Sachverzeichnis

A

AÄ *siehe* Atemäquivalenz
AAS-Mader *siehe* Schwelle, aerob-anaerobe
Achillessehnenreflex 63
ACTH *siehe* Hormon, adrenokortikotropes
Activity of daily Living (ADL) 178
Adaptation 503 f
Diagnose 228
Funktionsspezifität 178
– funktionsspezifische 263
– neuronale 594
– periphere 596 f
Adenosinphosphat 88
Adenosintriphosphat (ATP) 21
– Bildungsstörungen 114
– Folgen 114
– Mangel 114
Adjektive, schmerzassoziierte, Vorreizung 302
ADL *siehe* Activity of daily Living
ADP *siehe* Adenosinphosphat
AF *siehe* Atemfrequenz
Afferenz
– erwartete 106
– Gelenkstruktur 100
– Haut 100
– Muskel 100
– propriorezeptive 100
– propriozeptive 324
– somatozeptive und nozizeptive 332 ff
– propriozeptive 346
– – Nutzen 347
– Vestibularapparat und Augen 347
Agonist 219
Antagonist 219
Aktin 87
Aktinfilamente 87
Aktionspotenzial 30 ff
– Dauer 31
– Leitung 32
– Reizschwelle 31
– Verlauf 31
Aktionspotenzialbildung 127 f
Aktionspotenzialsequenz 32
Aktionsschnelligkeit 218 f
Aktionsfähigkeit lebender Organismen 25 ff
Aktivierung 298
– kortikale 353
– neurale, veränderte 390
Aktivierungsfähigkeit, Bestimmung 263
Aktivierungsinsuffizienz 387 ff
– persistierende 395
Aktivierungsmuster 353
Aktivierungsverhältnis, zentrales 264 f
Aktivität, Einstellung 390
Aktivität und Inaktivität 9 f
γ-Aktivität 53
Aldodynie 277
Aldosteron 163
Algesimetrie 278 f
– experimentelle 278
– klinische 278
– objektive 278
– subjektive 278
Alkalose 147
– nichtrespiratorische 149
– respiratorische 147
Alter 13, 117
– verminderte Leitungsgeschwindigkeit 348
Altern, sensorisches 345
Alterungsprozess
– Folgen 344 f
– Physiologie 339 ff
Theorien 341 ff
– – Codes, genetische 342
– – Lebensspanne, lange 342
– – Mitochondrien 342 f
– – Mutationstheorie, somatische 342
– – Programm, genetisches 342
– – Radikale, freie 342
– – Substanzen, antioxidative 343
– – Stress, oxidativer 342
– Veränderungen der afferenten Leitungsbahnen 347 f
Alveolardruck 121
Alveolarraum 120, 123 f
A-Mechanonozizeptoren 48
Aminosäure, verzweigtkettige 485
AMV *siehe* Atemminutenvolumen
Analyse, kinematische 231
Anforderung, posturale, Hierarchie 354
Angst 306
Angst-Muskelspannungs-Zyklus 303
Ankopplung, elektromechanische 88 f
Anlagen, genetische 362

ANS *siehe* Schwelle, anaerobe
Anschlagszuckung 95
Anspannungsphase 129
Ansteuerungsstrategie, zentrale, veränderte 372
Anwendung
– manualtherapeutische 8
– physikalische 8
Antizipationsfähigkeit 186
Antrieb, reflektorischer 162
AP *siehe* Aktionspotenzial 30
Apoptose 618
Arbeitsmuskulatur, extrafusale 349
Arteriosklerose 444 f
AS *siehe* Schwelle, aerobe
Assoziationskortex 70
Atemäquivalent 233 f
Atemäquivalenz 588
Atemantrieb, chemischer 123
Atemfrequenz (AF) 233, 588
Atemgastransport 125 ff, 137 ff
Atemkapazität 120
Atemminutenvolumen (AMV) 233, 588
Atemregulation 122 f
Atemrhythmus 122 f, 518, 531
Atemruhelage 121
Atemvolumina 120
Atemwegswiderstand 122
AtemzugsvolumenRuhe 120
Atemzugsvolumen 233 f, 588
Atmung, äußere 119
Atmungskette 143 f
ATNR *siehe* Nackenreflex, asymmetrischer tonischer
ATP *siehe* Adenosintriphosphat
Atrioventrikularknoten 128
Atrophie 358, 361
– numerische 358
– zelluläre 358
Atrophieausmaß und Muskeltyp 371
Atrophieentwicklung 371
Aufmerksamkeit
– als Grundlage für Lernprozesse 203 f
– selektive 305
Ausdauer 10 f, 225 f
– Abgrenzung 243
– Diagnostik 243 ff
– – Vorgehen 243 f
– verminderte 6 f
Ausdauerbelastungen 394
Ausdauerfähigkeit im Alter 633 f
Ausdauerleistungsfähigkeit
– Bestimmung 250 f
– Verbesserung 6 f
Ausdauersportherz 589
Ausdauertraining 21, 564, 583 f
– Dauermethode 584
– – Leistung und Laktat 584
– – Trainingsempfehlungen 585
– – Trainingsintensitätsbereiche 585 f
– – Trainings-Herzschlagfrequenz 584 f
– einseitiges 590
– Intensitätsbereiche 585
– Methoden und Intensitätsbereiche 583
– Wirkung 588 f
– – adaptive 225 f
– – Energiestoffwechsel 590
– – Herz 589
– – Kreislauf und Blutverteilung 589 f
– – Lunge 588
– – Muskelfaser 590
– – Proteinstoffwechsel 590
Ausführungsprozess 571 f
Ausgangswertgesetz nach Wilder 14
Austauschfläche, alveoläre 120
Austreibungsphase 129
Auswertverfahren 504
Auswurfleistung, Anpassung 130
AVK *siehe* Atrioventrikularknoten
Axone 348
– langsam leitende 328
– motorische 361
Azetylcholin 36
Azidose
– altersund ernährungsbedingte metabolische
– – Diagnostik 492
– – Prophylaxe 493 ff
– chronische ernährungsund altersbedingte metabolische 473 ff, 491
– – Auswirkungen 482 ff
– – – Bindegewebe 487 f
– – – Endokrinium 486 f
– – – Herz 488
– – – Knochenstoffwechsel 489 ff
– – – Leistungsfähigkeit, körperliche 489
– – – Niere 488
– – – Protein- und Muskelstoffwechsel 485 f
– – – Schmerzsystem 491
– eubikarbonatämische metabolische 476 ff
– – Rolle des Bikarbonats 477
– geringgradige 476
– geringgradige chronische metabolische 475
– metabolische 147
– nichtrespiratorische 147
– renale distal-tubuläre 483
– respiratorische 147
– Ursachen 473 f
– – Alterungsprozess 475, 479 ff
– – Ernährung 474 f
– – – Nettosäureproduktion, endogene 475

– – – Netto-Säure-Basen-Bilanz, endogene 475
– – – Säurebelastung 474 f
AZV *siehe* Atemzugsvolumen
AZVR *siehe* AtemzugsvolumenRuhe

B

Bahn
deszendierende
– – aktivierende 296
– – hemmende 296
– optische 60
– spinovestibuläre 59
– vestibulokochleäre 60
Bahnen zum Kleinhirn 59
Bahnsystem
– afferentes 43
– extrapyramidales 72
– Bahnung, synaptische 39
Bahnung und Hemmung 39 ff
– autogene Hemmung 41
– Depression, synaptische 39
– deszendierende 296 f
– fremdreflektorische 41
– Interaktion 38 f
– Langzeitdepression 39
– Langzeitpotenzierung 39
– präsynaptische 40
– reziproke Hemmung 41
– Vorwärtshemmung 41
Bahnsystem, efferentes 43
Bahnungs-Hemmungs-Verhältnis 357
Balanciergleichgewicht 576
Bandagen und Orthesen 415 ff
Bandagen und Orthesen, Bewertung 438 f
Bandscheiben, Aufbau 440 f
Barorezeptor, arterieller 33
Barorezeptorreflex 151
Basalganglien 69
Base Excess 540
– Bauch und Rückenmuskulatur, Kraftwerte 468
Beanspruchung 500 f
Bedarf, kardioprotekiver 15
Bedingungen, reliable 534
Behaglichkeit, thermische 153
Behandlungseffekt, Einfluss des Therapeuten 308 f
Behandlungsplanung, Grundlagen 3 ff
– Alterungsprozess 3
– Indikation 3
– Koordination, Ausdauer, Kraft 3
– manualtherapeutische Techniken 5
– Restitutio ad optimum 3
Behaviorismus 194
– Bewertung 194
Beinstreckerkette, Schnellkraftkapazität 613
Belastbarkeit
– erhöhte 503
– reduzierte, Konsequenzen 15
– Training, angepasstes 15
– verminderte 15
Belastbarkeitsstörungen 503
Belastung
– Notwendigkeit 500
– sensomotorische 21
– Training und Therapie 500
– zyklische 358
Belastungsart 252 f, 557
Belastungsdauer 557
Belastungsdichte 557
Belastungsgestaltung 251 f
Belastungsintensität 85, 557
Belastungsprogramme 505, 528
Belastungsumfang 557
Beobachtungsfähigkeit 186
Beschleunigungssensoren 48
Beteiligung, neurale 317 f
Beweglichkeit 169
Bewegung 25 f
– aktive 9
– Grundlage 218
– Grundprinzipien 96
– durch Informationsverarbeitung 197
– als Input und Output 192
– aus kybernetischer Sicht 196 f
– Lernen, Wiedererlernen und Qualifizieren 188
– als Quelle der afferenten Rückinformationen 105
– durch Regelkreise 197
Bewegungsablauf
– geregelter 199
– gesteuerter 199
– Stehen und Gehen 199
Bewegungsaktion 569
Bewegungsausführung 105
– fehlerhafte 563
Bewegungsbereich, physiologischer 315
Bewegungsfehler, Korrektur 207 f
Bewegungsgefühl 200
Bewegungsgeschwindigkeit 215, 354
Bewegungshandlung
– willkürliche, Reihenfolge der Prozesse 195
– zielbezogene 183
Bewegungskontrolle, exzentrische 610 f
Bewegungskoordination 450
– Modell 196
Bewegungskorrektur 106
Bewegungslernen 208
Bewegungsleisung, Variabilität 207
Bewegungsmuster 600 ff

– Re-Edukation nach Verletzung 604
– sportartspezifisch im Fußballspiel 602 ff
– – Beobachtung des Bewegungsverhaltens 602
– – koordinative Anforderungen 602 f
– – Rahmenbedingungen, spezifische 603
Bewegungsökonomie 219 f
Bewegungsplanung 103
Bewegungsposition 184
Bewegungsprogramm, Programmierung 104
Bewegungsprogrammierung
und Bewegungsregulation 96 ff
– Informationsaustausch 96 f
– Regulationsvorgänge 97
– Vorbereitung, kognitive 97
Bewegungsqualität 42
Bewegungsregulation 96 ff, 103, 186, 209
– dynamischer Ansatz 201 f
– veränderte
Bewegungsrepertoire
und Gleichgewichtsregulation 575
Bewegungssegment
– Durchblutung 444
– Kontrolle, posturale 448 ff
– – Bedeutung der neutralen Zone 449
– – Bewegungskoordination 450
– – Defizit, propriozeptives bei LBP 448
– – Einfluss des Alterungsprozesses 449
– – Folgen für die Sensomotorik 448 f
– – Kompensation durch visuelle Kontrolle 449
– – Kreuzstützbandage 450
– Muskelaktivität, paraspinale 447 f
– – Insuffizienz, sensomotorische 447
– – Koordinationsmuster, muskuläre,
Veränderung 447 f
– – Muskelspindeln 447
– Nervensystem, peripheres 461 f
– Steifigkeit 443
– – Erhöhung 443
– – Ermüdung 443
– – Verminderung 443
– Versorgung, sensorische 443
Bewegungsspiel, reversibel verändertes
anatomisches 320
Bewegungssteuerung nach Bernstein 195
Bewegungssystem, objektivierende Diagnostik 229
Bewegungsverband 212
Bewegungsverhalten 602 ff
– mit Drehungen 640
– lineares 607
Bewegungsvorstellung 98
Bewegungswahrnehmung 102 f
Bikarbonat 139
– Wirkung 489 f
Bikarbonatspiegel, altersbedingte Reduktion 479
Bindegewebe bei Inaktivität 373 f
Biofeedback 414 f
Bizepssehnenreflex 63
Blutdruck 234
– diastolischer (RRD) 234
– systolischer (RRS) 234
Blutdruckregulation, pathologische 244
Blutdruckrhythmus 518
Blutdrucksenkung 589
Blut-pH im Alter 481
Bodyblade 464
Bogengänge 356
Bohr-Effekt 137
Brochioli respiratorii 120
Brodmann-Areale 290

C

Calcitonin gene-related Peptide (CGRP) 281
Centaur-System 268 ff
Central Command 162
CGRP *siehe* Calcitonin gene-related Peptide
Chemoafferenzen 536 f, 541
– sinus-caroticus 546
Chemorezeptor 33
– Afferenzen 157
– – Einfluss
– peripherer 123
– zentraler 123
Chemorezeptorenstimulation, arterielle 536 f
Circulus vitiosus 21
Clinical Test for Sensory Interaction in Balance
(CTSIB) 181
Closed-Loop-Theorie 197
CMJ *siehe* Counter Movement Jump
Codes, genetische 342
Complex regional Pain Syndrome (CRPS) 284
Compliance 108
Conconi-Schwelle 257
Counter Movement Jump 613
CRPS *siehe* Complex regional Pain Syndrome
CTSIB *siehe* Clinical Test for Sensory Interaction
in Balance

D

Dauermethode 584
Deadaptionsprozesse 369 ff
Decarboxylierung, oxidative 142
Definitionen 109 f
Defizit, propriozeptives bei LBP 448
Dehnbarkeit 108
Dehnungsreflex, tonische Eigenschaften 63
Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus 613

Demonstration, visuelle 571
Denken und Bewusstsein 188
Depression 306
– synaptische 39
Dezerebrierungsstarre 68
Diagnostik
– Formen 228 ff
– klinische, nichtquantitative 261 f
– mittels Laktat 248 ff
– semiobjektive 262 ff
Diastole 129
Diathese-Stress-Modell 303
Differenzial-(D)-Rezeptor 46
Differenzierungsfähigkeit
– Beurteilung 578
– kinästhetische 183, 187, 577 f
– – Belastungsbeispiele 577 f
– – Informationsquelle 183
– sensorische 186
Dilatation 135
Disinhibitionsvorgang 295
Divergenz 41
Dopamin 36
Drehgleichgewicht 576
Druck, intrapulmonaler 121
Druckbelastung 131
Druckdifferenz 122
Druckverhältnisse 121
Druck-Volumen-Beziehung 128
Druck-Volumen-Kurve 121 f
– Compliance 122
Ductulus alveolaris 120
Durchblutung 346
Durchblutungsförderung 326
Durchblutungsstörung 114, 444
Durst 150 f
DVZ *siehe* Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus
Dynamografie 231, 262
Dysafferentation 335 f
Dysfunktion
– intervertebrale 320 f
– neurologische 335 f
Dysregulation, orthostatische 134

E

Ebene
– bewusste und unbewusste 425
– spinale und supraspinale 424
E-C-Kopplung 502
Effektor 43
Efferenz, vegetativ-chronotrope 157
Efferenzmuster 155 f
e-Funktion 528
Eigenreflex 62, 66
– phasische Eigenschaften 63
Eigenreflexaktivität 117
Eigenrhythmus 578
Eigenschaft, kontraktile 76
– Überlappung 78
Einheiten, motorische (ME) 74 f
– Anzahl im Alter 359
– Eigenschaften 77
– Innervationsverhältnis 74
– Klassifikation 76
– Muskelfasertypen 75
– Rekrutierung 359
– Unterteilung
– – nach kontraktilen Eigenschaften 76
– – nach Stoffwechselausstattung 76
Eingeweidesensibilität 47
Eiweiß, Abbau 145
Elastizität 108
Elektromyografie, kinesiologische 230
Elektromyogramm (EMG) 229 f, 237
Elektromyostimulation 91, 415
EMG *siehe* Elektromyogramm
– Halbkniebeuge 389
EMG-Aktivität 231, 385
– paraspinale, Reduzierung 322
EMG-Muster, physiologisches 237 ff
EML *siehe* Latenz, elektromechanische
Empfindung 47
Empirie 249
Encodierung 206
Endigungen
– axonale 295
– dendritische 295
Endköpfchen, präsynaptisches 34
Endothelfunktion 589
Endothelzellen 135
Endplatte, motorische 74
Endplattenpotenzial (EPP) 37
Endpunkt
– afferenter nervaler sensomotorischer 74
– efferent motorischer 358
Endstrombahn, terminale 133
– Stoffaustausch 135 f
Energiestoffwechsel 139 f, 590
– aerober 140
– Beanspruchungsparameter 232
Energieumsatz, Formen 145 f
Energieversorgung, aerobe 118 ff
Entbahnung 41
Enterorezeptoren 45
Enthemmung 41
Entladungsrate 84
Entwicklungspotenz 172

Entzündungsreaktion 7
Enzymsystem, bei Inaktivität 373
EPP *siehe* Endplattenpotenzial
EPSP *siehe* Potenzial, exzitatorisches, postsynaptisches
Ergometerprogramme 534 ff
Ergometrie 232 f
Erholung 502 f
Erholungsminute 506 ff
Erholungsverlauf 511, 520, 529
Erholungszeitreihe 507
Erkenntnisprozesse 99
Erkennung von Haltung, Stellung, Funktionszustand 326 f
Erkrankungen, degenerative 341
ERM *siehe* Erholungsminute
Ermüdung 115, 501 f
– muskuläre 445
Ernährung, vegetarische und nichtvegetarische 484
Erregbarkeit 25
Erregungsbildungssystem 127 f
Erregungsbildungszentrum 128
Erregungsleitung
– kontinuierliche 32
– saltatorische 34
– sprungförmige 34
Erregungsleitungssystem 127 f
Erregungsübertragung, gerichtete synaptische 216
Erschlaffungsphase 129
ERV *siehe* Reservevolumen, exspiratorisches
Erythropotein 164
Essigsäure, aktive 142
Esslinger Fitnessindes 420
Evaporation 152
Exozytose 35
Exposivkraft 221
Extensorreflex 65
Extensorstarre 68
Exterorezeptoren 45
Extinktion 303
Extrazellulärraum (EZR) 150
– Flüssigkeitsverteilung 150
Exzitations-Kontraktions-Kopplung 488
EZR *siehe* Extrazellulärraum

F

Facettengelenk 444
Fähigkeit
– konditionelle
– – Ausdauer 225
– – nach Gundlach 177
– – Kraft 218
– koordinative 169 ff, 178 f, 181 ff
– – im Alter 619
– – Aufgabe und Ziel 171
– – Gehirn 174 f
– – Gesamtergebnis 171
– – nach Gundlach 177
– – Konzepte 177 ff
– – Sportarten, ausgewählte 568
– sensomotorische 165 f
– – Motivation und Kognition 166
– – Strukturen und Funktionen, anlagebedingte 165 f
Fähigkeitskomplex, psychomotorischer 179
Faktor, genetischer 221
Fast-Fatique-fatigueable-Population 551
Fast-Twitch-Faser (FTF) 13
Feedback
– Mechanismen, periphere 337
– peripheres 198
– Reaktion 100
– Training 415
Fehlbelastung, chronische 113 f
Feinmotorik 354
Fertigkeiten
– motorischer 216
– – Strukturkern, efferenter 216
– sensomotorische 166 f
– – Definitionen 167
– – Lebensspanne 217
Fettsäure, Abbau 144 f
Filtration 136
Flexi-Bar 464
Flexorreflex 65, 349
Flüssigkeitsraum
– extrazellulärer 112
– – Füllungszustand 112
– intrazellulärer 112
– – Füllungszustand 112
– des Körpers 150
Flüssigkeitsverteilung 150
Fluggleichgewicht 576
Formatio reticularis 67, 158
Frank-Starling-Mechanismus 130
Fremdreflex 64, 66
Fremdrhythmus 578 f
Frequenzschnelligkeit 218 f
FSH *siehe* Hormon, follikelstimulierendes
FTF *siehe* Fast-Twitch-Faser
FTF-Motoneurone 13
FTF-Motoneuronen 221
FTF-Muskelfaser, Atrophie 363
Füllungsphase 129
Funktionen, anlagebedingte 165
Funktionsdiagnostik 228 f
Funktionsstörungen

– Folgen, neurophysiologische 323 ff
– – Wechselwirkung von biomechanischen Veränderungen
– reversible 323
– Pathophysiologie 310 ff
Funktionssysteme, Beanspruchung, Indikatoren 228
Funktionsverlust, mechanischer 501
Fusimotoneuron 51

G

GABA *siehe* Gammaaminobuttersäure
GA-I-Belastung 15, 226
GA-I/II-Belastung 226 f
Galant-Reflex 172
Gammaaminobuttersäure (GABA) 36
Ganglion gasseri 57
Gangmuster 357
Gangsymmetrie 394 f
Gap Juncion 127
Gate Control Theory 334
Gedächtnis 204 ff
– akustisches 205
– Bewegungshandlung 204
– echoisches 205
– ikonisches 205
– sensorisches 205
– – Arten 205 f
– – Aufmerksamkeit 205
– – situatives Gesamtbild 205
– visuelles 205
Gedächtnisfunktionen 204
Gefäß, Innervation 134 f
Gehen 357 f
– EMG-Untersuchungen 468
– Gangmuster 357
– Kopf und Becken 357
Gehirn
– Beanspruchung 175
– Strukturbasis der koordinativen Fähigkeiten 174
– Veränderungen 213
Gelenkbewegung 350
Gelenkprozesse, degenerative 401
Gelenkstellung 350
Gelenkraumerweiterung 315
Gelenkspiel, Störungen 8
Gelenkstruktur, Afferenzen 100
Geräteturnen 568
Geräusch, knackendes 315
Gesamtbild, situatives 205
Geschwindigkeitssensoren 48
Gesunde 12
Gewandtheit 177 f
Gewebe
– paraspinales 444
– – degenerative Veränderungen 444
– spinales 444
– – degenerative Veränderungen 444
Gewebegesundheit 346
Gewohnheitsgedächtnis 207
Giving-Way-Syndrom 391
Gleichgewicht 350 f, 356 f
– Neurophysiologie 182
– Stützsensomotorik 182
– vegetativ 543
– vegetativ-chronotrop 544
– visuelle Kontrolle 354
Gleichgewichtsfähigkeit 181, 574 f, 618
– Beurteilung 576 f
Gleichgewichtskontrolle
– beeinträchtigte 460
– visuelle, Kombination mit einer Haltungsaufgabe 354 f
– Lernprozesse im Alter 619 f
Gleichgewichtsregulation als aktive Leistung des ZNS 351
Gleichgewichtssensor 55
Gleichgewichtssinn 181
Gleichgewichtsverhalten 462
Gleitfilamenttheorie 88
Glukokortikoide 163
Glukoseabbau, aerober, Energiebilanz 144
Glykolyse
– aerobe 140
– – Energiebilanz 144
– anaerobe 140
GMP *siehe* Programm, generalisiertes motorisches
Golgi-Apparat 33
Golgi-Sehnenorgan 53
Grau
– periaquäduktales 334
– präduktales (PAG) 296
Greifen, Auswirkungen im Alter 352
Grundlagen, biologische 25 ff
Grundlagenausdauerbereich 586 f
Grundumsatz 145 f

H

Haarfollikelrezeptoren 48
Haarscheiben 48
Habit-Gedächtnis 207
Hals, Propriozeption 351
Halsreflex 68
– asymmetrischer tonischer 172
Haltungskontrolle 350, 356
– verminderte 355

– Handund Fußgreifreflex 172
Handeln, bewusstes, Anlage 170
Handlung, sportliche 210
– Energiebereitstellung 210
– Handlungsund Verhaltenssteuerung 210
– Prozess, biomechanischer 210
– Regulation, sensomotorische 210
Handlungsketten 209
Handlungsregulation 209 ff
– Teilfunktionen 210
Handlungsziel 179 f, 209
Hauptbeanspruchungsformen, sensomotorische 165
– Definitionen 167 ff
Haut
– Afferenzen 100
– Mechanosensoren 48 f
– Mikrozirkulation 351
– Nozizeptoren 48 f
– Temperatursensoren 49
Hautrezeptor 33
Hebb-Regel 295
Hemmung
– autogene 41
– präsynaptische 350
– rekurrente oder rückgekoppelte 40
– reziproke 41
Hering-Breuer-Reflex 123
Herz 125 ff
Herzaktionsphasen 129
Herz-Kreislauf-System 125 ff
– Beanspruchungsparameter 232
– bei Inaktivität 373
Herzminutenvolumen (HMV) 130
Herzmuskel, Kontraktion 128
Herzperiodendauer 160, 507
– Erholungsverlauf 516
Herzperiodendauervariabilität 523 f
Herzrhythmik, Parameter 516 f, 528
Herzrhythmuskomponente Ampl-A-C 537
Herzrhythmusmerkmale 528 ff
– Veränderungen 529
– – globale 529
– – spektrale 530
Herzschlagfrequenz 160, 234
– Rückstellung 541 f
Herzschlagfrequenzvariabilität
– Frequenzbereiche 508
– Rückstellung 542 f
Herzvorhof 33
HG-TEP *siehe* Hüfttotalendoprothese
High-to-low-Verhältnis 546
Hill-Kraft-Geschwindigkeits-Kurve 95
Hinterstrangbahn 57 f
Hirnstamm 66 ff
– sensomotorische Leistungen 68
– unterer 68
HMV *siehe* Herzminutenvolumen
Homöostase, Regulationssysteme 147 ff
Homöothermie 151
Homunkulus 58
– motorischer 71
– sensibler 71
– somatosensibler 70
– somatosensorischer 58
Hooke-Gesetz 93
Hormon
– adrenokortikotropes (ACTH) 163
– follikelstimulierendes (FSH) 163
– glandotropes 163
– luterinisierendes (LH) 163
– nichtglandotropes 163
– thyroideastimulierendes (TSH) 163 f
HPD *siehe* Herzperiodendauer
HPD-Differenz, Erholungsverlauf 517
Hüftgelenkextensor, statisches EMG-Muster 240
Hüfttotalendoprothese (HG-TEP) 412 ff
– Gehhilfen 412 f
– Operationsmethoden 414
Hyperalgesie
– primäre 277, 288
– sekundäre 277, 288
Hyperkalzurie 483
Hypertrophie 10
– linksventrikuläre 589
Hypoalgesie
Hypothalamus
– Hormone 162
– hormonelles System 155
– limbisches System 155
– neurovegetatives System 155
– sensorisches System 155
– Hypothalamus-, Hypophysenund Schilddrüsenachse 488

I

IAS *siehe* Schwelle, individuelle anaerobe
ICSH *siehe* Interstitiellcell-stimulating-Hormone
Ikarus-System 273 ff
Immobilisation, Merkmale 370 ff
Inaktivität, Merkmale 370 ff
Indifferenzebene, hydrostatische 134
Information, afferente, verminderte Diskriminierung 353
Informationsaufnahme 173
– verbale, optische 98
Informationsaustausch 96

Informationsfluss, reizadäquater 325
Informationsverarbeitung 101, 173
– Organisation, zeitliche 175
Innervation, beeinträchtigte autonome 345
Innervationsinsuffizienz, Ursachen 390
Innervationstraining 9
Innervation nach Verletzung und Operation 382 ff
– Ursachenkomplex 382 ff
Innervationsverhältnis 75
Input 215
Inselkortex 293
Insuffizienz, sensomotorische 447
Insulin 164
Integration, sensomotorische 352
Intensitätssensoren 48
Interstitiellcell-stimulating-Hormone (ICSH) *siehe* Hormon, luterinisierendes
Intervallmethode 587
Interventionen
– manualtherapeutische 310 ff
– therapeutische, hilfsmittelunterstützte 414 ff
Intrazellulärraum (IZR) 150
– Flüssigkeitsverteilung 150
Intrinsic-Kraft 506 f, 549 f
Involutionsprozesse 343f
– altersbedingte 635 ff
In-wired-Kowledge 200
Ionenpumpe 29
Ionenströme 29
Ionenwanderung 29
Ionenverteilung, charakteristische 28
IPSP *siehe* Potenzial, inhibitorisches, postsynaptisches
IRV *siehe* Reservevolumen, inspiratorisches
Ischämiezeichen 244
Isoleucin 485
IZR *siehe* Intrazellulärraum

K

KAB *siehe* Kraftausdauerbelastung
Kaliumbikarbonat 483 f, 494
Kaliumzitrat 494
Kalorimetrie 146
Kältesensoren 49
Kammerschenkel 128
Kapazität
– aerobe 364
– kontraktile, Ermüdung 226
Kapillarkapazität 589
Katecholamine, humorale 541
Kinematik 231
Kinetik 231
KG-TEP *siehe* Knietotalendoprothese
Kniegelenkdynamik, veränderte sensomotorische Regulation 393
Knieorthese 420 ff
– Ergebnis 423
– Leistung pro kg Körpermasse 423
– Relativsprung 423
– Sprunghöhe, maximale 420 ff
– Sprungverhalten 420
– Wirkung 420
Knietotalendoprothese 404 ff
– EMG-Aktivitäten, individuelle, Vergleich 407 f
– Ganganalyse 411
– Gangmuster 411
– Innervation, langfristig insuffiziente 409
– Kraft und Rekrutierung vor und nach der Operation 409 f
– Muskelaktivierung der nicht operierten Seite 405
– Quadrizepsanteile 405
– Rekrutierungsfähigkeit, Entwicklung 408 f
– SMS, Anpassung 411 f
– Therapiepraxis, Konsequenz 410
– Veränderungen
– – biomechanische 410 f
– – neurophysiologische 410 f
– – physiologische durch Alterungsprozess 412
Knochen
– bei Inaktivität 373 f
– Kalziumgehalt 374
Knochendichte 493
α-γ-Koaktivierung 64
Kognition 569
Kohlendioxidtransport 139
Kohlenhydrate, Abbau 140
Ko-Kontraktion 462 f
Kombination aus Kognition und Sensomotorik 189
Kommunikationswege, psychoneuroimmunologische 301
Komplementsystem 488
Konditionierung
– klassische 303
– operante 304
Konduktion 152
Kontraktion
– auxotone 94
– isometische 93 f
– isotonische 94
– maximale willkürliche isometrische 549
Kontraktions-Entspannungs-Zyklus 9
Kontraktionsformen 92 ff
Kontraktionszeiten 510
Kontraktur, lokale 114
Kontrollverlust 298
Konvektion 152

Konvergenz 41
Koordination
– Aspekte 12
– – Alter 13
– – Güte 176
– – Gesunde 12
– – Konsequenzen 13
– – Kranke 12 f
– – Teilparese, funktionelle 13
– als Basis der Bewegungsleistungen 10
– Definition nach Bernstein 196
– Diagnostik 235 f
– – objektive 236
– – Parameter 236
– – subjektive 236
– als Einzelaktivität und Gesamtergebnis 171
– intermuskuläre 12
– intramuskuläre 12
– als Grundlage der Kraftfähigkeit 11
– sensomotorische 224
– – Fähigkeiten, koordinative 169
– – kraftakzentuierte 222
– als Basis der Planungen im Aufbautraining 600
– Verbesserung 9 f
Koordinationsmuster, muskuläres, Veränderung 447
Koordinationstraining 357 f
– Lernprozess 566 ff
– – Anamnese 567
– – Bewegungsfertigkeit
– – Handlungsregulation 566 f
– – Lernphasen 567
– – Verletzungs- oder Krankheitsprozess 567
– sensomotorisches 358
– Wirkung 582 f
Kopf und Becken 357
Kopplungsfähigkeit 185, 581 f
– Belastungsbeispiele 581
– Beurteilung 581 f
Körperfixierung, verlässliche 263
Körperkreislauf, großer 133
Körper-Kopf-Stellreflex 68
Körper-Körper-Stellreflex 68
Körperstammmuskulatur, Innervationsmuster 452 ff
Körperwahrnehmung, Fehlinterpretation 305 f
– Korrekturund Regulationsaufwand 574
Kortex 60, 62, 70 ff
– anteriorer zingulärer 293
– deafferentierter 294
– kontralateraler primärer 71
– parietaler 70
– posteriorer parietaler 293
– präfrontaler 293 f
– prämotorischer 69 f
– primär auditorischer 70
– primär visueller 70
– primärer motorischer 60, 69, 71
– primärer somatosensorischer 58, 70 f
– sekundärer somatosensorischer 292 f
– supplementärmotorischer 69
Kortisol 163
Kraft 10
– Diagnostik 261 ff
– evozierte 361
– Koordination, sensomotorische 222 ff
– als Krankheitsursache 11 f
– Verkürzungsgeschwindigkeit 95
– nach Verletzung und Operation 378
Kraftabstufung 79 f
– Entladungsrate 79, 84
– Mechanismen 79
– Rekrutierung 79
Kraftanstieg 360
Kraftausdauer 168, 223, 261
– Abgrenzung 243
Kraftausdauerbelastung (KAB) 505, 550
Kraftausdauerbelastungstest 445 f
Krafteinsatz, Zeitpunkt 184
Kraftentwicklung 21, 92
– maximale, willkürliche, Abnahme 389 f
Kraftfähigkeit
– im Alter 621 ff
– Verbesserung 6 f
Kraftmessung
– Dynamografie 231
– methodische Faktoren 262 f
Kraftniveau, Kontrolle 364
Kraftrichtung und Bewegungsauslenkung 316
Kraftsteigerung, Voraussetzungen 14 f
Kraftstufen 261 f
– klinische, Beurteilung 262
Krafttraining 564, 591 ff
– Aspekte, koordinative 594 f
– im Alter 623
– Belastungsverfahren 593
– als Krankheitsursache 11 f
– M. quadriceps femoris 632
– M. quadriceps surae 632
– Methoden und Intensitätsbereiche 592
– Organisationsformen 592 f
– Trainingsempfehlungen 593 f
– Vorbereitung 21
– Wirksamkeit in der mittleren und späten Lebensspanne 626 ff
– Wirkung 594 f
– Zielstellungen 591 f

Krafttrainingsprogramme,
speziell ausgerichtete 598 ff
– Reaktionen, hormonelle 599
– Training im niedrigen Intensitätsbereich 599
Kraftverlauf, relativer 515
Kraftverlust 362
– altersabhängiger 358
Kraftwerte
– Bauchund Rückenmuskulatur 468
– evozierte mittlere 525 ff
– isometrische, nach Kreuzbandoperation 381
Kraftzuwachs 224 f, 264
Kranke 12 f
Kreislauf 132 ff
– Hochdrucksystem 133
– Niederdrucksystem 133 f
Kreistraining 592
Kreuzband, vorderes, Ruptur 378
– Kraft nach Verletzung und Operation 378
– – Einschätzung, subjektive 380
Kreuzbandruptur, Auswirkung auf die Innervation
des M. quadriceps femoris 391 ff
– Interpretation der Ergebnisse 392
Kreuzbandstützbandage 424 ff
– Ebene
– – bewusste und unbewusste 425
– – spinale und supraspinale 424
– Einfluss 429
– EMG-Aktivität 426 f
– Sitzhaltung 425
– Sitzposition, Ergebnis 426
– Testablauf mit Heben einer Hantel 431 f
– – Ergebnis 433 f
– Testbelastung mit Getränkekasten 434
– – Ergebnis 434 f
– Testbelastung mit Kniebeugen 429
– – Ergebnis 431
– Untersuchung 425
– Wirkung 424
Kreuzbandtransplantat, Reinnervation 393
Kreuzbrücken, persistierende 114
Kreuzbrückenzyklus 88 f
Kreuzstützbandage 450
Kurzzeitausdauer 168
Kurzzeitgedächtnis
– Encodierung 206
– Komponenten 206
– Speichermenge, begrenzte 206

L

LAC *siehe* Laktat
Laktat (LAC) 235
Laktatbilanzwert 249
Laktatkonzentration 521, 528
– reflektorische Wirksamkeit 537 f
Laktatproduktion 250
Laktatschwelle 235, 253, 542
Laktatverlauf 540
Langzeitausdauer 168
Langzeitdepression 39
Langzeitgedächtnis 206 f
– Effizienz der Funktion 207
– Speicherung sensomotorischer
Erfahrungen 207
Langzeitgedächtnissysteme 207
Langzeitpotenzierung 39, 288
Laplace-Gesetz 129
Latenz, elektromechanische 90
Latenzzeit, elektromechanische 382
Laufbewegungsmuster 601
LBP *siehe* Low Back Pain
LBP-Patient, Merkmale 472
Lebensmittel, basisbildende 484
Lebensspanne, lange 342
Lebensweise und physische Aktivität 362
Leistung
– – koordinative, im Alter 364
– – vestibuläre, im Alter 356
Leistungsdifferenz, kognitive 352 f
Leistungsfähigkeit
– aerobe 381, 489 f
– anaerobe 489 f
– kognitive 210
– kognitive und psychische 499
– koordinative Verbesserung 5 f
– sensomotorische 600 ff
Leistungs-Laktat-Beziehung 249 ff
– Definition der Schwellen 254 f
– Feldtest 257
– Labortest, Schwellenkonzepte 253 f
– – Schwelle, aerob-anaerobe 253
– – Stoffwechselbereiche 253
– – Übergang, aerob-anaerober 253
Leistungsumsatz 146
Leitungsbahn
– aufsteigende sensorische 57 ff
– – Hinterstrangbahn 57 f
– – zum Kleinhirn 59 f
– – optische 59
– – spinovestibuläre 59
– – vestibulokochleäre 59
– – Vorderstrangbahn 58 f
– aufsteigende motorische 72 f
Leitungsgeschwindigkeit, verminderte
im Alter 348
Leitungszeit 63
Lernen

– Bewegen qualifizieren und Bewegungen hinzufügen 208
– bewusstes, Anlagen 170
– Erkenntnisse und Prinzipien 604
– Gehirnstruktur 175
– Kondition und Kognition 215
– Leistung des Gehirns 190 ff
– motorisches 194
– operantes 303 ff
– sensomotorisches 96, 105, 186, 208
– – Fähigkeit des Menschen 187
– – Lernziel 192
– – Resultat eines Trainingsprozesses 211
– Wille 190
Lernfähigkeit, Qualifikation 193
Lernorgan 190
Lernphasen 212 f
– nach Fitts 213
– nach Stark 213
Lernprozess
– feinmotorischer 212
– kognitiver 190
– psychischer 190
– sensomotorischer 190, 351, 582, 596
Lerntraining, sensomotorisches 564
Lernwille 190
Leucin 485
L-Glutamat 36
LH *siehe* Hormon, luterinisierendes
Ligamente 320 f
Locus coeruleus 298
Lohmann-Reaktion 140
Low Back Pain (LBP)
– Bewegungssegmente 440 ff
– chronischer, Therapiemöglichkeiten 463 ff
– – Rückenschule 464
– – Stabilisierung, spinale segmentale 464
– spezifischer 457 f
– – Definition 457
– unspezifischer 458 f
– – Definition 458
Lunge
– Elastizität 121
– Funktion 149
Lungendehnungsrezeptor 33
Lungenkreislauf, kleiner 133

M

M. deltoideus, dynamisches EMG-Muster 239 f
M. erector spinae 442
M. glutaeus medius 442
M. iliocostalis 442
M. multifidus
– Anteile, tiefe 442
– Spindelafferenz 324
M. quadriceps, Intrinsic-Kraft 506 f
M. quadriceps femoris
– EMG-Aktivität 597
– EMG-Muster
– – dynamisches 238
– – statisches 237 f
– Intrinsic-Funktion, kontraktile 509 f
– Kontraktilität 381
– Kraftdefizit 378
– – Ursachenkomplex 382 ff
– Kraft, biometrische, nach Operation 379
– Krafttraining 632
– bei Kreuzbandruptur 391 ff
M. quadriceps surae, Krafttraining 632
M. rectus abdominis 442
M. spinalis 442
M. transversus abdominis 442
Magnetresonanztomografie 176
Manipulation
– Auswirkungen 324
– bei LBP-Patienten 327
– Merkmale, biomechanische 316
– spinale 312
– – Dokumentation, klinische 313
– – Effektivität 313
– – Einsatzgebiete 312
– – Empirie 313
– – Komplikationen 313
– – Risikofaktoren 313
– – Schmerzlinderung 332 ff
– – Wirksamkeitsnachweis 312
– – Wirkung 318 f
– Wirkmechanismen 317 f
– – Beteiligung, neurale 317 f
– – Bewegungsspiel, reversibel verändertes anatomisches 320
– – Hypoalgesie 318
Manipulationsimpuls 315
– Impulsdauer 317
– Kräfte 317
– Kraftrichtung und Bewegungsauslenkung 316
Manipulationsreiz 333 f
Manuelle Therapie, Definition 313 f
Marathon, Prognosezeiten 251
Marker, somatischer 298
Maßnahme, manipulative, Charakteristika 314 f
– Bewegungsbereich, physiologischer 315
– Gelenkraumerweiterung 315
– Geräusch, knackendes 315
– Regel der „Drei K“ 314 f
MAV *siehe* Maximal Voluntary Contraction
Maximal Voluntary Contraction 168

60-s-Maximalbelastung 535
Maximalkraft 168, 221, 261
– Definition 222
ME *siehe* Einheiten, motorische
Mechanismen, supraspinale 289 f
– Plastizität 289 f
Mechanismus, neurophysiologischer 226 f, 318
Mechanoafferenzen 328, 420
Mechanorezeptoren 393
– Afferenzen 157
– – Einfluss 158
Mechanosensibilität, noxische 282
Mechanosensoren 47 ff
– markhaltige 49
– marklose 49
– propriozeptiver Bereich 49
Mechanosensorik, Veränderungen 346
Medianwerte 387
Medizin, empirisch gestützte 318 f
Medulla, rostrale ventrale mediale 296
Medulla oblongata 122
Meissner-Körperchen 48, 352
Membran
– Durchlassund Leitfähigkeit 29
– konduktile 30
– nicht konduktile 30
– subsynaptische (IPSP) 35, 37
Membrankanalprotein, ionenselektives 29
Membranpotenzial, Änderung 30
Membranrezeptoren 27
Merkel-Zellen 48
Messplattform, dynamometrische 231
Messverfahren 504
Mikrozirkulationsstörungen
bei Schmerzpatienten 330
Mineralokortikoide 163
Minutenrhythmus 518
Min-Max-Werte 387
Mitochondrien 342 f
Mitteldruck, arterieller (RRM) 234
Mittelzeitausdauer 168
Mm. obliqui abdominis 442
Morbus Parkinson 216
Moro-Reflex 172
Motoneuron 75
– Anzahl im Alter 359
– Erregbarkeit 337
– motorisches 75
– Entladungsraten 360
– – Abnahme 360
– – Anstieg 360
γ-Motoneuron 51
– dynamisches 51
– statisches 51
Motoneurone und motorische Einheiten 359
Motoneuronenpool, Rekrutierung 219
Mulit-Speicher-Modell 204
Muskel 348 f
– Afferenzen 100
– anatomische Lage im Körper 112
– biochemische Veränderungen 540
– Elastizität 374
– Flüssigkeitshaushalt 112
– Kontraktionszeit der Muskelzuckung 78
Muskelansteuerung 372 f
Muskelatrophie 371
Muskeldehnungsreflex, monosynaptischer 62
Muskeldurchblutung, bei Inaktivität 373
Muskelermüdung 115
Muskelfaser
– intrafusale 349
– Mikrostruktur 87
– – Myosinköpfchen 87
– Skelettmuskel 85
Muskelfasertyp 75
Muskelfaserzusammensetzung 112
Muskelgewebe, Eigenschaften 108
Muskelgruppe, ischiokrurale 380 f
Muskelhemmung, arthrogene 390
Muskelhypertrophie 10 f, 222 ff
Muskelkater 111
Muskellänge 92
Muskelleistung 362
Muskelquerschnitt 622, 629
Muskelschmerz, tonischer 452
Muskel-Sehnen-Komplex,
Materialeigenschaften 110 f
Muskelspasmus, protektiver 320
Muskelspindel 50 ff, 348, 447, 449
– primäre 33
– sekundäre 33
Muskelspindeltheorie
– lumbaler Bereich 451
– Muskulatur der Extremitäten 451 f
Muskelsteifigkeit 116 f
Muskeltonus 107 ff
– aktiver 109
– Begriffsbestimmung 107 ff
– biophysikalische Zustandsgröße 110 f
– Einfluss der Durchblutung 113
– erhöhter, dolenter 321 f
– Komponenten 109
– passiver 109
– Zustandsgröße
– – biophysikalische 108
– – neurophysiologische 115 f
Muskelzittern 372
Muskelzuckung

– Summation 89 f
– Kontraktionszeit 78
– Kraftwerte 361
Muskulatur
– atrophische Veränderungen 349
– autochtone 319
– paraspinale 319 ff
– – Dysfunktion, intervertebrale 320 f
– – Veränderungen der Muskulatur bei LBP 321 f
– – Verknüpfung, funktionelle 320
– paravertebrale 319
– Veränderungen bei LBP 321 f
Mutationstheorie, somatische 342
MWK *siehe* Willkürkontraktion
Myoblasten 86
Myofibrillen 86
Myosinfilamente 87
Myosin 87
Myosinköpfchen 87

N

NA *siehe* Noradrenalin
Nachbelastungsminute (NBM) 509
Nacheffektivitätsdepression 327
Nackenreflex, asymmetrischer tonischer (ATNR) 172
Nahakkomodation 354
Nahrungsergänzung 494 f
Nahrungsergänzungsmittel 494 f
Narbe, funktionelle 400 f
– Ausheilungszustand 399 ff
– – EMG-Untersuchungen 401 f
– – Gelenkprozesse, degenerative 401
– – Restitutio ad optimum 401
– – Zeitbedarf 402
NBM *siehe* Nachbelastungsminute
Netzwerk, spinales, supraspinales neurales 43
Nervenfaser
– marklose 32
– markreiche 34
– polymodale 49
– – markhaltige 49
– – marklose 49
– Unterteilung 33
Nervengewebe, Plastizität 215
Nervensystem
– aktive Anpassung an die Funktion 193
– autonomes 156
– neurovegetatives 155
– Strukturen, schmerzverarbeitende 305
– zentrales 462 f
– – Gleichgewichtsverhalten 462
– – Ko-Kontraktion 462 f
– – LBP-Patienten und Training
– – Positionierung, lumbosakrale im Sitzen 462
– – Seitendifferenz der EMG-Aktivität 463
Nervenwachstumsfaktor 348
Nervenzellen 349
Nettosäureproduktion, endogene 475
Netto-Säure-Basen-Bilanz, endogene 475
Neugeborene 172 ff
– Entwicklungspotenz 172
– kognitive Entwicklung 172
– sensomotorische Entwicklung 172
Neuron
– parasympathisches 156
– postganglionäres 156
– präganlionäres 156
– primäres, bipolar sensibles 60
– primäres, sensibles 58
– sekundär, sensibles 57, 59
– tertiäres 59
– – sensibles 58
– nozizeptiv-spezifisches 286
Neuronengruppen 122
Neuronenpopulation 174
– Interaktionen 201 f
Neuropeptide 348
Neuroplastizität 170, 278
Neurotransmitter 36
Niere, Funktion 149
Nierenfunktion, altersbedingte Veränderungen 479 ff
– Bikarbonatspiegel, Reduktion 479
– Einfluss humoraler Modulatoren 479 f
– Protonenkonzentration, Anstieg 480 f
– Säureproduktion, -elimination, Wechselwirkung 480
Nikotinkonsum 331
Noradrenalin (NA) 36, 134
Nozizeption 275
Nozizeptoren 48 f
– Aktivierung und Sensibilisierung 114
– Antworteigenschaften 281 f
– Bereich, propriozeptiver 49
– Funktionen, efferente 285
– langsame 33
– mechanisch bedingte, Anstieg 333
– polymodale 48, 55, 282
– schlafende 55
– schnelle 33
– Sensibilisierung 283 f
– Struktur 279 ff
– stumme 282
– Transduktionsmechanismen 282
– – Mechanosensibilität, noxische 282
– – Hitzereize 282

– – Chemosensibilität 282
– – Stimulation, adrenerge 282
– Veränderungen, neuropatische 284
Nozizeptorschmerz 276 f
Nucleus ruber 72 f, 349

O

Open-Loop-Theorie 198
Opioide
– endogene 296
– spinale 336
Organfunktion, Regulationssysteme 154 ff
Organsysteme, Beanspruchung, Indikatoren 228
Orientierung, räumliche 356
Orientierungsfähigkeit, räumliche 184, 579
– Belastungsbeispiele 579
– Beurteilung 579
Osteoarthrose 403 ff
– Muskelfunktion 403
– Propriozeption 403
– Schmerz 403
– Totalendoprothese 404
– Training 403
Osteoporose 485
Otholitenorgane 356
Output 215

P

Pacini-Körperchen 33, 48
– korpuskuläre 53
PAG *siehe* Grau, präduktales
Parasympathikus 132
Parasympathikus 156
– physiologische Dominanz 160
Parathormon 487
Patellarsehnenbandage 416 ff
– Ergebnisse 417 f
– Mechanoafferenzen 420
– Muskel, verminderte Beanspruchbarkeit 419
– sonsomotorische Funktion, Unterstützung 420
– Teilparese, funktionelle, klinische Symptomatik 419
– Untersuchungsaufbau 416 f
Patellarsehnenreflex 63
Pathophysiologie 229 ff
Patient
– Persönlichkeit 308
– onkologischer 18
PD-Rezeptor 46
Pegasus-System 266 ff
Perzeption 202, 569
Perzeptionsqualität 45
Phantomschmerz 277, 295
Phantomsensation 295
Phase, sensitive 173
Phosphorylierung, glykolytische 140
Photosensoren 56
pH-Wert 147
Physiologie 23 ff
– Nozizeption 275 ff
– – Grundlagen, Definitionen 275
– sensomotorisches System 25 ff
– Schmerz 275 ff
– – Grundlagen, Definitionen 275
Physiotherapie
– Hauptwirkung, sensomotorisches System 10
– Untersuchungen, weitere 240 f
– Verfahren, aktive 20
Plasmabikarbonatkonzentration im Alter 481
Plastizität 294
– neuronale 191
Plazebo 307 f
– Effizienz 307 f
– Wirkmechanismen 308
Plazeboeffekte 307
– Begriffserklärung, Einordnung 307
Pleuradruck 121
Pneumothorax 121
Poikloithermie 151
Positionssinn 350
– – dynamischer 347
– – statischer 346
Posturografie 231
Potenzial
– elektrotonisches 31
– exzitatorisches, postsynaptisches (EPSP) 37
– inhibitorisches, postsynaptisches (IPSP) 37
Potenzialausgleich 31
Potenzialumkehr 31
Potenzierung
– posttetanische 37, 78
– synaptische 37
Powerswing 464
Primärafferenz, nozizeptive 279
Priming 302
Prognosezeiten, Marathon 251
Programm, generalisiertes motorisches (GMP) 200 f
Projektionswege, schmerzhemmende 334
Prolaktin 163
Proportional-(P)-Rezeptor 46
Propriomed 464, 466
Propriozeption, Veränderungen 460 f
Proteine, kontraktile, Genexpression 372
Proteinstoffwechsel 590 f
Proteoglykane 487 f

Protonensekretion 488
Prozess
– anaboler, plastischer 503
– kognitiver und neurophysiologischer 305
– – Aufmerksamkeit, selektive 305
– – Kontrollverlust 306
– – Körperwahrnehmung, Fehlinterpretation 305
– – Reaktionen von Partnern 306
– – Unterschiede, soziokulturelle 306
– neurophysiologischer 104 f
– restitutiver 502
– zentraler der Informationsverarbeitung im Alter 352
Purkinje-Fasern 128
Pyramidenbahn 72
Pyramidentraining 592

Q

Quadrizeps-Vermeidungsmuster 393 f
Quotient, respiratorischer 232 f

R

Radikale, freie 342
Radiusperiostreflex 63
Range of Motion 238 f
Raumwahrnehmung 102
Raumposition 184
RDK *siehe* Ruhe-Dehnungs-Kurve
Reabsorption 136
Reafferenz 105 f
– Bedeutung 105
Reafferenzprinzip nach von Holst 194
Reaktion, veränderte posturale, altersbedingte 349
Reaktionsfähigkeit 185, 579 f
– Belastungsbeispiele 580
– Beurteilung 580
– Organismen, lebende 25 ff
Reaktionsschnelligkeit 218 f
Reflex
– altersbedingte Veränderung 348
– frühkindlicher 172
– – Entwicklung im Lebenslauf 173
– – Galant-Reflex 172
– – Halsreflex, asymmetrischer tonischer 172
– – Hand- und Fußgreifreflex 172
– – Integration 173
– – Moro-Reflex 172
– – Nackenreflex, asymmetrischer tonischer (ATNR) 172
– – Phase, sensitive 173
– – Schreitreflex 172
– – Steigreflex 173
– – Such- Saug- und Schluckreflex 172
– oligosynaptische 349
– statokinetischer 68
– vestibulookulärer 356
Reflexaktivität 349
Reflexerfolg 65
Reflexfunktion, reduzierte 350
Reflexweg, vestibulospinaler 356
Reflexzeit 62
Refraktärzeit 31 f
– absolute 32
– relative 32
Regel der „Drei K“ 314 f
Regelkreise
– geschlossene 197
– offene 198
Regressionsgerade 512
Regulation
– extrakardiale 131
– intrakardiale 130
Regulationsebene
– handlungsregulatorisch motivationale 210
– sensomotorisch regulierende 210
– vegetativ-homöostatische 210
– zentralnervale aktivierende 210
Regulationsmechanismus, autonomer 152
Regulationsstrategie, afferente posturale 357
Regulationsvorgänge 97
Rehabilitation 217
Rehabilitationsprozess, zeitlicher Ablauf 19
Reiz
– manipulationsähnlicher, Reaktionen 324 f
– mobilisierender, vegetative Auswirkungen 329
– Mindestintensität 30
Reizantwort, unbewusste 26
Reizbedingungen, veränderte 323
Reizeigenschaften, qualitative 27
Reizempfindlichkeit 45
Reizform, physikalische 4 f
Reiz-Reaktions-Modell und Konditionierung 194
Reizschwelle 31
Reizstufenregel nach Roux 558
Rekrutierung 512
– Adaptation 595
– kollektive 81 f
Rekrutierungsfähigkeit, Bestimmung, Indikation 265
Rekrutierungsinsuffizienz 14
Rekrutierungsordnung 79
Renin-Angiotensin-Aldosteron-Mechanismus 151
Renin-Angiotensin-Aldosteron-System 135
Renshaw-Hemmung 40
Reorganisation 214
Residualvolumen 120

Ressourcen, neuronale, Nutzung 354
Ressourcenbedarf 214
Restitutio ad integrum 395
Restitutio ad optimum 3
Retraktionskraft 108
Rezeptoradaption 47
Rezeptoren 26 f, 323 f
– Afferenzen 324
– Aktionspotenzialsequenz 57
Rezeptorpotenzial 31, 46
– Rezeptorzellen, primäre 45
Rhythmisierungsfähigkeit 185
Rhythmusfähigkeit 578
– Beurteilung
– Eigenrhythmus 578
– – Belastungsbeispiele 578
– Fremdrhythmus 578 f
– – Belastungsbeispiele 579
Rhythmusgenerator 66
Rhythmuskomponente, atembedingte 519 f
Rhythmuskomponente LEIREL-A-C 537
Richtungswechselbewegungsverhalten 608 f
ROM *siehe* Range of Motion
RRD *siehe* Blutdruck, diastolischer
RRM *siehe* Mitteldruck, arterieller
RRS *siehe* Blutdruck, systolischer
Rückenmark 62
– nozizeptives System 285 ff
Rückenmarkneurone, nozizeptive, funktionelle Aufgaben 286 f
Rückenschmerz
– Auslöser 332
– Schmerzauslösung, Mechanismen 459 ff
– – auslösende Faktoren 459 f
– – Chronifizierung 461
– – Gleichgewichtskontrolle, beeinträchtigte 460
– – manuelle Therapie 461
– – Modell, biopsychosoziales 461
– – Propriozeption, Veränderungen 460 f
– – Ursachen und Folgen 459
Rückenschule 464
Ruffini-Körperchen 48
– korpuskuläre 53
Ruhe-Dehnungs-Kurve 93, 128
Ruhemembranpotenzial 28 ff
Ruheschmerz 277
Rumpfmuskeln, Rekrutierungsmuster 463
Rumpfmuskulatur
– Einteilung 441
– Funktion 441, 453
– – Befunde 453
– – – Aktivierungscharakteristik und Systematik 453
– – – Aktivierungsmuster 453 f
– – – Applikation zusätzlicher Lasten 454 f
– – Stabilisierung und Mobilisierung 455 f
– Muskelsysteme 441 f
– – Einteilung, funktionell orientierte 442
– – globale 442
– – lokale 442
– Systematik 441 f
RVM *siehe* Medulla, rostrale ventrale mediale

S

Sarkolemm 32
Sarkomere 86 f
– Konstruktion, Eigenschaften 111
Sarkopenie 358
– intrinsische Faktoren 363
Sättigungskurve 137
Sauerstoffaufnahme 119, 344
– Diagnostik 244 ff
– – Beziehung zwischen Blut-pH-Wert und Herzschlagfrequenz 247
– – Beziehung zwischen Laktatkonzentration und Fettutilisation 246
– – Beziehung zwischen Laktatkonzentration und Leistung 246
– – Beziehung zwischen Laktatkonzentration und pH-Wert 247
– – Veränderungen, altersbedingte 247
Sauerstoffbindungskurve 139
Sauerstofftransport 137 ff
Sauerstoffversorgung 113, 118 ff
– respiratorisches System 113
Säure-Basen-Gleichgewicht 478 f
Säure-Basen-Haushalt 147
Säure-Basen-Homöostase, Regulation 473 f
Säure-Basen-Ungleichgewicht 478
– Folgen 478
Säurelast, potenzielle renale 474
Schein-Ermüdungsresistenz 372 f
Schematheorie nach Schmidt 200 f
Schleifensystem 69 f
Schlüssel-Schlüsselloch-Prinzip 27
Schmerz 7 f, 275
– Angst und Depression 306
– akuter 275 f
– aufgrund Minderperfusion 445 f
– – Ermüdung, muskuläre 445
– – Kraftausdauerbelastungstest 445 f
– – Ursachen 445
– chronischer 275
– Einfluss auf Psyche, Erleben und Verhalten 300 ff
– entzündungsbedingter 8
– Komponente 276
– Krankheitsverhalten 300 f

– neuropathischer 277 f
– Physiologie 275 ff
– psychologische Aspekte 297 ff
Schmerzantwort, konditionierte 303
Schmerzauslösung, Mechanismen 459 ff
Schmerzbewertung 297
Schmerzentstehung, „pain adaptation model“ 452
Schmerzgedächtnis 305
Schmerzkomponente
– affektive 298 ff
– – Marker, somatische 298
– – Trakt
– – – spinohypothalamischer 298
– – – spinoretikulärer 298
– – Valenz und Aktivierung 298
– – Immunsystem 299
– kognitiv-evaluative 297
Schmerzlinderung durch spinale Manipulation 332 ff
– Befunde, empirische 333
– Dysafferentation 335 f
– Dysfunktion, neurologische 335 f
– Gate Control Therapy 334
– Grau, periaquäduktales, Schmerzkontrollsystem 334
– Manipulationsreiz 333 f
– Nozizeption, mechanisch bedingte, Anstieg 333
– Opioide, spinale 336
– Projektionswege, schmerzhemmende 334
– Sensibilisierung, zentrale 335
– Verknüpfung von Peripherie und zentralem Höhlengrau 334 f
Schmerzmessung 278 f
Schmerzmodusstrategie 321
Schmerz-Spasmus-Schmerz-Zyklus 332
Schmerzverarbeitung
– Formatio reticularis 289
– kortikale Regionen der Nozizeption 291 ff
– Thalamus 289 f
– – Kerngebiet, drittes 291
– – Kerngebiet, erstes 290 f
– – Kerngebiet, zweites 291
Schmerzverhalten, erlerntes 302 ff
– Adjektive, schmerzassoziierte, Vorreizung 302
– Konditionierung, klassische 303
– Kontingenz 302
– Priming 302
Schmerzwahrnehmung 297
– Sensitivierung und Habituation 302 f
Schnelligkeit 168, 170, 218 ff
Schnelligkeits-Schnellkraft-Belastung (SKB 505
– muskuläre Intrinsic-Eigenschaften 511 f
– 60-SKB 550
Schnelligkeitsleistung, Voraussetzung 222
Schnellkraft 168, 261
– Definition 222 f
Schreitreflex 172
Schwelle
– aerob-anaerobe (AAS-Mader) 253
– aerobe (AS) 118, 253 f
– anaerobe (ANS) 118, 253 f
– belastungsspezifische 258 ff
– individuelle anaerobe (IAS) 253, 255 ff
– ventilatorische oder respiratorische 257
Schwellendiagnostik 249
Schwellenkonzept 248 ff
– Empirie 249
– Entwicklung 249
– auf Basis der Herzfrequenz 257 ff
– im klinischen Alltag 250
– klassisches 251 f
– Leistungs-Laktat-Beziehung, Labortest 253 f
– auf Basis der Ventilation 257 ff
Second-Oder-Neuronen 285
Segmentdysfunktion, Auswirkung 325
Sensibilisierung
– spinale 287 f
– zentrale 335
Sensibilität
– somatoviszerale 47
– taktile 351
Sensomotorische Koordination, koordinative Fähigkeiten 169 ff
Sensomotorisches System (SMS)
– Alterungsprozess 339 ff
– – Erkrankungen, degenerative 341
– – Folgen, allgemeine 344
– – Funktionen, kognitive 340
– – Gesamtbetrachtung 339 f
– – Involutionsprozesse 340 f
– bei Gelenkerkrankungen nach Gelenkprothesen 402 ff
– Diagnostik der Leistungen 228 ff
– direkter Zugang 229 ff
– Fähigkeiten 165 ff
– – Parameter 166
– Fertigkeiten 165 ff
– – Definitionen 166
– Funktionsdiagnostik 228 f
– Gelenkverletzung, Folgen 399
– Hauptbeanspruchung 165 ff
– – Definitionen 167 ff
– indirekter Zugang 231 f
– Leistungen der verschiedenen Ebenen 62
– – Rückenmark 62
– – spinale und supraspinale neuronale Netzwerke 61 f
– Lernprozess 211 ff

– Logistiksysteme 118 ff
– nach Verletzungen 375 ff
– Physiologie 25 ff
– – Hauptbeanspruchung 165 ff
– Plastizität 294 f
– Schenkel, efferenter, im Alter 358
– Schnittstelle zwischen Mensch und Umwelt 42 ff
– Störungsmuster 375 ff
– – Trainierbarkeit 375 f
– – Wechselbeziehungen 376
– Strukturelemente 43 f
– Teilsysteme, Funktion 106
Sensoren 45 ff, 99 f
– hochschwellige 45 f
– niederschwellige 45 f
– Ordnungsprinzipien 45
– primäre 45
– Reizeigenschaften 46 f
– relevante 47 f
– sekundäre 45
Serotonin 36
Short Range Elastic Component 111
Short Range Elastic Stiffness 111
Signifikanzschwelle 539
Sinnesmodalität 47
Sinnesqualität 47
Sinusknoten 128
SK *siehe* Sinusknoten
SKB *siehe* Schnelligkeits-Schnellkraft-Belastung
Skelett, Alkalireserve 482 f
Skelettmuskel 85
– Inaktivität 370 f
– Muskelfaser 85
Slow-Twitch-Faser,
langsam kontrahierende (STF) 12
SMS *siehe* Sensomotorisches System
Soll-Ist-Vergleich 105 f
– Qualifizierung 106
Somatotopie 58
Spannungskontrollsystem 64
Spannungssensor 53
Speichermenge, begrenzte 206
– Spielund Zweikampfsportarten 568
Spinalneurone, nozizeptive, Subsysteme 287
Sportgymnastik, rhythmische 568
SREC *siehe* Short Range Elastic Component
SRES *siehe* Short Range Elastic Stiffness
Standgleichgewicht 575 f
Standstabilität 355 f
Starre, relative reflektorische 538 f
Startkraft 221
Stationstraining 592
Stehen, visuelle Kontrolle 355
Stehen und Gehen: Bewegungsablauf 199
Steifigkeit 108
Steigreflex 173
Stellreflex, dynamischer 68
Stereotyp, sensomotorischer 214
STF *siehe* Slow-Twitch-Faser
STF-Motoneurone 12
Stiffness *siehe* Bewegungssegment, Steifigkeit
Stimulation, adrenerge 282
Stoffe, basische
– Supplementierung 489
– Zufuhr 494
Stoffwechsel
– alaktizider 223
– anaerober alaktizider 140, 223
– laktizider 223
Stoffwechselausstattung, Unterteilung 76
Stoffwechselbereich 253
Stoffwechselmilieu 539
Stoffwechselstimulation, anaerobe 508
Stoffwechselwirkung, muskuläre 538
Störung, neuroarthromuskuläre 311
Strategie, sensomotorische 103 f
Stress, oxidativer 342
Strömchentheorie 32
Struktur
– anlagebedingte 165 f
– supraspinale 289 f
– – Plastizität 289 f
– neuronale 27
Stützsensomotorik 42 f
– Grundlage 182
Stützsystem, objektivierende Diagnostik 229
– Stützund Bewegungssystem, Fehlbelastung 563
Stufentest 535 f
Substanz
– antioxidative 343
– endogene, vermehrte Freisetzung 114
Substratphosphorylierung 141
– SuchSaugund Schluckreflex 172
Summation 37 f
– räumliche 38
– zeitliche 37
Superkompensation 503
Sympathikotonus
– Anstieg 134, 538
– kardialer 160
Sympathikus 131, 156
– stoffwechselabhängige Stimulation 162
Sympathikusaktivität 329
Synapse
– axoaxonale 34
– axodendritische 34
– axosomatische 34
– bahnende 37

– chemische 34 ff
– – Aufbau 34
– – Erregungsüberleitung 35 f
– – postsynaptischer Teil 35
– – präsynaptischer Teil 34 f
– glutaminerge 35
– hemmende 37
– neuromuskuläre 74
Synapsenspalt 34
Synzytium, funktionelles 127
System
– funktionelles nach Anochin 194
– hierarchisches 179
– hormonelles 155, 162 ff
– – bei Inaktivität 373
– limbisches 155
– limbisches 191
– neurovegetatives 154 ff
– – bei Inaktivität 373
– nozizeptives
– – Übersicht 279
– – zentrales, Plastizität
– propriozeptives 346
– respiratorisches, Sauerstoffversorgung 118
– sensomotorisches 154
– sympathikoadrenales 487
Systole 129

T

Tawara-Schenkel 128
Technik, manualtherapeutische 5
Teilparese, funktionelle 13
– Aktivierungsinsuffizienz 397 ff
– – Entladung 397
– – Fazit 397
– – Kraftanstieg 397
– – Rekrutierung 397
– klinische Symptomatik 419 f
Temperaturabfall 153
Temperaturanstieg 153
Temperaturregulation 151
– autonome 151
– Evaporation 152
– Konduktion 152
– Konvektion 152
– Strahlung 152
– Temperaturabfall 153
– Temperaturanstieg 153
Temperatursensoren 49
Test-Operate-Test-Exit (TOTE) 197
Testablauf 251
Testgeräte 265
Testosteron 163
Tetanus
– unvollständiger 90
– vollständiger 91
Therapeut
– als Plazebo 308
– Wirksamkeit 309
Therapie
– manuelle
– – Klinik, Physiologie und Pathophysiologie 310
– – Wirkungen der Maßnahmen 9
– physikalische, Reize 4
Therapiebelastung, Modifikation 18
Therapieform
– aktive 4 f
– passive 4
– physikalische 4 f
Therapieinstrumente, hilfsmittelunterstützte 414 ff
Therapieprozess
– Ablauf, zeitlicher 19
– 5 Aspekte 7 f, 20
– Zielstellung 8
Therapieverfahren, manuelle 19 f
Thixotropie 114 f
Thorax, Elastizität 121
Tibiakopfosteotomie 396 f
Titan-System 270 ff
Tonus
– Impulsrate in den Nerven 160
– neurovegetativer-chronotroper 156
– – Diagnostik 507
TOTE-Theorie *siehe* Test-Operate-Test-Exit
Totraum, anatomischer 120
Tractus corticospinalis 72, 74
Trainer
– Erkenntnisfähigkeit 98
– Fähigkeiten, intellektuelle, kognitive 98
Trainierbarkeit 375 f
Training 556 ff
– im Alter 618 ff
– Begriffe 557
– Definition 557
– Grundsätze 558 ff
– Hauptwirkung im Kontext der Physiotherapie 19
– ideomotorisches 106
– als Instrument 211
– koordinativer Fähigkeiten und Fertigkeiten 561 f, 573 ff
– koordinatives, Prinzipien 562
– koordinatives mit Geräten 464 ff
– – Eingangsbefunde, Interpretation 469
– – Ergebnis 466 f
– – Untersuchung 464 f
– – Wirksamkeit 465 f
– Merkmale 558

– methodische Instrumente 563 f
– Prinzipien, koordinative 562
– Talent 176
– Zielstellung 558
Trainingsbelastung 557
Trainingsgeräte 265 f
Trainingsgesichtspunkte 569 ff
Trainingsgestaltung im Alter 618
Trainingshäufigkeit 558
Trainings-Herzschlagfrequenz 584 f
Trainingslehre 556 ff
Trainingsmethodik, Hinweis 85
Trainingsparameter 570
Trainingsprogramme, langfristige 623 f
Trainingsprozess, medizinischer, Dauer 18
Trainingsstrategien 605 ff
Trainingstherapie, medizinische 21
– Beanspruchungen 600 ff
– Hauptwirkungen 14
– Ziel 14
Trainingsumfang 557 f
Trakt
– spinohypothalamischer 298
– spinoretikulärer 298
Transduktionsprozess 27, 31
Transformationsprozess 27, 31
Transformationszeit 63
Trizepssehnenreflex 63
TSH *siehe* Hormon, thyroideastimulierendes
T-System *siehe* Tubulussystem, transversales
T-Tubulus-Röhrensystem
– Tubulussystem, transversales (T-System) 86
Turniertanz 568

U

Übergang, aerob-anaerober 253
Überlappungsbereich Aktin und Myosin 87
Übertragungszeit, synaptische 63
Umlernprozess, neurophysiologischer 394
Umsetzung, sprachliche, Stellenwert 572
Umstellungsfähigkeit 185, 580 f
– Belastungsbeispiele 581
– Beurteilung 581
Unterschiede, soziokulturelle 306
Unterstützungszuckung 95

V

Vagotonus 158
– verringerter 544
– Wiederherstellungsgrad 553
Valenz 298
– Ergebnisse 490
Valin 485
Vasokonstriktion 136
Vasomotoren 134
Ventilation 119
Ventilebenenmechanismus 129
Veränderungen
– adaptive, Ausprägungsgrad 503
– strukturelle im Alter 618
Verarbeitung, kognitive 571
Verhalten, termoregulatorisches 152
Verknüpfung/Wirkung,
somatoneurovegetative 328 ff
– Durchblutung 330
– Grundlage 328
– Mikrozirkulationsstörungen 330
– Nikotinkonsum 331
– Sympathikusaktivität
– Mechanoafferenzen 328 f
– Reize, mobilisierende
und vegetative Auswirkungen 329
Verkürzungsgeschwindigkeit 95
Vernetzung 176
Verschaltung
– instabile 213
– stabile 214
Verschmelzungsfrequenz 93
Vibration, bei Kreuzbandpatienten 391
Vierhügelplatte 73
Viszerorezeptor 33
Vita-maxima-Belastung 505 f, 510, 513, 515, 534 f
Vita-maxima-Test 505, 508
Volumenbelastung 130
Vorbereitung, kognitive 97
Vorderhornzellen, motorische 74
Vorderseitenstrangsystem 59
Vorderstrangbahn 58 f
Vorstellungsfähigkeit 185
Vorwärtshemmung 41

W

Wachstumshormon 163
Wärmeregulation 226
Wärmesensoren 49
Wahrnehmung 47
– Bedeutung 102
Wahrnehmungsprozesse 211
Warnschmerz 276 f
– Wasserund Elektrolythaushalt 150
Wechselbeziehung 376
– von Koordination und Kondition 169 f
Wechselwirkmechanismus, zentraler 195
Wide-dynamic-Range-Neuron 286, 325
Widerstand 108

– visköser 122
Wiederherstellung, kompensatorische 189
Willküraktivität 262 f
Willkürbewegung 582
Willkür-EMG 385
Willkürkontraktion, maximale isometrische 507
Willkürkraft 362
– isometrische, Parameter 512 f
Willkürinnervation 548 f
Willkürkraftwerte 379
Willkürsensomotorik 350
Windchill-Effekt 152
Wirbelsäule, Anatomie 440
Wirkung
– somatoneurovegetative *siehe* Verknüpfung/Wirkung, somatoneurovegetative
– somatische, zentralnervöse 336 f
– – Feedback-Mechanismen, periphere 337 f
– – Motoneuron, Erregbarkeit 337
– – Wirkungswege 337
– – Untersuchungstechnik 337
Wissensgedächtnis 207

Z

Zeit 236
Zeitbedarf, erhöhter 18
Zeitwahrnehmung 102
Zellmembran 28 f
– ruhende 29
Zelluntergang 348
Zielbewegung 350
Zielsensomotorik 42
Zirkeltraining 592
Zitratzyklus 142 f
Zustandsgröße
– biophysikalische 108
– – Interaktion 116
– neurophysiologische 115 f
– – Interaktion 116
Zyklus
– „pain adaptation model“ 450 ff
– „pain-muscle spasm-pain 450 ff
– Belastung-Beanspruchung-Ermüdung-Erholung-Adaptation 499 ff

Abbildungsnachweis

Zwischentitel I: Jeff Metzger – Fotolia.com
Zwischentitel II: Sebastian Kaulitzki – Fotolia.com
Zwischentitel III: Sebastian Kaulitzki – Fotolia.com
Zwischentitel IV: Spectral-Design – Fotolia.com
Zwischentitel V: Yang MingQi – Fotolia.com