



Kunz, M./ Karanikas, K. Medizinisches Aufbautraining



zum Bestellen [hier](#) klicken

by naturmed Fachbuchvertrieb

Aidenbachstr. 78, 81379 München

Tel.: + 49 89 7499-156, Fax: + 49 89 7499-157

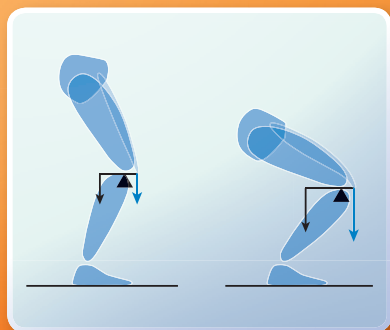
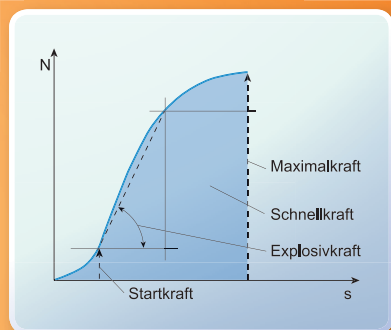
Email: info@naturmed.de, Web: <http://www.naturmed.de>

Michael Kunz Konstantin Karanikas

Medizinisches Aufbautraining

Grundlagen · Indikationen ·
Klinische Anwendungen

Leseprobe



URBAN & FISCHER

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1	2.3	MAT in der Therapie-Gerätegestützte Krankengymnastik (KGG)	28
I Formale Grundlagen	3	2.4	MAT in der Prävention und Gesundheitsförderung	29
1 Einführung in das Medizinische Aufbautraining	5	2.5	MAT im freien Training und Fitnessbereich	30
1.1 Begrifflichkeiten und Definitionen ..	6	3 Rechtliche und gesellschaftsrechtliche Aspekte	35	
1.1.1 Begriffsbestimmung Medizin	6	3.1 Rechtliche und gesellschaftsrechtliche Aspekte in Therapie und Rehabilitation	35	
1.1.2 Begriffsbestimmung Training	7	3.1.1 Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR bzw. GdBR)/ BGB-Gesellschaft	36	
1.1.3 Begriffsbestimmung Therapie	8	3.1.2 Partnerschaftsgesellschaft	37	
1.1.4 Begriffsbestimmung Medizinisches Aufbautraining	8	3.1.3 Das Einzelunternehmen	38	
1.2 Historie des MAT in Deutschland ..	9	3.1.4 Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) bzw. Unternehmergesellschaft (UG), sog. „kleine GmbH“	39	
1.2.1 Rehabilitation	9	3.1.5 Aktiengesellschaft (AG)	41	
1.2.2 Therapie	11	3.1.6 Verein	41	
1.2.3 Prävention	11	3.1.7 Gemeinnützigkeit	42	
1.2.4 Ergänzende Leistung zur Rehabilitation – Rehabilitationssport und Funktionstraining	12	3.2 Rechtliche und gesellschaftsrechtliche Aspekte in Fitness, Prävention und Gesundheitsförderung	42	
1.3 Indikationen und Kontraindikationen	13	4 Professionalität und Kompetenzen	45	
1.4 MAT in Therapie und Rehabilitation	14	4.1 Professionelle Kompetenzen und Handlungskompetenzen	45	
1.4.1 Krankheitsmodelle	15	4.2 Evidenzbasierte Praxis – Evidence-based Practice (EBP)	47	
1.4.2 Soziales Recht zur Rehabilitation ..	16	5 Steuerliche und wirtschaftliche Aspekte	51	
1.4.3 Ziele des MAT in Therapie und Rehabilitation	18	5.1 Demografische Entwicklung	51	
1.5 MAT in Prävention und Gesundheitsförderung	19	5.2 Betriebswirtschaftliche Betrachtungen	53	
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			

X Inhaltsverzeichnis

5.3	Umsatzsteuerpflicht und Umsatzsteuerbefreiung im MAT	54	8.10.2	Leistung	82
5.4	MAT in Prävention, Gesundheitsförderung und Freiem Training/Fitness	58	8.10.3	Energie	82
5.4.1	Prävention	58	8.11	Gleichgewicht und Stabilität	83
5.4.2	Abonnements	59	9	Angewandte Biomechanik	85
5.4.3	Aufnahmegebühren	59	9.1	Analyse von Muskel- und Gelenkkraften	85
5.5	MAT in Rehabilitation und Therapie	60	9.2	Hebelklassen in biologischen Strukturen	86
5.5.1	Rehabilitationssport und Funktionstraining	62	10	Deformationen eines Körpers ..	91
5.5.2	Rehabilitationssport	62	10.1	Dehnung	91
5.5.3	Funktionstraining	63	10.2	Kompression	91
II	Biomechanik	65	10.3	Scherung	92
6	Einführung in die Biomechanik und Kinesiologie	67	10.4	Biegung	92
6.1	Teilbereiche der Biomechanik	68	10.5	Torsion	93
6.2	Teildisziplinen der Biomechanik ..	68	11	Mechanische Eigenschaften von Materialien	95
7	Grundlagen der Bewegung	71	11.1	Elastizität	95
7.1	Ebenen und Achsen	71	11.2	Plastizität	96
7.2	Bewegungsformen	72	11.3	Viskosität	96
7.2.1	Bewegungsmöglichkeiten	73	11.4	Stärke (Festigkeit)	96
7.2.2	Bewegungsformen aus der Sicht der Manuellen Therapie	73	11.5	Eigenschaften von biologischen Strukturen	96
8	Mechanische Größen und ihre Maßeinheiten	75	12	Biomechanische Eigenschaften von ausgewählten Körperstrukturen	99
8.1	Kinematische Größen und ihre Maßeinheiten	75	12.1	Knochen	99
8.2	Kinetische Größen und ihre Maßeinheiten	76	12.1.1	Mechanische Eigenschaften	100
8.3	Die Newton'schen Gesetze	77	12.1.2	Einfluss der körperlichen Aktivität/ Inaktivität auf dem Knochen	101
8.4	Kraft	77	12.2	Knorpel	102
8.5	Druck	78	12.2.1	Hyaliner Gelenkknorpel	102
8.6	Reaktionskraft	78	12.2.2	Faserknorpel: Meniskus und Bandscheibe	104
8.7	Normalkraft	79	12.3	Muskel-Sehnen-Komplex	106
8.8	Drehmoment	79	12.3.1	Kontraktile Elemente: Muskeln und Muskelfasern	108
8.9	Trägheitsmoment	80	12.3.2	Bindegewebige Elemente: Sehnen und Faszien	113
8.10	Arbeit, Leistung und Energie	81			
8.10.1	Arbeit	81			

13	Biomechanische Aspekte der Gelenke	119	15.2	Grundbegriffe des Trainings	169
13.1	Das Hüftgelenk	121	15.3	Energiestoffwechsel	172
13.1.1	Die Bewegungen des Hüftgelenks	121	15.3.1	Anaerober Energiestoffwechsel	174
13.1.2	Kräfte, die auf das Hüftgelenk einwirken	122	15.3.2	Aerober Energiestoffwechsel	176
13.2	Das Kniegelenk	126	15.4	Die motorischen Hauptbeanspruchungsformen	177
13.2.1	Bewegungen des Kniegelenks	126	16	Ausdauer	179
13.2.2	Kräfte, die auf das Kniegelenk wirken	129	16.1	Definitionen	180
13.2.3	Das Femoropatellargelenk	131	16.1.1	Allgemeine und lokale Ausdauer	181
13.3	Das Sprunggelenk	133	16.1.2	Aerobe und anaerobe Ausdauer	181
13.3.1	Die Bewegungen des Sprunggelenks	133	16.1.3	Dynamische und statische Arbeitsweisen	182
13.3.2	Kräfte, die am Sprunggelenk wirken	135	16.2	Die Ausdauerformen	182
13.4	Die Wirbelsäule	137	16.3	Die allgemeine aerobe Ausdauer	182
13.4.1	Die Bewegungen der Wirbelsäule	138	16.3.1	Qualitätsentscheidende und leistungslimitierende Faktoren der allgemeinen aeroben Ausdauer	182
13.4.2	Kräfte, die auf die Wirbelsäule wirken	140	16.3.2	Beurteilungs- und Messmöglichkeiten der allgemeinen aeroben Ausdauer	185
13.5	Der Schulterkomplex	144	16.3.3	Auswirkungen eines allgemeinen aeroben Ausdauertrainings auf den Organismus	187
13.5.1	Bewegungen am Schulterkomplex	144	16.4	Die allgemeine anaerobe Ausdauer	188
13.5.2	Kräfte, die am Schulterkomplex wirken	146	16.4.1	Qualitätsentscheidende und leistungslimitierende Faktoren der allgemeinen anaeroben Ausdauer	189
14	Biomechanische Aspekte von Gang und Lauf	151	16.4.2	Beurteilungs- und Messmöglichkeiten der allgemeinen anaeroben Ausdauer	190
14.1	Gangparameter	151	16.4.3	Auswirkungen eines allgemeinen anaeroben Ausdauertrainings auf den Organismus	191
14.2	Abschnitte des Gangzyklus	152	16.5	Die lokale aerobe und anaerobe Ausdauer	191
14.3	Lauf	156	16.5.1	Qualitätsentscheidende und leistungslimitierende Faktoren der lokalen aeroben und anaeroben Ausdauer	192
14.4	Mechanische Merkmale von Laufschuhen	158	16.5.2	Beurteilungs- und Messmöglichkeiten der lokalen aeroben und anaeroben Ausdauer	192
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			

16.5.3	Auswirkungen eines lokalen aeroben und lokalen anaeroben Ausdauertrainings auf den Organismus	192	17.3.4	Messmethoden zur Bestimmung der Kraftausdauer	225
16.6	Ausdauertrainingsmethoden	193	17.4	Auswirkungen eines Krafttrainings auf den Organismus	227
16.6.1	Dauermethoden	194	17.4.1	Morphologische Anpassungen	228
16.6.2	Intervallmethoden	194	17.4.2	Neuronale Anpassungen	232
16.7	Analyseverfahren der Ausdauerleistungsfähigkeit	197	17.4.3	Intramuskuläre Koordination	233
16.7.1	Laktatdiagnostik	201	17.4.4	Intermuskuläre Koordination	233
16.7.2	Spiroergometrie	203	17.4.5	Reflexaktivität und Inhibition im DVZ	233
16.7.3	Pulsgesteuerte Verfahren	204	17.5	Trainingsformen und Anwendungs- bereiche des Krafttrainings	233
16.8	Ausdauer und Atmung	207	17.5.1	Das Muskelaufbautraining (Hypertrophietraining)	238
16.9	Ausdauer und Gesundheit	208	17.5.2	Das intramuskuläre Koordinations- training (Maximalkrafttraining)	239
16.9.1	Blutdruck	209	17.5.3	Das Kraftausdauertraining	239
16.9.2	Sterblichkeitsrisiko	209	17.5.4	Mischformen und reaktives Krafttraining	240
16.9.3	Diabetes mellitus	209	17.5.5	Trainingsmethoden	240
16.9.4	Gefäßerkrankungen – Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) und Claudicatio intermittens (CI) ...	209	17.5.6	Das statische Krafttraining („Isometrie“)	241
16.9.5	Koronare Herzkrankheit (KHK)	209	17.5.7	Das dynamisch-konzentrische Krafttraining	242
16.9.6	Demenz und Hirnleistung	210	17.5.8	Das dynamisch-exzentrische Krafttraining	243
17	Kraft	213	17.5.9	Das angepasste Widerstands- training („Isokinetik“)	243
17.1	Definition und Begriffsbestimmungen	214	17.6	Vibrationstraining	246
17.1.1	Maximalkraft	214	17.7	EMS-Training	250
17.1.2	Schnellkraft	215	17.8	Analysesysteme der Kraftfähigkeiten	253
17.1.3	Kraftausdauer	216	17.8.1	Methoden	254
17.2	Qualitätsentscheidende und leistungslimitierende Faktoren der motorischen Beanspruchungsform Kraft	216	17.8.2	Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren	259
17.2.1	Neurophysiologische Einflussgrößen	217	17.8.3	Durchführung von Kraftanalysen ...	259
17.2.2	Morphologische Einflussgrößen	220	17.8.4	Beurteilung der Ergebnisse von Kraftanalysen	259
17.2.3	Motivationale Einflussgrößen	222	17.9	Kraft und Gesundheit	260
17.3	Beurteilungs- und Mess- möglichkeiten der motorischen Beanspruchungsform Kraft	223	18	Flexibilität	267
17.3.1	Messmethoden zur Bestimmung der Maximalkraft	223	18.1	Definition	267
17.3.2	Messmethoden zur Bestimmung der Schnellkraft	224	18.2	Qualitätsentscheidende und leistungslimitierende Faktoren	268
17.3.3	Messmethoden zur Bestimmung der Reaktivkraft	224	18.2.1	Beschaffenheit der Gelenke	268

18.2.2	Muskuläre und neuronale Voraussetzungen	269	20	Koordination	295
18.2.3	Bindegewebe	269	20.1	Grundlagen	295
18.3	Flexibilitätstraining – Dehnung und Dehntechniken	270	20.1.1	Definition und Begriffsbestimmungen	296
18.4	Auswirkungen von Dehntraining und Dehntechniken	271	20.1.2	Motorisches Lernen	296
18.4.1	Neuromuskuläre Relaxation	273	20.1.3	Steuerungs- und Regulationsmodelle	297
18.4.2	Viskoelastische Deformierung	274	20.1.4	Programme und Repräsentationen	298
18.4.3	Plastische Deformierung von Bindegewebe	274	20.1.5	Nichtlineare Regulation (dynamisches System)	299
18.4.4	Steigerung der Sarkomeranzahl in Serie	274	20.1.6	Steuerung	300
18.4.5	Individuelles sensorisches Empfinden/Empfindungsmodifikation	275	20.1.7	Regulation und Sensomotorik	302
18.4.6	Ziele von Dehntraining und Dehntechniken	276	20.1.8	Rezeptoren des sensomotorischen Systems (SMS)	303
18.5	Beurteilungs- und Messmöglichkeiten	276	20.1.9	Posturale Kontrolle	304
18.6	Flexibilität und Gesundheit	277	20.1.10	Koordinative Fähigkeiten	304
18.6.1	Hyperflexibilität	281	20.2	Qualitätsentscheidende und leistungsbegrenzende Faktoren der Koordination	305
18.6.2	Hyper- und Hypomobilität	281	20.3	Analyseverfahren der Koordinationsfähigkeit	307
18.6.3	Hyperlaxität	282	20.3.1	Spiroergometrie	307
19	Schnelligkeit	285	20.3.2	Elektromyogramm – EMG	307
19.1	Erscheinungsformen	286	20.4	Koordinationstraining – Üben	310
19.1.1	Reaktionsschnelligkeit	287	20.4.1	Üben der Koordination von Bewegungen mit großen Muskelgruppen	311
19.1.2	Elementare Schnelligkeitsfähigkeit	287	20.4.2	Üben der Koordination von Bewegungen mit kleinen Muskelgruppen	312
19.1.3	Komplexe Schnelligkeitsfähigkeiten	288	20.4.3	Ermüdung	312
19.2	Qualitätsentscheidende und leistungslimitierende Faktoren	289	20.5	Auswirkungen von Koordinationsübungen/Training	314
19.3	Analyseverfahren und Messmöglichkeiten der Schnelligkeit	290	20.6	Koordination und Gesundheit	314
19.4	Schnelligkeitstraining	290	21	Pädagogische und psychologische Grundlagen im MAT ..	317
19.4.1	Trainingsprinzipien	291	21.1	Pädagogische Grundlagen	317
19.4.2	Trainingsmethoden	291	21.1.1	Methodisch-Didaktische Verfahren	317
19.5	Auswirkungen eines Schnelligkeitstrainings	293	21.1.2	Motorisches Lernen	317
19.6	Schnelligkeit und Gesundheit	293	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	Myofaszielles 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 ausrei- chende körperliche/funktionelle Gesundheit und Fitness	366
27.2	Ausdauerindikatoren für eine aus- reichende körperliche/funktionelle Gesundheit und Fitness	368
27.3	Koordinationsindikatoren für eine aus- reichende körperliche/funktionelle Gesundheit und Fitness	369
27.4	Flexibilitätsindikatoren für eine aus- reichende 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	30.5.2	Untere Extremität: MAT bei isolierter vorderer Kreuzbandruptur	436
29.2	Empfehlungen und Programme für alte Menschen	390	30.5.3	Wirbelsäule: MAT bei Bandscheibenprolaps	439
29.2.1	Ausdauer	391	31	Training bei geistigen Beeinträchtigungen und Funktionsstörungen – Morbus Alzheimer/Demenz	445
29.2.2	Kraft	393	31.1	Zahlen und Fakten zu Demenzerkrankungen	445
29.2.3	Schnelligkeit	394	31.2	Einfluss von Training auf die Hirnleistung	448
29.2.4	Flexibilität	395	31.3	MAT bei Demenz und Alzheimer-Erkrankung	450
29.2.5	Koordination	396	32	Training zur Gewichtsregulierung bei Übergewicht und Adipositas	457
29.3	Empfehlungen und Programme für Hochbetagte	397	32.1	Bestimmung von Übergewicht und Adipositas	457
29.3.1	Progressives Krafttraining	398	32.2	Ätiologie von Übergewicht und Adipositas	460
29.3.2	Bewegungsangebot „fit für 100“ . .	398	32.3	Training bei Übergewicht und Adipositas	461
29.3.3	Konzept Bewegungs- und Gesundheitsförderung für Hochaltrige des DTB	399	32.3.1	Trainingsempfehlungen	461
30	Training bei orthopädischen Erkrankungen	403	32.3.2	Alltagsaktivitäten	463
30.1	Obere Extremität	403	32.3.3	Krafttraining	464
30.1.1	Rotatorenmanschettenruptur	403	32.3.4	Ausdauertraining	465
30.1.2	Das Impingement-Syndrom der Schulter	405	32.3.5	Kombiniertes Training – Kraft und Ausdauer	465
30.1.3	Schulterluxation	407	33	Training bei Diabetes mellitus . . .	469
30.1.4	AC-Gelenksluxation	409	33.1	Ätiologie und Pathogenese	469
30.1.5	Proximale Humerusfraktur	410	33.2	Epidemiologie	471
30.1.6	Distale Radiusfraktur	411	33.3	Bewegung und Sport bei Diabetes mellitus	472
30.2	Untere Extremität	413	33.3.1	Physiologie	472
30.2.1	Schenkelhalsfraktur	413	33.3.2	Diabetes Typ 1	472
30.2.2	Vordere Kreuzbandruptur	414	33.3.3	Diabetes Typ 2	474
30.2.3	Meniskusläsion	416	33.4	Körperliche Aktivität bei Folgeerkrankungen	477
30.2.4	Unterschenkelfraktur	417	33.5	Fazit	478
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			

34	Training bei neurologischen Erkrankungen: Apoplexie, Schädel-Hirn-Trauma und amyotrophe Lateralsklerose	481	36	Training bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit (pAVK) und Venenerkrankungen	509
34.1	Allgemeine Leitsymptomatik bei neurologischen Erkrankungen des zentralen Nervensystems	481	36.1	Periphere arterielle Verschlusskrankheit – pAVK	509
34.1.1	Plus- und Minus-Symptomatik	481	36.1.1	Pathophysiologie	510
34.1.2	Koordination	482	36.1.2	Training bei pAVK	512
34.1.3	Neuronale Kontrolle	482	36.1.3	Ausdauer	512
34.2	Apoplexie/Schlaganfall	483	36.1.4	Kraft	514
34.2.1	Ätiologie und Pathogenese	483	36.1.5	Koordination und Flexibilität	515
34.2.2	Leitsymptomatik	485	36.2	Venenerkrankungen	515
34.3	Schädel-Hirn-Trauma (SHT)	485	36.2.1	Venenbeschwerden – Besenreiser, Krampfadern und schwere Beine	515
34.3.1	Inzidenz und Pathogenese	486	36.2.2	Venenentzündungen	516
34.3.2	Leitsymptome	486	36.2.3	Venenerkrankungen – tiefe Bein- oder Beckenvenenthrombose	516
34.4	Amyotrophe Lateralsklerose (ALS)	486	36.2.4	Klassifizierungen	516
34.4.1	Ätiologie und Pathogenese	487	36.2.5	Inzidenz und Prävalenz	516
34.4.2	Krankheitsverlauf und Symptome	487	36.2.6	Bewegungstherapie/Training	517
34.5	Trainingstherapie bei Apoplexie und Schädel-Hirn-Trauma	488	36.2.7	Ausdauer	517
34.5.1	Leitlinien	489	36.2.8	Kraft	517
34.5.2	Neuronale Plastizität – Grundlage der motorischen Rehabilitation	489	36.2.9	Koordination und Flexibilität	517
34.5.3	Repetitive Koordination	489	37	Training bei onkologischen Erkrankungen/ Tumorerkrankungen – Krebs	519
34.5.4	Verschiedene Therapiemodelle	491	37.1	Prävalenz und Inzidenz	519
34.5.5	Intensität der Therapie	493	37.2	Ursachen und Klassifizierungen von Tumoren	520
34.5.6	Assessments zur Überprüfung des Trainingserfolges	493	37.3	Bewegung und Sport	521
34.6	Empfehlungen und Programme bei amyotropher Lateralsklerose	494	Anhang		525
35	Training bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen/koronarer Herzkrankheit (KHK)	497	Abkürzungsverzeichnis		527
35.1	Auswirkungen von Training bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen	499	Institutionen, Verbände und Fachgesellschaften		529
35.1.1	Koronare Herzkrankheit	499	Lösungen zu den Aufgaben in Teil II – Biomechanik		531
35.1.2	Chronische Herzinsuffizienz	500	Abbildungsnachweis		533
35.1.3	Kardiovaskuläre Risikofaktoren	501	Register		535
35.2	Training bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen	502			
35.2.1	Absolute und relative Kontraindikationen	502			
35.2.2	Allgemeiner Therapieansatz	503			

29 Training im Alter

Lernziele

Es werden folgende Kenntnisse und Kompetenzen angestrebt:

- Die Definition von **Bewegungsmangel** ist klar verständlich und kann hinsichtlich der Auswirkungen auf die Motorik beim alten und hochbetagten Menschen richtig eingeschätzt werden.
- Die Bedeutung von **Sport und Bewegung** im Allgemeinen und in all seinen Facetten für alte Menschen und Hochbetagte ist klar verständlich und kann in allen Belangen nachvollzogen werden.
- Die **Folgen von Bewegungsmangel** für alte Menschen sind bekannt und können richtig zugeordnet werden.
- Training und dessen Einflussnahme hinsichtlich **Prävention und Fitness** für alte Menschen und Hochbetagte sind nachvollziehbar.
- Die ausgesprochenen **Empfehlungen für das Training mit alten Menschen und mit Hochbetagten** befähigt zur Erstellung von Programmen zur altersgemäßen Förderung von Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer, Flexibilität und Koordination.

Dem Aspekt der Bewegung und körperlichen Aktivität kommt besonders in der Gesundheitsförderung von alten Menschen und Hochbetagten große Bedeutung zu. Laut einer Einteilung der WHO werden die Lebensdekaden unterteilt, wie in ➤ Tab. 29.1 dargestellt.

Anhand dieser Darstellung wird ersichtlich, dass Alter ein differenzierter Begriff ist. So wird unter anderem zwischen dem biografischen und dem biologischen Alter unterschieden. Dabei wird als **biografisches Alter** der Zeitraum von der Geburt an errechnet. Im Gegensatz dazu werden bei der Bestimmung des **biologischen Alters** Faktoren der psychischen und physischen Vitalität in Betracht gezogen.

Tab. 29.1 Einteilung der Altersstadien nach der WHO-Klassifikation

Alter	Unterteilung der Weltgesundheitsorganisation (WHO)
51–60 Jahre	Alternde Menschen
61–75 Jahre	Ältere Menschen
76–90 Jahre	Alte Menschen
91–100 Jahre	Sehr alte Menschen = Hochbetagte

Für die Festlegung der möglichen Trainingsoptionen ist das biologische Alter wesentlich interessanter, da daraus die körperlichen Faktoren hinsichtlich der Trainingsdurchführbarkeit resultieren. So bestimmt nicht die tatsächliche Altersangabe, sondern die **körperliche Verfassung** die Voraussetzungen in Bezug auf ein kardiales Belastungstraining bzw. der Zustand der Gelenkstrukturen z. B. in Bezug auf ein Training unter Einsatz von Gewichten. Der individuelle Zustand des Körpers sollte als Gradmesser für die zur Verfügung stehenden Trainingsoptionen gesehen werden.

Der Begriff „Altern“ selbst gilt als unklar, da hiermit nicht klar abgegrenzt wird, was darunter zu verstehen ist. Ein Kind altert auch ab dem ersten Tag, jedoch würde hier kaum jemand von Altern sprechen im Hinblick auf einen körperlichen Verfall. „*Altern ist eine irreversible, zeitabhängige Veränderung von Struktur und Funktion lebender Systeme*“ (Collatz 1999). Altern orientiert sich demnach an den von Strehler definierten vier Alterskategorien „universality, progressiveness, deleteriousness, intrinsicalty“. Demnach ist der Mensch einem Prozess unterlegen,

1. der stetig fortschreitet,
2. dem alle lebenden Organismen unterliegen,
3. der für den Organismus schädlich ist und
4. der dem lebenden System eigen ist, also keinen Auslöser von außen benötigt.

(Vgl. Coles 2002)

Altern ist somit eine Summation aus diversen körperlichen, genetischen, sozialpsychologischen, ökonomischen sowie bildungstheoretischen Faktoren. Eine reine Reduktion auf die physische Ebene wäre also mangelhaft.

Mit Blick auf den demografischen Wandel in Deutschland wird dem Thema „Fitness im Alter“ eine stetig steigende Bedeutung beigemessen. Die derzeitige durchschnittliche Lebenserwartung der Männer beträgt über 72 Jahre, bei den Frauen liegt sie bei ca. 80 Jahren. Die **Kosten für Gesundheit im Alter** beliefen sich im Jahre 2006 bei den Personen unter 45 Jahren auf 1 700 Euro, in der Altersgruppe der 45- bis unter 65-Jährigen auf 3 000 Euro und in der Kategorie der über 65-Jährigen auf 6 000 Euro pro Kopf (vgl. GBE 2006). Laut Mikrozensus 2007 waren von den über 65 Jahre alten Menschen in Deutschland 16,7 Millionen in der gesetzlichen Krankenversicherung. Dem erwarteten höheren Finanzbedarf im Gesundheitswesen sollte nach Schätzung des Sachverständigenrates der Bundesregierung im Jahre 2006 durch eine Erhöhung der Produktivität im Gesundheitswesen entgegengewirkt werden. Nach Meinungen der Experten sollten so 25–30 % der Gesundheitsausgaben in Deutschland durch **langfristige Präventionsangebote** gesenkt werden können. Die damalige Bundesregierung hat daraufhin die Prävention als eigenständige Säule im Gesundheitswesen neben der Akutbehandlung, Rehabilitation und Pflege als notwendig bestimmt. (vgl. Böhm/Tesch-Röhmer/Ziese 2009).

Zentrale Themen und Projekte wie z.B. das von der WHO implementierte Leitwerk „Aktiv Altern – Rahmenbedingungen und Vorschläge für politisches Handeln“ (WHO 2002) oder nationale Projekte wie „Altern in Deutschland“ (Ehmer/Höffe 2009) finden daher immer mehr Beachtung.

PRAXISRELEVANZ

Sport und Bewegung in jeder Form hat nachgewiesenermaßen für alte Menschen und Hochbetagte – neben den physiologischen Effekten – kognitiv und emotional fördernde Wirkungen. Die Lebenserwartung (reelles Alter) und die Vitalität (biologisches Alter) können gezielt gesteigert werden.

29.1 Präventions- und Fitnesstraining

Bewegungsmangel gilt heute als Risikofaktor Nummer Eins für die Entwicklungen von Krankheiten und krankhaften Beeinträchtigungen von bundesdeutschen Erwachsenen. Dabei ist der Begriff „Bewegungsmangel“ relativ eindeutig definiert. Nach Haas (2009) ist folgende Definition für Bewegungsmangel formulierbar: Bewegungsmangel bei durchschnittlich Leistungsfähigen ist die **dauerhafte Unterlassung (länger als drei Monate) von körperlicher Beanspruchung von mehr als 30 % der maximalen statischen Kraft bzw. etwa 50 % der maximalen Herz-Kreislauf-Belastbarkeit**.

Bereits in den 1960er-Jahren wurde auf Grundlage von wissenschaftlichen Studien (vgl. Allen et al. 1960) festgestellt, dass die maximale Muskelkraft im Alter von 20–30 Jahren vorliegt. Danach reduziert sich das Potenzial stetig und nimmt ab dem 50. Lebensjahr rapide ab. Die meisten vorliegenden statistischen Erhebungen dazu beruhen auf Querschnittsuntersuchungen, aber auch die wenigen Daten aus Längsschnittstudien konnten eine altersbedingte Abnahme der Muskelkraftverhältnisse bestätigen (Aniansson et al. 1986, Kallmann et al. 1990).

Assmusen (1980) und Shepard (1987) zeigten in Untersuchungen auf, dass sich die muskulären Kraftverhältnisse bis zum Alter von 45 Jahren kaum verändern. Ein genereller Kraftverlust über die gesamte Periode des Erwachsenenalters von 30–40 % kann allerdings nachgewiesen werden. Im Alter von 65 Jahren kann danach von einer Reduktion der Kraftpotenziale von 25 % ausgegangen werden.

In ➤ Abb. 29.1 können die Ergebnisse aus verschiedenen Studien zu den Erkenntnissen der Veränderung im Muskelpotenzial nachgelesen werden (vgl. Assmusen 1980, Larsson et al. 1979, Young/Crowe 1984, Young/Crowe 1985).

In ➤ Abb. 29.2 sind die körperlichen Abbauprozesse in Relation zur Zeit, gemessen in Altersjahren, nach Collatz (1999) dargestellt. Am deutlichsten wird die Verringerung der Lungenkapazität, gefolgt von den Bereichen Vitalkapazität (Lunge), Herzausstoß, Leistung und Grundstoffwechsel. Dargestellt sind Messdaten von männlichen Personen. Das Maximum der körperlichen Leistungsfähigkeit wurde bei 30 Jahren angenommen.

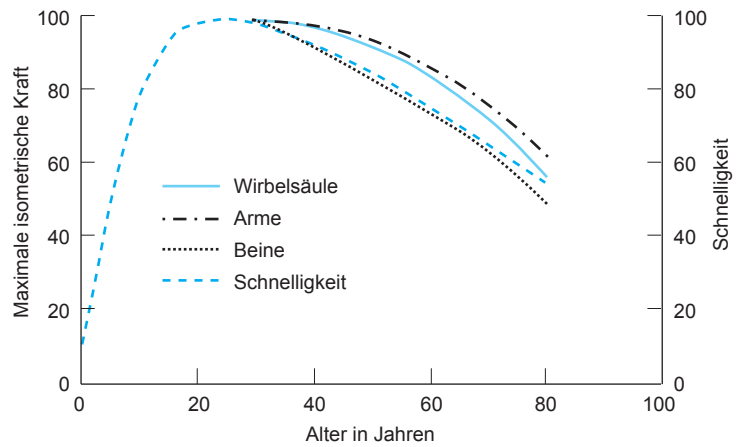


Abb. 29.1 Kraftverlust nach Alter anhand von drei Muskelgruppen (Werte in % der bei 30-Jährigen gemessenen Kraft und Schnelligkeit) [L143]

Die Reduktion im Kraftpotenzial zieht etliche weitere physiologische Prävalenzen sowohl im kardialen, muskulären als auch im somatoformen und psychischen Bereichen nach sich.

Probleme wie:

- erhöhtes Sturzrisiko,
- Herz-Kreislauf-Erkrankungen,
- Diabetes mellitus,
- Depressionen,
- kognitive Retardierung, mit Übergang in die Demenz,

sind nur einige Folgen von einer Verminderung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Zu den häufigsten Todesursachen in Deutschland zählen Herz-Kreislauf-

Erkrankungen mit ca. 350 000 Fällen pro Jahr (Statistisches Bundesamt 2013). Dabei wird für Deutschland geschätzt, dass „mehr als 6 500 Herz-Kreislauf-Todesfälle pro Jahr vermieden würden, wenn lediglich die Hälfte“ der betroffenen Personen im Alter von 40 bis 69 Jahren eine gemäßigte sportliche Tätigkeit ausüben würden (vgl. Rütten et al. 2005).

Aus > Tab. 29.2 können die Auswirkungen durch körperliche Aktivität auf die gesundheitliche Gesamtsituation abgelesen werden. Dabei wird deutlich, dass die Lebenserwartung stark ansteigt, das Risiko, kardiovaskuläre Erkrankungen zu erleiden, erheblich minimiert wird und die Kompetenz zur Alltagsbewältigung im Alter ansteigt.

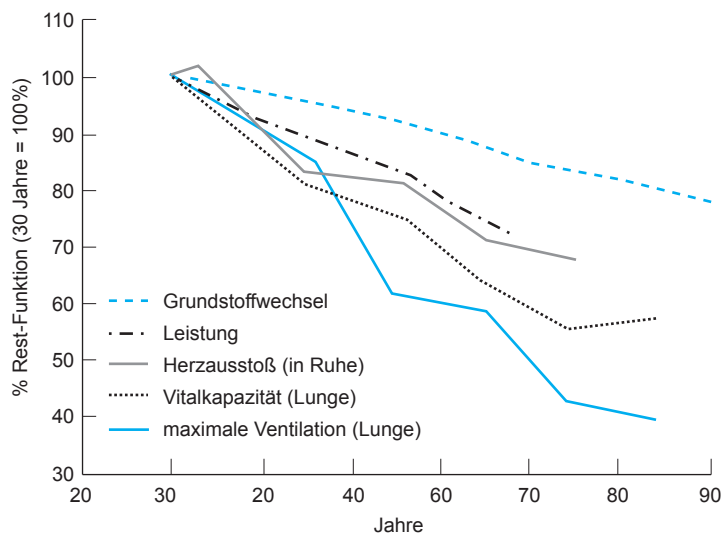


Abb. 29.2 Körperliche Abbauprozesse (nach Collatz 1999) [E169]

Tab. 29.2 Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf die Gesundheit (nach Rütten et al 2005)

Variable	Bewertung
Lebenserwartung	↑ ↑ ↑
Risiken kardiovaskulärer Erkrankungen	↓ ↓ ↓
Blutdruck	↓ ↓
Risiko an Darmkrebs zu erkranken	↓ ↓
Risiko an Diabetes mellitus Typ 2 zu erkranken	↓ ↓ ↓
Beschwerden durch Arthrose	↓
Knochendichte im Kindes- und Jugendalter	↑ ↑
Risiko altersbedingter Stürze	↓ ↓
Kompetenz zur Alltagsbewältigung im Alter	↑ ↑
Kontrolle des Körpergewichts	↑
Angst und Depressionen	↓
Allgemeines Wohlbefinden und Lebensqualität	↑ ↑
↑ Einige Hinweise, ↑ ↑ moderate Hinweise, ↑ ↑ ↑ starke Hinweise, dass körperliche Aktivität die Variable steigert ↓ Einige Hinweise, ↓ ↓ moderate Hinweise, ↓ ↓ ↓ starke Hinweise, dass körperliche Aktivität die Variable senkt	

Das Thema „Gesund und fit im Alter“ erhält dadurch eine stetig steigende Bedeutung. Es ist daher von großem Interesse, Rahmenempfehlungen für alte und hochbetagte Menschen zu geben, vorhandene Programme zu evaluieren und neue Trainingsoptionen vorzustellen. Die körperliche und geistige Vitalität kann dadurch bis ins hohe Alter gefördert und unterstützt werden.

Für die weiteren Ausführungen wird als Definitionsgrundlage zwischen alten Menschen im Altersbereich von 60–85 Jahren und Hochbetagten ab einem Lebensalter von über 85 Jahren unterschieden.

MERKE

Bewegungsmangel ist ein maßgeblicher Risikofaktor für rasante Alterungsprozesse und unterliegt einem damit verbundenen Anstieg an Gefährdungspotenzialen in physiologischen und umweltspezifischen Gesichtspunkten! Der Lebensabschnitt zwischen 60–85 Jahren wird hier mit dem Begriff „alte Menschen“, der Bereich über 85 Jahren als „hochbetagt“ bezeichnet.

Nach Haas (2009) begünstigt im schlimmsten Fall die insgesamt verminderte körperliche Leistungsfähigkeit die Progression degenerativer Erkrankungen (Herz, Kreislauf und Stoffwechsel) und erhöht die Gefahr von Unfällen (Stürze).

29.2 Empfehlungen und Programme für alte Menschen

Redewendungen wie „Mit der Rente wird man alt“ und „Wer rastet, der rostet“ sind durchaus ernst zu nehmen. Alter ist eine Frage der persönlichen Einstellung und der Umgebungsfaktoren. In einer Studie an 674 weiblichen Probanden, aufgeteilt in die Gruppe derer, welche noch unabhängig alleine lebten, und derer, welche in einer Tagespflege untergebracht waren (vgl. Furtado et al. 2015), konnte nachgewiesen werden, dass grundsätzlich eine größere Fitness in der allein lebenden Gruppe zu verzeichnen war. Die Altersspannweite in der Studie betrug 60–79 Jahre. Als Interventionsmaßnahme wurde ein vielfältiges Trainingsprogramm an drei Tagen pro Woche über acht Monate durchgeführt. Das Ergebnis spiegelte klar die Tendenz wider, dass eine ausreichende Mobilität im Alltag sich stark auf die gesundheitserhaltenden Faktoren auswirkt. Muskulatur kann hinsichtlich Kraft bis ins hohe Alter trainiert werden.

Ein großes Problem in der Bevölkerung, welches sich signifikant mit zunehmendem Alter verstärkt, ist eine ungesunde Lebensweise, welche häufig in einem **Übergewicht** resultiert. Durch das steigende

Körpergewicht wird eine Vielzahl an Pathologien begünstigt, welche selbst wiederum den körperlichen Bewegungsumfang häufig stark minimieren.

Männer sind in der betreffenden Altersgruppe häufiger übergewichtig als Frauen. Mit zunehmenden Alter nimmt das Übergewicht, unabhängig vom Geschlecht, epidemische Ausmaße an: *„71 % der Männer und 58 % der Frauen ab 60 Jahren brachten 2009, bezogen auf ihre Körpergröße, zu viele Kilos auf die Waage und galten mit einem BMI von über 25 als übergewichtig. Nur 28 % der Männer und 41 % der Frauen ab 60 Jahren hatten Normalgewicht“* (Statistisches Bundesamt, 2011). Das prägnanteste Alter lag im Bereich von 70–74 Jahren.

Die drei **häufigsten Pathologien** in dieser Lebensdekade summieren sich auf Probleme mit dem Kreislauf (Herzinsuffizienzen, Herzinfarkte), Karzinomneubildungen an zweiter Stelle, gefolgt von Erkrankungen rund um das Muskel-Skelett-System (Arthrosen, Osteoporosen). Das Problem wird durch die geringe Akzeptanz, Sport auszuüben, klar verstärkt. In einer 2010 veröffentlichten Eurobarometer-Umfrage kam heraus, dass mehr als die Hälfte der Bevölkerung der alten Menschen in Europa keinen oder nur selten Sport betreibt. Bei den 55- bis 69-Jährigen gaben 67 % der Befragten an, kaum/nie Sport zu betreiben. (vgl. Europäische Kommission 2010), unabhängig vom Geschlecht.

Dem gegenüber zeigte sich in den Ergebnissen der Generali-Studie im Jahr 2013, dass deutsche Pensionisten sportlicher sind als in den Jahren zuvor. Eine Umfrage unter 4000 Personen im Alter von 65–85 Jahren hat ergeben, dass 37 % mindestens einmal pro Woche, 21 % sogar mehrmals pro Woche Sport treiben. Von den übrigen Befragten gaben 44 % an, zumindest gelegentlich einer sportlichen Tätigkeit nachzukommen. In der Kategorie der 75- bis 79-Jährigen ist noch jeder Dritte, bei den 80- bis 85-Jährigen jeder Fünfte aktiv. 1986 waren es nach einer repräsentativen Umfrage nur 16 % gewesen, die sich ab und zu sportlich betätigten (vgl. Generali Zukunftsfonds 2013).

Deutlich erkennbar ist aus den Umfragen, dass hauptsächlich diejenigen sportlich aktiv sind, welche Zeit ihres Lebens sportambitioniert waren. Anfänger in dieser Lebensdekade gibt es kaum.

29.2.1 Ausdauer

Ausdauer als Fähigkeit des Körpers, möglichst lange gegenüber physischen sowie psychischen Einflussfaktoren widerstandsfähig zu bleiben, ist eine prägnante Eigenschaft. Ausdauer setzt ausreichende Faktoren im Herz-Kreislauf-, im muskuloskeletalen sowie im kognitiven Bereich voraus (vgl. Weineck 2004).

Mit zunehmendem Alter nimmt die Fähigkeit der Lungenkapazität und damit der Ventilationsprozesse ab. Hinzu kommen körperliche Veränderungen innerhalb der Muskulatur, der Gelenkstrukturen und der kompletten Statik. Ausdauerleistung bestimmt somit mehrere Faktoren.

Zusammengefasst sinkt die Ausdauerfähigkeit in folgenden Bereichen:

- Muskelquerschnitt → Hypotrophieeigung steigt
- Mitochondrienvolumen → Zahl und Größe der Mitochondrien nimmt ab
- Kapillarisation der Muskelfasern → schlechtere Regeneration
- Herzminutenvolumen → maximale Sauerstoffaufnahme sinkt
- Ausdauerleistungsfähigkeit → Abnahme der körperlichen Leistungsfähigkeit

Ein Begriff, der hierbei zum Tragen kommt, ist das Training der „Cardiofitness“. Diese Trainingsmethode setzt sich zusammen aus „Cardio“ (von lat. *cardia* = Herz) und „Fitness“, (allgemein für die Ausbildung von körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeiten stehend). Dieses Training wird durch gezielte Übungen unter statischen und dynamischen Muskelarbeitsformen durchgeführt.

Bei der statischen Arbeitsform ist bei der Durchführung darauf zu achten, dass bei einem Einsatz von mehr als 15 % der maximalen isometrischen Muskelstärke die Arbeitsleistung nicht mehr rein aerob erfolgen kann. In der Folge kann es zu einer **Erhöhung der Kompressionswirkung der Gefäße** kommen, was eine Minderung der Sauerstoffaufnahme und der Durchblutung nach sich ziehen kann. Bei Personen mit besonderer Herz-Kreislauf-Situation sollte hierauf geachtet werden.

Empfehlenswert sind sogenannte **Grundspannungsformen** des Körpers, welche man aus den Bereichen des Pilates, Yoga oder speziellen Therapie-

formen her kennt. Ziel ist es, durch die Ansteuerung von gezielten Muskelpartien im Bereich des unteren Thorax und Beckens die Rumpfstabilität zu erhöhen, die Ermüdungstendenzen der Muskulatur vorzubeugen und damit sekundär die Statik zu verbessern.

Beispielübung

Kernstabilität (modifiziert nach Stemmführung nach Brunkow)

(Bold et al. 1989)

- In der Ausgangsstellung Rückenlage, werden die einzelnen Körperabschnitte – Füße, Beine, Beckenboden, Rumpf und evtl. obere Rumpf-/Armpartie – gezielt angespannt, gehalten und gelöst.
- Die Beine sind angestellt und es werden nacheinander die Zehen Richtung Nasenspitze hochgezogen – die Ferse behält Bodenkontakt –, Beine angespannt, der Beckenboden angesteuert (z. B. wie beim Versuch, bei voller Blase den Urin zurückzuhalten), der untere Rumpfbereich kontrahiert (z. B. Bauchnabel sternförmig zur Wirbelsäule hinziehen). Diese Position wird unter kontinuierlichem Atemfluss für 7–10 Sekunden gehalten und anschließend kontrolliert umgekehrt gelöst.
- Die Übung kann auf die Bereiche Schultern, Arme, Hände, Kopf erweitert werden.

Bei der dynamischen Ausdauer erfolgt das Training durch einen rhythmischen Wechsel zwischen An- und Entspannung der Muskulatur.

Erlaubt sind hier sämtliche Bewegungsformen. Diese können aus den Bereichen der Wirbelsäulengymnastik, der medizinischen Trainingstherapie, des Breitensports oder sonstigen Übungsformen resultieren.

Effekte auf das Herz-Kreislauf-System

Grundsätzlich sollte die **maximale erlaubte Herzfrequenz** beachtet werden. Dazu existieren unterschiedliche Berechnungsformeln. Eine Übersicht liefert > Tab. 29.3 (siehe auch > Kap. 16).

Nach Weisser/Okonek (2003) können folgende Auswirkungen auf das Herz-Kreislauf-System durch Training nachgewiesen werden:

- Reduktion des Sympathikotonus
- Reduktion der Ruheherzfrequenz
- Verbesserung der Gefäßelastizität und Gefäßregagibilität
- Gewichtsabnahme (zur Entlastung des Herz-Kreislauf-Systems)
- Durchblutungssteigerung der Muskulatur
- Verbesserung der Insulinsensitivität
- Ökonomisierung der Herzarbeit
- Positive Effekte auf weitere kardiovaskuläre Risikofaktoren

Tab. 29.3 Formeln zur Berechnung der max. Herzfrequenz (nach Spanaus 2002)

Autor	Geschlecht	Formel
Rost/Hollmann (1982)	w/m	220–Lebensalter (LA)
Lagerstrøm/Graf (1986)	w/m	220–½ LA
Edwards (1996)	m	214–½ LA–0,11 (Körpergewicht in kg)
	w	210–½ LA–0,11 (Körpergewicht in kg)
Neumann et al. (1998)	w/m	200–½ LA
	w/m	210–0,8 LA
Hills et al. (1998)	w	226 – LA
	m (trainiert)	205–½ LA
	w (trainiert)	211–½ LA
	m (untrainiert)	214–0,8 LA
	w (untrainiert)	209–0,7 LA
	w/m (stark übergewichtig)	200–0,5 LA

Die Trainingsempfehlung liegt bei einem Trainingsumfang von 30 Minuten, mehrmals die Woche. Die Intensitäten sollten im leichten bis mittleren Bereich gewählt werden. Die körperlichen Effekte stellen sich auch bei Ungeübten nach wenigen Wochen ein, was jedoch durch genetische Prädispositionen determiniert sein kann (vgl. Hollmann/Strüder, 2009).

Kognitive Effekte

Neben den körperlichen Ausdauersteigerungen wird die Bedeutung des kardiovaskulären Trainings auf die kognitiven Leistungen und Ressourcen diskutiert. Aerobes Training unterstützt Stoffwechselprozesse im Gehirn und verbessert die **sensomotorische Koordination** (vgl. Schäfer et al. 2006). In der COGITO-Studie konnte empirisch bewiesen werden, dass sich allgemeine kognitive Fähigkeiten durch Hirntraining verbessern lassen. In einer Studie an 101 jungen Erwachsenen im Alter von 20–31 Jahren und 103 Senioren zwischen 65–80 Jahren wurde signifikant hoch nachgewiesen, dass sich durch regelmäßiges mentales Training die kognitiven Fähigkeiten steigern lassen können, insbesondere bei nie zuvor trainierten Aufgabenbereichen. Ein **gefördertes Arbeitsgedächtnis**, die Quelle der fluiden Intelligenz, konnte nachgewiesen werden, welches zum Planen, beim Verstehen komplexer Zusammenhänge und zum Neulernen benötigt wird. (vgl. Schmiedek/Lövdén/Lindenberger 2013).

Für ein Training im zunehmenden Alter bedeutet dies, möglichst **neue, teils komplexe mentale sowie körperlich anspruchsvolle Trainingseinheiten** zu wählen, in denen der Körper sich entsprechend anpassen muss. Eine Leistungssteigerung im Bereich der Ausdauer und des kognitiven Trainings ist als eine Funktionseinheit zu verstehen. Zu den motorischen Grundeigenschaften Kraft und Ausdauer tritt also die kognitive Adaption als dritte funktionelle Einheit hinzu.

29.2.2 Kraft

Wie in den Studien von Asmussen (1980), Shepard (1987), Larsson et al. (1979), Young/Crowe (1984) und anderen nachgewiesen, nehmen mit zuneh-

memdem Alter die Muskelpotenziale damit die Kraftverhältnisse ab. Nachweisbar sind daneben strukturelle Veränderungen wie die verringerte Sauerstoffaufnahme (vgl. Lang/Arnold 1991), eine verminderte Testosteronverfügbarkeit, wodurch Kraftminderung und Hypotrophie erklärbar werden, und eine Abnahme der weißen Muskelfasern in der Skelettmuskulatur. Der letztgenannte Nachweis bedingt die verringerte Bildungsfähigkeit von Milchsäure, woraus eine Reduktion der Muskelimpulskraft resultiert (vgl. Lang/Arnold 1991).

PRAXISRELEVANZ

Richtig durchgeführtes Krafttraining kann die Abnahme der schnellen Typ-II-Fasern verhindern (Wilmore/Costill 2004)

Hinsichtlich präventiver Gesichtspunkte empfiehlt Zimmermann (2000) ein Krafttraining mit folgenden Maßgaben:

- Submaximale Krafteinsätze
- Kraftausdauertraining

Gut geeignet sind dynamische Übungen, z. B. ein Zirkeltrainings mit oder ohne Einsatz von Hilfsmitteln. Güllich/Schmidtbleicher (1999) empfehlen hierzu, die Beanspruchungsintensität bei 50–60 % des Wiederholungsmaximums anzusetzen. Weitere Trainingsempfehlungen sind:

- Wiederholung/Serie: 25–40 Durchführungen
- Serie: 6–8 Mal pro Muskelgruppe oder Übung
- Regeneration: 30–60 Sekunden
- Impuls/Amplitude: Zügige Kraftentwicklung/langsame Ausführungsgeschwindigkeit

Während hinsichtlich der Ziele von Krafttraining die Förderungs- bzw. Überforderungsschwelle, bezogen auf die biologischen Alterungsprozesse, kontrovers diskutiert wird (vgl. Weidner/Israel 1988; Hollmann/Hettinger 2000; Gottlob 2001; Jeschke/Zeilberger, 2004), ist dagegen unumstritten und vielfach belegt, dass auf physiologischer Ebene eine **überschwellige Reizsetzung** notwendig ist, um physische Anpassungsprozesse zu aktivieren (vgl. Güllich/Schmidtbleicher 1999; Zatsiorsky 2000; Gottlob 2001). Dies bedeutet für das Krafttraining im Alter, dass darauf zu achten ist, die Widerstände so zu wählen, dass die Trainierenden diese zu jeder Zeit durch die Bewegungsausführung kontrollieren können und es dennoch nicht zu übermäßigen Wie-

derholungszahlen kommt (vgl. Gottlob 2001). Widerstände unterhalb 50 % der individuellen Maximallast erzielen keine großen Effekte und sind eher dem gymnastischen bzw. kardiovaskulären Bereich zuzuordnen (vgl. Güllich/Schmidtbleicher 1999; Gottlob 2001, ➤ Kap. 17).

Erwartete Effekte durch ein Krafttraining

- Reduktion altersbedingter Verletzungen infolge verminderter Geh-, Lauf- und Sprungfähigkeit sowie einer geminderten Koordinationsleistung
- Prävention von haltungsbedingten Schäden und Beeinträchtigungen
- Senkung des Osteoporoserisikos
- Verkürzte Regenerationsphasen nach Immobilitätszyklen
- Reduktion von kardiovaskulären Risikofaktoren bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen bzw. -Vorschädigungen

Zusammenfassend sind die Ziele des Krafttrainings (vgl. Buskies/Boeckh-Behrens, 2009):

- Prävention
- Rehabilitation
- Leistungsoptimierung
- Körperanpassung
- Psychische Effekte

Beispielübung

Funktionales Training (vgl. de Vreede et al. 2004; Faber et al., 2006)

- Treppensteigen mit unterschiedlichen Schrittvarianten, wie z. B. Seitwärts- oder Überkreuzschritte
- Die Wirkmechanismen sind z. T. noch ungeklärt, jedoch deuten die Ergebnisse auf eine bessere Wirkweise im Vergleich zu einem Krafttraining.

29.2.3 Schnelligkeit

Die konditionsbestimmenden Eigenschaften – Ausdauer, Kraft und Schnelligkeit – sind die energetisch determinierten motorischen Fähigkeiten (➤ Kap. 19).

Schnelligkeit und die Schnelligkeitsausdauer nehmen schon um das 25. Lebensjahr ab. Da das Schnelligkeitstraining anaeroben Charakter hat, ist es für ältere Menschen und Personen mit eingeschränkter Koronarreserve häufig höchst risikobehaftet. Die Schwächung des Band- und Gelenkapparates sowie die fortschreitende Abnahme der Muskulatur im höheren Lebensalter steigern zudem die Verletzungsgefahr.

Weineck definiert die motorische Schnelligkeit als eine psychisch-kognitiv-koordinativ-konditionelle Fähigkeit, welche „genetischen, lern- und entwicklungsbedingten, sensorisch-kognitiv-psychischen, neuronalen sowie tendomuskulären und energetischen Einflussgrößen ausgesetzt ist“ (vgl. Weineck, 2004).

Unter einem Schnelligkeitstraining sind nach Schnabel et al. (2008) nachfolgende Punkte zu verstehen:

- „Azyklische Bewegungshandlungen, die mit hoher Bewegungsgeschwindigkeit ausgeführt werden (z. B. eine Drehung schnell ausführen, schnell abspringen)
- Reaktionsprozesse, die in kürzester Zeit ablaufen (z. B. auf eine technisch-taktische Aufgabe schnell zu reagieren oder sie schnell zu lösen)“ (Schnabel et al. 2008).

Dabei wird ein Einsatz von **Trainingshilfsmitteln mit geringen Widerständen empfohlen**. Ein isoliertes Schnelligkeitstraining ohne die Komponenten Kraft und Ausdauer sollte vermieden werden (Schnabel et al. 2008; Weineck 2004). Zusammenfassend betrachtet ist ein funktional orientiertes Training, im Sinne eines Alltagsstrainings mit Routinehandlungen, dem Tempovariations- und -steigerungstraining vorzuziehen.

Im Bereich des **Seniorenlaufsports** werden dagegen Empfehlungen ausgesprochen, das Wettkampfttraining um Komponenten wie schnellkraftorientierte, explosive Kraftübungen zu erweitern (vgl. Pöhlitz 2010). Explizit wird ein Schnelligkeits- und Schnelligkeitsausdauertraining für Wettkampfdisziplinen von 800–5000 Metern empfohlen. Dabei ist das Training in zwei Abschnitte zu untergliedern. Im ersten Teil der Trainingseinheit soll direkt nach dem Einlaufen das Schnelligkeitstraining absolviert werden.

Beispielübungen

Schnelligkeitstraining (vgl. Pöhlitz 2010)

- 6–10 mal 20 bis 50 m mit langen Gehpausen, zunächst submaximal, später anteilig 2–5 Läufe maximal, aber locker

Das **Schnelligkeitsausdauertraining** ist eine separate Trainingsoption und sollte nur bei wettkämpferproben Läufern durchgeführt werden. Dazu soll im Geschwindigkeitsbereich von >110 % der Leistungszielgeschwindigkeit trainiert werden. Eine ständige Rückkopplung zur Wettkampfzeit in Relation zur Herz-Kreislauf-Situation sollte dabei beachtet werden, um ein sicheres Training zu gewährleisten.

Kniebeugen

- Kontrollierter schneller Wechsel zwischen Hocke und Stand, bei 6–8 Wiederholungen
- Dieses Training kann durch zusätzliche optische oder akustische Signale unterstützt durchgeführt werden.

Als eine generelle Trainingsempfehlung kann hier das **Nordic Walking** für Senioren ausgesprochen werden, das zum Laufsport eine moderatere Alternative darstellt. Es wird hierbei ein natürlicher, physiologisch diagonaler Bewegungsablauf genutzt, unter bewusstem Einsatz von Gehstöcken. Die richtige Handhabung vorausgesetzt, wird durch diese Form des Gehens eine ganzheitliche, schonende Trainingsform durchgeführt. Je nach Erfahrungsgrad kann die Schnelligkeit der Ausführung, gekoppelt mit der Bewegungsamplitude und Frequenz, variiert und sukzessive gesteigert werden (vgl. Froböse 2006).

29.2.4 Flexibilität

Flexibilität als Charakteristikum für die Beweglichkeit spielt bei den alltäglichen Bewegungen eine große Rolle. Bedingt durch das biologische Alter und die degenerativen Prozesse im menschlichen Organismus kommt es bei untrainierten Personen zu einer Verminderung der Elastizität von Muskulatur, Bändern und Sehnen (Gerald et al. 2008). Ein Zusammenhang zwischen Flexibilität, gesteigerter Aktivität und Lebensqualität kann geschlussfolgert werden (Stanziano et al. 2009). Durch spezifisches Training kann im hohen Lebensalter die Beweglichkeit erfolgreich verbessert werden (> Kap. 18).

Es gilt, die Bereiche der allgemeinen, spezifischen, aktiven und passiven sowie der statischen Flexibilität zu unterscheiden (vgl. Weineck 2004):

- **Allgemeine Beweglichkeit** ist die Fähigkeit, die Wirbelsäule, die Schulter- und Hüftgelenke ausreichend zu bewegen. Eine definierte Normgröße ist nicht klar abgrenzbar.
- Wird das Bewegungsausmaß eines definierten Gelenks betrachtet, so spricht man in diesem Zusammenhang von der **spezifischen Flexibilität**.
- Unter einer **aktiven Beweglichkeit** wird die Fähigkeit verstanden, ein Gelenk unter Kontraktion der entsprechenden Muskulatur größtmöglich selbstständig zu bewegen.
- Bei der **passiven Flexibilität** wird die größtmögliche Bewegungsamplitude durch externe Reizsetzungen (z. B. durch passives Bewegen durch einen Therapeuten oder an einem Gerät) erreicht. Es kommt dabei nicht zwingend eine aktive Kontraktion der entsprechenden Agonisten zustande.
- **Statische Beweglichkeit** meint das Halten einer Endstellung/Dehnposition/aktuellen Ruhestellung über einen gewissen Zeitraum.

Effekte des Flexibilitätstrainings

Hinsichtlich der Flexibilität im Alter ist eine ausreichende Beweglichkeit förderlich, um

- Bewegungsvorgänge optimal, ökonomisch und in ausreichendem Umfang ausführen zu können,
- Verletzungsrisiken durch Überbeanspruchung von Gelenkstrukturen und durch Traumatisierung von Knochenstrukturen, z. B. durch Stürze, zu verhindern bzw. minimieren,
- progrediente Reduktionen in den Bewegungsamplituden, bedingt durch Verkürzungen der Muskulatur, bis hin zu Versteifungen von Gelenkstrukturen durch Kontrakturen, zu vermeiden,
- rehabilitative Vorgänge nach einer Ausfallzeit (bedingt durch ein Trauma und/oder Operation) zu verkürzen,
- hinsichtlich der sozialen Eingebundenheit und Teilhabe keine Einschränkungen zu erleben,
- in kognitiven sowie in koordinativen Funktionsbereichen keine Reduktionen zu erfahren oder bezogen auf deren Folgerscheinungen fit und gesund zu bleiben.

Kontinuierliches Training kann nach Weineck (2004) diese altersungsbedingten Prozesse zwar nicht stoppen, jedoch ausreichend verlangsamen. *„Die Beweglichkeit ist die einzige motorische Hauptbeanspruchungsform, die bereits im Kindesalter ihren Höhepunkt erreicht und in der Folge bei Nichtschulung Verschlechterung erfährt. Aus diesem Grunde sollte mit der Beweglichkeitsschulung früh begonnen werden, um die gute kindliche Beweglichkeit im Sinne eines Erhaltungstrainings bis in das Erwachsenenalter hinein zu erhalten“* (Weineck 2004, S. 527). Flexibilität lässt sich bis in das hohe Alter hinein trainieren und verbessern.

Beispielübung

Klappsches Kriechen

- Im Vierfüßlerstand wird rhythmisch wiederkehrend eine Rundrücken- und Hohlkreuzposition eingenommen. Dieser Wechsel wird durch eine Kreisbahn erreicht, indem der Übende mit Blick nach unten nach vorne „eintaucht“, dann Blick nach oben Richtung Decke nimmt – „Hohlkreuzposition“. Anschließend in den „Rundrücken“ übergehen und nach hinten Richtung Fersen absetzen. Diesen Zyklus mehrere Male wiederholen.

29.2.5 Koordination

Ein fünfter Baustein hinsichtlich der motorischen Grundeigenschaften ist die Koordination (> Kap. 20). Diese ist bedingt durch Bewegungsregulationsprozesse und zeigt sich in relativ verfestigten und generalisiert ablaufenden Bewegungsprozessen (vgl. Schnabel et al. 2008). Benötigt wird dieser motorische Baustein, um koordinativen Anforderungen im täglichen Leben gerecht zu werden. Ein abgestimmtes Zusammenspiel von umweltspezifischen Einflussfaktoren und körperlichen Gegebenheiten im Sinne einer zielgesteuerten Prozessoptimierung ist notwendig. Koordinative Fähigkeiten werden nach Puta et al. (2011) unterschieden in:

- Fähigkeiten der Sensorik:
 - Differenzierungsfähigkeit
 - Wahrnehmungsfähigkeit
 - Antizipationsfähigkeit

- Entscheidungsfähigkeit
- Speicherungsfähigkeit
- Fähigkeiten der Motorik:
 - Kombinationsfähigkeit
 - Rhythmisierungsfähigkeit
 - Ausdrucksfähigkeit
 - Reaktionsfähigkeit

Diese Auflistung lässt sich nach anderen Autoren (vgl. Schnabel et al. 2008; Hirtz et al. 2000 u. a.) ergänzen. So werden weitere Charakteristika, wie sporttechnische Fähigkeiten, Bewegungspropriozeption, Transferfähigkeiten, Fähigkeitsrückkopplungen, Orientierungsfähigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit etc. ergänzend genannt.

Ein wichtiger Fokus liegt dabei auf dem **handlungsorientierten Training** (Krampe et al. 2003). Koordination wird im täglichen Leben in vielfacher Weise benötigt. Diese muss sich den Bedürfnissen immer wieder orientierend anpassen. Ein spezifisches separates Training ist daher kaum realisierbar. Koordinationsübungen lassen sich aber gut in andere Trainingsformen integrieren. Nicht nur die individuellen physischen Voraussetzungen sind in dem Förderungsprozess dienlich, sondern eine stetige Rückkopplung zu den aktuellen umweltspezifischen Gegebenheiten ist notwendig (vgl. Neumaier 1999).

„Unter Koordination wird das dynamische, nicht-lineare Zusammenspiel zwischen den körperlichen Subsystemen und der Umwelt in Zusammenhang mit der Aufgabenanforderung verstanden“ (Freiberger 2001). Hollmann und Hettinger definieren Koordination wie folgt: *„Wir verstehen unter Koordination das Zusammenwirken von Zentralnervensystem und Skelettmuskulatur innerhalb eines Bewegungsablaufs“* (Hollmann/Hettinger 2000).

Wichtig beim Training ist ein **ausgeruhter, erholter Grundzustand des Körpers**. Eine Voraussetzung hinsichtlich effektiven Trainings besteht in dem geordneten Zusammenspiel der betreffenden Hirnareale, des Nervensystems und der benötigten Muskulatur. Dies gelingt bei einer guten physischen Verfassung besser als im ermüdeten Zustand. Ist der Körper ermüdet, so stört dies die Bewegungsausführung und den Lernprozess für neue oder noch nicht vollständig automatisierte Bewegungsabläufe (vgl. Bizzini 2000; Laube 2008). Hinsichtlich der Trainingsintensität und des Trainingsumfangs bedeutet dies, dass als Parameter die **Qualität der ausgeführ-**

ten Bewegungen reflektiert wird. Sind Abweichungen von einer korrekten Bewegungsausführung erkennbar, sollte ein Koordinationstraining umgestellt, adaptiert oder abgebrochen werden (vgl. Laube 2008). Als Steuerungsmechanismus hinsichtlich einer optimal gewählten Trainingsgestaltung kann der sogenannte **Koordinations-Anforderungs-Regler (KAR)** genutzt werden. Nach diesem Modell sollte ein geeignetes Koordinationstraining hinsichtlich nachfolgender Steuerungsmechanismen gewählt werden (vgl. Neumaier, 2006):

- Optische Reize
- Akustische Reize
- Taktile Reize
- Kinästhetische Reize
- Vestibuläre Reize

Daneben bestimmen Druckanforderungen die Trainingsgegebenheiten, wie:

- Präzisionsdruck
- Zeitdruck
- Komplexitätsdruck (beinhaltet: Simultankoordination, Sukzessivkoordination und Muskelauswahl)
- Situationsdruck (bestehend aus: Situationsvariabilität und Situationskomplexität)
- Belastungsdruck (Physische und psychische Beanspruchung)

Beispielübung

Seiltänzerang

- Ein handelsübliches Seil auf den Boden auslegen. Anschließend soll versucht werden, auf diesem alternierend vorwärts und rückwärts zu gehen.
- Diese Übung kann koordinativ variiert werden, indem bei den Durchgängen die Augen geöffnet/geschlossen sind oder mit/ohne akustische Unterstützung gearbeitet wird. Das Seil könnte zur Steigerung der vestibulären Komponente zusätzlich auf einem labilen Untergrund (z. B. einer Decke) platziert werden.

PRAXISRELEVANZ

Die Fähigkeit, den Körper effektiv zu trainieren, besteht bis ins hohe Alter. Die Komponenten Ausdauer, Kognition, Kraft, Schnelligkeit, Flexibilität und Koordination können ein Leben lang nahezu relativ gleich gut trainiert

werden. Die absoluten Trainingsergebnisse werden dabei selbstverständlich mit zunehmendem Alter ab dem physiologisch besten Alter geringer. Durch ein Ausdauertraining sind klare Effekte im Herz-Kreislauf-System nachweisbar. Ein Krafttraining sollte mit dynamischen Übungen kombiniert werden. Schnelligkeit wird anhand von azyklischen Bewegungen und Reaktionstraining geübt. Flexibilität ist der Garant für ausreichende Beweglichkeit im Alter. Koordination ist eng mit Kognition verknüpft und sollte handlungsorientiert trainiert werden, um sichere Alltagsbewältigungen zu ermöglichen.

29.3 Empfehlungen und Programme für Hochbetagte

Ausgehend vom demografischen Wandel ist von einer deutlichen Zunahme des Bevölkerungsanteils der hochbetagten Personen auszugehen. Experten gehen derzeit davon aus, dass jede zweite Frau, welche nach 1969 geboren ist, 100 Jahre und älter wird (vgl. Winkler et al. 2007). Im Jahre 2020 werden in Deutschland Schätzungen zufolge ca. 7 % der Bevölkerung, 2050 ca. 13 % der Bevölkerung, also etwa jeder Achte, über 80 Jahre alt sein (BiB 2015).

Der sich einstellende Wandel in der Gesellschaft ist erkannt, ebenso die damit stetig wachsenden Kosten im Gesundheitswesen, bedingt durch die Zunahme an altersbedingten Erkrankungen und deren Folgen. Die Gesundheit bis ins hohe Lebensalter hinein zu erhalten und bis zum Lebensende zu fördern, ist ein primäres Ziel. Zu diesem Teilgebiet der geriatrischen Medizin bzw. zu entsprechenden Trainingsoptionen und Programmen gibt es nach derzeitigem Stand noch sehr wenige Angebote. Nachfolgend werden drei existente Verfahren bzw. Erkenntnisse aus Studien dargelegt.

Eine interessante Studie hinsichtlich der Trainingsoptionen bis in das hohe Alter wurde durch Fiatrie et al. 1990 mit 10 Probanden durchgeführt. Dabei wurde durch ein intensives Maximalkrafttraining über einen Zeitraum von acht Wochen nachgewiesen, dass auch im hohen Alter (der Durchschnitt in der Studie lag bei 91 ± 1 Jahr) ein Kraftzuwachs in der Muskulatur erreicht werden kann. Die konkreten Ergebnisse wiesen einen Kraftzuwachs von 174 % bei einer Muskelquerschnittszunahme von

Erhältlich in jeder Buchhandlung
oder im Elsevier Webshop



Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Stand 06/2016

Medizinisches Aufbautraining

2016. 550 S., 160 farb. Abb., geb.

ISBN: 978-3-437-45052-5

€ [D] 59,99 / € [A] 61,70

Empowering Knowledge

