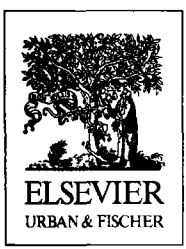
Michael Kunz, Konstantin Karanikas

Medizinisches Aufbautraining

Grundlagen, Indikationen, Klinische Anwendungen



URBAN & FISCHER München

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 1

I Formale Grundlagen 3

1 Einführung in das Medizinische Aufbautraining 5
1.1 Begrifflichkeiten und Definitionen .. 6
1.1.1 Begriffsbestimmung Medizin 6
1.1.2 Begriffsbestimmung Training 7
1.1.3 Begriffsbestimmung Therapie 8
1.1.4 Begriffsbestimmung Medizinisches Aufbautraining 8
1.2 Historie des MAT in Deutschland .. 9
1.2.1 Rehabilitation 9
1.2.2 Therapie 11
1.2.3 Prävention 11
1.2.4 Ergänzende Leistung zur Rehabilitation – Rehabilitationssport und Funktionstraining 12
1.3 Indikationen und Kontraindikationen 13
1.4 MAT in Therapie und Rehabilitation 14
1.4.1 Krankheitsmodelle 15
1.4.2 Soziales Recht zur Rehabilitation ... 16
1.4.3 Ziele des MAT in Therapie und Rehabilitation 18
1.5 MAT in Prävention und Gesundheitsförderung 19
1.5.1 MAT in der Prävention 19
1.5.2 MAT in der Gesundheitsförderung .. 20
1.5.3 Ziele des MAT in Gesundheitsförderung und Prävention 21

2 Voraussetzungen und Leistungserbringer 23
2.1 MAT in der Rehabilitation 23
2.2 MAT als ergänzende Leistung in der Rehabilitation – Rehabilitationssport und Funktionstraining 25
2.3 MAT in der Therapie-Gerätegestützte Krankengymnastik (KGG) 28
2.4 MAT in der Prävention und Gesundheitsförderung 29
2.5 MAT im freien Training und Fitnessbereich 30

3 Rechtliche und gesellschaftsrechtliche Aspekte 35
3.1 Rechtliche und gesellschaftsrechtliche Aspekte in Therapie und Rehabilitation 35
3.1.1 Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR bzw. GdbR)/ BGB-Gesellschaft 36
3.1.2 Partnerschaftsgesellschaft 37
3.1.3 Das Einzelunternehmen 38
3.1.4 Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) bzw. Unternehmergesellschaft (UG), sog. „kleine GmbH" 39
3.1.5 Aktiengesellschaft (AG) 41
3.1.6 Verein 41
3.1.7 Gemeinnützigkeit 42
3.2 Rechtliche und gesellschaftsrechtliche Aspekte in Fitness, Prävention und Gesundheitsförderung 42

4 Professionalität und Kompetenzen 45
4.1 Professionelle Kompetenzen und Handlungskompetenzen 45
4.2 Evidenzbasierte Praxis – Evidence-based Practice (EBP) 47

5 Steuerliche und wirtschaftliche Aspekte 51
5.1 Demografische Entwicklung 51
5.2 Betriebswirtschaftliche Betrachtungen 53

5.3 Umsatzsteuerpflicht und Umsatzsteuerbefreiung im MAT 54
5.4 MAT in Prävention, Gesundheitsförderung und Freiem Training/Fitness 58
5.4.1 Prävention 58
5.4.2 Abonnements 59
5.4.3 Aufnahmegebühren 59
5.5 MAT in Rehabilitation und Therapie 60
5.5.1 Rehabilitationssport und Funktionstraining 62
5.5.2 Rehabilitationssport 62
5.5.3 Funktionstraining 63

II Biomechanik 65

6 Einführung in die Biomechanik und Kinesiologie 67
6.1 Teilbereiche der Biomechanik 68
6.2 Teildisziplinen der Biomechanik 68

7 Grundlagen der Bewegung 71
7.1 Ebenen und Achsen 71
7.2 Bewegungsformen 72
7.2.1 Bewegungsmöglichkeiten 73
7.2.2 Bewegungsformen aus der Sicht der Manuellen Therapie 73

8 Mechanische Größen und ihre Maßeinheiten 75
8.1 Kinematische Größen und ihre Maßeinheiten 75
8.2 Kinetische Größen und ihre Maßeinheiten 76
8.3 Die Newton'schen Gesetze 77
8.4 Kraft 77
8.5 Druck 78
8.6 Reaktionskraft 78
8.7 Normalkraft 79
8.8 Drehmoment 79
8.9 Trägheitsmoment 80
8.10 Arbeit, Leistung und Energie 81
8.10.1 Arbeit 81
8.10.2 Leistung 82
8.10.3 Energie 82
8.11 Gleichgewicht und Stabilität 83

9 Angewandte Biomechanik 85
9.1 Analyse von Muskel- und Gelenkkräften 85
9.2 Hebelklassen in biologischen Strukturen 86

10 Deformationen eines Körpers 91
10.1 Dehnung 91
10.2 Kompression 91
10.3 Scherung 92
10.4 Biegung 92
10.5 Torsion 93

11 Mechanische Eigenschaften von Materialien 95
11.1 Elastizität 95
11.2 Plastizität 96
11.3 Viskosität 96
11.4 Stärke (Festigkeit) 96
11.5 Eigenschaften von biologischen Strukturen 96

12 Biomechanische Eigenschaften von ausgewählten Körperstrukturen 99
12.1 Knochen 99
12.1.1 Mechanische Eigenschaften 100
12.1.2 Einfluss der körperlichen Aktivität/Inaktivität auf dem Knochen 101
12.2 Knorpel 102
12.2.1 Hyaliner Gelenkknorpel 102
12.2.2 Faserknorpel: Meniskus und Bandscheibe 104
12.3 Muskel-Sehnen-Komplex 106
12.3.1 Kontraktile Elemente: Muskeln und Muskelfasern 108
12.3.2 Bindegewebige Elemente: Sehnen und Faszien 113

13 Biomechanische Aspekte der Gelenke ... 119
13.1 Das Hüftgelenk ... 121
13.1.1 Die Bewegungen des Hüftgelenks ... 121
13.1.2 Kräfte, die auf das Hüftgelenk einwirken ... 122
13.2 Das Kniegelenk ... 126
13.2.1 Bewegungen des Kniegelenks ... 126
13.2.2 Kräfte, die auf das Kniegelenk wirken ... 129
13.2.3 Das Femoropatellargelenk ... 131
13.3 Das Sprunggelenk ... 133
13.3.1 Die Bewegungen des Sprunggelenks ... 133
13.3.2 Kräfte, die am Sprunggelenk wirken ... 135
13.4 Die Wirbelsäule ... 137
13.4.1 Die Bewegungen der Wirbelsäule ... 138
13.4.2 Kräfte, die auf die Wirbelsäule wirken ... 140
13.5 Der Schulterkomplex ... 144
13.5.1 Bewegungen am Schulterkomplex ... 144
13.5.2 Kräfte, die am Schulterkomplex wirken ... 146

14 Biomechanische Aspekte von Gang und Lauf ... 151
14.1 Gangparameter ... 151
14.2 Abschnitte des Gangzyklus ... 152
14.3 Lauf ... 156
14.4 Mechanische Merkmale von Laufschuhen ... 158

III Trainings- und Bewegungslehre ... 163

15 Trainingslehre ... 165
15.1 Superkompensation, Wundheilung und Adaptationstempo ... 166
15.1.1 Superkompensation ... 166
15.1.2 Wundheilung ... 166
15.1.3 Adaptationstempo – Anpassungszeiten von Organsystemen ... 168
15.2 Grundbegriffe des Trainings ... 169
15.3 Energiestoffwechsel ... 172
15.3.1 Anaerober Energiestoffwechsel ... 174
15.3.2 Aerober Energiestoffwechsel ... 176
15.4 Die motorischen Hauptbeanspruchungsformen ... 177

16 Ausdauer ... 179
16.1 Definitionen ... 180
16.1.1 Allgemeine und lokale Ausdauer ... 181
16.1.2 Aerobe und anaerobe Ausdauer ... 181
16.1.3 Dynamische und statische Arbeitsweisen ... 182
16.2 Die Ausdauerformen ... 182
16.3 Die allgemeine aerobe Ausdauer ... 182
16.3.1 Qualitätsentscheidende und leistungslimitierende Faktoren der allgemeinen aeroben Ausdauer ... 182
16.3.2 Beurteilungs- und Messmöglichkeiten der allgemeinen aeroben Ausdauer ... 185
16.3.3 Auswirkungen eines allgemeinen aeroben Ausdauertrainings auf den Organismus ... 187
16.4 Die allgemeine anaerobe Ausdauer ... 188
16.4.1 Qualitätsentscheidende und leistungslimitierende Faktoren der allgemeinen anaeroben Ausdauer ... 189
16.4.2 Beurteilungs- und Messmöglichkeiten der allgemeinen anaeroben Ausdauer ... 190
16.4.3 Auswirkungen eines allgemeinen anaeroben Ausdauertrainings auf den Organismus ... 191
16.5 Die lokale aerobe und anaerobe Ausdauer ... 191
16.5.1 Qualitätsentscheidende und leistungslimitierende Faktoren der lokalen aeroben und anaeroben Ausdauer ... 192
16.5.2 Beurteilungs- und Messmöglichkeiten der lokalen aeroben und anaeroben Ausdauer ... 192

16.5.3 Auswirkungen eines lokalen aeroben und lokalen anaeroben Ausdauertrainings auf den Organismus ... 192
16.6 Ausdauertrainingsmethoden ... 193
16.6.1 Dauermethoden ... 194
16.6.2 Intervallmethoden ... 194
16.7 Analyseverfahren der Ausdauerleistungsfähigkeit ... 197
16.7.1 Laktatdiagnostik ... 201
16.7.2 Spiroergometrie ... 203
16.7.3 Pulsgesteuerte Verfahren ... 204
16.8 Ausdauer und Atmung ... 207
16.9 Ausdauer und Gesundheit ... 208
16.9.1 Blutdruck ... 209
16.9.2 Sterblichkeitsrisiko ... 209
16.9.3 Diabetes mellitus ... 209
16.9.4 Gefäßerkrankungen – Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) und Claudicatio intermittens (CI) ... 209
16.9.5 Koronare Herzkrankheit (KHK) ... 209
16.9.6 Demenz und Hirnleistung ... 210

17 Kraft ... 213
17.1 Definition und Begriffsbestimmungen ... 214
17.1.1 Maximalkraft ... 214
17.1.2 Schnellkraft ... 215
17.1.3 Kraftausdauer ... 216
17.2 Qualitätsentscheidende und leistungslimitierende Faktoren der motorischen Beanspruchungsform Kraft ... 216
17.2.1 Neurophysiologische Einflussgrößen ... 217
17.2.2 Morphologische Einflussgrößen ... 220
17.2.3 Motivationale Einflussgrößen ... 222
17.3 Beurteilungs- und Messmöglichkeiten der motorischen Beanspruchungsform Kraft ... 223
17.3.1 Messmethoden zur Bestimmung der Maximalkraft ... 223
17.3.2 Messmethoden zur Bestimmung der Schnellkraft ... 224
17.3.3 Messmethoden zur Bestimmung der Reaktivkraft ... 224
17.3.4 Messmethoden zur Bestimmung der Kraftausdauer ... 225
17.4 Auswirkungen eines Krafttrainings auf den Organismus ... 227
17.4.1 Morphologische Anpassungen ... 228
17.4.2 Neuronale Anpassungen ... 232
17.4.3 Intramuskuläre Koordination ... 233
17.4.4 Intermuskuläre Koordination ... 233
17.4.5 Reflexaktivität und Inhibition im DVZ ... 233
17.5 Trainingsformen und Anwendungsbereiche des Krafttrainings ... 233
17.5.1 Das Muskelaufbautraining (Hypertrophietraining) ... 238
17.5.2 Das intramuskuläre Koordinationstraining (Maximalkrafttraining) ... 239
17.5.3 Das Kraftausdauertraining ... 239
17.5.4 Mischformen und reaktives Krafttraining ... 240
17.5.5 Trainingsmethoden ... 240
17.5.6 Das statische Krafttraining („Isometrie") ... 241
17.5.7 Das dynamisch-konzentrische Krafttraining ... 242
17.5.8 Das dynamisch-exzentrische Krafttraining ... 243
17.5.9 Das angepasste Widerstandstraining („Isokinetik") ... 243
17.6 Vibrationstraining ... 246
17.7 EMS-Training ... 250
17.8 Analysesysteme der Kraftfähigkeiten ... 253
17.8.1 Methoden ... 254
17.8.2 Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren ... 259
17.8.3 Durchführung von Kraftanalysen ... 259
17.8.4 Beurteilung der Ergebnisse von Kraftanalysen ... 259
17.9 Kraft und Gesundheit ... 260

18 Flexibilität ... 267
18.1 Definition ... 267
18.2 Qualitätsentscheidende und leistungslimitierende Faktoren ... 268
18.2.1 Beschaffenheit der Gelenke ... 268

18.2.2 Muskuläre und neuronale Voraussetzungen ... 269
18.2.3 Bindegewebe ... 269
18.3 Flexibilitätstraining – Dehnung und Dehntechniken ... 270
18.4 Auswirkungen von Dehntraining und Dehntechniken ... 271
18.4.1 Neuromuskuläre Relaxation ... 273
18.4.2 Viskoelastische Deformierung ... 274
18.4.3 Plastische Deformierung von Bindegewebe ... 274
18.4.4 Steigerung der Sarkomeranzahl in Serie ... 274
18.4.5 Individuelles sensorisches Empfinden/Empfindungsmodifikation ... 275
18.4.6 Ziele von Dehntraining und Dehntechniken ... 276
18.5 Beurteilungs- und Messmöglichkeiten ... 276
18.6 Flexibilität und Gesundheit ... 277
18.6.1 Hyperflexibilität ... 281
18.6.2 Hyper- und Hypomobilität ... 281
18.6.3 Hyperlaxität ... 282

19 Schnelligkeit ... 285
19.1 Erscheinungsformen ... 286
19.1.1 Reaktionsschnelligkeit ... 287
19.1.2 Elementare Schnelligkeitsfähigkeit ... 287
19.1.3 Komplexe Schnelligkeitsfähigkeiten ... 288
19.2 Qualitätsentscheidende und leistungslimitierende Faktoren ... 289
19.3 Analyseverfahren und Messmöglichkeiten der Schnelligkeit ... 290
19.4 Schnelligkeitstraining ... 290
19.4.1 Trainingsprinzipien ... 291
19.4.2 Trainingsmethoden ... 291
19.5 Auswirkungen eines Schnelligkeitstrainings ... 293
19.6 Schnelligkeit und Gesundheit ... 293

20 Koordination ... 295
20.1 Grundlagen ... 295
20.1.1 Definition und Begriffsbestimmungen ... 296
20.1.2 Motorisches Lernen ... 296
20.1.3 Steuerungs- und Regulationsmodelle ... 297
20.1.4 Programme und Repräsentationen ... 298
20.1.5 Nichtlineare Regulation (dynamisches System) ... 299
20.1.6 Steuerung ... 300
20.1.7 Regulation und Sensomotorik ... 302
20.1.8 Rezeptoren des sensomotorischen Systems (SMS) ... 303
20.1.9 Posturale Kontrolle ... 304
20.1.10 Koordinative Fähigkeiten ... 304
20.2 Qualitätsentscheidende und leistungsbegrenzende Faktoren der Koordination ... 305
20.3 Analyseverfahren der Koordinationsfähigkeit ... 307
20.3.1 Spiroergometrie ... 307
20.3.2 Elektromyogramm – EMG ... 307
20.4 Koordinationstraining – Üben ... 310
20.4.1 Üben der Koordination von Bewegungen mit großen Muskelgruppen ... 311
20.4.2 Üben der Koordination von Bewegungen mit kleinen Muskelgruppen ... 312
20.4.3 Ermüdung ... 312
20.5 Auswirkungen von Koordinationsüben/Training ... 314
20.6 Koordination und Gesundheit ... 314

21 Pädagogische und psychologische Grundlagen im MAT ... 317
21.1 Pädagogische Grundlagen ... 317
21.1.1 Methodisch-Didaktische Verfahren ... 317
21.1.2 Motorisches Lernen ... 317
21.2 Psychologische Grundlagen ... 318

21.2.1 Gesundheitsbezogene Kontrollüberzeugung 319
21.2.2 Umgang mit Schmerz 319
21.2.3 Methodik des analysegestützten MAT 320

22 Phasenmodell eines rehabilitativen/therapeutischen und präventiven Trainings 323
22.1 Das rehabilitative Vortraining 324
22.2 Das therapeutische Training 327
22.3 Das medizinisch indizierte Training 329
22.4 Das alltags- und sportspezifische Training 330
22.5 Gesamtkonzept des Vier-Phasen-Modells 331

23 Einsatz von Geräten 335
23.1 Fitness- versus Rehabilitationstrainingsgeräte 335
23.2 Mindestausstattung EAP 335

24 Begleitende Maßnahmen zu Training und Therapie 339
24.1 Aufwärmen/Abwärmen – Warm-up/Cool-down 339
24.2 Aufbau alltagsspezifischer Belastung/Heimprogramme 340
24.3 Regeneration 341
24.4 Myofasziales kinesiologisches Taping/Kinesiotape 341

25 Statistik, Evaluation und Dokumentation 345
25.1 Statistische Grundlagen 347
25.1.1 Univariate Häufigkeitsverteilungen 349
25.1.2 Multivariate Häufigkeitsverteilungen 352
25.1.3 Induktive Statistik 353
25.2 Evaluation 354
25.2.1 Fremdstudien 354
25.2.2 Eigenstudien 355
25.3 Dokumentation und Assessments 357

IV Training mit Beeinträchtigungen und Teilhabebezug 359

26 Evidenzbasierte Praxis und Qualitätsmanagement im MAT – Leit- und Richtlinien 361
26.1 Leitlinien und Richtlinien 361
26.2 Qualitätsmanagement 363

27 Training zur Gesundheits- und Fitnessförderung 365
27.1 Kraftindikatoren für eine ausreichende körperliche/funktionelle Gesundheit und Fitness 366
27.2 Ausdauerindikatoren für eine ausreichende körperliche/funktionelle Gesundheit und Fitness 368
27.3 Koordinationsindikatoren für eine ausreichende körperliche/funktionelle Gesundheit und Fitness 369
27.4 Flexibilitätsindikatoren für eine ausreichende körperliche/funktionelle Gesundheit und Fitness 369

28 Training im Kindes- und Jugendalter 371
28.1 Präventions- und Fitnesstraining 372
28.2 Empfehlungen und Programme für Kinder 373
28.2.1 Altersabschnitt 373
28.2.2 Ausdauer 373
28.2.3 Kraft 374
28.2.4 Flexibilität 376
28.2.5 Schnelligkeit 376
28.2.6 Koordination 377
28.3 Empfehlungen und Programme für Jugendliche 379
28.3.1 Altersabschnitt 379
28.3.2 Ausdauer 379
28.3.3 Kraft 380
28.3.4 Flexibilität 381
28.3.5 Schnelligkeit 382
28.3.6 Koordination 382

29 Training im Alter ... 387
29.1 Präventions- und Fitnesstraining ... 388
29.2 Empfehlungen und Programme für alte Menschen ... 390
29.2.1 Ausdauer ... 391
29.2.2 Kraft ... 393
29.2.3 Schnelligkeit ... 394
29.2.4 Flexibilität ... 395
29.2.5 Koordination ... 396
29.3 Empfehlungen und Programme für Hochbetagte ... 397
29.3.1 Progressives Krafttraining ... 398
29.3.2 Bewegungsangebot „fit für 100" ... 398
29.3.3 Konzept Bewegungs- und Gesundheitsförderung für Hochaltrige des DTB ... 399

30 Training bei orthopädischen Erkrankungen ... 403
30.1 Obere Extremität ... 403
30.1.1 Rotatorenmanschettenruptur ... 403
30.1.2 Das Impingement-Syndrom der Schulter ... 405
30.1.3 Schulterluxation ... 407
30.1.4 AC-Gelenksluxation ... 409
30.1.5 Proximale Humerusfraktur ... 410
30.1.6 Distale Radiusfraktur ... 411
30.2 Untere Extremität ... 413
30.2.1 Schenkelhalsfraktur ... 413
30.2.2 Vordere Kreuzbandruptur ... 414
30.2.3 Meniskusläsion ... 416
30.2.4 Unterschenkelfraktur ... 417
30.2.5 Sprunggelenksbruch ... 418
30.2.6 Achillessehnenruptur ... 420
30.3 Wirbelsäule ... 421
30.3.1 Wirbelkörperfraktur ... 421
30.3.2 Bandscheibenprolaps ... 422
30.3.3 Skoliose ... 424
30.4 Degenerative Erkrankungen ... 426
30.4.1 Arthrose ... 426
30.4.2 Osteoporose ... 429
30.5 Praxisbeispiele ... 431
30.5.1 Obere Extremität: MAT bei Schulterluxation ... 431
30.5.2 Untere Extremität: MAT bei isolierter vorderer Kreuzbandruptur ... 436
30.5.3 Wirbelsäule: MAT bei Bandscheibenprolaps ... 439

31 Training bei geistigen Beeinträchtigungen und Funktionsstörungen – Morbus Alzheimer/Demenz ... 445
31.1 Zahlen und Fakten zu Demenzerkrankungen ... 445
31.2 Einfluss von Training auf die Hirnleistung ... 448
31.3 MAT bei Demenz und Alzheimer-Erkrankung ... 450

32 Training zur Gewichtsregulierung bei Übergewicht und Adipositas ... 457
32.1 Bestimmung von Übergewicht und Adipositas ... 457
32.2 Ätiologie von Übergewicht und Adipositas ... 460
32.3 Training bei Übergewicht und Adipositas ... 461
32.3.1 Trainingsempfehlungen ... 461
32.3.2 Alltagsaktivitäten ... 463
32.3.3 Krafttraining ... 464
32.3.4 Ausdauertraining ... 465
32.3.5 Kombiniertes Training – Kraft und Ausdauer ... 465

33 Training bei Diabetes mellitus ... 469
33.1 Ätiologie und Pathogenese ... 469
33.2 Epidemiologie ... 471
33.3 Bewegung und Sport bei Diabetes mellitus ... 472
33.3.1 Physiologie ... 472
33.3.2 Diabetes Typ 1 ... 472
33.3.3 Diabetes Typ 2 ... 474
33.4 Körperliche Aktivität bei Folgeerkrankungen ... 477
33.5 Fazit ... 478

34 Training bei neurologischen Erkrankungen: Apoplexie, Schädel-Hirn-Trauma und amyotrophe Lateralsklerose ... 481
34.1 Allgemeine Leitsymptomatik bei neurologischen Erkrankungen des zentralen Nervensystems ... 481
34.1.1 Plus- und Minus-Symptomatik ... 481
34.1.2 Koordination ... 482
34.1.3 Neuronale Kontrolle ... 482
34.2 Apoplexie/Schlaganfall ... 483
34.2.1 Ätiologie und Pathogenese ... 483
34.2.2 Leitsymptomatik ... 485
34.3 Schädel-Hirn-Trauma (SHT) ... 485
34.3.1 Inzidenz und Pathogenese ... 486
34.3.2 Leitsymptome ... 486
34.4 Amyotrophe Lateralsklerose (ALS) ... 486
34.4.1 Ätiologie und Pathogenese ... 487
34.4.2 Krankheitsverlauf und Symptome ... 487
34.5 Trainingstherapie bei Apoplexie und Schädel-Hirn-Trauma ... 488
34.5.1 Leitlinien ... 489
34.5.2 Neuronale Plastizität – Grundlage der motorischen Rehabilitation ... 489
34.5.3 Repetitive Koordination ... 489
34.5.4 Verschiedene Therapiemodelle ... 491
34.5.5 Intensität der Therapie ... 493
34.5.6 Assessments zur Überprüfung des Trainingserfolges ... 493
34.6 Empfehlungen und Programme bei amyotropher Lateralsklerose ... 494

35 Training bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen/koronarer Herzkrankheit (KHK) ... 497
35.1 Auswirkungen von Training bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen ... 499
35.1.1 Koronare Herzkrankheit ... 499
35.1.2 Chronische Herzinsuffizienz ... 500
35.1.3 Kardiovaskuläre Risikofaktoren ... 501
35.2 Training bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen ... 502
35.2.1 Absolute und relative Kontraindikationen ... 502
35.2.2 Allgemeiner Therapieansatz ... 503

36 Training bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit (pAVK) und Venenerkrankungen ... 509
36.1 Periphere arterielle Verschlusskrankheit – pAVK ... 509
36.1.1 Pathophysiologie ... 510
36.1.2 Training bei pAVK ... 512
36.1.3 Ausdauer ... 512
36.1.4 Kraft ... 514
36.1.5 Koodination und Flexibilität ... 515
36.2 Venenerkrankungen ... 515
36.2.1 Venenbeschwerden – Besenreiser, Krampfadern und schwere Beine ... 515
36.2.2 Venenentzündungen ... 516
36.2.3 Venenerkrankungen – tiefe Bein- oder Beckenvenenthrombose ... 516
36.2.4 Klassifizierungen ... 516
36.2.5 Inzidenz und Prävalenz ... 516
36.2.6 Bewegungstherapie/Training ... 517
36.2.7 Ausdauer ... 517
36.2.8 Kraft ... 517
36.2.9 Koordination und Flexibilität ... 517

37 Training bei onkologischen Erkrankungen/ Tumorerkrankungen – Krebs ... 519
37.1 Prävalenz und Inzidenz ... 519
37.2 Ursachen und Klassifizierungen von Tumoren ... 520
37.3 Bewegung und Sport ... 521

Anhang ... 525

Abkürzungsverzeichnis ... 527

Institutionen, Verbände und Fachgesellschaften ... 529

Lösungen zu den Aufgaben in Teil II – Biomechanik ... 531

Abbildungsnachweis ... 533

Register ... 535