

I Allgemeiner Teil

1	Knochenwachstum und Knochenheilung	1	5	Radiologische Diagnostik	37
	<i>L. v. Laer</i>			<i>Th.J. Vogl, A. Wetter und D. Schneidmüller</i>	
1.1	Knochenwachstum	2	5.1	Radiologische Techniken	38
1.1.1	Dickenwachstum	2	5.1.1	Radiographie (klassisches Röntgen)	38
1.1.2	Längenwachstum	2	5.1.2	Sonographie	38
1.2	Knochenheilung	3	5.1.3	Computertomographie (CT)	38
1.2.1	Kallusbildung und Konsolidationszeiten	3	5.1.4	Magnetresonanztomographie (MRT)	38
1.2.2	Heilungszeiten	4	5.1.5	Weitere Verfahren	39
1.3	Heilungsstörungen und Wachstumsstörungen (WTS)	5	5.2	Entwicklung des kindlichen Skeletts	39
1.3.1	Dickenwachstum	5	5.3	Diagnostische Hinweise	42
1.3.2	Längenwachstum	6	5.4	Besondere kindliche Frakturformen	44
1.4	Spontankorrekturen	8	5.4.1	Wirbelsäulenfrakturen	45
2	Verletzungsformen	11	5.4.2	Pathologische Frakturen	47
	<i>L. v. Laer</i>		6	Behandlungsprinzipien	49
2.1	Frakturen	12		<i>A.M. Worel und T. Slongo</i>	
2.1.1	Gelenkbereich	12	6.1	Konservative Therapiemöglichkeiten	50
2.1.2	Gelenknaher Bereich	14	6.1.1	Grundlagen	50
2.1.3	Schaftbereich	15	6.1.2	Konservative Frakturbehandlung	55
2.2	Luxationen	16	6.1.3	Technische Besonderheiten	56
2.2.1	Schulter	16	6.1.4	Konsolidation	60
2.2.2	Ellenbogen	17	6.2	Operative Therapiemöglichkeiten	61
2.2.3	Hüfte	18	6.2.1	Reposition	61
2.2.4	Knie	18	6.2.2	Osteosyntheseverfahren	63
3	Frakturklassifikationen im Kindesalter	19	6.2.3	Andere Techniken	74
	<i>T. Slongo, L. Audigé, D. Schneidmüller und L. v. Laer</i>		6.2.4	Metallentfernung	74
3.1	AO-Klassifikation für Frakturen im Kindesalter	20	7	Gefäßverletzungen	75
3.1.1	Knochen und Segment	20		<i>J. Frank</i>	
3.1.2	Fraktur-Subsegment-Code	21	7.1	Ursachen, Verletzungsmechanismus	76
3.1.3	Kindercode	21	7.2	Klassifikation	76
3.1.4	Frakturschweregradcode	22	7.3	Diagnostik	76
3.1.5	Ausnahme- und Dislokationscode	22	7.3.1	Scharfe direkte Gefäßverletzung	76
3.2	Li-La-Klassifikation für Frakturen im Kindesalter	24	7.3.2	Stumpfe direkte und indirekte Gefäßverletzung	77
4	Epidemiologie	31	7.4	Primärbehandlung	77
	<i>R. Kraus</i>		7.5	Therapie	77
4.1	Oberarm	33	7.6	Komplikationen, Wachstumsstörungen	77
4.2	Unterarm	34	7.7	Nachkontrollen	78
4.3	Oberschenkel	34	8	Nervenverletzungen	79
4.4	Unterschenkel	34		<i>J. Frank</i>	
4.5	Verletzungsschwerpunkte	34	8.1	Ursachen, Verletzungsmechanismus	80
			8.2	Klassifikation	80
			8.3	Diagnostik	80
			8.4	Primärbehandlung	81
			8.5	Therapie	81
			8.6	Komplikationen, Wachstumsstörungen	82
			8.7	Nachkontrollen	82

9	Sehnenverletzungen85	12	Oberarm 131
	<i>J. Frank</i>		<i>W.E. Linhart und F.J. Schneider</i>
9.1	Ursachen, Verletzungsmechanismus 86	12.1	Proximaler Humerus132
9.2	Klassifikation 86	12.1.1	Physiologische Befunde132
9.2.1	Strecksehnen der Hand 87	12.1.2	Frakturen des proximalen Humerus134
9.2.2	Beugesehnen der Hand 88	12.1.3	Diaphysäre Frakturen des Humerus136
9.3	Diagnostik88	12.1.4	Fallbeispiele138
9.3.1	Strecksehnenverletzungen der Hand 89	13	Ellenbogen 141
9.3.2	Beugesehnenverletzungen der Hand 89		<i>L.M. Wessel, D. Schneidmüller, A. Weinberg und C. Castellani</i>
9.4	Primärbehandlung 90	13.1	Allgemeines142
9.5	Therapie 90	13.1.1	Physiologische Befunde142
9.5.1	Strecksehnenverletzungen der Hand 90	13.2	Suprakondyläre Humerusfrakturen143
9.5.2	Beugesehnenverletzungen der Hand 91	13.2.1	Fallbeispiele152
9.6	Komplikationen, Wachstumsstörungen 92	13.3	Epikondyläre und kondyläre Humerusfrakturen; Ellenbogenluxationen157
9.7	Nachkontrollen 93	13.3.1	Epikondyläre distale Humerusfrakturen157
10	Medikamentöse Therapie95	13.3.2	Transkondyläre distale Humerusfrakturen (Gelenkfrakturen des Condylus radialis, des Condylus ulnaris und Y-Fraktur des distalen Humerus)157
	<i>T. Slongo und D. Schneidmüller</i>	13.3.3	Ellenbogenluxation157
10.1	Schmerztherapie und Sedierung 96	13.3.4	Fallbeispiele164
10.1.1	Leitgedanken zur Schmerzbehandlung 96	14	Proximaler Radius und Olekranon 167
10.1.2	Voraussetzung für eine adäquate Schmerzbehandlung in einer mittelgroßen Kinderklinik 97		<i>P.P. Schmittenbecher</i>
10.1.3	Erhebung der Schmerzanamnese 97	14.1	Physiologische Befunde168
10.1.4	Schmerzerfassungsinstrumente (Scores) bei Kindern und Jugendlichen 98	14.1.1	Altersabhängige Röntgenbefunde169
10.1.5	Schmerzprotokolle 99	14.2	Luxationen und Frakturen169
10.1.6	Medikamentöse Schmerztherapie bei Säuglingen, Kindern und Jugendlichen100	14.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild169
10.1.8	Durchführung von ambulanten Kleineingriffen102	14.2.1	Fallbeispiele179
10.1.9	Zusammenfassung102	15	Unterarm 185
10.2	Antibiotikaprophylaxe und -therapie106		<i>C. Ploss und I. Marzi</i>
10.2.1	Antibiotikaprophylaxe106	15.1	Physiologische Befunde186
10.2.2	Antibiotikatherapie107	15.1.1	Knochenkerne und Fugenschluss186
10.3	Thromboseprophylaxe108	15.2	Frakturen186
		15.2.1	Allgemeines186
		15.2.2	Inzidenz187
		15.2.3	Verletzungsmechanismus und klinisches Bild187
		15.2.4	Diagnostik188
		15.2.5	Klassifikation188
		15.2.6	Fallbeispiele200
II	Spezieller Teil	16	Hand 205
11	Schulter 111		<i>J. Frank und I. Marzi</i>
	<i>W. Schlickewei, M. Seif El Nasr, W.E. Linhart und F.J. Schneider</i>	16.1	Frakturen der Handwurzel206
11.1	Schultergürtel112	16.1.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild206
11.1.1	Physiologische Befunde112	16.1.2	Klassifikation207
11.1.2	Frakturen der Klavikula112	16.1.3	Besonderheiten208
11.1.3	Verletzungen des Akromioklavikulargelenks118		
11.1.4	Verletzungen des Sternoklavikulargelenks120		
11.1.5	Frakturen der Skapula122		
11.2	Glenohumeralgelenk124		
11.2.1	Glenohumerale Luxation124		
11.2.2	Fallbeispiele128		

16.1.4	Diagnostik	208
16.1.5	Konservative Therapie	209
16.1.6	Operative Therapie	209
16.1.7	Komplikationen/Wachstumsstörungen	209
16.2	Mittelhandfrakturen	211
16.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	211
16.2.2	Klassifikation	211
16.2.3	Besonderheiten	211
16.2.4	Diagnostik	211
16.2.5	Therapieziel/Korrekturgrenzen	212
16.2.6	Konservative Therapie	212
16.2.7	Operative Therapie	213
16.2.8	Komplikationen/Wachstumsstörungen	213
16.3	Fingerfrakturen und Fingerluxationen	217
16.3.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	217
16.3.2	Klassifikation	217
16.3.3	Besonderheiten	217
16.3.4	Diagnostik	218
16.3.5	Therapieziel/Korrekturgrenzen	219
16.3.6	Konservative Therapie	220
16.3.7	Operative Therapie	220
16.3.8	Komplikationen/Wachstumsstörungen	222
16.3.9	Nachkontrollen	222
16.4	Fallbeispiele	224
17	Becken	225
	<i>A. Thannheimer und V. Bühren</i>	
17.1	Physiologische Befunde	226
17.1.1	Altersabhängige Röntgenbefunde	226
17.2	Frakturen des Beckens	227
17.2.1	Avulsionsverletzungen (=Apophysenabriss- frakturen)	227
17.2.2	Beckenrand- und Beckenringfrakturen	230
17.2.3	Azetabulumfrakturen	238
17.3	Komplexverletzungen	241
17.4	Fallbeispiele	244
18	Hüfte	245
	<i>H.-G. Dietz und D. Schneidmüller</i>	
18.1	Physiologische Befunde	246
18.2	Frakturen des proximalen Femurs	247
18.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	247
18.2.2	Klassifikation	247
18.2.3	Behandlungsziel	248
18.3	Apophysenlösungen	249
18.4	Traumatische Hüftluxationen	249
18.5	Coxitis fugax, Morbus Perthes und Epiphysiolysis capitis femoris (ECF)	250
18.5.1	Fallbeispiele	259

19	Oberschenkel	261
	<i>M. Maier, D. Schneidmüller und I. Marzi</i>	
19.1	Physiologische Befunde	262
19.1.1	Knochenkerne und Fugenschluss	262
19.2	Frakturen des Femurschaftes	262
19.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	262
19.3	Fallbeispiele	272
20	Knie	273
	<i>D. Schneidmüller und I. Marzi</i>	
20.1	Physiologische Befunde	274
20.1.1	Entwicklung der Beinachse	275
20.2	Frakturen des Kniegelenks	276
20.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	276
20.2.2	Fallbeispiele	285
20.3	Verletzungen der Patella	287
20.3.1	Patella partita	287
20.3.2	Patellafraktur	287
20.3.3	Patellaluxation	287
20.4	Bandverletzungen am kindlichen Knie	295
20.4.1	Eminentia-intercondylaris-Ausrisse	295
20.4.2	Intraligamentäre Kreuzbandläsionen	296
20.4.3	Femorale Kollateralbandausrisse	296
20.5	Meniskusschäden	301
20.5.1	Scheibenmeniskus	301
21	Unterschenkel	303
	<i>D. Schneidmüller und I. Marzi</i>	
21.1	Physiologische Befunde	304
21.1.1	Faszienlogen des Unterschenkels	304
21.2	Frakturen des Unterschenkelschaftes	304
21.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	304
21.2.2	Klassifikation	308
21.3	Fallbeispiele	314
22	Sprunggelenk	317
	<i>D. Schneidmüller und I. Marzi</i>	
22.1	Physiologische Befunde	318
22.1.1	Knochenkerne und Fugenschluss	318
22.1.2	Altersabhängige Röntgenbefunde	319
22.2	Frakturen der distalen Tibia	319
22.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	319
22.2.2	Klassifikation	320
22.3	Distorsionstrauma des Sprunggelenks	327
22.3.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	327
22.4	Osteochondrosis dissecans tali	329
22.4.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	329
22.5	Fallbeispiele	336

23	Fuß	339	25.2.4	Multiple Enchondromatose (chondrale Dysplasie)	394
	<i>D. Schneidmüller und I. Marzi</i>		25.2.5	Osteochondrom (osteokartilaginäre Exostose) ...	395
23.1	Physiologische Befunde	340	25.2.6	Multiple kartilaginäre Exostosen	395
23.1.1	Knochenkerne und Fugenschluss	340	25.2.7	Chondroblastom (Codman-Tumor)	395
23.2	Verletzungen im Bereich des Fußskeletts	341	25.2.8	Chondromyxoidfibrom	396
23.2.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	341	25.2.9	Nichtossifizierendes Knochenfibrom (NOF)	396
23.3	Talusfraktur	342	25.3	Maligne Knochentumoren	397
23.3.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	342	25.3.1	Osteosarkom	397
23.4	Kalkaneusfraktur	344	25.3.2	Ewing-Sarkom	398
23.4.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	344	25.3.3	Fibrosarkom	399
23.5	Fußwurzelfraktur – Verletzungen des Vorfußes	346	25.4	Semimaligne Tumoren	399
23.5.1	Inzidenz, Verletzungsmechanismus und klinisches Bild	346	25.4.1	Riesenzelltumor (Osteoklastom)	399
23.6	Fallbeispiele	354	25.5	Tumorähnliche Knochenläsionen	399
24	Wirbelsäule	355	25.5.1	Solitäre Knochenzyste	400
	<i>S. Rose und I. Marzi</i>		25.5.2	Aneurysmatische Knochenzyste	400
24.1	Physiologie, Anatomie und Entwicklung der Wirbelsäule	356	25.5.3	Fibröse Dysplasie (Morbus Jaffé-Lichtenstein) ...	401
24.1.1	Physiologische Röntgenbefunde	357	25.5.4	Eosinophiles Granulom (Langerhans-Zell- Histiozytose, Histiocytosis X)	402
24.2	Verletzungen der Wirbelsäule – Allgemeines	358	26	Literaturverzeichnis	403
24.3	Verletzungen der Halswirbelsäule	364		Stichwortverzeichnis	419
24.3.1	Okzipitalfrakturen	364			
24.3.2	Atlantookzipitale Dislokationen	366			
24.3.3	Atlasfrakturen	368			
24.3.4	Atlantoaxiale Dislokationen (AAD)	369			
24.3.5	Axis- und Densfrakturen	372			
24.3.6	Os odontoideum	374			
24.3.7	Verletzungen des Segments C2/C3 und Pseudosubluxation	375			
24.3.8	Verletzungen von C3-C7	377			
24.4	Verletzungen der thorakalen Wirbelsäule	380			
24.5	Verletzungen der lumbalen Wirbelsäule	382			
24.6	Rückenmarksschäden	384			
24.7	Fallbeispiele	385			
25	Knochentumoren und pathologische Frakturen	387			
	<i>C. Seebach und A.A. Kurth</i>				
25.1	Allgemeines	388			
25.1.1	Epidemiologie	388			
25.1.2	Klassifikation	388			
25.1.3	Diagnostische Grundsätze	389			
25.1.4	Bildgebende Verfahren	391			
25.1.5	Biopsie	391			
25.1.6	Therapie	392			
25.2	Benigne Knochentumoren	393			
25.2.1	Osteoidosteom	393			
25.2.2	Osteoblastom	393			
25.2.3	Enchondrom	394			