

# Inhalt

Inhaltsverzeichnis .....	5
Vorwort .....	17

## 1 Anatomie und Funktion des Bewegungsapparates (D. Varoga)

1.1 Allgemeine Gliederung des Körpers .....	20
1.1.1 Organisation der Zelle .....	20
1.1.2 Grundbegriffe des Bewegungsapparates .....	21
1.2 Allgemeine Knochenlehre (Osteologie) .....	21
1.2.1 Knochentypen .....	22
1.2.2 Bau des Röhrenknochens .....	22
1.2.3 Biomechanik der Knochen .....	24
1.2.4 Knochenhaut .....	24
1.2.5 Knochenumbau .....	25
1.2.6 Längenwachstum .....	25
1.2.7 Knochenbruch und Heilung .....	25
1.3 Allgemeine Gelenklehre (Arthrologie) .....	26
1.3.1 Gelenkknorpel .....	27
1.3.2 Allgemeine Gelenkmechanik .....	28
1.4 Allgemeine Muskellehre (Myologie) .....	30
1.4.1 Muskelformen .....	32
1.4.2 Feinbau des Skelettmuskels .....	32
1.4.3 Muskelfasertypen .....	33
1.4.4 Propriozeption in Muskeln und Sehnen .....	34
1.5 Sehnen .....	35
1.6 Schmerz .....	35

## 2 Sensomotorik / Propriozeption (J. Jerosch)

2.1 Sensomotorisches System .....	38
2.2 Neurophysiologische Grundlagen der Propriozeption .....	40
2.3 Lokalisation und Funktion von Mechanorezeptoren .....	43
2.3.1 Pacini-Körperchen .....	44
2.3.2 Ruffini-Endorgan .....	45

2.3.3	Golgi-Sehnenorgan .....	45
2.3.4	Muskelspindeln .....	46
2.3.5	Freie Nervenendigungen .....	48
2.3.6	Neurophysiologische Koppelung .....	49
2.4	Grundlagen des propriozeptiven sensomotorischen Trainings in Prävention und Rehabilitation .....	50
2.5	Spezielle Aspekte am Kniegelenk .....	51

### **3 Bewegungsanalyse (R. Wollny)**

3.1	Menschliche Bewegung und ihre Betrachtungsmöglichkeiten .....	69
3.2	Biomechanische Forschungsmethodik .....	70
3.2.1	Äußere biomechanische Messverfahren – Kinemetrie und Dynamometrie .....	71
3.2.2	Innere biomechanische Messverfahren – Oberflächenelektromyografie und Hoffmann-Reflex-Methode .....	73
3.3	Mehrperspektivische Bewegungsanalyse .....	78

### **4 Behindertensport (M. Wegner)**

4.1	Definition und Systematisierung von Behinderung .....	83
4.2	Behinderung und sportliche Aktivität .....	85
4.2.1	Allgemeine Zielsetzungen sportlicher Aktivität .....	86
4.2.2	Spezielle Zielsetzungen .....	87
4.2.3	Sportliche Aktivität mit Körperbehinderten .....	89
4.3	Zur Wirksamkeit sportlicher Aktivität auf die Schädigung, Fitness und Leistung .....	92
4.4	Institutionalisierung – Der Organisierte Behindertensport .....	94
4.5	Leistungssport – Klassifikation und Startklassen .....	97

### **5 Behandlungsformen in der Sportorthopädie und Traumatologie (W. Petersen)**

5.1	Konservative Therapie .....	104
5.1.1	Schonung, Immobilisation .....	104
5.1.2	Schienen (Orthesen), Bandagen und Verbände .....	104

5.1.3	Einlagenversorgung .....	105
5.1.4	Pharmakotherapie .....	105
5.1.5	Physikalische Therapie .....	107
5.1.6	Physiotherapie .....	107
5.2	Operative Therapie .....	108
5.2.1	Operative Frakturbehandlung .....	108
5.2.2	Arthroskopie .....	109
5.2.3	Techniken zur Behandlung von Knorpeldefekten .....	109
5.2.4	Offene Gelenkoperationen .....	110
5.2.5	Sehnennähte .....	110
5.2.6	Bandersatzplastiken .....	110
5.2.7	Korrekturosteotomien .....	111
5.2.8	Endoprothesen .....	111

### **6 Überlastungsschäden im Sport an Muskel, Sehne, Knorpel, Knochen (I. Müller)**

6.1	Überlastungsbedingte Muskelschäden .....	115
6.1.1	Muskelkater .....	117
6.1.2	Muskelkrampf .....	118
6.1.3	Muskelhärte .....	119
6.1.4	Muskelriß .....	119
6.1.5	Muskelverknöcherung .....	120
6.1.6	Logensyndrom .....	121
6.2	Überlastungsbedingte Sehnenschäden .....	121
6.2.1	Krankheitsentstehung .....	121
6.2.2	Behandlung von Insertionstendopathien .....	123
6.2.3	Sehnenscheidenentzündung .....	125
6.2.4	Schleimbeutelentzündung .....	125
6.3	Überlastungsbedingte Knorpelschäden .....	126
6.4	Überlastungsbedingte Knochenschäden .....	128

### **7 Sehnenschäden (W. Petersen)**

7.1	Häufig betroffene Sehnen und Sportarten .....	134
7.2	Klassifikation und Terminologie von Überlastungsschäden an Sehnen .....	135

7.3	Feingewebliche Befunde bei Überlastungsschäden .....	136
7.4	Mikroschäden bei Überlastung .....	137
7.5	Faktoren, die die mechanische Stabilität des Gewebes beeinträchtigen .....	138
7.6	Faktoren, die eine Überlastung der Sehne begünstigen .....	138
7.7	Störungen der Heilungsreaktion .....	140
7.8	Diagnostik .....	142
7.9	Therapie .....	143

## **8 Prävention von Sportverletzungen (W. Petersen)**

8.1	Grundlagen der Prävention .....	148
8.1.1	Aufwärmen und Dehnen .....	148
8.1.2	Balancetraining .....	149
8.1.3	Helme und Protektoren .....	150
8.1.4	Lebensgewohnheiten .....	151
8.1.5	Ermüdung .....	151
8.1.6	Ausrüstung, Schuhe .....	152
8.1.7	Orthesen .....	152
8.1.8	Umweltfaktoren .....	153
8.1.9	Spielregeln und Fair Play .....	153
8.2	Prävention von Verletzungen am Beispiel des Kreuzbandrisses bei Sportlerinnen .....	154
8.2.1	Epidemiologische Daten .....	154
8.2.2	Hormonelle Risikofaktoren .....	155
8.2.3	Anatomische Risikofaktoren .....	155
8.2.4	Unfallmechanismen .....	156
8.2.5	Trainierbarkeit der Propriozeption .....	157
8.2.6	Spezifische Verletzungs-Präventionsprogramme .....	158
8.2.6.1	Das Henning-Programm (Basketball) .....	158
8.2.6.2	Das „Cincinnati Sportsmetric Training Program“ (Fußball, Volleyball, Basketball) .....	158
8.2.6.3	Das Caraffa-Programm (Fußball) .....	159
8.2.6.4	Das norwegische Handball-Verletzungs-Präventionsprogramm .....	159
8.2.6.5	Das Kieler Handball-Verletzungs-Präventionsprogramm .....	160
8.2.7	Allgemeine Verletzungs-Präventionsprogramme .....	161
8.3	Schlussfolgerungen .....	162

<b>9</b>	<b>Akute Behandlung von Sportverletzungen (W. Petersen)</b>	
9.1	Akute Behandlung von Weichteilverletzungen .....	168
9.1.1	Prinzipien in der akuten Behandlung von Weichteilverletzungen .....	168
9.1.2	Kryotherapie .....	169
9.1.3	Hochlagerung .....	170
9.1.4	Kompression .....	170
9.1.5	Ruhe .....	170
9.2	Erste Hilfe .....	171
9.2.1	Atem- und Kreislaufstillstand .....	171
9.2.2	Bewusstlosigkeit .....	172
9.2.3	Schock .....	172

## **10 Rehabilitation nach Sportverletzungen (W. Petersen)**

10.1	Rehabilitationsziele .....	176
10.2	Rehabilitationsphasen .....	177
10.3	Beweglichkeit .....	181
10.4	Kraft .....	181
10.5	Plyometrische Übungen .....	184
10.6	Propriozeption und Koordination .....	185
10.7	Aquatrainings .....	186
10.8	Ausdauer .....	186
10.9	Sportartspezifische Rehabilitation .....	187
10.10	Unterstützende Maßnahmen .....	187

## **11 Sport mit Arthrose und Endoprothesen (K. Oehlert)**

11.1	Sport mit Arthrose .....	192
11.1.1	Arthrose .....	192
11.1.2	Sporttreiben mit Arthrose .....	193
11.2	Sport mit Endoprothesen .....	195
11.2.1	Endoprothesenarten .....	196
11.2.2	Sporttreiben mit Endoprothesen .....	197

**12 Sport und Osteoporose (M. Prymka, K. Oehlert)**

12.1	Grundlagen der Osteoporose .....	204
12.1.1	Krankheitsbild .....	204
12.1.2	Risikofaktoren .....	206
12.1.3	Prävention, Therapie, Hilfsmittel und Ernährung .....	207
12.2	Sporttreiben mit Osteoporose .....	209
12.2.1	Kraftraining .....	210
12.2.2	Balancetraining .....	211
12.2.3	Ausdauertraining .....	211

**13 Orthopädische Hilfsmittel (K. Wiese, C. Faerber)**

13.1	Sporteinlagen .....	217
13.1.1	Aufgaben der Einlage im Sportbereich .....	217
13.1.2	Material .....	220
13.1.3	Gewicht .....	220
13.1.4	Komfort .....	221
13.1.5	Grundlagen der Einlagenversorgung .....	221
13.1.6	Besonderheiten der Einlagengestaltung bei verschiedenen Sportarten ..	222
13.1.7	Einlagen für besondere Krankheitsbilder .....	224
13.2	Bandagen .....	227
13.2.1	Sprunggelenk und Achillessehne .....	227
13.2.2	Knie .....	229
13.2.3	Ellbogen .....	229
13.2.4	Rumpf .....	229
13.3	Orthesen .....	230
13.3.1	Knie .....	231
13.3.2	Oberes Sprunggelenk – OSG .....	231
13.4	Sportprothesen .....	232
13.5	Sportrollstuhl/Rollstuhlsitzschale nach Maß .....	233

**14 Mund-, Kiefer- und Gesichtsregion (C. Oehlert)**

14.1	Verletzungen des Unterkiefers .....	239
14.1.1	Anatomie und Fraktureinteilung .....	239

14.1.2	Frakturzeichen .....	240
14.1.3	Frakturmechanismus .....	240
14.2	Verletzungen des Gesichtsschädels .....	242
14.2.1	Anatomie und Einteilung .....	242
14.2.2	Frakturen des zentralen Mittelgesichtes .....	243
14.2.3	Frakturen des lateralen Mittelgesichtes .....	244
14.3	Verletzungen der Zähne .....	245
14.3.1	Aufbau des Zahnhalteapparates .....	245
14.3.2	Klinischer Befund und Diagnostik von Zahnverletzungen .....	245
14.3.3	Kronen- und Wurzelfrakturen .....	246
14.3.4	Avulsion/Totalluxation und Subluxation von Zähnen und deren Versorgung .....	247
14.3.5	Alternative Versorgungsmöglichkeiten von zerstörten Zähnen .....	248
14.4	Verletzungen der Schädelbasis und das Schädelhirntrauma .....	249
14.4.1	Frakturen der Schädelbasis .....	249
14.4.2	Schädelhirntrauma (SHT) .....	250
14.4.3	Intrakranielle Blutungen .....	250
14.5	Verletzungen der Gesichtsweichteile .....	251

**15 Schulter (J. Hassenpflug)**

15.1	Aufbau und Funktion .....	254
15.1.1	Knochen und Gelenke .....	254
15.1.2	Muskulatur .....	257
15.2	Erkrankungen und Verletzungen .....	261
15.2.1	Engpasssyndrom .....	261
15.2.2	Kalkschulter .....	263
15.2.3	Rotatorenmanschettenruptur .....	263
15.2.4	Erkrankungen der langen Bizepssehne .....	264
15.2.5	Instabilität im Schultergelenk (Schulterluxation) .....	264
15.2.6	Schultersteife (Frozen Shoulder) .....	266
15.2.7	Entzündungen .....	267
15.2.8	Verletzungen .....	267

**16 Ellbogen (A. Werner, H. Schmitz)**

16.1	Anatomie und biomechanische Grundlagen .....	272
16.2	Akute Verletzungen .....	274
16.2.1	Frakturen und Luxationen .....	275
16.2.2	Weichteilverletzungen .....	276
16.3	Überlastungsschäden .....	276
16.3.1	„Tennis-Ellbogen“ – Epicondylitis humeri radialis .....	276
16.3.2	„Werfer-Ellbogen“ – Epicondylitis humeri ulnaris .....	277
16.3.3	Knorpel-Knochen-Nekrosen – Osteochondrosis dissecans .....	278
16.3.4	Schäden in der Fossa olecrani .....	279
16.3.5	Bursitis olecrani .....	280
16.4	Nervenschäden am Ellbogen .....	280

**17 Hand (C. Sauer)**

17.1	Anatomie .....	284
17.1.1	Handskelett .....	284
17.1.2	Handgelenk- und Fingerstreckmuskulatur .....	286
17.1.3	Daumenmuskulatur .....	287
17.1.4	Handgelenk- und Fingerbeugemuskulatur .....	288
17.2	Sportverletzungen der Hand .....	289
17.2.1	Handgelenknaher Speichenbruch (distale Radiusfraktur) .....	289
17.2.2	Kahnbeinbruch .....	289
17.2.3	Kapselbandverletzungen der Handwurzel .....	289
17.2.4	Bruch der Basis des 1. Mittelhandknochens (Bennett-Fraktur, Rolando-Fraktur) .....	290
17.2.5	Strecksehnenausriss .....	290
17.2.6	Sehnenriss des tiefen Sehnenbeugers .....	290
17.2.7	Ringbandverletzungen .....	291
17.2.8	Verletzungen des Kapselbandapparates an den Fingergelenken .....	291
17.3	Überlastungsschäden der Hand .....	291
17.3.1	Sehnenscheidenentzündung (Tendovaginitis) .....	291
17.3.2	Carpaltunnelsyndrom .....	292
17.3.3	Durchblutungsstörung des Mondbeines (Lunatummalazie) .....	292
17.3.4	Gelenkentzündung und Gelenkverschleiß (Arthritis und Arthrose) .....	293

**18 Wirbelsäule (M. Prymka)**

18.1	Aufbau und Funktion .....	296
18.2	Fehlbildungen und Erkrankungen der Wirbelsäule .....	300
18.2.1	Spondylolyse / Spondylolisthesis .....	301
18.2.2	Skoliose .....	303
18.2.3	Morbus Scheuermann .....	306
18.2.4	Bandscheibenvorfall .....	308
18.3	Belastungen / Überlastungen der Wirbelsäule .....	310
18.4	Verletzungen der Wirbelsäule .....	312

**19 Hüfte und Oberschenkel (A. Betthäuser)**

19.1	Anatomie des Hüftgelenkes .....	316
19.1.1	Entwicklung .....	316
19.1.2	Statische Stabilisatoren .....	317
19.1.3	Dynamische Stabilisatoren .....	318
19.2	Kindliche Hüfterkrankungen (Präarthrosen, Mechanische Hüftgelenksaffektionen) .....	319
19.2.1	Hüftreifungsstörung .....	320
19.2.2	Morbus Perthes und Coxitis .....	321
19.2.3	Epiphyseolysis capitis femoris (ECF) .....	322
19.2.4	Torsionsanomalien und femoroacetabuläres Impingement .....	323
19.3	Artikuläre Läsionen .....	324
19.3.1	Entzündliche Hüftgelenksaffektionen .....	324
19.3.2	Labrumläsionen und Chondromalazie .....	325
19.3.3	Traumatische Hüftluxationen und Frakturen .....	326
19.4	Extraartikuläre Läsionen .....	326
19.4.1	Knöcherne Stressläsionen .....	326
19.4.2	Sehnen- und Apophysenläsionen .....	328
19.4.2.1	Insertionale und tendinöse Läsionen .....	329
19.4.2.2	Myotendinöse Läsionen .....	331
19.4.3	Die „Weiche Leiste“ .....	333
19.4.4	„Osteitis Pubis“ .....	333
19.4.5	Schnappende Hüfte und Bursitiden .....	333
19.4.6	Andere Schmerzquellen .....	334

**20 Knie (J. Höher)**

20.1	Anatomie und Biomechanik .....	340
20.2	Meniskusverletzungen .....	345
20.2.1	Vorderer Kreuzbandriss .....	346
20.2.2	Hinterer Kreuzbandriss .....	347
20.2.3	Innenbandriss .....	349
20.2.4	Außenbandriss .....	350
20.2.5	Kombinierte Bandverletzungen, Knieluxation .....	350
20.3	Patellainstabilität, Patellaluxation .....	351
20.3.1	Knorpelschäden und Osteochondrosis dissecans .....	353
20.3.2	Andere Reiz- und Schmerzzustände rund um das Kniegelenk .....	354
20.3.3	Sehnenrisse .....	356
20.4	Frakturen .....	357

**21 Unterschenkel und Achillessehne (W. Petersen)**

21.1	Funktionelle-klinische Anatomie der Unterschenkelregion .....	360
21.2	Akutes Kompartmentsyndrom .....	360
21.3	Chronisches Kompartmentsyndrom .....	361
21.4	Mediales tibiales Stresssyndrom .....	363
21.5	Rupturen des Musculus triceps surae .....	364
21.6	Funktionelle Anatomie der Achillessehne .....	365
21.7	Überlastungsschäden der Achillessehne .....	365
21.8	Achillessehnenruptur .....	369
21.9	Stressfrakturen .....	371
21.10	Traumatologie der Unterschenkelregion .....	372

**22 Sprunggelenk (R. Becker, H.-W. Neumann)**

22.1	Funktionelle Anatomie des Sprunggelenks .....	376
22.2	Ätiologie der oberen Sprunggelenksverletzungen .....	378
22.3	Inzidenz und Verletzungsarten .....	381
22.4	Klinische Untersuchung .....	383
22.5	Behandlung von Sprunggelenksverletzungen .....	386

**23 Fuß (W. Petersen)**

23.1	Funktionelle und klinische Anatomie .....	396
23.2	Sehnenschäden am Rückfuß .....	399
23.2.1	Peronealsehnenluxation .....	399
23.2.2	Insuffizienz der Tibialis posterior Sehne .....	400
23.2.3	Überlastungsschäden der Flexor hallucis longus Sehne .....	401
23.3	Tarsaltunnelsyndrom .....	401
23.4	Fersensporn – Plantarfasziitis .....	401
23.5	M. Köhler I .....	403
23.6	M. Köhler II .....	403
23.7	Spreizfuß und Hallux valgus .....	404
23.8	Morton'sche Neuralgie .....	407
23.9	Frakturen .....	407
23.9.1	Kalkaneusfraktur .....	408
23.9.2	Talusfraktur .....	408
23.9.3	Frakturen im Fußwurzelbereich .....	409
23.9.4	Frakturen der Ossa metatarsalia I–V .....	409

**24 Der Laufschuh (M. Marquardt)**

24.1	Definition .....	412
24.2	Stützsysteme und Leistenformen .....	413
24.3	Dämpfungssysteme .....	414
24.4	Weitensysteme und Passform .....	416

**Anhang**

Autorenverzeichnis .....	417
Netzwerke .....	420