

# Inhalt

<b>Vorwort</b> (Dickhuth) .....	13
<b>Einführung</b> (Dickhuth) .....	15
<b>I Herz-Kreislauf-System</b> (Dickhuth) .....	17
<b>1 Physiologie des Herz-Kreislauf-Systems</b> .....	17
1.1 Herz .....	18
1.2 Kreislauf .....	24
<b>2 Trainingsadaptation des Herz-Kreislauf-Systems</b> .....	30
2.1 Regulative Anpassungsmechanismen .....	31
2.2 Strukturelle Anpassungsmechanismen .....	32
2.3 Rückbildungsfähigkeit der Adaptationen .....	36
<b>3 Körperliche Aktivität, Prävention und Rehabilitation         bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen</b> .....	38
<b>II Vegetatives Nervensystem</b> (Dickhuth) .....	44
<b>1 Physiologie des vegetativen Nervensystems</b> .....	44
1.1 Vegetative Regulation bei physischer Belastung .....	46
1.2 Vegetative Regulation bei psychischer Belastung .....	49
<b>2 Trainingsadaptation des vegetativen Nervensystems</b> ....	51
<b>III Respiratorisches System</b> (Röcker) .....	55
<b>1 Funktionelle Anatomie und Physiologie des         respiratorischen Systems</b> .....	55
1.1 Anatomie .....	55
1.2 Atemmechanik .....	56
1.3 Gasaustausch in der Lunge .....	58
<b>2 Diagnostische Verfahren</b> .....	59
2.1 Statische Messgrößen der Lungenfunktion .....	60
2.2 Dynamische Messgrößen der Lungenfunktion .....	60
2.3 Atemgasanalyse – Spiroergometrie .....	61
2.4 Blutgasanalysen (BGA) .....	62
<b>3 Regulation der Atmung</b> .....	62
<b>4 Trainingsadaptation des respiratorischen Systems</b> .....	64
4.1 Regulative Anpassungsreaktion .....	64
4.2 Strukturelle Anpassungen .....	65
4.3 Die Atmung als potenziell leistungsbegrenzender Faktor ...	66
<b>5 Körperliche Aktivität, Prävention und Rehabilitation         von chronischen Lungenerkrankungen</b> .....	66

<b>IV</b>	<b>Blut- und Immunsystem (Schumacher)</b> .....	71
	<b>1 Physiologie ausgewählter Funktionen des Blutsystems</b> ..	71
	1.1 Blutplasma .....	72
	1.2 Geformte Bestandteile des Blutes .....	74
	1.2.1 Rote Blutkörperchen (Erythrozyten) .....	74
	1.2.2 Weiße Blutkörperchen (Leukozyten) .....	76
	1.2.3 Blutplättchen (Thrombozyten) .....	77
	1.3 Blutstillung und Gerinnung .....	77
	1.4 Atemgastransport und Säure-Basen-Status .....	78
	1.4.1 Hämoglobin .....	78
	1.4.2 O <sub>2</sub> -Transportfunktion .....	79
	1.4.3 CO <sub>2</sub> -Transportfunktion .....	80
	1.4.4 Pufferfunktion .....	81
	<b>2 Einfluss der körperlichen Aktivität auf das Blut</b> .....	82
	<b>3 Physiologie ausgewählter Funktionen des Immunsystems</b> ..	84
	3.1 Immunregulation .....	87
	3.2 Impfung .....	87
	3.3 Allergie, Atopie und Autoimmunerkrankung .....	87
	<b>4 Einfluss körperlicher Aktivität auf das Immunsystem</b> ...	89
	4.1 Immunsystem und akute körperliche Belastung .....	89
	4.2 Immunsystem und chronische körperliche Belastung .....	89
<b>V</b>	<b>Verdauungssystem (Deibert)</b> .....	93
	<b>1 Physiologie ausgewählter Funktionen des Verdauungssystems</b> .....	93
	1.1 Mundhöhle .....	93
	1.2 Speiseröhre .....	95
	1.3 Magen .....	97
	1.4 Dünndarm .....	99
	1.5 Dickdarm .....	102
	1.6 Leber .....	103
	1.7 Bauchspeicheldrüse .....	106
	<b>2 Trainingsadaptation des Verdauungssystems</b> .....	107
	<b>3 Körperliche Aktivität, Prävention und Rehabilitation von Krankheiten des Verdauungssystems</b> .....	108
<b>VI</b>	<b>Urogenitalsystem (Bültermann &amp; Dickhuth)</b> .....	112
	<b>1 Physiologie ausgewählter Funktionen der Niere und ableitenden Harnwege</b> .....	112
	<b>2 Einfluss der körperlichen Aktivität auf die Niere und ableitenden Harnwege</b> .....	117
	<b>3 Physiologie ausgewählter Funktionen der Geschlechtsorgane</b> .....	118

3.1	Die männlichen Geschlechtsorgane .....	118
3.2	Die männlichen Sexualhormone .....	119
3.3	Die weiblichen Geschlechtsorgane.....	120
3.4	Die weiblichen Sexualhormone .....	122
4	<b>Einfluss körperlicher Aktivität auf die Funktion der Geschlechtsorgane.....</b>	<b>123</b>
<b>VII</b>	<b>Muskuläres System (Dickhuth &amp; Mayer).....</b>	<b>126</b>
1	<b>Struktur und Funktion der Skelettmuskulatur.....</b>	<b>126</b>
2	<b>Molekularer Mechanismus der Muskelkontraktion .....</b>	<b>134</b>
3	<b>Energetik der Muskelkontraktion.....</b>	<b>136</b>
4	<b>Mechanik der Muskelkontraktion.....</b>	<b>136</b>
4.1	Muskelkontraktionsformen .....	136
4.2	Einflussgrößen der Muskelkontraktion .....	139
5	<b>Muskelphysiologie und körperliche (sportliche) Leistungsfähigkeit .....</b>	<b>142</b>
<b>VIII</b>	<b>Motorisches System (Gollhofer, Gehring &amp; Lauber).....</b>	<b>149</b>
1	<b>Reflexe, zyklische Bewegungen und Willkürbewegungen.....</b>	<b>149</b>
2	<b>Neuromuskuläres System .....</b>	<b>150</b>
2.1	Sensoren in der Muskulatur.....	153
2.1.1	Die Muskelspindel .....	154
2.1.2	Das Golgi-Sehnenorgan .....	155
2.1.3	Propriozeptive Rezeptoren .....	156
2.2	Spinale Kontrolle motorischer Systeme .....	156
2.2.1	Spinale Reflexe .....	156
2.2.2	Präsynaptische Hemmung .....	159
2.3	Kortikospinale Bahnen .....	160
3	<b>Motorische Kontrolle des Zentralen Nervensystems.....</b>	<b>161</b>
4	<b>Einfluss von Training auf das neuromuskuläre System (Lernen und Üben).....</b>	<b>165</b>
<b>IX</b>	<b>Haut und Sinnesorgane (Deibert &amp; Dickhuth) .....</b>	<b>169</b>
1	<b>Haut .....</b>	<b>169</b>
1.1	Aufbau und Physiologie der Haut .....	169
1.1.1	Hautanhangsgebilde.....	170
1.1.2	Hautsinne .....	171
1.2	Aufgaben der Haut .....	173
1.3	Veränderungen durch Sport.....	173
2	<b>Visuelles System (Dickhuth &amp; Deibert).....</b>	<b>176</b>
2.1	Aufbau und Funktion des visuellen Systems .....	176

2.2	Visuelles System und Sport .....	179
2.3	Verletzungen, Normvarianten, Anomalien und Beeinträchtigungen der Augen im Sport .....	183
2.3.1	Augenverletzungen im Sport .....	183
2.3.2	Fehlsichtigkeit .....	184
2.3.3	Sportfähigkeit bei Anomalien und Krankheiten der Augen ..	185
<b>3</b>	<b>Vestibulär-akustisches System</b> (Dickhuth & Richter).....	187
3.1	Akustisches System .....	187
3.1.1	Aufbau und Funktion des akustischen Systems .....	187
3.1.2	Akustisches System und Sport .....	189
3.2	Vestibuläres System .....	190
3.2.1	Aufbau und Funktion des Gleichgewichtsinnes .....	190
3.2.2	Vestibuläres System und Sport .....	192
<b>X</b>	<b>Hormonsystem</b> (König).....	195
1	Allgemeine Funktion und Arbeitsweise der Hormone ....	195
2	Ausgewählte Hormondrüsenfunktionen .....	198
3	Hormonelle Regulation und körperliche Aktivität.....	203
<b>XI</b>	<b>Ausgewählte Aspekte des Energiestoffwechsels</b> (Röcker) .	207
1	Formen der Energiebereitstellung .....	207
1.1	Anaerobe Formen der Energiebereitstellung.....	207
1.2	Aerobe Formen der Energiebereitstellung .....	210
2	Charakteristik der Energiebereitstellung bei körperlicher Belastung .....	213
<b>XII</b>	<b>Sportmedizinische Untersuchungsverfahren</b> (Dickhuth)...	219
1	Allgemeine Vorbemerkungen .....	219
2	Gesundheitsuntersuchungen .....	219
2.1	Anamnese, körperliche Untersuchung, Labor.....	219
2.2	Apparative Untersuchungsmethoden .....	220
2.2.1	Körperkomposition .....	220
2.2.2	Blutdruckmessung.....	221
2.2.3	Elektrokardiogramm .....	222
2.2.4	Echokardiogramm .....	223
2.2.5	Röntgen (Herzvolumenbestimmung) .....	225
2.2.6	Lungenfunktionsbestimmung.....	225
2.3	Belastungsuntersuchungen .....	226
2.3.1	Fahrradergometrie.....	227
2.3.2	Gehband- und Laufbandergometrie .....	228
2.3.3	Statische Belastungsformen .....	230
2.3.4	Durchführungshinweise und Messgrößen .....	230

<b>3</b>	<b>Verfahren zur internistisch-leistungsphysiologischen Diagnostik und Trainingssteuerung</b> .....	234
3.1	Labortestverfahren .....	234
3.1.1	Ergometrische Bestimmung der aeroben Leistungsfähigkeit .	235
3.1.2	Ergometrische Bestimmung der anaeroben Leistungsfähigkeit .....	241
3.2	Feldtest .....	242
3.3	Sportmedizinische Trainingssteuerung .....	243
3.3.1	Herzfrequenz und Laktat .....	243
3.3.2	Harnstoff und Kreatinkinase. ....	245
<b>XIII</b>	<b>Ernährung, Wasser-, Elektrolyt-, Wärmehaushalt und körperliche Aktivität (König)</b> .....	249
1	<b>Ernährung und körperliche Aktivität</b> .....	250
1.1	Nährstoffe .....	250
1.2	Nährstoffe und Energieumsatz .....	255
1.3	Vitamine .....	258
1.4	Besondere Probleme der Ernährung und Sport .....	260
2	<b>Wasser- und Elektrolythaushalt und körperliche Aktivität.</b>	262
3	<b>Allgemeine Thermoregulation und körperliche Aktivität.</b> .	269
<b>XIV</b>	<b>Substitution und Doping (Striegel &amp; Dickhuth)</b> .....	274
1	<b>Substitution</b> .....	274
2	<b>Doping</b> .....	275
2.1	Verbotene Wirkstoffgruppen .....	278
2.2	Verbotene Methoden. ....	281
2.3	Wirkstoffgruppen, die mit gewissen Einschränkungen appliziert werden dürfen .....	281
2.4	Allgemeine Bemerkungen zum Doping .....	282
<b>XV</b>	<b>Allgemeine biologische und physiologische Grundlagen des Trainings (Dickhuth &amp; Gollhofer)</b> .....	286
1	<b>Physiologische Grundlagen von Training</b> .....	286
2	<b>Biologische Grundlagen der motorischen Hauptbeanspruchungsformen</b> .....	292
2.1	Ausdauer und Ausdauertraining .....	292
2.2	Kraft und Krafttraining .....	296
2.3	Schnelligkeit und Schnelligkeitstraining .....	305
2.4	Koordination und Koordinationstraining .....	307
2.5	Flexibilität und Flexibilitätstraining. ....	309
3	<b>Physiologie der Ermüdung, Regeneration und Überlastung (Übertraining)</b> .....	313
4	<b>Grenzen der menschlichen Leistungsfähigkeit.</b> .....	318

<b>XVI Sportmedizinische Aspekte des Kinder- und Jugendsports</b> (Korsten-Reck) .....	322
<b>1 Wachstum und Entwicklung im Kindes- und Jugendalter</b> .....	322
<b>2 Leistung und Training im Kindes- und Jugendalter</b> .....	330
2.1 Leistungsfähigkeit .....	330
2.2 Trainierbarkeit .....	333
<b>3 Sportmedizinische Aspekte des Schulsportes</b> .....	335
3.1 Begriffliche und gesetzliche Grundlagen der Freistellung vom Schulsport .....	337
3.2 Medizinische Aspekte .....	338
<b>XVII Sportmedizinische Aspekte des Frauensports</b> (Korsten-Reck) .....	342
<b>1 Geschlechtsspezifik der Anatomie</b> .....	342
<b>2 Sexualdifferenz der körperlichen Leistungsfähigkeit</b> .....	345
<b>3 Gynäkologische Probleme des Frauensports</b> .....	353
3.1 Körperliche Aktivität und hormonelle Regulation .....	353
3.2 Menarche und Sport .....	355
3.3 Sport und Schwangerschaft (Geburt) .....	356
3.4 Menopause und Sport .....	358
<b>XVIII Sportmedizinische Aspekte des Alterssports</b> (Dickhuth & Berg) .....	363
<b>1 Physiologie und Theorien des Alterns</b> .....	363
<b>2 Demografische und soziale Aspekte des Alterns</b> .....	366
<b>3 Leistungsfähigkeit, Belastbarkeit und Trainierbarkeit im Alternsgang</b> .....	367
3.1 Leistungsfähigkeit .....	367
3.2 Leistungssport im Alter .....	371
<b>4 Bedeutung von Bewegung und Sport für die Gesundheit, körperliche und geistige Leistungsfähigkeit und Autonomie des alten Menschen</b> .....	374
<b>XIX Sport unter speziellen Bedingungen</b> .....	377
<b>1 Sport in der Höhe</b> (Niess) .....	377
1.1 Regulation und Anpassung unter Höhenbedingungen .....	377
1.2 Leistungsfähigkeit und Belastungsreaktion in der Höhe .....	379
1.3 Höhentraining .....	380
1.4 Höhenkrankheiten .....	382
<b>2 Sport bei Hitze- und Kältebedingungen</b> (Niess) .....	383
2.1 Sport unter Hitzebedingungen .....	383

2.2	Sport bei Kälte.....	388
2.3	Erkrankungen durch extreme Temperaturbedingungen.....	389
2.3.1	Hitzekrankheiten .....	389
2.3.2	Kälteschäden und Hypothermie .....	391
3	<b>Tauchsport</b> (Heitkamp & Tetzlaff).....	392
<b>XX</b>	<b>Sportmedizinische Aspekte des Behindertensports</b> (Hirschmüller).....	396
1	<b>Allgemeine Bedeutung des Sports bei Behinderung</b> .....	396
2	<b>Wettkampf und Leistungssport</b> .....	398
3	<b>Besonderheit des Sports behinderter Menschen</b> .....	399
<b>XXI</b>	<b>Prävention und Rehabilitation durch körperliche Aktivität</b> (Dickhuth, Berg & König).....	401
1	<b>Definition Prävention und Gesundheitsförderung</b> .....	401
1.1	Definition körperliche Aktivität .....	402
1.2	Evidenzbasierte Beurteilung der Prävention .....	402
2	<b>Körperliche Aktivität und Prävention von Erkrankungen</b> .	403
3	<b>Dosis-Wirkungs-Verhältnis von körperlicher Aktivität und Prävention</b> .....	406