

Inhalt

Vorwort	13
1 Einleitung	15
2 Dehnen und Beweglichkeit – Definitionen	18
2.1 Begriffliche Klärungen	18
2.1.1 Dehnen	18
2.1.2 Beweglichkeit	18
2.1.3 Flexibilität	19
2.1.4 Gelenkigkeit	19
2.1.5 Bewegungsreichweite	20
2.1.6 Biegsamkeit	20
2.1.7 Mobilisierung und Mobilisation	20
2.1.8 Hypo- und Hypermobilität	23
2.1.9 Gelenklaxität	24
2.2 Zusammenfassung und Konsequenzen	24
3 Dehnen und Gelenke	25
3.1 Aufbau und Funktion der Gelenke	25
3.1.1 Unechte Gelenke (Synarthrosen)	25
3.1.2 Echte Gelenke (Diarthrosen)	26
3.1.3 Gelenkachsen und Gelenksbewegungen	27
3.1.4 Arthron und Vertebron	29
3.2 Begrenzung der angulären Gelenksbeweglichkeit und der Bewegungsreichweite	30
3.2.1 Ursachen von Beweglichkeitseinschränkungen	32
3.2.2 Ursachen und Therapie bei Beweglichkeitseinschränkungen bei Erkrankungen und Verletzungen	35
3.3 Zusammenfassung und Konsequenzen	37
4 Dehnen und Muskulatur	38
4.1 Anatomische und physiologische Aspekte	39
4.2 Die Rolle der Titinfilamente	43
4.3 Verkürzungen und Verlängerungen der Muskulatur	46
4.3.1 Wie verlängern sich Muskeln?	47
4.3.2 Tierexperimentelle Studien	48
4.3.3 Verkürzung und Abschwächung von Muskeln	52
4.3.4 Krafttraining und Muskelverkürzung	57
4.3.5 Funktionelle und strukturelle Beweglichkeitseinschränkungen bei Patienten	62
4.4 Zusammenfassung und Konsequenzen	65

5	Dehnen und Bindegewebe	66
5.1	Dehnen und Bindegewebe des quergestreiften Skelettmuskels	67
5.1.1	Dehnen und Bindegewebfaszien	68
5.1.2	Dehnen und Sehnengewebe	71
5.1.3	Dehnen und Kapselgewebe	74
5.1.4	Dehnen und Bandgewebe	75
5.2	Dehnen und Knorpelgewebe	79
5.2.1	Hyaliner Knorpel	80
5.2.2	Faserknorpel	81
5.2.3	Bindegewebe und Alterseinflüsse	81
5.2.4	Bindegewebe und Regeneration	81
5.2.5	Bindegewebe und Ernährung	82
5.2.6	Bindegewebe und Cross-Links	83
5.3	Zusammenfassung und Konsequenzen	84
6	Dehnen und Nervensystem	85
6.1	Aufbau und Funktion von Nervengewebe	87
6.2	Dehnen und Kompression von Nervengewebe	91
6.3	Dehnen und Zentralnervensystem	95
6.4	Dehnen und peripheres Nervensystem	96
6.4.1	Dehnen – Rezeptoren und ihre Bedeutung	97
6.5	Dehnen – Fortleitung und Verschaltung der Informationen	109
6.5.1	Dehnen und Schmerzen	115
6.6	Zusammenfassung und Konsequenzen	119
7	Dehnen und Blutversorgung	121
7.1	Blutgefäße	121
7.1.1	Durchblutung während aktiver Muskelkontraktionen	122
7.1.2	Durchblutung während Dehnungen	122
7.2	Zusammenfassung und Konsequenzen	123
8	Dehnen und Physiologie	124
8.1	Dehnen bei Entzündungen, Schädigungen und Verletzungen	125
8.2	Dehnen und Anhäufung von Laktat	132
8.3	Dehnen und Muskeltonus	132
8.3.1	Viskoelastischer Muskeltonus	134
8.3.2	Kontraktiler Muskeltonus	134
8.3.3	Einflüsse auf den Muskeltonus	135
8.3.4	Dehnen und Muskeltonus	136
8.3.5	Dehnen und Trigger-Punkte	136
8.4	Dehnen und Gelenkvolumen	137
8.5	Dehnen und intramuskuläres Flüssigkeitsvolumen	138
8.6	Dehnen und Auf- und Abwärmen	139
8.7	Beweglichkeit und tageszeitliche Schwankungen	140
8.8	Zusammenfassung und Konsequenzen	142

9	Dehnen – Geschlecht, Wachstum und Alter	144
9.1	Geschlechtseinflüsse	144
9.2	Wachstumseinflüsse	145
9.2.1	Kindes- und Jugendalter	145
9.2.2	Erwachsenenalter	145
9.2.3	Normwerte im Altersgang	146
9.3	Zusammenfassung und Konsequenzen	148
10	Dehnen – Soziale und psychologische Aspekte	149
10.1	Dehnen und soziale Aspekte	149
10.2	Dehnen und psychologische Aspekte	150
10.3	Zusammenfassung und Konsequenzen	153
11	Dehnen – Wie viel Beweglichkeit braucht der Mensch?	154
11.1	Bedeutung der Beweglichkeit in Alltag, Sport und Rehabilitation	154
11.2	Gibt es eine normale Beweglichkeit?	156
11.2.1	Minimalnorm	158
11.2.2	Majoritätsnorm	159
11.2.3	Optimalnorm	159
11.2.4	Spezialnorm	159
11.3	Kann zu viel Beweglichkeit schaden?	161
11.4	Gibt es schädigende Dehnungsübungen?	161
11.5	Messung der Beweglichkeit – Orientierungswerte	165
11.5.1	Anatomische Achsen- und Ebenenbeschreibungen	166
11.5.2	Orientierungswerte – Halswirbelsäule	167
11.5.3	Orientierungswerte – Handgelenk	168
11.5.4	Orientierungswerte – Schultergelenk und Schultergürtel	169
11.5.5	Orientierungswerte – Schultergürtel	171
11.5.6	Orientierungswerte – Wirbelsäule	171
11.5.7	Orientierungswerte – Hüftgelenke	173
11.5.8	Orientierungswerte – Kniegelenke	174
11.5.9	Orientierungswerte – Sprunggelenke	174
11.6	Zusammenfassung und Konsequenzen	175
12	Dehnen – Neuromuskuläre Balancen und Dysbalancen	176
12.1	Normwerte und neuromuskuläre Balancen und Dysbalancen	178
12.1.1	Normwertabweichungen – Leistungsfähigkeit und Beschwerden	178
12.2	Erscheinungsformen –Training und Therapie bei neuromuskulären Balancen und Dysbalancen	181
12.2.1	Typ 1 – Trainingsbedingte, leistungsvoraussetzende neuromuskuläre Balancen	181
12.2.2	Typ 2 – Trainings- und Wettkampfbedingte neuromuskuläre Dysbalancen mit pathophysiologischer Potenz	182
12.2.3	Typ 3 – Reaktiv-symptomatische neuromuskuläre Dysbalance	184
12.2.4	Typ 4 – Reaktiv- kompensatorische neuromuskuläre Balancen und Dysbalancen ..	186

12.2.5	Typ 5 – Durch Alltagsbelastungen bedingte, pathogenetisch wirkende neuromuskuläre Dysbalancen	188
12.2.6	Typ 6 – Neuromuskuläre Balancen und Dysbalancen als Ausdruck der Persönlichkeit	189
12.3	Zusammenfassung und Konsequenzen	191
13	Dehnen – Fakten statt Legenden	192
13.1	Dehnen erhöht die Beweglichkeit	193
13.2	Dehnen erhöht die Leistungsfähigkeit	195
13.2.1	Dehnen – Ausdauerleistungen	196
13.2.2	Dehnen – Kraft-, Schnellkraft- und Schnelligkeitsleistungen	197
13.2.3	Dehnen – Schnellkraft- und Maximalkraftleistungen bei großen Gelenksamplituden	202
13.2.4	Dehnen – Beanspruchungen bei submaximaler Beweglichkeit	202
13.2.5	Dehnen bei Beanspruchungen, die von maximaler Beweglichkeit abhängig sind ...	203
13.3	Dehnen verhindert Verletzungen	205
13.4	Dehnen nach Ruhigstellungen und Verletzungen	213
13.5	Dehnen verhindert und beseitigt Muskelkater	220
13.6	Dehnen fördert die körperliche Regeneration	222
13.7	Dehnen verhindert einen Kontraktionsrückstand	224
13.8	Dehnen reduziert den Dehnungswiderstand	225
13.9	Dehnen reduziert die elektrische Aktivierung der Muskulatur	227
13.9.1	Statisches Dehnen	228
13.9.2	Dynamisches Dehnen	229
13.9.3	Anspannen-Entspannen-Dehnen (AED)	231
13.9.4	Sherrington-Prinzip	232
13.9.5	Bragard-Test	234
13.10	Dehnen und psychische Faktoren	236
13.11	Dehnen bei Muskelkrämpfen	237
13.12	Dehnen, Persönlichkeit und Haltung	237
13.13	Zusammenfassung und Konsequenzen	239
14	Dehnen – Biomechanische Aspekte und Messung der Beweglichkeit	245
14.1	Biomechanische Aspekte von Dehnungen	246
14.1.1	Definitionen biomechanisch bedeutsamer Parameter	246
14.1.2	Dehnungs-Spannungskurven – Muskulatur, Sehnen, Bänder und Kapseln	249
14.1.3	Dehnungswiderstände – Sonstige Einflüsse	257
14.2	Messung der Beweglichkeit	260
14.2.1	Messung einzelner oder mehrerer Gelenke	260
14.2.2	Messung der aktiven oder der passiven Beweglichkeit	261
14.2.3	Messung der relativen und der absoluten Beweglichkeit	262
14.2.4	Messung der Beweglichkeit unter Feldbedingungen	262
14.2.5	Messung der Beweglichkeit in der Therapie	262
14.2.6	Messung der Beweglichkeit im Sport	265
14.2.7	Messung der Beweglichkeit unter Laborbedingungen	267

14.3	Parameter zur Beschreibung der Beweglichkeit	267
14.3.1	Psychologische Kennwerte – Subjektive Parameter	268
14.3.2	Biomechanische Kennwerte – Winkelparameter	268
14.3.3	Biomechanische Kennwerte – Kraftparameter	269
14.3.4	Biomechanische Kennwerte – Druckparameter	270
14.3.5	Biomechanische Kennwerte – Elektromyographie (EMG)	271
14.4	Probleme bei Beweglichkeitsmessungen	272
14.4.1	Haupt- und Nebengütekriterien	272
14.5	Zusammenfassung und Konsequenzen	274
15	Dehnen – Methoden	276
15.1	Historische Entwicklung von Dehnmethoden	276
15.2	Dehnmethoden	278
15.2.1	Statisches Dehnen (Static Stretching – SS)	278
15.2.2	Dynamisches Dehnen (Dynamic Stretching – DS)	281
15.2.3	Anspannen – Entspannen – Dehnen (Contract Relax – CR)	283
15.2.4	Vor- und Nachteile – Anspannen – Entspannen – Dehnen (Contract Relax – CR) ...	284
15.3	Agonistische Kontraktion und Dehnen (Agonist Contract – AC)	284
15.4	Anspannen – Entspannen – Agonistische Kontraktion und Dehnen (CR-AC)	285
15.5	Zur Effektivität verschiedener Dehnmethoden	286
15.6	Zusammenfassung	288
16	Dehnen – Trainingsplanung	289
16.1	Trainingswissenschaftliche Aspekte	289
16.1.1	Vorüberlegungen zum Training der Beweglichkeit	290
16.1.2	Die Entwicklung der Beweglichkeit als grundmotorische Eigenschaft	291
16.1.3	Trainingssteuerung des Dehnens	292
16.1.4	Anmerkungen zu ausgewählten Belastungsnormativen	292
16.1.5	Eigen- und Fremddehnungen	295
16.2	Trainingskontrolle und –auswertung	296
16.3	Zusammenfassung und Konsequenzen	297
17	Praxis – Planung von Dehnprogrammen	298
17.1	Dehnungen zur Erhaltung und zur Förderung der Beweglichkeit im Alltag	299
17.2	Dehnungen für den im Alltag einseitig belasteten Menschen	299
17.3	Dehnen zur Förderung der psychischen Regeneration	300
17.4	Dehnungen für Sportler	301
17.4.1	Dehnen zur Entwicklung maximaler Beweglichkeit	301
17.4.2	Dehnen vor und nach Maximal- und Schnellkraftbelastungen	302
17.4.3	Dehnen vor und nach Maximal- und Schnellkraftbelastungen mit gleichzeitig hoher Beweglichkeitsanforderung	304
17.4.4	Dehnen vor und nach Kraftausdauerbelastung	306
17.4.5	Dehnen vor und nach Ausdauerbelastungen	306
17.5	Zusammenfassung und Konsequenzen	308

18	Training der Beweglichkeit	309
18.1	Durchführungshinweise	309
18.1.1	Durchführungshinweise im Text	309
18.1.2	Durchführungshinweise in den Tabellen	311
18.2	Trainingsübungen	312
18.2.1	Hals- und Schultergelenke sowie Schultergürtel	312
18.2.2	Schulter- und Ellbogengelenke	324
18.2.3	Ellenbogen-, Hand- und Fingergelenke	326
18.2.4	Komplexe Beweglichkeit Schultergürtel und Wirbelsäule	329
18.2.5	Wirbelsäule	332
18.2.6	Komplexe Beweglichkeit der Wirbelsäule und Hüftgelenke	343
18.2.7	Hüftgelenke	348
18.2.8	Komplexe Beweglichkeit untere Extremitäten	363
18.2.9	Knie- und Sprunggelenke	367
18.2.10	Sprunggelenke	371
	Literatur	376
	Stichwortverzeichnis	390