewegungsrichtungen der Wirbelsäule	160	12.1.3	Mechanik des Hüftgelenks	201
10.4	Brustkorb (<i>Cavea thoracis</i>)	162		Grundbewegungen 201 • Kombination der Grundbewegungen 202	
10.4.1	Grundform einer Rippe (<i>Costa</i>)	163	12.1.4	Muskeln des Hüftgelenks	204
10.4.2	Brustbein (<i>Sternum</i>)	165		Lenden-Darmbein-Muskel (<i>M. iliopsoas</i>) 204 • Großer Gesäßmuskel (<i>M. gluteus maximus</i>) 205 • Mittlerer und kleiner Gesäßmuskel (<i>M. gluteus medius et minimus</i>) 205 • Birnenförmiger Muskel (<i>M. piriformis</i>) 206 • Innerer Hüftlochmuskel (<i>M. obturatorius internus</i>) 206 • Vierseitiger Schenkelmuskel (<i>M. quadratus femoris</i>) 206 • Äußerer Hüftlochmuskel (<i>M. obturatorius externus</i>) 206 • Schenkelbindenspanner (<i>M. tensor fasciae latae</i>) 207	
10.4.3	Obere und untere Brustkorboffnung (<i>Apertura thoracis superior et inferior</i>)	165	12.1.5	Muskeln des Oberschenkels (<i>Adduktoren</i>)	207
10.4.4	Brustkorbmuskulatur	166		Kammuskel (<i>M. pectineus</i>) 208 • Langer und kurzer Schenkelanzieher (<i>M. adductor longus et brevis</i>) 208 • Großer Schenkelanzieher (<i>M. adductor magnus</i>) 208 • Schlanker Muskel (<i>M. gracilis</i>) 208 • Funktion der Adduktoren 208 • Zusammenarbeit der Hüftgelenksmuskeln und Adduktoren 209	
	Äußere Zwischenrippenmuskeln (<i>Mm. intercostales externi</i>) 166 • Innere Zwischenrippenmuskeln (<i>Mm. intercostales interni</i>) 166 • Querer Brustmuskel (<i>M. transversus thoracis</i>) 166 • Zwerchfell (<i>Diaphragma</i>) 167		12.2	Das Kniegelenk (<i>Art. genus</i>)	211
10.5	Bauchregion (<i>Regio abdominalis</i>)	168	12.2.1	Beteiligte Strukturen und Knochen des Kniegelenks	211
10.5.1	Bauchmuskulatur	168		Die Knochen des Unterschenkels im Einzelnen 212	
	Äußerer schräger Bauchmuskel (<i>M. obliquus abdominis externus</i>) 168 • Innerer schräger Bauchmuskel (<i>M. obliquus abdominis internus</i>) 170 • Querer Bauchmuskel (<i>M. transversus abdominis</i>) 170 • Gerader Bauchmuskel (<i>M. rectus abdominis</i>) 171 • Pyramidenmuskel (<i>M. pyramidalis</i>) 171 • Viereckiger Lendenmuskel (<i>M. quadratus lumborum</i>) 171 • Rektusscheide (<i>Vagina musculi recti abdominis</i>) 172		12.2.2	Menisken (<i>Menisci</i>)	213
10.5.2	Gesamtwirkung der Bauchmuskeln	172	12.2.3	Bänder des Kniegelenks und Schleimbeutel	215
10.5.3	Mechanik der Rippen- und Zwerchfellatmung	173		Seitenbänder 215 • Kreuzbänder 216 • Kniescheibenband 217 • Schleimbeutel 218 • Wechselspiel zwischen Bandapparat und Kniegelenksmuskulatur 218	
10.6	Die muskuläre Verspannung der Wirbelsäule	175	12.2.4	Mechanik des Kniegelenks	218
10.6.1	Medialer Strang	176			
	Spinales System 176 • Transversospinales System 176				
10.6.2	Lateraler Strang	177			
	Langmuskel des Rückens (<i>M. longissimus</i>) 177 • Darmbein-Rippen-Muskel (<i>M. iliocostalis</i>) 178 • Riemenmuskel (<i>M. splenius</i>) 178 • Lendenrückenbinde (<i>Fascia thoracolumbalis</i>) 178 • Halsmuskeln und oberflächliche Rückenmuskeln 178				

12.2.5	Kreuzbandrupturen – funktionell-anatomische und geschlechtsdimorphe Faktoren	219	14.1.2	Startsprung einer Schwimmerin vom Block	260
12.2.6	Muskeln des Kniegelenks	220	14.1.3	Start einer Rückenschwimmerin von der Beckenwand	261
	Vierköpfiger Schenkelmuskel (<i>M. quadriceps femoris</i>) 221 • Schneidermuskel (<i>M. sartorius</i>) 222 • Zweiköpfiger Schenkelmuskel (<i>M. biceps femoris</i>) 222 • Halbsehnenmuskel (<i>M. semitendinosus</i>) 223 • Plattsehnenmuskel (<i>M. semimembranosus</i>) 223 • Kniekehlenmuskel (<i>M. popliteus</i>) 223		14.1.4	Muskeleinsatz beim Radfahren	262
12.3	Gelenke des Fußes (<i>Artt. pedis</i>)	225	14.2	Streckschlingen in der Ganzkörperbewegung	264
12.3.1	Fußskelett	225	14.2.1	Grundbewegung: Rumpfbeuge rückwärts	264
	Fußwurzel (<i>Tarsus</i>) 225 • Mittelfuß (<i>Metatarsus</i>) 227 • Zehen (<i>Ossa digitorum pedis</i> = <i>Phalanges</i>) 228		14.2.3	Streckschlinge bei einem Langstreckenläufer	266
12.3.2	Die gelenkigen Verbindungen der Fußknochen ..	228	14.2.4	Streckschlinge bei einem Mittelstreckenläufer	268
	Oberes Sprunggelenk (<i>Art. talocruralis</i>) 228 • Unterer Sprunggelenk (<i>Art. talocalcaneonavicularis et Art. subtalaris</i>) 228 • Fersenbein-Würfelbein-Gelenk (<i>Art. calcaneocuboidea</i>) 229		14.2.5	Streckschlinge bei einem startenden Sprinter	270
12.3.3	Der Bandapparat der Sprunggelenke	230	14.2.6	Streckschlinge bei einem Speerwerfer	272
12.3.4	Biomechanik und Bewegungen der Sprunggelenke	230	14.2.7	Überstreckung des Körpers durch Medizinballwurf rücklings	274
	Oberes Sprunggelenk 230 • Unterer Sprunggelenk 231		14.2.8	Ganzkörper-Streckschlinge bei einem Ringer im Standkampf	276
12.3.5	Muskeln des Unterschenkels	231	14.2.9	Ganzkörper-Streckschlinge bei einem Ringer im Bodenkampf	279
	Vordere oder Extensorengruppe 231 • Laterale oder Fibularisgruppe 232 • Hintere oder Flexorengruppe 234		14.2.10	Ganzkörper-Streckschlinge bei einer Sportgymnastin	280
12.3.7	Muskeln des Fußes	237	14.2.11	Ganzkörper-Streckschlinge bei einem Boxschlag 282	
	Muskulatur des Fußrückens (<i>Dorsum pedis</i>) 237 • Muskulatur der Fußsohle (<i>Planta pedis</i>) 237		14.2.12	Ganzkörper-Streckschlinge bei einem Ruderer (Ansicht: seitlich vorn)	284
12.3.8	Verstärkungszüge der Unterschenkelfaszie	238	14.2.13	Ganzkörper-Streckschlinge bei einem Ruderer (Rückenansicht)	286
12.4	Der Fuß als Ganzes	239	14.2.14	Ganzkörper-Streckschlinge im Gewichtheben (Stoßen)	288
	Fußgewölbe 240 • Fußsohlenmuskulatur 240 • Bandapparat der Fußsohle 241 • Fußspur 241 • Fuß und Körperhaltung 241		14.2.15	Ganzkörper-Streckschlinge im Gewichtheben (Reißen)	290
			14.2.16	Hemm- bzw. Bremsfunktion der Streckschlinge ..	292
			14.3	Beugeschlingen in der unteren Extremität	294
			14.3.1	Grundbewegung	294
			14.3.2	Grundbewegung: Hochreißen des Beins	295
			14.3.3	Grundbewegung: tänzerische Studie	298
			14.4	Beuge- und Streckschlingen in der Ganzkörperbewegung	300
			14.4.1	Hürdenläufer	300
			14.4.2	Weitspringer	302
			14.4.3	Hochspringer	304
			14.4.4	Beuge- und Streckschlinge beim Tauklettern	306
			14.4.5	Klettern im Toprope an einer Kletterwand	308
			14.5	Muskelschlingen bei statischen Bewegungen	309
			14.5.1	Stütz auf den Holmen eines Barren	310
			14.5.2	Handstand in den Ringen	312
			14.5.3	Kreuzstütz an den Ringen	314
			14.5.4	Streckhang an der Reckstange	317
			14.6	Muskelschlingen für Körperseitwärtsneigungen und -drehungen	320
			14.6.1	Seitwärtsneigung des Rumpfes	320
			14.6.2	Rumpfdrehung	320
			14.6.3	Seitwärtsneigung und Drehung des Rumpfes in der rhythmischen Sportgymnastik	323
			14.6.4	Gymnastik mit einem Rundgewicht	323
			14.6.5	Sprungwurf eines Handballspielers	326
			14.6.6	Fußballspieler beim Flankenschlag	328
			14.6.7	Fußballspieler beim Vollspannschuss	330
			14.6.8	Diskuswerfer	332
			14.6.9	Speerwerfer	334
			14.6.10	Hammerwerfer	336
			14.6.11	Kugelstoßer	339
			14.6.12	Sportgeher	340
			14.6.13	Kurzstreckenläuferin	342
			14.7	Worte zum Abschluss	343



Angewandte Anatomie in Alltag und Sport

13 Das Ganzheitssystem in der körperlichen Bewegung

13.1	Wechselbeziehungen zwischen Form, Struktur und Funktion	245
	Gestalt und Funktion 245 • Offenes und geschlossenes Gelenksystem 245 • Bewegungsformen 246 • Offenes und geschlossenes Gelenksystem in der Therapie und im Training 247 • Ein- oder mehrgelenkige Bewegungsabläufe 248 • Wechselspiel zwischen Agonisten und Antagonisten 249 • Ko-Kontraktion 249 • Funktionsebenen 250	
13.2	Zusammenarbeit von Muskelgruppen in Form von „Muskelschlingen“	250
	Muskelgruppenbildung bestimmt die Funktion 250 • Kontraktionsweise der einzelnen Muskeln beim Gehen 250 • Einfluss der Geschwindigkeit auf die Muskelaktivität 251	
13.3	Funktionsprinzipien bei Bewegungsabläufen im Sport	251
	Koordination – motorisches Lernen 251 • Muskuläre Balance 252 • Muskuläre Dysbalance 254 • Muskuläre Dysfunktionen 255	

14 Bewegungsabläufe im Sport: Muskelschlingen

14.1	Streckschlingen der unteren Extremität	257
14.1.1	Grundbewegung	257

IV	Organsysteme	345
15	Herz- und Kreislaufsystem (<i>Systema cardiovasculare</i>)	347
15.1	Kreisläufe des Bluts	347
15.1.1	Körper- und Lungenkreislauf	347
15.1.2	Pfortadersystem	348
15.2	Herz und dessen Formwandel	349
	Gewebeschichten des Herzens 349 • Arbeits- und Pump- leistung 350 • Herzmuskel (<i>Myocard</i>) 350 • Aufbau des Herzens 351 • Herzgröße 351 • Herzlage 352	
15.3	Innenräume des Herzens (Vorhöfe, Kammern, Klappensysteme)	353
	Rechter Vorhof des Herzens (<i>Atrium cordis dextrum</i>) 353 • Rechte Herzkammer (<i>Ventriculus cordis dexter</i>) 353 • Linker Vorhof (<i>Atrium cordis sinistrum</i>) 353 • Linke Herz- kammer (<i>Ventriculus cordis sinister</i>) 353 • Herzklappen 353	
15.4	Mechanik der Herzaktion und deren Ökonomisierung durch ein dynamisches Muskeltraining	355
15.5	Blutgefäße des Herzens	356
15.6	Erregungsbildungs- und -leitungssystem und Nerven des Herzens	356
	Erregungsbildung 356 • Erregungsleitung 356 • Regulierung und Modifizierung der Herzstätigkeit 357	
16	Blutgefäße (Angiologie)	359
16.1	Allgemeine Blutgefäßlehre	359
16.1.1	Allgemeine Merkmale von Blutgefäßen	359
	Druck und Strömung 359 • Gefäßwand 360	
16.1.2	Bau der Schlagadern (<i>Arterien</i>)	360
	Aorta 360 • Periphere Arterien 361 • Arteriolen 361 • Vasa vasorum 361 • Nerven 361	
16.1.3	Bau der Bluthaargefäße (<i>Kapillaren</i>)	362
16.1.4	Bau der Blutadern (<i>Venen</i>)	363
16.2	Spezielle Blutgefäßlehre	364
16.2.1	Arterien des großen oder Körperkreislaufs	364
	Große Körperschlagader (<i>Aorta</i>) 364 • Äste des Aorten- bogens 364 • Arterien des Kopfes 365 • Arterien des Arms 366 • Äste der Brustaorta (<i>Aorta thoracica</i>) 366 • Äste der Bauchaorta (<i>Aorta abdominalis</i>) 366	
16.2.2	Venen des großen oder Körperkreislaufs	367
17	Das Blut	369
17.1	Zelluläre Bestandteile	370
17.1.1	Rote Blutkörperchen (<i>Erythrozyten</i>)	370
17.1.2	Farblose Blutkörperchen (<i>Leukozyten</i>)	371
	<i>Granulozyten</i> 371 • <i>Lymphozyten</i> 371 • <i>Monozyten</i> 372	
17.1.3	Blutplättchen (<i>Thrombozyten</i>)	372
17.2	Blutplasma	372
18	Lymphsystem, lymphatische Organe und Immunsystem (Systema lymphoideum)	373
18.1	Lymphgefäße	373
18.2	Regionäre Lymphknoten	373
18.3	Milz (<i>Splen</i>)	375
18.4	Thymus	376
18.5	Aufgaben des Immunsystems	376
19	Das Atemsystem (Respirationstrakt)	377
19.1	Die oberen Luftwege	377
19.1.1	Nase	377
19.1.2	Rachen	378
19.2	Die unteren Luftwege	379
19.2.1	Kehlkopf (<i>Larynx</i>)	379
19.2.2	Lufttröhre (<i>Trachea</i>)	381
19.2.3	Lunge (<i>Pulmo</i>)	381
19.3	Innere Atmung	382
20	Das Verdauungssystem (<i>Gastrointestinaltrakt</i>)	385
20.1	Oberer Verdauungsabschnitt	386
20.1.1	Mundhöhle (<i>Cavitas oris</i>)	386
20.1.2	Mundspeicheldrüsen (<i>Gll. salivariae</i>)	388
20.1.3	Gebiss	390
20.1.4	Gaumen (<i>Palatum</i>) und Rachen (<i>Pharynx</i>)	391
20.1.5	Speiseröhre (<i>Ösophagus</i>)	392
20.2	Mittlerer Verdauungsabschnitt	392
20.2.1	Magen (<i>Gaster</i>)	392
	Form 392 • Muskulatur 394 • Schleimhaut 394	
20.2.2	Dünndarm (<i>Intestinum tenue</i>)	394
	Abschnitte 394 • Schleimhaut 394	
20.3	Unterer Verdauungsabschnitt	395
	Form 395 • Schleimhaut 396 • Muskulatur 396 • Fettanhängsel 396	
20.4	Mechanik der Verdauung	397
20.5	Immunologische Funktion	398
20.6	Die großen Drüsen des Verdauungssystems	398
20.6.1	Leber (<i>Hepar</i>)	398
	Aufbau 398 • Feinbau und Funktion 399	
20.6.2	Gallenblase	400
20.6.3	Bauchspeicheldrüse (<i>Pancreas</i>)	401
21	Die Organe der inneren Sekretion (<i>Inkretsystem</i>)	403
21.1	Stellung und Einteilung der Hormondrüsen	403
21.2	Drüsenorgane	404
21.2.1	Schilddrüse (<i>Gl. thyroidea</i>)	404
21.2.2	Nebenschilddrüsen (<i>Gll. parathyroideae</i>)	405
21.2.3	Nebennieren (<i>Gll. suprarenales</i>)	405
21.2.4	Hirnanhangsdrüse (<i>Hypophyse</i>)	406
	Hypophysenvorderlappen 406 • Hypophysen- hinterlappen 407	
21.2.5	Langerhans-Inseln	407
21.2.6	Keimdrüsen (Hoden, Eierstöcke)	407
21.2.7	Zirbeldrüse (<i>Corpus pineale</i>)	408
21.3	Gewebshormone	408
21.4	Hormonelle Steuerung der Zellfunktionen	408
21.5	Wechselbeziehungen zwischen Endokrinium und physischen Belastungen	409
22	Harn- und Geschlechtssystem (<i>Urogenitalsystem</i>)	411
22.1	Harnsystem	411
22.1.1	Nieren (<i>Renēs</i>)	411
	Form 411 • Innerer Aufbau 412 • Harnproduzierender Teil 412 • Endokriner Teil 413	
22.1.2	Harnleiter (<i>Ureter</i>)	413

22.1.3	Harnblase (<i>Vesica urinaria</i>) und Harnröhre (<i>Urethra</i>)	413	24	Das Nervensystem (<i>Systema nervosum</i>) ..	437
22.2	Genitalsystem	415	24.1	Allgemeine Nervenlehre	437
22.2.1	Männliche Genitalorgane	415	24.1.1	Nerven-(<i>Ganglien</i> -)Zellen	437
	Hoden (<i>Testis</i>) 415 • Nebenhoden (<i>Epididymis</i>) 417 • Samenleiter (<i>Ductus deferens</i>), Vorsteherdrüse (<i>Prostata</i>), Samenbläschen (<i>Vesiculae seminales</i>) 417 • Das männliche Glied (<i>Penis</i>) 417			Nervenzelltypen 437 • Nervenzellaufbau 438	
22.2.2	Weibliche Genitalorgane	417	24.1.2	Nervenfasern	439
	Eierstock (<i>Ovarium</i>) 417 • Eileiter (<i>Tuba uterina</i>) 418 • Gebärmutter (<i>Uterus</i>) 418 • Scheide (<i>Vagina</i>) 420		24.1.3	Nervengliedergewebe (<i>Neuroglia</i>)	440
23	Die Sinnesorgane (<i>Organa sensua</i>)	421	24.2	Groß- oder Endhirn (<i>Telencephalon, Cerebrum</i>)	440
23.1	Allgemeine Übersicht	421	24.2.1	Einteilung	440
23.2	Haut- (oder Tast-) Sinnesorgane (<i>Cutis</i>)	421	24.2.2	Hirnhäute	441
23.2.1	Oberhaut (<i>Epidermis</i>)	422	24.2.3	Aufbau des Großhirns	442
23.2.2	Lederhaut (<i>Dermis</i> oder <i>Corium</i>)	423	24.2.4	Kommissurensysteme	443
23.2.3	Unterhaut (<i>Subcutis</i>)	424	24.2.5	Hirnkammern (<i>Ventrikel</i>)	443
23.2.4	Anhangsgebilde der Haut	424	24.2.6	Motorische und sensorische Hirnrindenfelder oder -zentren	443
	Haare (<i>Pili</i>) 424 • Nägel (<i>Ungues</i>) 425			Kooperation der Hirnrindenfelder 447 • Zell- und Faseraufbau der Rindenfelder 447	
23.3	Sehorgan (<i>Organum visus</i>)	426	24.2.7	Assoziations-, Kommissuren- und Projektionssysteme	448
23.3.1	Augapfel (<i>Bulbus oculi</i>)	426	24.3	Zwischenhirn (<i>Diencephalon</i>)	452
	Äußere Augenhaut 426 • Mittlere Augenhaut 427 • Innere Augenhaut 427		24.4	Mittelhirn (<i>Mesencephalon</i>)	453
23.3.2	Lichtbrechende Teile des Sehorgans	428	24.5	Rautenhirn (<i>Rhombencephalon</i>)	454
	Augenkammern (<i>Camera oculi anterior et posterior</i>) 428 • Augenlinse (<i>Lens</i>) 428 • Glaskörper (<i>Corpus vitreum</i>) 429		24.5.1	Kleinhirn (<i>Cerebellum</i>)	455
23.3.3	Hilfs- und Schutzorgane des Auges	430		Lage und Gliederung 455 • Kleinhirnrinde 456 • Kleinhirnerne und -stiele 456 • Funktion 457	
	Augenmuskeln (<i>Mm. bulbi</i>) 430 • Augenlider (<i>Palpebrae</i>) 430 • Tränenorgane 431		24.5.2	Verlängertes Mark (<i>Medulla oblongata</i>)	457
23.4	Hör- und Gleichgewichtsorgan (<i>Organum vestibulocochleare</i>)	432	24.6	Hirnnerven (<i>Nn. encephalici</i>)	458
23.4.1	Äußeres Ohr (<i>Auris externa</i>)	432	24.7	Rückenmark (<i>Medulla spinalis</i>) mit Spinalnerven und -komplexen	459
	Ohrmuschel (<i>Auricula</i>) 432 • Äußerer Gehörgang (<i>Meatus acusticus externus</i>) 432 • Trommelfell (<i>Membrana tympanica</i>) 432			Lage und Gliederung 459 • Aufbau 460 • Spinalnerven 462 • Spinalnervenplexus 463 • Innere Struktur des Rückenmarks 466 • Funktion des Rückenmarks 467	
23.4.2	Mittelohr (<i>Auris media</i>): Paukenhöhle	433	24.3	Vegetatives (autonomes) Nervensystem	468
23.4.3	Inneres Ohr (<i>Auris interna</i>)	433		Funktioneller Antagonismus 469 • Lage 469	
	Gleichgewichtsorgan 433 • Gehörorgan 434		V	Anhang	473
				Literatur	474
				Abbildungsnachweis	479
				Zwei Publikationen zum Thema Faszien:	
				Entering the world of fascia 480 • Training principles for fascial connective tissues: scientific foundation and suggested practical applications 481	
				Verzeichnis der im Buch in den anatomischen Bildern aufgeführten Termini	492
				Register	500