

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Struktur und Organisation eines Wirbelsäulenzentrums</b> . . . . .	<b>1</b>
	<i>V. Bühren, C. Josten</i>	
1.1	Zentrumsbildung . . . . .	2
1.2	Entwicklung der Wirbelsäulentraumatologie . . . . .	2
1.3	Epidemiologie . . . . .	2
1.4	Strukturen für die Versorgung von Wirbelsäulenverletzungen . . . . .	3
1.4.1	Zentrum für Wirbelsäulenverletzungen . . . . .	4
	<b>Literatur</b> . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Biomechanik der Wirbelsäule</b> . . . . .	<b>5</b>
	<i>P. Augat</i>	
2.1	<b>Anatomie</b> . . . . .	6
2.1.1	Wirbelkörper . . . . .	7
2.1.2	Bandscheibe . . . . .	8
2.1.3	Facettengelenke . . . . .	8
2.1.4	Dornfortsätze . . . . .	8
2.1.5	Bänder . . . . .	9
2.1.6	Muskeln . . . . .	9
2.2	<b>Biomechanik der Wirbelsäule</b> . . . . .	9
2.2.1	Statische Belastungen . . . . .	10
2.2.2	Dynamische Belastungen . . . . .	11
2.3	<b>Verletzungen der Wirbelsäule</b> . . . . .	11
2.4	<b>Biomechanik der Wirbelsäuleninstrumentierungen</b> . . . . .	14
2.4.1	Grundlagen . . . . .	14
2.4.2	Therapeutisches Vorgehen . . . . .	14
	<b>Literatur</b> . . . . .	17
<b>3</b>	<b>Grundprinzipien der Diagnostik und Klassifikation</b> . . . . .	<b>19</b>
	<i>C. Josten</i>	
3.1	<b>Einleitung</b> . . . . .	20
3.1.1	Nativ-Röntgen . . . . .	20
3.1.2	Computertomografie . . . . .	22
3.1.3	Magnetresonanztomografie . . . . .	23
3.1.4	Myelografie . . . . .	23
3.1.5	Diskografie . . . . .	23
3.2	<b>Klassifikationen</b> . . . . .	23
	<b>Literatur</b> . . . . .	25
<b>4</b>	<b>Versorgungsalgorithmen</b> . . . . .	<b>27</b>
	<i>V. Bühren</i>	
4.1	<b>Anatomische Zuordnung</b> . . . . .	28
4.2	<b>Verletzungsschwere</b> . . . . .	28
4.3	<b>Hierarchie der Entscheidungsfindung</b> . . . . .	29
4.4	<b>Methodisches Vorgehen</b> . . . . .	29
4.4.1	Reposition . . . . .	29
4.4.2	Dekompression . . . . .	29
4.4.3	Stabilisierung . . . . .	29
4.4.4	Rekonstruktion . . . . .	29
4.5	<b>Ligamentotaxis</b> . . . . .	29
4.6	<b>Zeitliche Dringlichkeit</b> . . . . .	30
4.7	<b>Gestufte Versorgungskonzepte</b> . . . . .	31
4.8	<b>Nachsorge</b> . . . . .	32
	<b>Literatur</b> . . . . .	32

<b>5</b>	<b>Rehabilitation</b> . . . . .	33
	<i>S. Simmel, U. Ernst</i>	
<b>5.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b> . . . . .	34
5.1.1	Rehabilitation: Gesetzliche Grundlagen, Begriffe und Definitionen . . . . .	34
5.1.2	Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) . . . . .	34
5.1.3	Rehabilitationsprozess . . . . .	35
<b>5.2</b>	<b>Indikationen und Ziele der Rehabilitation</b> . . . . .	35
5.2.1	Indikationen . . . . .	35
5.2.2	Rehabilitationsziele . . . . .	35
<b>5.3</b>	<b>Praktische Rehabilitation</b> . . . . .	37
5.3.1	Rehabilitationsplanung . . . . .	37
5.3.2	Durchführung . . . . .	37
5.3.3	Therapieschwerpunkte . . . . .	38
5.3.4	Praxis der therapeutischen Weiterbehandlung . . . . .	39
5.3.5	Sportfähigkeit . . . . .	42
<b>5.4</b>	<b>Evaluation und Qualitätssicherung</b> . . . . .	43
<b>5.5</b>	<b>Leistungsbild und Begutachtung</b> . . . . .	43
	<b>Literatur</b> . . . . .	44
<b>6</b>	<b>Klassische offene Techniken</b> . . . . .	45
	<i>C.-E. Heyde, C. Josten</i>	
<b>6.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b> . . . . .	46
6.1.1	Planung und Vorbereitung . . . . .	46
<b>6.2</b>	<b>Dorsale Zugänge zur Halswirbelsäule</b> . . . . .	46
6.2.1	Allgemeine Vorbemerkungen . . . . .	46
6.2.2	Planung und Vorbereitung . . . . .	47
6.2.3	Anatomische Vorbemerkungen . . . . .	47
6.2.4	Zugang zum kraniozervikalen Übergang . . . . .	47
6.2.5	Zugang zur unteren Halswirbelsäule und zum zervikothorakalen Übergang . . . . .	49
6.2.6	Dorsaler Zugang zur Brust- und Lendenwirbelsäule . . . . .	50
<b>6.3</b>	<b>Posterolateraler extrapleuraler Zugang zur Brustwirbelsäule</b> . . . . .	52
6.3.1	Grundlagen . . . . .	52
6.3.2	Planung und Vorbereitung . . . . .	52
6.3.3	Zugang zur anterolateralen Wirbelsäule . . . . .	53
6.3.4	Anmerkungen . . . . .	54
<b>6.4</b>	<b>Paraspinaler Zugang zur posterolateralen Lendenwirbelsäule</b> . . . . .	54
6.4.1	Planung und Vorbereitung . . . . .	54
6.4.2	Anmerkungen . . . . .	55
	<b>Literatur</b> . . . . .	56
<b>7</b>	<b>Spinale Dekompression</b> . . . . .	57
	<i>M. Strowitzki, H. Jaksche</i>	
<b>7.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b> . . . . .	58
<b>7.2</b>	<b>Indikation/zeitliche Planung</b> . . . . .	58
7.2.1	Indikation . . . . .	58
7.2.2	Zeitliche Planung . . . . .	59
<b>7.3</b>	<b>Operationstechniken</b> . . . . .	60
7.3.1	Halswirbelsäule . . . . .	60
7.3.2	Brustwirbelsäule/Lendenwirbelsäule . . . . .	61
7.3.3	Radikuläre und vaskuläre Kompressionen . . . . .	62
7.3.4	Duraverletzungen . . . . .	63
<b>7.4</b>	<b>Ergebnisse, Komplikationen</b> . . . . .	63
7.4.1	Halswirbelsäule . . . . .	63
7.4.2	Brustwirbelsäule/Lendenwirbelsäule . . . . .	64
<b>7.5</b>	<b>Eigenes Vorgehen – Fallbeispiele</b> . . . . .	65
7.5.1	Fallbeispiel 1 . . . . .	65
7.5.2	Fallbeispiel 2 . . . . .	66

<b>7.6</b>	<b>Therapeutischer Algorithmus</b>	67
	<b>Literatur</b>	68
<b>8</b>	<b>Minimiert offene Techniken</b>	69
	<i>T. R. Blattert, S. Katscher</i>	
<b>8.1</b>	<b>Allgemeine/Spezielle Vorbemerkungen</b>	70
<b>8.2</b>	<b>Operationstechniken</b>	70
8.2.1	Technische Voraussetzungen	70
8.2.2	Perkutane dorsale Techniken	71
8.2.3	Minimiert offene, endoskopisch assistierte ventrale Techniken	73
<b>8.3</b>	<b>Ergebnisse/Komplikationen</b>	77
8.3.1	Perkutane dorsale Techniken	77
8.3.2	Minimiert offene ventrale Techniken	78
<b>8.4</b>	<b>Fallbeispiele</b>	80
8.4.1	Fallbeispiel 1	80
8.4.2	Fallbeispiel 2	81
8.4.3	Fallbeispiel 3	82
<b>8.5</b>	<b>Therapeutische Algorithmen</b>	83
8.5.1	Minimal-invasive Technik dorsal und minimal-invasive Technik ventral	83
	<b>Literatur</b>	84
<b>9</b>	<b>Endoskopisch gestützte Verfahren</b>	85
	<i>S. Hauck, O. Gonschorek</i>	
<b>9.1</b>	<b>Allgemeine Vorbemerkungen und historische Entwicklung</b>	86
9.1.1	Historische Entwicklung	86
9.1.2	Zugangsmorbidität	86
9.1.3	Entwicklung der endoskopischen Verfahren	87
<b>9.2</b>	<b>Technische Voraussetzungen der Thorakoskopie</b>	87
<b>9.3</b>	<b>Prinzipielle Arbeitsschritte</b>	88
9.3.1	Vorbereitung des Eingriffs	88
9.3.2	Grundlegendes zum Vorgehen	90
<b>9.4</b>	<b>Operativer Ablauf</b>	92
9.4.1	Operative Strategien	92
9.4.2	Operationstechnik	92
9.4.3	Spinale Dekompression – Hinterkantenresektion	94
9.4.4	Anteriores Release	96
<b>9.5</b>	<b>Weitere VATS-unterstützte Verfahren</b>	97
9.5.1	Mini-Open-Thorakotomie	97
9.5.2	Mini-Lumbotomie	98
<b>9.6</b>	<b>Eigene Ergebnisse und Risikomanagement</b>	98
9.6.1	Eigene Erfahrungen	98
9.6.2	Risikomanagement	99
	<b>Literatur</b>	100
<b>10</b>	<b>Intraoperative Bildgebung und Navigation</b>	101
	<i>O. Gonschorek, J.-S. Jarvers</i>	
<b>10.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b>	102
<b>10.2</b>	<b>Durchleuchtung</b>	102
10.2.1	C-Bogen	102
10.2.2	Halswirbelsäule	103
10.2.3	Brustwirbelsäule	103
10.2.4	Lendenwirbelsäule	104
10.2.5	Dokumentation	104
<b>10.3</b>	<b>Navigation</b>	105
10.3.1	Grundlagen	105
10.3.2	Prinzipien der Navigation	106

<b>10.4 Diskussion</b>	110
10.4.1 Vergleich CT-Matching- versus 3 D- bzw. O-Arm-Navigation	110
10.4.2 Komplikationen bei navigierten Eingriffen	110
10.4.3 Besonderheiten bei der intraoperativen Bildgebung der verletzten Wirbelsäule	112
10.4.4 Einsatz der Navigation beim dorsalen Zugang thorakolumbal	113
10.4.5 Einsatz der Navigation beim ventralen Zugang	114
<b>10.5 Eigenes Vorgehen/Fallbeispiele</b>	115
10.5.1 Fallbeispiel 1	115
10.5.2 Fallbeispiel 2	116
<b>Literatur</b>	117
<b>11 Gedeckte Techniken: Kypho-Vertebroplastie</b>	119
<i>T.R. Blatter</i>	
<b>11.1 Allgemeine/Spezielle Vorbemerkungen</b>	120
11.1.1 Einleitung	120
11.1.2 Differenzierung Kyphoplastie/Vertebroplastie	120
11.1.3 Zielsetzungen des Verfahrens	120
11.1.4 Zeitpunkt für die Kyphoplastie/Vertebroplastie	121
<b>11.2 Indikationen</b>	121
11.2.1 Osteoporotische Wirbelkörperfrakturen	121
11.2.2 Neoplastisch bedingte pathologische Frakturen	122
11.2.3 Traumatische Wirbelkörperfraktur	122
<b>11.3 Diagnostik</b>	123
<b>11.4 Operationstechnik</b>	123
11.4.1 Grundlagen	123
11.4.2 Transpedikuläre Technik	124
11.4.3 Extrapedikuläre Technik	126
11.4.4 Zementwahl	126
11.4.5 Nachbehandlung	127
<b>11.5 Ergebnisse, Komplikationen</b>	128
11.5.1 Prospektive Studie zum Verlauf nach Stabilisierung von Wirbelkörpern	128
11.5.2 Studie zur Eignung verschiedener Zemente	129
<b>11.6 Fallbeispiele</b>	130
11.6.1 Fallbeispiel 1	130
11.6.2 Fallbeispiel 2	131
11.6.3 Fallbeispiel 3	132
<b>11.7 Therapeutischer Algorithmus</b>	133
<b>Literatur</b>	134
<b>12 Halswirbelsäule</b>	135
<i>C. Josten</i>	
<b>12.1 Allgemeine und spezielle Vorbemerkungen</b>	137
12.1.1 Einleitung	137
12.1.2 Anatomie	137
<b>12.2 Indikationen</b>	140
12.2.1 Operativ versus konservativ	140
<b>12.3 Externe Immobilisation</b>	141
12.3.1 Halo-Fixateur	141
<b>12.4 Ventrale operative Techniken</b>	143
12.4.1 Der klassische Zugang (anteriöer, retropharyngaler Zugang)	143
12.4.2 Ventrale Densverschraubung	144
12.4.3 Ventrale C1/C2-Fusion	147
12.4.4 Direkte Osteosynthese C1	148
12.4.5 Ventrale interkorporale C2/C3-Fusion	150
<b>12.5 Dorsale Operationstechniken</b>	151
12.5.1 Der klassische Zugang	151
12.5.2 C1-Pedikelschraube (Harms-Schraube)	151

12.5.3	C2-Pedikelschraube (Judet-Schraube)	152
12.5.4	C1/C2-Schraube (Magerl-Schraube)	155
12.5.5	C2-Bogenschraube	156
12.5.6	C1/C2-Fusion	157
12.5.7	Modifizierte C1/C2-Fusion nach Gallie/Brooks	160
12.5.8	C0/C3-Fusion (okzipito-zervikale Fusion)	160
<b>12.6</b>	<b>Spezielle Verletzungen</b>	161
12.6.1	Frakturen des Okziput	161
12.6.2	Atlanto-okzipitale Dissoziationen (AOD)	161
12.6.3	Verletzungen des atlantotransversalen Gelenks (TAL-Verletzung)	161
12.6.4	Atlasfrakturen	164
12.6.5	Frakturen des Axis – Densfrakturen	167
12.6.6	Frakturen des Axis – Traumatische Spondylolisthese (Frakturen des C2-Bogens)	170
12.6.7	Atlanto-axiale Rotationsinstabilität (AARI)	172
<b>12.7</b>	<b>Komplikationen</b>	172
12.7.1	Allgemeine Komplikationen	173
12.7.2	Spezifische Komplikationen	173
<b>12.8</b>	<b>Nachbehandlung</b>	174
<b>12.9</b>	<b>Fallbeispiele</b>	175
12.9.1	Fallbeispiel 1 (Komplikation)	175
12.9.2	Fallbeispiel 2 (Komplikation)	176
<b>12.10</b>	<b>Algorithmus</b>	177
	<b>Literatur</b>	179
<b>13</b>	<b>Frakturen der unteren Halswirbelsäule (C3 bis C7)</b>	181
	<i>O. Gonschorek</i>	
<b>13.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b>	182
13.1.1	Einleitung	182
13.1.2	Anatomische Vorbemerkungen	182
13.1.3	Klassifikation	183
<b>13.2</b>	<b>Indikationen</b>	185
13.2.1	Diagnostik	185
13.2.2	Konservative Behandlung	186
13.2.3	Operative Behandlung	188
13.2.4	Ventraler Zugang	188
13.2.5	Dorsaler Zugang	189
13.2.6	Kombiniert dorsoventraler Zugang	189
<b>13.3</b>	<b>Operationstechniken</b>	189
13.3.1	Ventraler Zugang	189
13.3.2	Dorsale Instrumentierung	191
<b>13.4</b>	<b>Komplikationen</b>	191
13.4.1	Komplikationen bei konservativer Behandlung	191
13.4.2	Komplikationen bei ventralem Zugang	191
13.4.3	Komplikationen bei dorsalem Zugang	192
<b>13.5</b>	<b>Fallbeispiele</b>	193
13.5.1	Fallbeispiel 1	193
13.5.2	Fallbeispiel 2	194
	<b>Literatur</b>	195
<b>14</b>	<b>Frakturen und Luxationen der oberen und mittleren Brustwirbelsäule (T1 bis T10) einschließlich des zervikothorakalen Übergangs</b>	197
	<i>S. Katscher, C. Josten</i>	
<b>14.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b>	198
14.1.1	Einleitung	198
14.1.2	Anatomische Vorbemerkungen	199
14.1.3	Klassifikation	199
<b>14.2</b>	<b>Indikationen und therapeutische Maßnahmen</b>	200

14.2.1	Konservative Behandlung . . . . .	200
14.2.2	Operative Behandlung . . . . .	201
<b>14.3</b>	<b>Operationstechniken . . . . .</b>	<b>204</b>
14.3.1	Zervikothorakaler Übergang . . . . .	204
14.3.2	Dorsale Instrumentierung der Brustwirbelsäule . . . . .	204
14.3.3	Ventrale Instrumentierung der Brustwirbelsäule . . . . .	209
<b>14.4</b>	<b>Komplikationen/Ergebnisse . . . . .</b>	<b>213</b>
14.4.1	Zervikothorakaler Übergang . . . . .	213
14.4.2	Dorsale Instrumentierung der Brustwirbelsäule . . . . .	213
14.4.3	Ventrale Instrumentierung der Brustwirbelsäule . . . . .	214
<b>14.5</b>	<b>Fallbeispiele . . . . .</b>	<b>216</b>
14.5.1	Fallbeispiel 1 . . . . .	216
14.5.2	Fallbeispiel 2 . . . . .	218
14.5.3	Fallbeispiel 3 . . . . .	219
14.5.4	Fallbeispiel 4 . . . . .	220
<b>14.6</b>	<b>Algorithmus . . . . .</b>	<b>221</b>
	<b>Literatur . . . . .</b>	<b>222</b>
<b>15</b>	<b>Frakturen des thorakolumbalen Übergangs (T11 bis L2) . . . . .</b>	<b>223</b>
	<i>O. Gonschorek, V. Bühren</i>	
<b>15.1</b>	<b>Vorbemerkungen . . . . .</b>	<b>224</b>
15.1.1	Einleitung . . . . .	224
15.1.2	Anatomische Vorbemerkungen . . . . .	224
15.1.3	Klassifikation . . . . .	225
<b>15.2</b>	<b>Indikationen . . . . .</b>	<b>225</b>
15.2.1	Konservative Behandlung . . . . .	225
15.2.2	Dorsale Instrumentierung . . . . .	226
15.2.3	Perkutane dorsale Instrumentierung . . . . .	228
15.2.4	Ventrale Spondylodese . . . . .	229
15.2.5	Kombiniert dorsoventrale Therapie . . . . .	229
15.2.6	Augmentierte Technik bei osteoporotischen Frakturen . . . . .	231
<b>15.3</b>	<b>Operationstechniken . . . . .</b>	<b>232</b>
15.3.1	Dorsale Instrumentierung . . . . .	232
15.3.2	Ventrale Instrumentierung . . . . .	234
<b>15.4</b>	<b>Ergebnisse, Komplikationen . . . . .</b>	<b>237</b>
15.4.1	Eigene Ergebnisse . . . . .	237
15.4.2	Konservative Behandlung . . . . .	238
15.4.3	Dorsaler Zugang . . . . .	238
15.4.4	Ventraler Zugang . . . . .	239
<b>15.5</b>	<b>Fallbeispiele . . . . .</b>	<b>240</b>
15.5.1	Fallbeispiel 1 . . . . .	240
15.5.2	Fallbeispiel 2 . . . . .	242
<b>15.6</b>	<b>Therapeutischer Algorithmus . . . . .</b>	<b>243</b>
	<b>Literatur . . . . .</b>	<b>244</b>
<b>16</b>	<b>Frakturen der unteren LWS (L3 bis L5) . . . . .</b>	<b>245</b>
	<i>T. R. Blattert, V. Bühren</i>	
<b>16.1</b>	<b>Allgemeine/Spezielle Vorbemerkungen . . . . .</b>	<b>246</b>
16.1.1	Einleitung . . . . .	246
16.1.2	Anatomische Vorbemerkungen . . . . .	246
<b>16.2</b>	<b>Indikationen . . . . .</b>	<b>249</b>
16.2.1	Allgemeines . . . . .	249
16.2.2	Avulsionsverletzungen von Querfortsätzen und Endplatten, ligamentäre Verletzungen . . . . .	249
16.2.3	Kompressionsfrakturen vom Typ A1 . . . . .	250
16.2.4	Kompressionsfrakturen vom Typ A3 (Berstungsfrakturen) . . . . .	250
16.2.5	Flexions-Distraktionsfrakturen vom Typ B . . . . .	251
16.2.6	Rotatorisch instabile Verletzungen vom Typ C . . . . .	252

<b>16.3 Therapie</b>	252
16.3.1 Allgemeines	252
16.3.2 Instabilität	252
16.3.3 Neurologisches Defizit	253
16.3.4 Störung des sagittalen und/oder koronaren Wirbelsäulenprofils	253
16.3.5 Therapieoptionen	253
<b>16.4 Operationstechniken</b>	256
16.4.1 Avulsionsverletzungen von Querfortsätzen und Endplatten, ligamentäre Verletzungen	256
16.4.2 Kompressionsfrakturen vom Typ A1	256
16.4.3 Kompressionsfrakturen vom Typ A3 (Burstungsfrakturen)	257
16.4.4 Flexions-Distraktionsfrakturen vom Typ B	257
16.4.5 Rotatorisch instabile Verletzungen vom Typ C	258
<b>16.5 Ergebnisse, Komplikationen</b>	258
16.5.1 Neurologische Verschlechterung	258
16.5.2 Pseudarthrosen	258
16.5.3 Sekundärer Korrekturverlust	259
<b>16.6 Fallbeispiele</b>	260
16.6.1 Fallbeispiel 1	260
16.6.2 Fallbeispiel 2	261
16.6.2 Fallbeispiel 3	262
16.6.3 Fallbeispiel 4	264
<b>16.7 Therapeutischer Algorithmus</b>	265
<b>Literatur</b>	266
<b>17 Frakturen des Sakrums</b>	267
<i>A. Woltmann, C. Josten</i>	
<b>17.1 Allgemeine/spezielle Vorbemerkungen</b>	268
17.1.1 Anatomie	268
17.1.2 Funktion	268
17.1.3 Verletzungsmechanismen	268
17.1.4 Klassifikation der Sakrumverletzungen nach Denis	268
17.1.5 Klassifikation der Beckenverletzung nach Tile	269
17.1.6 Diagnostik	269
<b>17.2 Indikationen</b>	269
17.2.1 Konservative Therapie	269
17.2.2 Operative Therapie	270
<b>17.3 Operationstechniken</b>	270
17.3.1 Primäre indirekte Stabilisierung	270
17.3.2 Definitive direkte Stabilisierung	271
<b>17.4 Ergebnisse, Komplikationen</b>	278
<b>17.5 Eigenes Vorgehen anhand von Fallbeispielen</b>	280
17.5.1 Fallbeispiel 1	280
17.5.2 Fallbeispiel 2	281
17.5.3 Fallbeispiel 3	282
<b>17.6 Therapeutischer Algorithmus</b>	284
<b>Literatur</b>	284
<b>18 Posttraumatische Fehlstellungen und Anschlussinstabilitäten</b>	287
<b>18.1 Halswirbelsäule</b>	288
<i>J. Vastmans, M. Strowitzki</i>	
18.1.1 Vorbemerkungen	288
18.1.2 Indikationen	288
18.1.3 Operationstechniken	288
18.1.4 Diskussion	289
18.1.5 Eigenes Vorgehen	290
18.1.6 Fallbeispiele	291
18.1.7 Therapeutischer Algorithmus	295
<b>Literatur</b>	296

<b>18.2</b>	<b>Brustwirbelsäule</b> . . . . .	296
	<i>S. Hauck</i>	
18.2.1	Vorbemerkungen . . . . .	296
18.2.2	Indikationen . . . . .	298
18.2.3	Operationstechnik . . . . .	299
18.2.4	Diskussion . . . . .	301
18.2.5	Eigene Empfehlungen . . . . .	301
18.2.6	Fallbeispiele . . . . .	303
18.2.7	Therapeutischer Algorithmus . . . . .	306
	<b>Literatur</b> . . . . .	307
<b>18.3</b>	<b>Thorakolumbaler Übergang und Lendenwirbelsäule</b> . . . . .	308
	<i>S. Katscher</i>	
18.3.1	Vorbemerkungen und Ursachen posttraumatischer Fehlstellungen . . . . .	308
18.3.2	Erscheinungsformen und Indikationen zur operativen Korrektur . . . . .	309
18.3.3	Operationstechnik . . . . .	310
18.3.4	Vorgehen bei Anschlussinstabilitäten . . . . .	312
18.3.5	Komplikationen . . . . .	313
18.3.6	Fallbeispiele . . . . .	314
18.3.7	Algorithmus . . . . .	321
	<b>Literatur</b> . . . . .	322
<b>19</b>	<b>Halswirbelsäulendistorsion</b> . . . . .	323
	<i>J. Vastmans, M. Vogel</i>	
<b>19.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b> . . . . .	324
19.1.1	Einleitung . . . . .	324
<b>19.2</b>	<b>Klassifikation</b> . . . . .	324
<b>19.3</b>	<b>Verletzungsmechanismus</b> . . . . .	326
19.3.1	Biomechanische Belastung . . . . .	326
19.3.2	»Out of position«-Haltung . . . . .	326
19.3.3	Degenerative Vorschäden . . . . .	327
19.3.4	Überraschungseffekt . . . . .	327
19.3.5	Unfallanalytische Begutachtung . . . . .	327
<b>19.4</b>	<b>Klinische Symptomatik</b> . . . . .	327
19.4.1	Verletzungsfolgen . . . . .	327
19.4.2	Das beschwerdefreie Intervall . . . . .	327
19.4.3	Chronische Nackenschmerzen . . . . .	329
19.4.4	Ausheilung . . . . .	329
<b>19.5</b>	<b>Diagnostik</b> . . . . .	329
19.5.1	Anamnese und Untersuchung . . . . .	329
19.5.2	Röntgenaufnahmen der Halswirbelsäule . . . . .	329
19.5.3	Kernspintomografie . . . . .	330
19.5.4	Ergänzende Untersuchungen . . . . .	332
<b>19.6</b>	<b>Therapie</b> . . . . .	332
19.6.1	Allgemeines . . . . .	332
19.6.2	Therapieoptionen . . . . .	332
<b>19.7</b>	<b>Begutachtung</b> . . . . .	333
	<b>Literatur</b> . . . . .	333
<b>20</b>	<b>Verletzungen im Kindes- und Jugendalter</b> . . . . .	335
	<i>A. Franck, T. R. Blattert</i>	
<b>20.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b> . . . . .	336
20.1.1	Einleitung . . . . .	336
20.1.2	Anatomische Vorbemerkungen . . . . .	336
20.1.3	Klassifikation . . . . .	336
20.1.4	Diagnostik . . . . .	337
<b>20.2</b>	<b>Verletzungsarten im Kindes- und Jugendalter</b> . . . . .	337
20.2.1	Frakturen . . . . .	337



<b>20.3</b>	<b>Indikationen</b>	339
20.3.1	Grundlagen	339
20.3.2	Konservative Therapie	339
20.3.3	Operative Therapie	340
<b>20.4</b>	<b>Fallbeispiele</b>	342
20.4.1	Fallbeispiel 1	342
20.4.2	Fallbeispiel 2	343
20.4.3	Fallbeispiel 3	344
<b>20.5</b>	<b>Therapeutischer Algorithmus</b>	345
	<b>Literatur</b>	345
<b>21</b>	<b>Querschnittlähmung</b>	347
	<i>M. Vogel, D. Maier</i>	
<b>21.1</b>	<b>Einleitung</b>	348
21.1.1	Epidemiologie	348
21.1.2	Ätiologie	349
21.1.3	Begleitverletzungen	349
<b>21.2</b>	<b>Diagnostik</b>	350
21.2.1	Anamnese	350
21.2.2	Klinische Untersuchung	350
21.2.3	Neurologische Untersuchung	351
21.2.4	Bildgebende Verfahren	353
<b>21.3</b>	<b>Mechanismen und Klassifikation der Wirbelsäulen- und Rückenmarkverletzung</b>	353
<b>21.4</b>	<b>Therapie</b>	353
21.4.1	Präklinische Therapie	353
21.4.2	Klinische Akutphase	355
21.4.3	Operative Behandlung	355
21.4.4	Prinzipien der Versorgung begleitender Extremitätenverletzungen	356
21.4.5	Querschnittspezifische Akutrehabilitation	357
21.4.6	Begutachtung	357
<b>21.5</b>	<b>Komplikationen im Verlauf der querschnittspezifischen Akutbehandlung</b>	357
<b>21.6</b>	<b>Perspektiven</b>	358
<b>21.7</b>	<b>Fallbeispiele</b>	359
21.7.1	Fallbeispiel 1	359
21.7.2	Fallbeispiel 2	360
21.7.3	Fallbeispiel 3	361
<b>21.8</b>	<b>Therapeutischer Algorithmus</b>	362
	<b>Literatur</b>	363
<b>22</b>	<b>Morbus Bechterew</b>	365
	<i>T. Weiss, O. Gonschorek</i>	
<b>22.1</b>	<b>Allgemeine Vorbemerkungen</b>	366
22.1.1	Grundlagen	366
22.1.2	Besonderheiten der Bechterew-Fraktur	366
22.1.3	Spezielle Komplikationen der Bechterew-Fraktur	367
22.1.4	Diagnostische Besonderheiten	367
<b>22.2</b>	<b>Indikationen</b>	369
22.2.1	Konservative Behandlung	369
22.2.2	Operative Behandlung	369
<b>22.3</b>	<b>Operationstechnik</b>	370
22.3.1	Halswirbelsäule	370
22.3.2	Brustwirbelsäule und Lendenwirbelsäule	370
<b>22.4</b>	<b>Eigenes Patientengut</b>	371
<b>22.5</b>	<b>Fallbeispiele</b>	372
22.5.1	Fallbeispiel 1	372
22.5.2	Fallbeispiel 2	373
22.5.3	Fallbeispiel 3	374

22.5.4	Fallbeispiel 4 . . . . .	375
22.5.5	Fallbeispiel 5 . . . . .	376
22.6	<b>Algorithmus</b> . . . . .	377
	<b>Literatur</b> . . . . .	378
<b>23</b>	<b>Metastasen und pathologische Frakturen</b> . . . . .	379
	<i>A. Franck, C. Josten</i>	
23.1	<b>Vorbemerkungen</b> . . . . .	380
23.1.1	Grundlagen . . . . .	380
23.1.2	Diagnostik . . . . .	380
23.2	<b>Indikationen</b> . . . . .	381
23.2.1	Tumorkonferenz . . . . .	383
23.3	<b>Operative Therapie</b> . . . . .	383
23.3.1	Halswirbelsäule . . . . .	383
23.3.2	Thorakolumbale Wirbelsäule . . . . .	384
23.3.3	Lumbosakraler Übergang . . . . .	384
23.3.4	Solitäre Wirbelkörpermetastase – Primärtumor . . . . .	384
23.3.5	Vertebroplastie und Kyphoplastie . . . . .	385
23.3.6	CUP-Syndrom . . . . .	386
23.4	<b>Ergebnisse</b> . . . . .	387
23.4.1	Schmerzen . . . . .	387
23.4.2	Neurologie . . . . .	387
23.4.3	Überlebensrate . . . . .	387
23.4.4	Komplikationen . . . . .	388
23.5	<b>Fallbeispiele</b> . . . . .	389
23.5.1	Fallbeispiel 1 . . . . .	389
23.5.2	Fallbeispiel 2 . . . . .	390
23.5.3	Fallbeispiel 3 . . . . .	391
23.5.4	Fallbeispiel 4 . . . . .	392
23.6	<b>Therapeutischer Algorithmus</b> . . . . .	393
	<b>Literatur</b> . . . . .	394
<b>24</b>	<b>Spondylodiszitis</b> . . . . .	395
	<i>T. R. Blattert, H. Siekmann</i>	
24.1	<b>Allgemeine/Spezielle Vorbemerkungen</b> . . . . .	396
24.1.1	Einleitung . . . . .	396
24.1.2	Klinisches Erscheinungsbild . . . . .	396
24.1.3	Diagnostik . . . . .	397
24.2	<b>Indikationen</b> . . . . .	397
24.2.1	Indikationen zur konservativen Therapie . . . . .	397
24.2.2	Indikationen zur operativen Therapie . . . . .	398
24.3	<b>Operationstechnik</b> . . . . .	398
24.3.1	Halswirbelsäule . . . . .	398
24.3.2	Zervikothorakaler Übergang . . . . .	399
24.3.3	Brustwirbelsäule . . . . .	399
24.3.4	Thorakolumbaler Übergang und Lendenwirbelsäule . . . . .	400
24.3.5	Lumbosakraler Übergang . . . . .	400
24.4	<b>Ergebnisse, Komplikationen</b> . . . . .	400
24.4.1	Ergebnisse . . . . .	400
24.4.2	Komplikationsmöglichkeiten . . . . .	401
24.5	<b>Fallbeispiele</b> . . . . .	402
24.5.1	Fallbeispiel 1 . . . . .	402
24.5.2	Fallbeispiel 2 . . . . .	403
24.5.3	Fallbeispiel 3 . . . . .	404
24.6	<b>Therapeutischer Algorithmus</b> . . . . .	405
	<b>Literatur</b> . . . . .	406

<b>25</b>	<b>Polytrauma</b> . . . . .	407
	<i>A. Woltmann</i>	
<b>25.1</b>	<b>Allgemeine/spezielle Vorbemerkungen</b> . . . . .	408
25.1.1	Einleitung . . . . .	408
25.1.2	Unfallmechanismus . . . . .	408
25.1.3	Diagnostik . . . . .	408
<b>25.2</b>	<b>Indikationen</b> . . . . .	411
25.2.1	Strategie . . . . .	411
25.2.2	Kortison . . . . .	412
25.2.3	Notfallmaßnahmen beim instabilen Patienten . . . . .	413
<b>25.3</b>	<b>Operationstechniken</b> . . . . .	413
25.3.1	Halswirbelsäule . . . . .	413
25.3.2	Brust- und Lendenwirbelsäulenverletzungen . . . . .	413
25.3.3	Operationsdauer . . . . .	414
25.3.4	Folgeeingriffe . . . . .	414
<b>25.4</b>	<b>Ergebnisse/Komplikationen</b> . . . . .	414
25.4.1	Frühkomplikationen . . . . .	414
25.4.2	Spätkomplikationen . . . . .	414
25.4.3	Prognose . . . . .	414
<b>25.5</b>	<b>Fallbeispiele</b> . . . . .	416
25.5.1	Fallbeispiel 1 . . . . .	416
25.5.2	Fallbeispiel 2 . . . . .	417
<b>25.6</b>	<b>Algorithmus</b> . . . . .	418
	<b>Literatur</b> . . . . .	419
<b>26</b>	<b>Frakturen bei Osteoporose</b> . . . . .	421
	<i>C. Josten, V. Bühren</i>	
<b>26.1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	422
<b>26.2</b>	<b>Klassifikation</b> . . . . .	422
<b>26.3</b>	<b>Grundlagen der Therapie</b> . . . . .	423
26.3.1	Besonderheiten im Alter . . . . .	423
26.3.2	Konservative Behandlungen . . . . .	423
26.3.3	Reposition . . . . .	424
26.3.4	Bandscheibe . . . . .	424
26.3.5	Vertebroplastie/Kyphoplastie . . . . .	424
26.3.6	Instrumentation der osteoporotischen Wirbelsäule . . . . .	426
26.3.7	Problem der Anschlussfraktur . . . . .	427
<b>26.4</b>	<b>Spezielle Therapieoptionen</b> . . . . .	428
26.4.1	Osteoporosefrakturen der HWS . . . . .	428
26.4.2	Obere und mittlere BWS . . . . .	431
26.4.3	Mittlere BWS und thorakolumbaler Übergang (T8 bis L2) . . . . .	431
26.4.4	Untere LWS und Sakrum . . . . .	431
<b>26.5</b>	<b>Autologe Knochentransplantation, Knochenersatzstoffe sowie Implantate</b> . . . . .	432
26.5.1	Autologes Knochenmaterial . . . . .	432
26.5.2	Knochenersatzstoffe . . . . .	433
26.5.3	Implantate . . . . .	433
<b>26.6</b>	<b>Fallbeispiele</b> . . . . .	435
26.6.1	Fallbeispiel 1 . . . . .	435
26.6.2	Fallbeispiel 2 . . . . .	436
<b>26.7</b>	<b>Algorithmus</b> . . . . .	437
	<b>Literatur</b> . . . . .	438
	<b>Stichwortverzeichnis</b> . . . . .	439

Chirurgie der verletzten Wirbelsäule  
Frakturen, Instabilitäten, Deformitäten  
Bühren, V.; Josten, C. (Hrsg.)  
2013, XX, 442 S., Hardcover  
ISBN: 978-3-642-02207-4