

Inhaltsverzeichnis

1	Bewegungsanalyse bei Läufern	13
	<i>Matthias Marquardt</i>	
2	Grundlagen der Biomechanik und der funktionellen Anatomie	15
	<i>Matthias Marquardt</i>	
2.1	Funktionelle Anatomie der unteren Extremität	15
2.1.1	Grundlagen der funktionellen Anatomie	15
2.1.2	Fuß	18
2.1.3	Sprunggelenkskomplex	20
2.1.4	Kniegelenk	24
2.1.5	Hüftgelenk	25
2.1.6	Becken und Wirbelsäule	29
3	Untersuchung des Läufers	31
	<i>Uwe Wegner, Patrick Ansh, Matthias Marquardt</i>	
3.1	Funktionsuntersuchung des Läufers	31
3.1.1	Kopf	31
3.1.2	Wirbelsäule	32
3.1.3	Becken	36
3.1.4	Hüftgelenk	39
3.1.5	Knie	43
3.1.6	Sprunggelenk und Fuß	49
3.1.7	Untersuchung des Muskelstatus	55
3.2	Spezielle laufsportspezifische Fragestellungen	60
3.2.1	Stressreaktionen und -frakturen	60
3.2.2	Leistenschmerz	60
3.2.3	Tractus-iliotibialis-Syndrom	61
3.2.4	Shin Splints	61
3.2.5	Insertionstendopathie, Sehnenverletzungen, allgemein	61
3.2.6	Muskelverletzungen, allgemein	62
4	Geh- und Laufbewegung	63
	<i>Matthias Marquardt</i>	
4.1	Gehbewegung des Menschen	63
4.1.1	Phasenmodell der Gehbewegung	64
4.1.2	Verlauf der Gelenkwinkel und der Muskelaktivitäten beim Gehen	68
4.1.3	Spurbreite	72
4.1.4	Schrittlänge	72
4.1.5	Physiologische Divergenz der Fußlängsachse	72
4.2	Laufbewegung	72
4.2.1	Phasenmodelle der Laufbewegung	73
4.2.2	Detaillierte Betrachtung der Laufbewegung	74
4.3	Vier-Punkt-Modell nach Marquardt	81
4.3.1	Laufstile im Vier-Punkt-Modell	83
4.3.2	Footstrike Index	86
4.3.3	Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Laufstile	87
4.3.4	Unterschiede von Gehen und Laufen	89

5	Markierung, Winkelmessung und Interpretation	90		
	<i>Matthias Marquardt</i>			
5.1	Bewegungsanalyse in der Sagittalebene	90	5.3	Bewegungsanalyse in der Transversalebene
5.1.1	Markierung in der Sagittalebene	90	5.3.1	Markierung in der Transversalebene
5.1.2	Winkelmessung in der Sagittalebene im Vier-Punkt-Modell nach Marquardt	92	5.3.2	Winkelmessung in der Transversalebene
5.2	Bewegungsanalyse in der Frontalebene	98	5.4	Vermessung der Schuh- und Einlagenversorgung
5.2.1	Markierung in der Frontalebene	98	5.4.1	Sagittalebene
5.2.2	Winkelmessung in der Frontalebene	99	5.4.2	Frontalebene
6	Fehler und Ungenauigkeiten der 2D-Analyse	113		
	<i>Matthias Marquardt</i>			
6.1	Systematische Fehler	113	6.2	Zufällige Fehler
6.1.1	Parallaxenfehler	113	6.2.1	Hautverschiebung
6.1.2	Perspektivenfehler	113	6.2.2	Einfluss von falsch gesetzten Markern
6.1.3	Einfluss von Be- und Entschleunigung	114	6.2.3	Form der Extremitäten, Rückfußform
6.1.4	Probleme der 2D-Auswertung einer 3D-Bewegung	115	6.2.4	Ungenauere Festlegung der Gelenkdurchstoßpunkte
6.1.5	Schlechte Kalibrierung	116	6.2.5	Variabilität der Bewegungsabläufe
7	Typische Befundkonstellationen	119		
	<i>Matthias Marquardt</i>			
7.1	Mangelhafte Hüft- und Kniegelenksstreckung („sitzende“ Laufhaltung)	120	7.3	„Medialer Kollaps“
7.1.1	Definition	120	7.3.1	Definition
7.1.2	Typischer Befund der Bewegungsanalyse	120	7.3.2	Typischer Befund der Bewegungsanalyse
7.1.3	Beschwerden	120	7.3.3	Ursachen und Therapien
7.1.4	Ursachen und Therapien	120	7.4	Varischer Typ
7.2	Überpronation	123	7.4.1	Definition
7.2.1	Definition	123	7.4.2	Typischer Befund der Bewegungsanalyse
7.2.2	Typischer Befund der Bewegungsanalyse mit verändertem Fersenboden- und Achillessehnenwinkel	123	7.4.3	Beschwerden
7.2.3	Typischer Befund der Bewegungsanalyse ohne veränderten Fersenbein- und Achillessehnenwinkel	123	7.4.4	Ursachen und Therapien
7.2.4	Beschwerden	123	7.5	Vorfußsupination
7.2.5	Ursachen und Therapien	128	7.5.1	Definition
			7.5.2	Typischer Befund der Bewegungsanalyse
			7.5.3	Beschwerden
			7.5.4	Ursachen und Therapien
			7.6	Pes valgus mit Genu varum
			7.6.1	Definition

7.6.2	Typischer Befund einer Bewegungsanalyse	137	7.9	Koxarthrose	145
7.6.3	Beschwerden	137	7.9.1	Definition	145
7.6.4	Ursachen und Therapien	138	7.9.2	Typischer Befund der Bewegungsanalyse	145
7.7	Beckeninstabilität	140	7.9.3	Beschwerden	145
7.7.1	Definition	140	7.9.4	Ursachen und Therapien	145
7.7.2	Typischer Befund der Bewegungsanalyse	140	7.10	Überkorrektur der Pronationsbewegung durch Einlagen und Laufschuhe	148
7.7.3	Beschwerden	140	7.10.1	Definition	148
7.7.4	Ursachen und Therapien	140	7.10.2	Typischer Befund der Bewegungsanalyse	148
7.8	Coxa antetorta	142	7.10.3	Beschwerden	148
7.8.1	Definition	142	7.10.4	Ursachen und Therapien	148
7.8.2	Typischer Befund der Bewegungsanalyse	143			
7.8.3	Ursachen und Therapien	143			

8 Therapiekonzepte für Läufer mit Übungsreihen aus dem „natural running“-Konzept 152

8.1	Lauftechnische Beratung	152	8.3.8	Sensomotorische Einlagen	169
	<i>Manuela Dierkes</i>		8.4	Krafttraining für Läufer	172
8.1.1	Standardprogramm von „natural running“	153		<i>Manuela Dierkes</i>	
8.2	Laufschuhversorgung	157	8.4.1	Sportwissenschaftliche und medizinische Aspekte des Krafttrainings für Läufer	172
	<i>Manuela Dierkes</i>		8.4.2	Von welchem Krafttraining profitieren Läufer am meisten?	174
8.2.1	Sprengung	158	8.4.3	Theoretische Aspekte des Krafttrainings	176
8.2.2	Dämpfung	158	8.4.4	Praktische Aspekte des Krafttrainings	177
8.2.3	Breiter Rückfuß	159	8.4.5	Einsteigerprogramm von „natural running“ für das Krafttraining	178
8.2.4	Pronationsstütze	160	8.5	Rumpfstabilisation	183
8.2.5	Auswirkung des Laufschuhs auf den Beinachsenwinkel und das Kniebewegungsmuster	161		<i>Manuela Dierkes</i>	
8.2.6	Studienlage zu Laufschuh und Verletzungsprophylaxe	161	8.5.1	Sportwissenschaftliche und medizinische Aspekte des Rumpfstabilisationstrainings für Läufer	183
8.3	Orthopädische Einlagenversorgung	163	8.5.2	Aktives System für mehr Stabilität	185
	<i>Bernd Rockenfeller</i>		8.5.3	Einsteigerprogramm von „natural running“ für die Rumpfstabilisation	188
8.3.1	Der Weg zum Techniker	163	8.6	Koordinationstraining	191
8.3.2	Die orthopädische Einlage	163		<i>Manuela Dierkes</i>	
8.3.3	Häufige Fußfehlstellungen	163	8.6.1	Sportwissenschaftliche und medizinische Aspekte des Koordinationstrainings für Läufer	191
8.3.4	Vom Befund bis zur Einlagenauslieferung	163			
8.3.5	Welche Einlage für welchen Fuß?	166			
8.3.6	Ausgangsmaterialien für die Einlagenherstellung	167			
8.3.7	Einlagenarten	167			

8.6.2	Koordinatives Anforderungsprofil beim Laufen	192	8.8.4	Wissenschaftlicher Stand von heute	208
8.6.3	Sensomotorisches Koordinationstraining	193	8.8.5	Theoretische Aspekte des Stretchingtrainings	209
8.6.4	Einsteigerprogramm von „natural running“ mit dem Stabtrainer	195	8.8.6	Praktische Aspekte des Stretchingtrainings	209
8.7	Lauf-ABC	199	8.8.7	Einsteigerprogramm von „natural running“ für das Stretching	209
	<i>Manuela Dierkes</i>		8.9	Blackroll	212
8.7.1	Sportwissenschaftliche und medizinische Aspekte des Lauf-ABC für Läufer	199		<i>Manuela Dierkes</i>	
8.7.2	Einsteigerprogramm von „natural running“ für das Lauf-ABC	202	8.9.1	Sportwissenschaftliche und medizinische Aspekte des Blackrolltrainings für Läufer	212
8.8	Stretching	207	8.9.2	Lösen von Verklebungen im Bindegewebe	213
	<i>Manuela Dierkes</i>		8.9.3	Indikationen und Kontraindikationen für die Blackroll	213
8.8.1	Sportwissenschaftliche und medizinische Aspekte des Stretchingtrainings für Läufer	207	8.9.4	Praktische Aspekte des Blackrolltrainings	213
8.8.2	Der Begriff „Stretching“	207	8.9.5	Einsteigerprogramm von „natural running“ mit der Blackroll	214
8.8.3	Dehnungsmethoden	207			
9	Untersuchungsleitfaden	216			
	<i>Matthias Marquardt</i>				
9.1	Vorbereitung	216	9.6	Durchführung einer Bewegungsanalyse	221
9.2	Begrüßung und Anamnese	216	9.6.1	Markierung	221
9.2.1	Kontraindikationen für die Bewegungsanalyse	217	9.6.2	Einweisung in die Laufbandbenutzung	223
9.3	Untersuchung	218	9.6.3	Lauftempo	224
9.3.1	Klinische und Muskelfunktionstests	218	9.6.4	Aufzeichnung	224
9.3.2	Bildgebung	218	9.7	Auswertung nach Marquardt	224
9.4	Fußdruckmessung	219	9.8	Besprechung	224
9.5	Beurteilung der alten Schuhe und Einlagen	219	9.8.1	Therapieempfehlungen	225
			9.9	Befund bzw. Brief verfassen	225
			9.9.1	Beispiel eines Arztbriefes: Achillessehnenentzündung	226
10	Einrichtung eines 2D-Analyse-Labors	233			
	<i>Franz Harrer</i>				
10.1	Raum	234	10.1.3	Umkleidemöglichkeiten/Dusche	235
10.1.1	Mindestgröße	234	10.1.4	Stromversorgung	235
10.1.2	Raumfarbe	234	10.1.5	Schaltpläne	236

10.2 Laufband	238	10.4.3 Technische Voraussetzungen der Kameras	246
10.2.1 Technische Systeme	238	10.4.4 Kalibrierung	247
10.2.2 Normen	240	10.5 Hardware	248
10.2.3 Sicherheit	241	10.5.1 Computer	248
10.2.4 Drehrichtungsumkehr „Rückwärtsgang“	242	10.5.2 Monitore	248
10.2.5 Mittelmarkierung	243	10.6 Gängige Softwaresysteme für die Bewegungsanalyse	249
10.2.6 Messung der Bodenreaktionskräfte, des Fußdrucks und EMG-Messung	243	10.6.1 Systemanforderungen	249
10.3 Beleuchtung	244	10.6.2 Anforderungen an die Software	249
10.3.1 Position der Scheinwerfer	244	10.6.3 Eigenschaften	250
10.3.2 Montage	244	10.7 Konfigurationsbeispiel	250
10.3.3 Scheinwerfer	245	10.7.1 Konfigurationsbeispiel „Professional“ für Sport, Medizin und Wissenschaft	250
10.4 Kameras und Camcorder	245		
10.4.1 Abstände Kameras zu Laufband	245		
10.4.2 Befestigung	246		
11 Marketing – Wie wird Bewegungsanalyse verkauft und wie rechnet sie sich?	252		
<i>Thomas Schmidt</i>			
11.1 So einfach ist das	252	11.2.2 Preis	257
11.1.1 Was ist Marketing und wozu dient es?	253	11.2.3 Platzierung	259
11.1.2 Alles dreht sich um den Kunden?	253	11.2.4 Promotion	261
11.1.3 Sind Sie ein Verwalter, Visionär oder Fantast?	254	11.3 Zusammenarbeit mit Werbeagenturen	263
11.2 Marketingmix – Der Fahrplan zum Erfolg	254	11.4 Wie starten Sie am besten?	264
11.2.1 Produkt	254		
Anhang			
Bildquellenverzeichnis	265	Sachverzeichnis	272
Literatur	266		