

Inhaltsverzeichnis

I	Allgemeine Prinzipien der Sportmedizin	1	3	Sport bei Erkrankungen	31
				Martin Engelhardt und Hubert Hörterer	
1	Reaktion und Anpassung an sportliche Beanspruchung	3	3.1	Sport und Arthrose	31
	Georg Neumann			Martin Engelhardt	
1.1	Reaktionsweise des Organismus . . .	3	3.1.1	Ursache der Arthrose	31
1.1.1	Phase der aktuellen Umstellung	4	3.1.2	Sportliche Belastung und Arthrose . .	31
1.1.2	Phase der Regeneration (Wiederherstellung)	4	3.1.3	Voraussetzungen für das Sporttreiben bei Arthrose	32
1.1.3	Phase der Anpassung	5	3.1.4	Sporttherapie bei Arthrose	32
1.2	Anpassung an Trainingsbelastung .	5	3.2	Sport nach endoprothetischer Versorgung	33
1.2.1	Erste Anpassungsstufe: Veränderung im Bewegungsprogramm	6		Hubert Hörterer	
1.2.2	Zweite Anpassungsstufe: Vergrößerung der Energiespeicher	7	3.2.1	Einfluss sportlicher Aktivität auf die Prothesenhaltbarkeit	33
1.2.3	Dritte Anpassungsstufe: Optimierung geregelter Systeme und Strukturen . .	8	3.2.2	Spezifische Risiken	34
1.2.4	Vierte Anpassungsstufe: Koordinierung leistungsbeeinflussender Systeme . . .	9	3.2.3	Beurteilung der Sportfähigkeit	34
			3.2.4	Beurteilung und Wertung einzelner Sportarten	35
			3.2.5	Empfehlung und Beratung	35
2	Alters- und geschlechtsspezifische Aspekte	13	4	Anti-Doping-Vorgaben im Leistungssport – Bedeutung für die sportärztliche Praxis	37
	Georg Neumann und Stefan Nehrer			Bernd Wolfarth, Anja Scheiff und Sebastian Thormann	
2.1	Kinder und Jugendliche	13	4.1	Dopingdefinition der Welt-Anti-Doping Agentur (WADA)	38
2.1.1	Sportausübung und körperliche Entwicklung	13		Georg Neumann	
	Georg Neumann		4.1.1	Unterschiedliche Formen des Dopings	38
2.1.2	Sportorthopädische Aspekte	14	4.2	Orthopädische Indikationen	39
	Stefan Nehrer		4.2.1	Infusionen und Injektionen	39
2.2	Frauen	22	4.2.2	Substanzen	40
	Georg Neumann		4.3	Internistische Indikationen	41
2.3	Ältere	24	4.3.1	Asthma bronchiale	41
	Georg Neumann		4.3.2	Arterielle Hypertonie	42
2.3.1	Präventiver Nutzen des Seniorensports	24	4.3.3	Diabetes mellitus	43
2.3.2	Altersbedingter Umbau des Organismus	24	4.4	TUE – die Medizinische Ausnahmegenehmigung	43
			4.5	Konsequenzen für den Behandlungsalltag	44

XXIV Inhaltsverzeichnis

5	Behindertensport	47	7.5.1	Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) . .	70
	Anja Hirschmüller, Markus Zimmer und Bernhard Greitemann		7.5.2	Orientierungswerte (Normwerte) . . .	72
5.1	Grundlagen und Legitimation	47	7.6	Physiotherapie	73
5.2	Historisches.	48	7.6.1	Wirkungsprinzipien der physikalischen Therapie und der Physiotherapie. . . .	73
5.3	Definition und Klassifikation.	49	7.6.2	Sportphysiotherapie	73
5.4	Behindertengerechter Sport	51	7.6.3	Krankengymnastik	74
5.5	Ärztliche Aufgaben im Behindertensport	53	7.6.4	Massage	78
5.6	Verletzungen und Überlastungen . .	54	7.6.5	Elektrotherapie.	85
5.7	Rehabilitationssport	55	7.6.6	Hydro- und Thermotherapie	87
5.8	Leistungssport für Menschen mit Behinderungen	56	7.6.7	Lichttherapie	91
5.9	Techno-Doping	56			
6	Prävention	59	II	Diagnostische Verfahren	95
	Romain Seil, Christian Nührenböcker, Christoph Lutter und Thomas Tischer		8	Klinische und funktionelle Untersuchung	97
6.1	Ursachen von Sportverletzungen . .	59		Andreas Kugler	
6.2	Evidenz für Präventionsprogramme. .	60	8.1	Anamnese.	97
6.2.1	Knie.	60	8.2	Untersuchung	97
6.2.2	Hüfte.	60	8.2.1	Fuß, oberes Sprunggelenk und Unterschenkel	98
6.2.3	Oberes Sprunggelenk (OSG)	60	8.2.2	Knie.	99
6.2.4	Schulter	61	8.2.3	Schulter	100
6.3	Implementierung von Präventionsprogrammen.	61	8.2.4	Ellbogen und Hand.	101
6.4	Spezielle Aspekte im Kindes- und Jugendalter	62	8.2.5	Becken, Hüfte und Wirbelsäule	102
6.5	Aspekte der Prävention in verschiedenen Sportarten	63	8.2.6	Muskulatur und Triggerpunkte	103
6.6	Fazit/Schlussfolgerung	63	9	Sonografie	105
				Thilo Hotfiel	
7	Rehabilitation und Physiotherapie nach Sportverletzungen	67	9.1	Technische Grundlagen	106
	Jürgen Freiwald		9.1.1	Prinzip des Ultraschallverfahrens . . .	106
7.1	An der Rehabilitation beteiligte Berufsgruppen	67	9.1.2	Bilderzeugung	106
7.2	Stationäre und ambulante Rehabilitation	68	9.1.3	Stellenwert des Schallkopfes.	107
7.3	Leistungs- und Funktionsdiagnostik	68	9.1.4	Ausgewählte adjuvante Zusatzverfahren	107
7.4	Ziele und Beschränkungen der Rehabilitation	69	9.1.5	Untersuchungsprinzipien	109
7.5	Ganzheitlicher Ansatz der Rehabilitation	70	9.1.6	Wer darf und sollte die Sonografie durchführen?	110
			9.2	Klinische Anwendungsgebiete	110
			9.2.1	Muskelsonografie.	110
			9.2.2	Sehnensondeografie	112
			9.2.3	Knochensonografie	115
			9.2.4	Arthrosoneografie	116
			9.2.5	Interventionelle Sonografie.	119

10	Bildgebung	123	10.11.2	Radiologische Diagnose	154
	Lena Hirtler und Franz Kainberger		10.12	Fuß	157
10.1	Sportmedizinische Anforderungen .	123	10.12.1	Indikation und radiologische	
10.1.1	Indikation	123		Untersuchung	157
10.1.2	Untersuchungstechniken	123	10.12.2	Radiologische Diagnose	157
10.1.3	Diagnostische Konsequenzen bei				
	Sportverletzungen	127	11	Arthroskopie	163
10.2	Sehnen	129		Patrick Orth, Michael Dienst und	
10.2.1	Indikation und radiologische			Dieter Kohn	
	Untersuchung	129	11.1	Ausrüstung	163
10.2.2	Radiologische Diagnose	130	11.1.1	Bildgebendes System	163
10.3	Muskeln	130	11.1.2	Spülung	164
10.3.1	Indikation und radiologische		11.1.3	Dokumentation	165
	Untersuchung	130	11.1.4	Zusatzinstrumente	165
10.3.2	Radiologische Diagnose	131	11.2	Indikationen und	
10.4	Nerven	133		Kontraindikationen	167
10.4.1	Indikation und radiologische		11.2.1	Indikationen.	167
	Untersuchung	133	11.2.2	Kontraindikationen.	169
10.4.2	Radiologische Diagnose	133	11.3	Präoperative Vorbereitung	169
10.5	Knochen	135	11.3.1	Aufklärung.	169
10.5.1	Indikation und radiologische		11.3.2	Diagnostik	169
	Untersuchung	135	11.3.3	Analgesie und Narkose.	170
10.5.2	Radiologische Diagnose	135	11.4	Technik	170
10.6	Wirbelsäule	136	11.4.1	Kniegelenk.	170
10.6.1	Indikation und radiologische		11.4.2	Schulter	175
	Untersuchung	136	11.4.3	Hüfte	178
10.6.2	Radiologische Diagnose	138	11.4.4	Sprunggelenk.	181
10.7	Schulter	140	12	Klinische Biomechanik	185
10.7.1	Indikation und radiologische			Andreas Gösele-Koppenburg	
	Untersuchung	140		und Marlene Mauch	
10.7.2	Radiologische Diagnose	140	12.1	Einsatzbereiche der klinischen	
10.8	Ellenbogen	144		Biomechanik	185
10.8.1	Indikation	144	12.2	Messmethoden und Anwendungs-	
10.8.2	Radiologische Untersuchung	144		möglichkeiten ausgewählter	
10.8.3	Radiologische Diagnose	145		biomechanischer Verfahren	186
10.9	Hand	147	12.2.1	Kinematische Bewegungsanalyse . . .	186
10.9.1	Indikation und radiologische		12.2.2	Plantare Druckverteilungsmessung . .	186
	Untersuchung	147	12.2.3	Kraftdiagnostik	190
10.9.2	Radiologische Diagnose	147	12.2.4	Elektromyografie (EMG)	194
10.10	Hüfte und Leiste	151	13	Bewegungsanalyse	197
10.10.1	Indikation und radiologische			Thomas Jöllenbeck	
	Untersuchung	151	13.1	Bedeutung	197
10.10.2	Radiologische Diagnose	152	13.2	Problemorientierte Bewegungsanalyse	198
10.11	Knie	154	13.3	Biomechanische Sportartspezifika .	198
10.11.1	Indikation und radiologische				
	Untersuchung	154			

XXVI Inhaltsverzeichnis

13.4	Gang- und Laufbandanalyse.	200	14.2	Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks.	232
13.5	Gehen auf dem Laufband vs. Gehen in der Ebene	200	14.2.1	Unfallmechanismen	232
13.6	Beobachtende Gang- und Laufbandanalyse.	201	14.2.2	Sportartspezifische Risiken	233
13.7	Instrumentelle Gang- und Laufbandanalyse.	201	14.2.3	Klinische Symptome der Wirbelsäulenverletzungen	235
13.8	Kinematische Gang- und Laufbandanalyse.	201	14.2.4	Vorgehen am Unfallort.	236
13.8.1	Video- und 2-D-Bewegungsanalyse .	202	14.2.5	Überlastungsschäden an der Wirbelsäule mit potenzieller Schädigung von Rückenmark und Nervenwurzeln.	236
13.8.2	3-D-Bewegungsanalyse	203	14.3	Das periphere Nervensystem	238
13.8.3	Wichtige Analyseparameter	204	14.3.1	Neurologische Untersuchung	239
13.9	Kinetische Gang- und Laufbandanalyse.	206	14.3.2	Obere Extremität	242
13.9.1	Dynamometrie	206	14.3.3	Untere Extremität.	251
13.9.2	Pedografie	207	14.3.4	Sekundäre Schädigungen der peripheren Nerven	258
13.10	Elektromyografie.	208	14.3.5	Belastungsinduzierte Muskelschädigungen	260
13.11	Laufbandtraining: Feedbacksysteme	208	14.4	Dystonie bei Sportlern.	260
13.12	Normierung vs. Individualisierung. .	209	15	Augen	267
13.13	Möglichkeiten und Grenzen der Bewegungsanalyse.	211		Dieter Schnell, mit einem Beitrag (15.6) von Meike Welz	
III	Sportverletzungen der Körperregionen	213	15.1	Kinder- und Jugendsport.	267
14	Zentrales und peripheres Nervensystem.	215	15.2	Freizeit-, Breiten- und Gesundheitssport	269
	Iris Reuter		15.3	Leistungs- und Hochleistungssport	272
14.1	ZNS-Verletzungen	217	15.4	Sportartspezifische Augenverletzungen.	275
14.1.1	Offene Schädel-Hirn-Verletzungen . .	217	15.4.1	American Football	275
14.1.2	Schädelfrakturen	218	15.4.2	Badminton.	275
14.1.3	Geschlossene Schädel-Hirn- Verletzungen	219	15.4.3	Baseball.	275
14.1.4	Extrazerebrale Blutungen	220	15.4.4	Basketball	275
14.1.5	Intrazerebrale Blutungen	221	15.4.5	Boxen	276
14.1.6	Traumatische Subarachnoidalblutung	222	15.4.6	Bungee Jumping	276
14.1.7	Gefäßverletzungen.	222	15.4.7	Cricket.	276
14.1.8	Klinische Einteilung der intrakraniellen Verletzungen	224	15.4.8	Eishockey.	276
14.1.9	Sport nach Schädel-Hirn-Traumata . .	228	15.4.9	Fechten	276
14.1.10	Chronische Schäden nach Schädel-Hirn-Trauma	229	15.4.10	Fußball	276
			15.4.11	Golf.	277
			15.4.12	Gotcha	277
			15.4.13	Hallenhandball.	277
			15.4.14	Hockey.	278
			15.4.15	Höhensport	278

15.4.16	Joggen	279	17.1.3	Impingement und Verletzungen der Rotatorenmanschette	303
15.4.17	Kampfsportarten	279	17.1.4	Läsionen des oberen Labrum-Bizepssehnen-Komplexes	306
15.4.18	Kitesurfen	279	17.1.5	Akromioklavikulargelenk-Luxationen	307
15.4.19	Reiten	279	17.1.6	Frakturen des proximalen Humerus	308
15.4.20	Schwimmen	280	17.2	Offene Operationsverfahren	310
15.4.21	Squash	280		Casper Grim und Gernot Sperner	
15.4.22	Surfen	280	17.2.1	Vordere Instabilität der Schulter	310
15.4.23	Tauchen	281	17.2.2	Hintere Instabilität der Schulter	313
15.4.24	Tennis	282	17.2.3	Rotatorenmanschettenruptur	313
15.4.25	Turnen und Gymnastik	283	17.2.4	Akromioklavikulargelenk	316
15.4.26	Volleyball	283	18	Ellenbogen und Unterarm	321
15.4.27	Wasserball	283		Hans-Gerd Pieper	
15.4.28	Wintersportarten	283	18.1	Sportverletzungen	321
15.5	Schutz der Augen vor Verletzungen	284	18.1.1	Ellenbogenluxation	321
15.6	Dopingrelevanz von Augenmedikamenten im Sport	285	18.1.2	Unterarmfraktur	322
	Dieter Schnell und Meike Welz		18.1.3	Ruptur der distalen Bizepssehne	323
15.7	Fazit	286	18.2	Sportschäden	324
16	Ohren, Gesichtsschädel und Halsweichteile	291	18.2.1	Stressreaktionen/Stressfrakturen	324
	Christoph Schlegel-Wagner		18.2.2	Epicondylitis radialis et ulnaris humeri	324
16.1	Verletzungen im Bereich des Ohrs	291	18.2.3	Werferellenbogen	327
16.1.1	Äußeres Ohr	291	19	Hand und Handgelenk	331
16.1.2	Mittelohr	291		Gabor Szalay, Andreas Englert und Bernhard Lukas	
16.1.3	Innenohr	292	19.1	Anatomie und Kinematik	331
16.2	Gesichtsschädel	293	19.2	Klinische Untersuchung	332
16.2.1	Äußere Weichteile	293	19.3	Epidemiologie und Ätiologie	333
16.2.2	Mittelgesicht	293	19.4	Frakturen	333
16.2.3	Unterkiefer	295	19.4.1	Frakturen der Karpalknochen	334
16.2.4	Mundhöhle	296	19.4.2	Metakarpal- und Phalanxfrakturen	337
16.3	Halsweichteile	296	19.5	Bandverletzungen am Handgelenk	338
16.3.1	Weichteilverletzungen	296	19.5.1	SL-Bandläsion	339
16.3.2	Larynx	296	19.5.2	LT-Bandläsion	341
17	Schultergelenk	299	19.5.3	Perilunäre Luxationen bzw. Luxationsfrakturen	342
	Klaus Dann, Casper Grim und Gernot Sperner		19.6	Verletzungen am TFCC	343
17.1	Arthroskopisch-minimalinvasive Verfahren	299	19.7	Verletzungen der Fingergelenke	344
	Klaus Dann		19.7.1	Verletzungen des DIP- und PIP-Gelenks	344
17.1.1	Epidemiologie von Schulterverletzungen	299	19.7.2	Der Skidaumen	345
17.1.2	Schulterluxation und -instabilität	299	19.8	Sehnenverletzungen	346

XXVIII Inhaltsverzeichnis

19.8.1	Beugesehnenverletzungen	346	21.5.1	N. genitofemoralis und N. ilioinguinalis	380
19.8.2	Strecksehnenverletzungen	347	21.5.2	N. cutaneus femoris lateralis	380
19.8.3	Ringbandverletzungen	348	21.5.3	N. femoralis	380
19.9	Nervenschädigungen	349	21.5.4	N. obturatorius	380
19.10	Tendinitiden	349	21.6	Adduktorensyndrom	381
19.10.1	Tendovaginitis stenosans de Quervain	349			
19.10.2	Intersektionssyndrom	350			
19.11	Überlastungssyndrome am Handgelenk.	350			
			22	Das Kniegelenk	385
20	Becken und Hüftgelenk.	353		Michael Krüger-Franke	
	Simon D. Steppacher, Roland M. Biedert und Philippe M. Tscholl		22.1	Anatomie	385
20.1	Anatomie und Biomechanik	353	22.2	Biomechanik	386
20.2	Beckenverletzungen	353	22.3	Verletzungen.	387
20.2.1	Apophysäre Abrissfrakturen am Becken.	353	22.3.1	Meniskusverletzungen	387
20.2.2	Frakturen	357	22.3.2	Kapsel-Band-Verletzungen	390
20.2.3	Stressfrakturen	357	22.3.3	Knorpelverletzungen	396
20.2.4	Ventrale Beckenringinstabilität	358	22.3.4	Knöcherne Verletzungen.	397
20.3	Hüftverletzungen	359	22.4	Überlastungsschäden am Kniegelenk	399
20.3.1	Luxationen.	359			
20.3.2	Frakturen	360	23	Unterschenkel, Sprunggelenk und Fuß	405
20.3.3	Femoroazetabuläres Impingement (FAI)	360		Beat Hintermann und Roxa Ruiz	
20.3.4	Azetabuläre Labrumläsionen	366	23.1	Frakturen an Fuß und Sprunggelenk	405
20.3.5	Extraartikuläre Hüftimpingement- Formen	367	23.1.1	Allgemeine Betrachtungen	405
20.3.6	Rehabilitation	368	23.1.2	Frakturen am oberen Sprunggelenk (Malleolarfrakturen)	407
20.3.7	Koxarthrosen	369	23.1.3	Frakturen des Talus (Sprungbein)	407
20.3.8	Weitere Pathologien.	369	23.1.4	Frakturen des Kalkaneus (Fersenbein)	408
			23.1.5	Frakturen des Mittelfußes.	409
21	Leiste	373	23.2	Stressfrakturen des Unterschenkels und des Fußes.	411
	Philippe M. Tscholl, Roland M. Biedert und Maximilian Schindler		23.2.1	Stressfrakturen der Tibia	412
21.1	Biomechanik	373	23.2.2	Stressfrakturen der Fibula	413
21.2	Hernien	374	23.2.3	Stressfrakturen des Talus	413
21.2.1	Inguinalhernie	374	23.2.4	Stressfrakturen des Kalkaneus	414
21.2.2	Femoralhernie	374	23.2.5	Stressfrakturen des Os naviculare	414
21.2.3	Spiegelh-Hernie	374	23.2.6	Stressfrakturen der Metatarsalia	415
21.2.4	Weiche Leiste.	375	23.3	Sehnenverletzungen des Fußes (ohne Achillessehne).	415
21.3	Psoas-Syndrom	378	23.3.1	Peronealsehnen	416
21.4	Bursitis iliopectinea.	379	23.3.2	Tibialis-posterior-Sehne	418
21.5	Entrapment-Syndrome	379	23.3.3	Flexor-hallucis-longus-Sehne	421
			23.3.4	Flexor-digitorum-longus-Sehne	422

23.3.5	Tibialis-anterior-Sehne	422	26.1.3	Natürlicher Heilungsverlauf von Knorpeldefekten	474
23.3.6	Extensor-hallucis-longus-Sehne	422	26.1.4	Bildgebung am Knorpel	475
23.3.7	Extensor-digitorum-longus-Sehne . . .	423	26.2	Knorpelbehandlung	475
23.4	Bandverletzungen an Fuß und Sprunggelenk	424	26.2.1	Konservative Behandlung	475
23.4.1	Bandverletzungen im Allgemeinen . .	424	26.2.2	Konventionelle Operationsmethoden . .	476
23.4.2	Spezielle Bandverletzungen	425	26.2.3	Knorpelzelltransplantation	478
			26.2.4	Biomaterialien – Tissue Engineering	479
24	Muskulatur	441	26.3	Sinnvolle Strategien der Knorpelbehandlung	482
	Peter Uebliacker, Lutz Hänzel, Hans-Wilhelm Müller-Wohlfahrt, Martin Engelhardt und Robert Smigielski				
24.1	Epidemiologie	441	27	Sehnenverletzungen	485
24.2	Klassifikation und Terminologie . . .	442		Andreas Gösele-Koppenburg, Martin Majewski, Victor Valderrabano und Lukas Weisskopf	
24.2.1	Indirekte Muskelverletzungen	443	27.1	Anatomisch-physiologische Grundlagen	485
24.2.2	Direkte Muskelverletzungen	447	27.1.1	Anatomie	485
24.3	Diagnostik	447	27.1.2	Sehnedurchblutung/ Sehnenernährung	487
24.3.1	Anamnese, Inspektion, klinische Untersuchung und Lokalisation	447	27.1.3	Biomechanik	487
24.3.2	Bildgebung und Labor	449	27.2	Sehnenerkrankungen	488
24.4	Therapie	452	27.2.1	Ursachen	488
24.4.1	Grundlagen und Pathophysiologie . .	452	27.2.2	Sehnenrupturen	489
24.4.2	Erstversorgung	453	27.2.3	Tendinopathien	491
24.4.3	Konservative Behandlung	454	27.2.4	Sonstige Sehnenerkrankungen und Verletzungen	493
24.4.4	Operative Behandlung	458			
24.5	Komplikationen	459	IV	Sportartspezifische Verletzungen	495
24.6	Rezidiv/Re-Verletzung	459			
24.7	Risikofaktoren und Prävention	460	28	Biathlon	497
				Alexander Disch	
25	Stressreaktionen des Knochens . .	465	28.1	Sportartspezifische akute Verletzungen	497
	Karlheinz Graff		28.2	Sportartspezifische Überlastungsbeschwerden	498
25.1	Ätiologie	465			
25.2	Diagnostik	466	29	Eisschnelllauf – Shorttrack	501
25.2.1	Beschwerdebild und klinischer Befund	466		Volker Smasal	
25.2.2	Bildgebende Verfahren	466	29.1	Charakteristik der Sportart	501
25.3	Differenzialdiagnose	467	29.1.1	Ausrüstung	501
25.4	Therapie	468	29.2	Überlastungsschäden	501
25.5	Vorbeugung	469	29.3	Unfallursachen und Verletzungen . .	502
26	Knorpel	473			
	Stefan Nehrer				
26.1	Grundlagen	473			
26.1.1	Komposition von Gelenkknorpel	473			
26.1.2	Belastungen und Biomechanik des Knorpels	474			

XXX Inhaltsverzeichnis

29.4	Therapie und Prävention	504	34	Rudern	531
				Christian Nührenböger und Axel Urhausen	
30	Kanu	505	34.1	Wettkampf- und	
	Roland Eisele, Gernot Willscheid			Materialbesonderheiten	531
30.1	Wettkampfdisziplinen	506	34.2	Sportartspezifisches	
30.2	Verletzungs- und			Belastungsprofil	531
	Überlastungsschäden	507	34.3	Verletzungen und	
30.2.1	Arme	507		Überlastungsschäden	532
30.2.2	Schulter	508	34.3.1	Akute Verletzungen	532
30.2.3	Rumpf	509	34.3.2	Überlastungsschäden	533
30.2.4	Beine	509	34.4	Therapie- und	
30.3	Fazit	510		Präventionsmaßnahmen	535
			34.4.1	Therapien	535
31	Laufen	511	34.4.2	Prävention	535
	Martin Engelhardt, Iris Reuter und Thilo Hotfiel		35	Schwimmen	539
31.1	Charakteristik der Sportart	511		Alexander Mayer	
31.2	Lauftechnik	511	35.1	Ausrüstung	539
31.3	Laufspezifische Bewegungsmuster	512	35.2	Belastungsprofil	540
31.3.1	Überpronation	512	35.3	Überlastungsschäden	540
31.3.2	Übersupination	513	35.3.1	Schulter	540
31.3.3	Abnormale Hüftbewegung	513	35.3.2	Knie	542
31.3.4	Oberkörperrotation	514	35.3.3	Lendenwirbelsäule	543
31.4	Laufverletzungen	514	36	Skilanglauf	545
31.5	Fehlbelastungsfolgen	515		Peter U. Brucker	
31.6	Eignungsnachteile	516	36.1	Sportgerät	545
31.7	Prävention	517	36.2	Sportartspezifisches	
				Belastungsprofil	546
32	Orientierungslauf	519	36.3	Sportartspezifische Verletzungen	
	André Leumann, Victor Valderrabano und Beat Hintermann			und Erkrankungen	547
32.1	Charakteristik der Sportart	519	36.4	Sportartspezifische	
32.2	Verletzungsmuster und -typen	520		Überlastungsschäden	
32.3	Prophylaxe	522		und Erkrankungen	548
			36.5	Präventionsmaßnahmen	549
33	RadSPORT	525	37	Triathlon	551
	Carsten Temme			Martin Engelhardt und Thilo Hotfiel	
33.1	Überlastungsbeschwerden	525	37.1	Charakteristik der Sportart	551
33.1.1	Wirbelsäule	525	37.2	Teilnahmevoraussetzungen	553
33.1.2	Obere Gliedmaßen	525	37.3	Verletzungen und	
33.1.3	Untere Gliedmaßen	525		Fehlbelastungsfolgen	553
33.2	Verletzungen	526	37.3.1	Epidemiologie	553
33.2.1	Häufigste Verletzungen	526	37.3.2	Schwimmen	554
33.2.2	Therapie	527			
33.2.3	Prävention	528			
33.2.4	Rehabilitation	528			

37.3.3	Rad	554	41.2	Sportartspezifisches Anforderungsprofil	574
37.3.4	Laufen	555	41.2.1	Sprungdisziplinen	574
37.4	Eignungsnachteile	556	41.2.2	Wurfdisziplinen	574
37.4.1	Orthopädische Krankheitsbilder	556	41.3	Verletzungen	575
37.4.2	Internistische Krankheitsbilder	556	41.3.1	Epidemiologie	575
37.4.3	Weitere gesundheitliche Gründe	556	41.3.2	Muskelverletzungen	577
37.5	Regeneration und Erholung	556	41.3.3	Sehnenverletzungen	577
37.6	Empfehlungen für Triathlonsportler	557	41.3.4	Meniskus- und Knorpelschäden	578
38	Bobssport	559	41.3.5	Bandverletzungen	578
	Christian Schneider		41.3.6	Schultergelenkverletzungen/ „Werferschulter“	578
38.1	Geschichte und Ausrüstung	559	41.3.7	Ellenbogengelenkverletzungen	579
38.2	Sportartspezifisches Belastungsprofil	560	41.3.8	Stressreaktionen und -frakturen/ Periostitis	579
38.3	Verletzungen und Überlastungsschäden	560	41.3.9	Akute knöcherne Verletzungen	579
38.4	Präventionsmaßnahmen	561	41.3.10	Wirbelsäulenverletzungen	580
39	Bodybuilding	563	41.3.11	Fingerverletzungen	580
	Mathias Ritsch		41.4	Präventionsmaßnahmen	580
39.1	Charakteristik der Sportart	563	42	Rennrodeln	583
39.1.1	Ausrüstung	564		Christian Schneider, Volker Jägemann und Georg Hackl	
39.2	Häufigste Verletzungen und Überlastungserscheinungen	564	42.1	Sportartspezifisches Leistungsprofil	583
40	Gewichtheben	567	42.2	Ausrüstung	583
	Dominik Doerr		42.3	Unfallmechanismen	583
40.1	Charakteristik der Sportart	567	42.4	Verletzungsmuster beim Rennrodeln	584
40.1.1	Ausrüstung	567	42.5	Überlastungsschäden	584
40.1.2	Wettkampfablauf	567	42.5.1	Schulter und Schulterreckgelenk	584
40.2	Allgemeine sportmedizinische Aspekte	568	42.5.2	Lendenwirbelsäule	584
40.3	Spezielle sportmedizinische Aspekte	569	42.5.3	Halswirbelsäule	585
40.3.1	Schulter	569	42.5.4	Sonstige Überlastungsbeschwerden	586
40.3.2	Ellenbogen	570	43	Skeleton	587
40.3.3	Handgelenke/Hohlhand	570		Christian Schneider	
40.3.4	Kniegelenk/Tibia	570	43.1	Geschichte und Ausrüstung	587
40.3.5	Hüfte	570	43.2	Sportartspezifisches Belastungsprofil	588
40.3.6	Rücken	570	43.3	Verletzungen und Überlastungsschäden	588
41	Leichtathletik (Sprung und Wurf)	573	43.4	Präventionsmaßnahmen	589
	Kirstin Richter und Thilo Hotfiel				
41.1	Disziplinen	573			

XXXII Inhaltsverzeichnis

44	Alpin-Carving-Skifahren	591	47.3	Unfallrate und Unfallart	612
	Hubert Hörterer		47.4	Verletzungslokalisation	613
44.1	Material und Technik	591	47.5	Besondere Verletzungsformen	613
44.1.1	Carving-/Rocker-Ski	591	47.6	Prävention	614
44.1.2	Bindungs- und Plattensysteme	591			
44.1.3	Fahrstil	592	48	Boxen	617
44.2	Sportspezifisches			Holger Schmitt und Gregor Berrsché	
	Anforderungsprofil	592	48.1	Sportartspezifische	
44.3	Unfallmechanismen und			Charakteristika	617
	Verletzungen	592	48.2	Verletzungen und	
44.4	Unfallmechanismen	592		Überlastungsschäden	617
44.5	Verletzungen und		48.3	Prävention	620
	Fehlbelastungen	593	48.4	Medizinische Betreuung	621
44.6	Behandlungsmaßnahmen	594	49	Fechten	623
44.7	Präventive Maßnahmen	595		Peter Braun	
45	Skisprunglauf	597	49.1	Sportartspezifische	
	Jürgen Barthofer			Charakteristika	623
45.1	Technik	597	49.2	Ausrüstung	623
45.2	Belastungen	598	49.3	Verletzungen und	
45.3	Inzidenz von Verletzungen	598		Überlastungserscheinungen	624
45.4	Verletzungen beim Skispringen . . .	599	49.4	Prävention	625
45.5	Prophylaxe	600	50	Judo	627
46	Sportklettern	601		Christoph Raschka und Paul	
	Volker Schöffl			Brinkmeier	
46.1	Begriffsdefinition	601	50.1	Charakteristik der Sportart	627
46.2	Ausrüstung	601	50.2	Sportphysiologische Aspekte	627
46.3	Häufigste Verletzungen und		50.3	Das Würge manöver	627
	Überlastungserscheinungen	602	50.4	Verletzungen allgemein	627
47	Aikido	609	50.4.1	Verletzungshäufigkeit	627
	Christoph Raschka		50.4.2	Verletzungsart	628
47.1	Charakteristik der Sportart	609	50.4.3	Verletzungslokalisation	629
47.2	Sportphysiologisch-anatomische		50.4.4	Verletzungsursachen	629
	Aspekte der Haltetechniken	610	50.4.5	Verletzungen bei Kindern	629
47.2.1	Ikkyo (erste Lehre = erste		50.5	Verletzungen speziell	630
	Haltetechnik)	610	50.5.1	Schulter	630
47.2.2	Nikkyo (zweite Lehre = zweite		50.5.2	Ellenbogen	631
	Haltetechnik)	610	50.5.3	Finger	631
47.2.3	Sankyo (dritte Lehre = dritte		50.5.4	Knie	632
	Haltetechnik)	611	50.5.5	Knöchel/Fuß	632
47.2.4	Yonkyo (vierte Lehre = vierte		50.5.6	Kopf, Hals und Wirbelsäule	632
	Haltetechnik)	611	50.6	Medizinische Wettkampfbetreuung	633
47.2.5	Gokyo (fünfte Lehre = fünfte		50.7	Prävention	634
	Haltetechnik)	612			

51	Karate	637	55.2.3	Verletzungen bei Feldspielern	662
	Holger Schmitt und Thomas Tischer		55.2.4	Verletzungen des Batters	662
51.1	Charakteristik der Sportart	637	55.2.5	Verletzungen des Runners	662
51.2	Verletzungen und Überlastungsschäden	637	55.3	Prophylaxe	662
51.3	Prävention	639	56	Basketball	665
51.4	Medizinische Betreuung	639		Stefanie Siebert und Christian H. Siebert	
52	Ringens	641	56.1	Sportspezifisches Belastungsprofil .	665
	Hans-Georg Eisenlauer und Casper Grim		56.2	Verletzungen	666
52.1	Charakteristika und Ausrüstung . . .	641	56.3	Überlastungsschäden	669
52.2	Verletzungen bzw. Fehlbelastungen und deren Behandlung	642	56.4	Sportarttypische Verletzung	670
52.3	Prävention	646	56.5	Präventionsmaßnahmen	672
53	Taekwondo	647	57	Eishockey	675
	Holger Schmitt und Gregor Berrsché			Gerhard Oberthaler, Philipp Schultes und Bernd Hiller	
53.1	Sportartspezifische Charakteristika	647	57.1	Epidemiologie der Verletzungen und Beschwerden	675
53.2	Verletzungen und Überlastungsschäden	648	57.1.1	Verletzungen an Kopf und Wirbelsäule	676
53.3	Prävention	650	57.1.2	Verletzungen der oberen Extremität	676
53.4	Medizinische Betreuung	650	57.1.3	Verletzungen der unteren Extremität . .	679
54	American Football	653	57.2	Prävention und Prophylaxe	680
	Ulrich Grünwald		58	Fußball	683
54.1	Charakteristik der Sportart	653		Peter Ueblicher, Lutz Hänsel und Hans-Wilhelm Müller-Wohlfahrt	
54.1.1	Spielablauf	653	58.1	Belastungsprofil	683
54.1.2	Spieler	654	58.2	Verletzungsrisiko im Fußball	684
54.2	Überlastungsschäden und häufige Verletzungen	655	58.3	Epidemiologische Daten	685
54.2.1	Überlastungsschäden	655	58.3.1	Verletzungsarten und -lokalisationen im Fußball	686
54.2.2	Verletzungen	655	58.3.2	Verletzungen durch Foulspiel	686
55	Baseball	657	58.4	Darstellung einzelner Verletzungen	687
	Hans-Gerd Pieper und Angelika Braun		58.4.1	Muskelverletzungen	687
55.1	Spielregeln	658	58.4.2	Lendenwirbelsäule/Becken	688
55.2	Verletzungshäufigkeit und Verletzungsprofil	660	58.4.3	Hüfte/Leiste	690
55.2.1	Verletzungen und Überlastungsschäden des Pitchers	660	58.4.4	Kniegelenk	692
55.2.2	Verletzungen und Überlastungssyndrome des Catchers	661	58.4.5	Sprungelenk und Fuß	696
			58.4.6	Andere Verletzungen	697
			58.5	Rezidivverletzungen	698
			58.6	Prävention	698

XXXIV Inhaltsverzeichnis

59	Handball	703	63	Badminton	729
	Volker Broy und Berthold Hallmaier			Norbert Möllers, Silvia Albrecht und Roland M. Biedert	
59.1	Charakteristik der Sportart	703	63.1	Charakteristik der Sportart	729
59.1.1	Grundlegende Regeln	703	63.1.1	Ausrüstung und Sportgerät	729
59.2	Wettbewerbe und Organisationen	704	63.1.2	Spielablauf und Technik	730
59.3	Belastungsprofil des Handballsports	704	63.2	Sportartspezifisches Belastungsprofil	732
59.3.1	Energetische Belastung	705	63.3	Verletzungsrisiko und Verletzungsursachen	733
59.3.2	Informatorische Belastung	705	63.3.1	Akute Verletzungen	733
59.4	Wettkampfausrüstung	707	63.3.2	Obere Extremität	734
59.5	Verletzungen	707	63.3.3	Untere Extremität	734
59.5.1	Diagnostik und Therapie	708	63.3.4	Wirbelsäule	735
59.5.2	Prophylaxe	708	63.4	Präventionsmaßnahmen gegen akute Verletzungen und Überlastungen	735
60	Feldhockey	711	64	Beachvolleyball	737
	Boris Mandryka			Antonius Kass und Kerstin Warnke	
60.1	Grundlagen	711	64.1	Geschichte des Beachvolleyballs	737
60.2	Anforderungsprofil	711	64.2	Sportartspezifische Charakteristika	737
60.3	Verletzungen, Überlastungsschäden und Erkrankungen	711	64.3	Sportverletzungen	738
60.3.1	Verletzungen	711	64.3.1	Sprunggelenk	739
60.3.2	Überlastungsschäden	713	64.3.2	Kniegelenk	739
60.3.3	Erkrankungen	715	64.3.3	Finger	739
60.4	Prävention	716	64.3.4	Schulter	739
61	Rugby	719	64.3.5	Haut	740
	Holger Schmitt, Gregor Berrsché und Frank Fleischmann		64.4	Sportschäden	740
61.1	Sportartspezifische Charakteristika	719	64.4.1	Sand Toe	740
61.2	Verletzungen und Überlastungsschäden	719	64.4.2	Knie	740
61.3	Prävention	722	64.4.3	Wirbelsäule	741
61.4	Medizinische Betreuung	723	64.4.4	Schulter	741
62	Wasserball	725	64.4.5	Verschiedene	742
	Ralf Schauer		64.5	Prävention	742
62.1	Definition und Regeln	725	65	Squash	745
62.2	Konditionelle Voraussetzungen	725		Ottmar Gorschewsky, Moritz Dau und Sarah Schröter	
62.3	Verletzungen im Wasserball	726	65.1	Besonderheiten des Squash	745
62.3.1	Schulterverrenkung oder Schulterluxation	726	65.2	Sportverletzungen	746
62.3.2	SLAP-Läsion und Rotatorenmanschettenverletzung	726	65.3	Sportschäden	747
62.3.3	Bizepssehnenläsion	727	65.4	Prävention	747
62.4	Prävention	727			

66	Tennis	749	69.2	Sportartspezifische Erkrankungen und Therapiemöglichkeiten	775
	Tim Leschinger, Jens Dargel und Rüdiger Schmidt-Wiethoff		69.2.1	Großzehengrundgelenk	775
66.1	Sportartspezifische Charakteristika	749	69.2.2	Sprunggelenk	776
66.2	Verletzungen im Tennis	749	69.2.3	Kniegelenk	778
66.2.1	Obere Extremität	750	69.2.4	Hüftgelenk	778
66.2.2	Untere Extremität	755			
66.3	Verletzungsprävention/ Gesundheitsförderung	756	70	Eiskunstlauf	781
				Andreas Gösele-Koppenburg	
67	Tischtennis	759	70.1	Charakteristik der Sportart	781
	Antonius Kass und Georg Mavridis		70.2	Sportartspezifische Verletzungen und Überlastungsschäden	781
67.1	Geschichte	759	70.2.1	Akute Verletzungen	782
67.2	Sportartspezifisches Belastungsprofil	760	70.2.2	Chronische Verletzungen und Überlastungsschäden	783
67.3	Sportverletzungen	760	70.3	Prävention	785
67.4	Sportschäden	761			
67.4.1	Obere Extremität	761	71	Gerätturnen	787
67.4.2	Untere Extremität	761		Hans-Peter Boschert	
67.4.3	Rumpf	761	71.1	Sportartspezifische Charakteristika	787
67.5	Prävention	762	71.2	Belastungsprofil und biomechanische Besonderheiten	787
68	Volleyball	765	71.3	Verletzungen und Überlastungsschäden	788
	Antonius Kass		71.3.1	Akute Verletzungen	789
68.1	Geschichte des Volleyballs	765	71.3.2	Überlastungsschäden	791
68.2	Sportartspezifische Charakteristika ..	765	71.4	Klinische Befunde	794
68.3	Sportverletzungen	766	71.5	Anforderungsprofil an Athleten und Trainer aus medizinischer Sicht ...	794
68.3.1	Sprunggelenk	766			
68.3.2	Achillessehne	766	72	Rhythmische Sportgymnastik ...	797
68.3.3	Vorderes Kreuzband	766		Jens Enneper	
68.3.4	Finger	767	72.1	Sportartspezifische Charakteristika	797
68.3.5	Gefäßverschlüsse	767	72.2	Körperliche Voraussetzungen	797
68.4	Sportschäden	767	72.3	Trainings- und Wettkampfvorbereitung	798
68.4.1	Stressfraktur	767	72.4	Spezielle orthopädische Aspekte ...	798
68.4.2	Achillodynie	768			
68.4.3	Patellaspitzensyndrom	768	73	Tanzsport	803
68.4.4	Wirbelsäule	768		Christoph Raschka und Anna-Maria Fritzche	
68.4.5	Schulter	769	73.1	Energieverbrauch und kardiovaskuläre Belastung	803
68.4.6	Infraspinatusatrophie	769	73.1.1	Verletzungen	804
68.5	Prävention	770			
69	Balletttanz	775			
	Gino M.M.J. Kerkhoffs und C. Niek van Dijk				
69.1	Körperliche Eignung	775			

XXXVI Inhaltsverzeichnis

73.2	Überlastungsschäden	805	78	Mountainbiken	835
73.3	Rock'n'Roll	806		Artur Bergmann	
73.3.1	Charakteristik der Sportart	806	78.1	Charakteristik der Sportart	835
73.3.2	Typische Sportverletzungen und Sportschäden	807	78.1.1	Wettkampfdisziplinen	835
73.3.3	Prävention	807	78.1.2	Freizeit-Mountainbiken	835
74	Wasserspringen	809	78.2	Sportartspezifische Anforderungen	836
	Sabine Krüger		78.3	Verletzungen	836
74.1	Die Sportart	809	78.3.1	Häufige Verletzungen	836
74.2	Sportartspezifische Risiken	809	78.3.2	Häufige Fehl- und Überlastungssyndrome	836
74.3	Häufigste Verletzungen und Fehlbelas- tungsfolgen	810	78.4	Therapeutische und präventive	
74.4	Diagnostik und Therapie	811		Maßnahmen	837
75	Breaking	813	78.5	Wettkampfsport	837
	Luise Weinrich und Lukas Förster		79	Paragliding	839
75.1	Die Sportart	813		Eckhart Schröter und Michael Bohnsack	
75.2	Verletzungsmuster	814	79.1	Ausrüstung und Sicherheit	839
75.3	Therapie- und Präventionsmaßnahmen	818	79.2	Körperliche Belastungen beim Gleit-	
75.4	Fazit	818		schirmflug	840
76	Inlineskating	821	79.3	Unfallursachen	841
	Jörg Jerosch		79.4	Verletzungsmuster	842
76.1	Ausrüstung	821	80	Skateboarding	845
76.2	Allgemeine Belastung	822		Elena Neunteufel, Lisa Veith, Lars Brunnader und Rolf Michael Krifter	
76.3	Verletzungen	823	80.1	Disziplinen	845
77	Kitesurfen	827	80.1.1	Street	845
	Michael Humenberger, Stefanie Syré und Karl-Heinz Kristen		80.1.2	Park (Bowl)	846
77.1	Charakteristik der Sportart	827	80.1.3	Vert	846
77.1.1	Stile	827	80.1.4	Downhill	846
77.1.2	Ausrüstung	828	80.2	Verletzungen	846
77.2	Sportmedizinischer Aspekt	829	80.2.1	Obere Extremitäten	846
77.2.1	Verletzungen und Risikofaktoren	829	80.2.2	Untere Extremitäten	847
77.2.2	Verletzungsmechanismen	830	80.2.3	Kopf und Torso	848
77.3	Sportartspezifisches Belastungsprofil	831	80.3	Prävention	848
77.3.1	Wirbelsäule	831	81	Snowboarden	851
77.3.2	Schultergelenke	831		Klaus Dann	
77.3.3	Sprunggelenke und Fuß	831	81.1	Sportartspezifisches Belastungs-/	
77.3.4	Todesfälle	831		Anforderungsprofil	851
77.3.5	Fremdgefährdung	832	81.2	Epidemiologie von Verletzungen	852
			81.2.1	Unfallmechanismen	852
			81.2.2	Snowboard-Verletzungen im Wandel der Zeit	852
			81.2.3	Chronische Beschwerden	853

81.3	Snowboard-Wettkampfdisziplinen und ihre Verletzungsmuster	853	84.2	Verletzungen	882
81.3.1	Alpine Disziplinen (PGS, PSL)	854	84.3	Überlastungsschäden	882
81.3.2	Freestyle Halfpipe (HP)	854	84.4	Voltigieren	883
81.3.3	Snowboardcross (SBX)	855	84.5	Therapeutisches Reiten	883
81.3.4	Slopestyle (SBS)	857	84.6	Verletzungsprävention und Sicherheitsausrüstung	884
81.3.5	Extreme Snowboarding – Freeride World Tour	858	84.7	Ärztliche Betreuung bei Pferdesportturnieren	885
81.4	Materialneugigkeiten	858	85	Zielsportarten	887
82	Golf	863	Stefan Nolte und Martin J. M. Bauer		
	Dietolf Hämel und Benedikt Schöllkopf		85.1	Sportschießen	887
82.1	Grundlagen des Sports	863	Stefan Nolte		
82.2	Verletzungen	863	85.1.1	Sportartspezifische Anforderungen . .	887
82.2.1	Verletzungen der Schulter	864	85.1.2	Sportgerät	887
82.2.2	Verletzungen des Ellbogens	864	85.1.3	Überlastungserscheinungen, Gefährdungen, Verletzungen	887
82.2.3	Verletzungen des Handgelenks	864	85.1.4	Doping	889
82.2.4	Verletzungen der Wirbelsäule	865	85.2	Bogenschießen	889
82.2.5	Verletzungen der unteren Extremität	865	Martin J. M. Bauer		
82.2.6	Golf nach Operationen am Bewegungsapparat	866	85.2.1	Sportgerät	889
82.2.7	Weitere Aspekte	867	85.2.2	Sportartspezifische Anforderungen . .	889
82.2.8	Ausblick	867	85.2.3	Überlastungsschäden und Verletzungen	891
83	Motorsport	869	85.2.4	Anti-Doping-Bestimmungen	892
	Sarah Schröter, Klaus Dann und Bernd Rosemeyer†		86	Segeln	893
83.1	Autorennen	869	René Schwall		
	Sarah Schröter und Bernd Rosemeyer†		86.1	Bootsklassen und Regatta	893
83.1.1	Begriffsdefinition	870	86.2	Sportspezifische Anforderungen . . .	893
83.1.2	Ausrüstung	870	86.3	Häufigste Verletzungen und Überlastungserscheinungen	894
83.1.3	Häufigste Verletzungen und Überlastungsschäden	872	86.3.1	Akutverletzungen	894
83.2	Motorrad-Endurosport	874	86.3.2	Muskelverletzungen	894
	Klaus Dann		86.3.3	Sehnenverletzungen	894
83.2.1	Geschichte und Wettbewerbsformen	874	86.3.4	Gelenkschäden	895
83.2.2	Ausrüstung	876	86.4	Fazit	896
83.2.3	Sportartspezifisches Belastungsprofil . .	876	87	Tauchen	897
83.2.4	Überlastungsschäden	877	Wilfried Gfrörer		
83.2.5	Verletzungen beim Motorrad-Endurosport	877	87.1	Tauchsportarten	897
83.2.6	Präventionsmaßnahmen	878	87.2	Physikalische Besonderheiten	898
84	Pferdesport	881	87.2.1	Hydrostatischer Druck	898
	Jan Holger Holtschmit		87.2.2	Gewebesättigung	898
84.1	Pferdesport in Deutschland	881	87.3	Tauchspezifische Verletzungen	899
			87.3.1	Durch physikalische Besonderheiten . .	899

87.3.2	Durch Fremdeinwirkung	900	89.2.5	Diabetiker und Ausdauerbelastung . .	941
87.4	Prävention	901	89.3	Flüssigkeitszufuhr	942
V	Todesfälle im Sport	903	89.4	Proteinaufnahme	943
88	Todesfälle im Sport	905	89.5	Vitamine	944
	Michael Conze, Christoph Raschka, Peter Schmidt und Markus Parzeller		89.5.1	Vitamin A (Retinol)	945
88.1	Natürliche Todesfälle beim Sport . .	905	89.5.2	Vitamin D (Calciferole)	945
88.1.1	Kardiale Ursachen plötzlicher Todesfälle im Sport.	905	89.5.3	Vitamin E (Alpha-Tocopherol)	947
88.1.2	Neurologische Ursachen plötzlicher Todesfälle im Sport.	915	89.5.4	Vitamin B ₁ (Thiamin)	947
88.2	Nicht natürliche Todesfälle beim Sport.	916	89.5.5	Vitamin B ₂ (Riboflavin)	948
88.2.1	Mannschaftssport	916	89.5.6	Vitamin B ₆ (Pyridoxin)	948
88.2.2	Individualsport	917	89.5.7	Vitamin B ₁₂ (Cobalamin)	949
88.2.3	Kampfsport	918	89.5.8	Vitamin B ₇ (Biotin, Vitamin H)	949
88.2.4	Wassersport.	918	89.5.9	Folsäure (Vitamin M)	950
88.2.5	Luftsport	920	89.5.10	Niacin (Nikotinsäure und Nikotinamid)	950
88.2.6	Wintersport	921	89.5.11	Pantothenensäure	951
88.2.7	Rad- und Motorsport	922	89.5.12	Vitamin C (Ascorbinsäure)	951
88.2.8	Reitsport	922	89.6	Mineralien	952
88.2.9	Todesfälle durch Doping.	923	89.6.1	Natrium	952
88.3	Präventive Aspekte	924	89.6.2	Kalium	953
88.3.1	Prävention des plötzlichen natürlichen Todes im Sport.	924	89.6.3	Magnesium	953
88.3.2	Prävention des plötzlichen nicht natürlichen Todes im Sport	925	89.6.4	Kalzium	954
VI	Begleitmaßnahmen	933	89.6.5	Spurenelemente	955
89	Ernährung	935	89.6.6	Supplementation ausgewählter Wirkstoffe	959
	Georg Neumann		90	Sportbekleidung	965
89.1	Energiebedarf im Leistungssport. . .	935		Gregor Deitmer und Andreas Gösele- Koppenburg	
89.2	Kohlenhydrate.	935	90.1	Thermoregulation	965
89.2.1	Kohlenhydrataufnahme und Kohlenhydratabstinenz vor Laufbelastungen	936	90.2	Eigenschaften von Sportbekleidung	967
89.2.2	Ernährung im Wettkampf	937	90.2.1	First Layer – Atmungsaktivität	967
89.2.3	Kohlenhydrataufnahme während langer Belastungen	939	90.2.2	Second Layer – Isolation.	967
89.2.4	Kohlenhydrataufnahme nach Belastungen.	940	90.2.3	Third Layer – Schutz	968
			90.3	Kompressionskleidung	968
			90.3.1	Funktionsweise	968
			90.3.2	Eigenschaften	969
			90.3.3	Einsatzmöglichkeiten	969
			90.4	Pflege	969
			91	Sportschuhe	971
				Andreas Gösele-Koppenburg und Gerd-Peter Brüggemann	
			91.1	Entwicklung des Sportschuhs	971
			91.2	Konstruktion	972
			91.3	Klassifikation	973
			91.3.1	Präventive Sportschuhe (PS)	974

91.3.2	Leistungsunterstützende Sportschuhe (LS)	976	93.1	Allgemeine rechtliche Bewertung des ärztlichen Heileingriffs	997
91.3.3	Funktionelle Trainingsschuhe (FTS) . .	977	93.2	Aufklärung und Einwilligung	998
91.4	Fazit	977	93.3	Informationspflichten	1002
92	Orthesen	979	93.4	Behandlungsfehler	1003
	Rolf Haaker		93.4.1	Wrong-Site Surgery	1003
92.1	Sprunggelenkorthesen	979	93.4.2	Unterlassene ärztliche Maßnahmen	1003
92.1.1	Sprunggelenkorthesen für unmittelbaren posttraumatischen Einsatz	979	93.4.3	Fehlerhafte Medikation	1004
92.1.2	Sprunggelenkorthesen für subakuten posttraumatischen Einsatz	980	93.4.4	Fehlende Überwachung	1005
92.1.3	Strumpfbandagen mit fakultativer Polsterung im Außenknöchelbereich oder Achillessehngleitlager.	981	93.4.5	Erhebliche Organisationsmängel und -defizite sowie fehlender Arzt- bzw. Facharztstandard	1005
92.1.4	Fersenkissen mit individueller Polsterung	981	93.4.6	Doping	1006
92.2	Kniegelenkorthesen	982	93.4.7	Kausalitätsfragen zu ärztlichen Behandlungsfehlern	1007
92.2.1	Allgemeine Grundlagen	982	93.5	Dokumentation und Einsichtnahme in die Krankenakte	1008
92.2.2	Kniegelenkbandagen	986	93.6	Schweigepflicht	1009
92.3	Wirbelsäulenorthesen	986	93.6.1	Rechtliche Grundlagen	1010
92.3.1	Allgemeine Grundlagen	986	93.6.2	Bruch der ärztlichen Schweigepflicht. . .	1010
92.3.2	Lumbale Entlastungsorthese im Sport . . .	987	94	Grundlagen des Sportversicherungsrechts	1015
92.3.3	Sakroiliakalorthesen im Sport	988		Andrea Amerschläger	
92.4	Schulterorthesen.	988	94.1	Versicherter Personenkreis	1015
92.5	Ellenbogenorthesen	988	94.1.1	Juristische Personen	1015
92.6	Daumen- und Handgelenkorthesen. . . .	989	94.1.2	Natürliche Personen	1015
92.7	Hüftgelenkorthesen.	989	94.2	Der Versicherungsfall	1016
92.8	Hüftgelenkbandagen	991	94.2.1	Sportler im Sozialversicherungsrecht . . .	1016
			94.2.2	Sportler im Privatversicherungsrecht . . .	1017
VII	Rechtsfragen	995		Register	1025
93	Ausgewählte Rechtsfragen in der (Sport-)Medizin	997			
	Markus Parzeller				