

Bernhard Weigel  
Michael L. Nerlich  
(Hrsg.)

# Praxisbuch Unfallchirurgie

2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage

Mit 3580 Einzelabbildungen und 161 Tabellen

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I Unfallchirurgie der Körperregionen

<b>1</b>	<b>Kopf und Hals</b> ..... 3		
	<i>V. Bonkowsky, R. Dammer, O.-W. Ullrich, B. Weigel</i>		
1.1	Basiswissen zum Schädel-Hirn-Trauma ..... 4	1.12	Weichteilverletzungen ..... 54
1.1.1	Anatomie ..... 4	1.12.1	Nase und Ohr ..... 54
1.1.2	Leitsymptome ..... 4	1.12.2	Periorale Region und Mundhöhle ..... 56
1.1.3	Klassifikation ..... 5	1.12.3	Verletzungen des äußeren Halses ..... 56
1.2	Versorgung des Schädel-Hirn-Traumas ..... 6	1.12.4	Stumpfe Kehlkopftrauben ..... 57
1.2.1	Präklinische Versorgung (am Unfallort und während des Transports) ..... 6	1.12.5	Verletzungen der oberen Speisewege ..... 59
1.2.2	Klinische Akutversorgung ..... 9	1.13	Verletzungen des Auges, der Lider und der Tränenwege ..... 59
1.2.3	Spezielle intensivmedizinische Versorgung ..... 13	1.13.1	N. opticus ..... 59
1.2.4	Operative Behandlung intrakranieller Raumforderungen ..... 15	1.13.2	Augenlider ..... 61
1.2.5	Sonstige Verletzungsfolgen ..... 19	1.13.3	Tränenwege ..... 61
1.3	Frakturen des Schädeldachs ..... 21	1.14	Komplikationen nach Gesichtsschädelverletzungen ..... 61
1.3.1	Grundlagen ..... 21	1.14.1	Aus Sicht des HNO-Arztes ..... 61
1.3.2	Versorgung je nach Frakturform ..... 21	1.14.2	Aus Sicht des MKG-Chirurgen ..... 62
1.4	Rhinobasale Frakturen ..... 22	1.14.3	Spätfolgen disloziert verheilte Frakturen – Sekundäroperationen ..... 62
1.4.1	Anatomie und Terminologie ..... 22	1.15	Notfallmaßnahmen ..... 63
1.4.2	Standortbestimmung ..... 22	1.15.1	HNO-ärztliche Erste Hilfe ..... 63
1.4.3	Terminologie ..... 23	1.15.2	MKG-chirurgische Notfallmaßnahmen ..... 64
1.4.4	Klinik und Diagnostik ..... 23		Literatur ..... 64
1.4.5	Therapie ..... 25	<b>2</b>	<b>Thorax</b> ..... 67
1.4.6	Komplikationen ..... 28		<i>H. Aebert</i>
1.5	Otobasale Frakturen (Felsenbeinfrakturen) ..... 28	2.1	Basiswissen ..... 68
1.5.1	Anatomie ..... 28	2.1.1	Anatomie ..... 68
1.5.2	Klinik und Diagnostik ..... 29	2.1.2	Leitsymptome ..... 68
1.5.3	Therapie ..... 30	2.1.3	Diagnostik ..... 69
1.6	Mittelgesichtsfrakturen ..... 32	2.1.4	Anästhesie für Thoraxoperationen ..... 71
1.6.1	Basiswissen ..... 32	2.1.5	Lagerung ..... 71
1.6.2	Zentrale und zentrolaterale Mittelgesichtsfrakturen ..... 37	2.1.6	Zugangswege ..... 72
1.6.3	Frakturen des Nasenskeletts und naso-orbitoethmoidalen Komplexes ..... 38	2.2	Thoraxwand ..... 77
1.6.4	Orbitafrakturen ..... 40	2.2.1	Stumpfe Traumen ..... 77
1.6.5	Laterale Mittelgesichtsfrakturen ..... 43	2.2.2	Offene Thoraxverletzungen ..... 79
1.6.6	Komplexe Mittelgesichtsfrakturen ..... 44	2.3	Zwerchfellruptur ..... 81
1.7	Frakturen und Luxationen des Unterkiefers ..... 44	2.4	Verletzungen der Lunge und großen Luftwege ..... 83
1.7.1	Frakturen ..... 44	2.4.1	Lunge ..... 83
1.7.2	Kiefergelenkluxationen ..... 50	2.4.2	Große Luftwege ..... 88
1.8	Alveolarfortsatzfrakturen ..... 51	2.4.3	Nachbehandlung nach Lungenoperationen ..... 89
1.9	Frakturen und Luxationen der Zähne ..... 51	2.5	Herz und intraperikardiale große Gefäße ..... 89
1.10	Panfaziale Frakturen ..... 52	2.5.1	Herzkontusion ..... 89
1.11	Besonderheiten der Gesichtsschädelfrakturen im Wachstumsalter ..... 53	2.5.2	Penetrierende Herzverletzungen ..... 89
1.11.1	Anatomische und physiologische Besonderheiten ..... 53	2.6	Verletzungen der intrathorakalen Gefäße ..... 92
1.11.2	Mittelgesichtsfrakturen ..... 53	2.6.1	Aortenruptur ..... 92
1.11.3	Gelenkfortsatzfrakturen ..... 53	2.6.2	Andere intrathorakale Blutgefäßverletzungen ..... 94
1.11.4	Unterkieferfrakturen ..... 53	2.7	Thorakale Ösophagusverletzungen ..... 95
1.11.5	Milchzahnfrakturen und -luxationen ..... 53	2.8	Verletzungen des Ductus thoracicus ..... 95
			Literatur ..... 96
		<b>3</b>	<b>Abdomen</b> ..... 97
			<i>C. Zülke, S. Rüth, W. Rößler, M. Anthuber, W.F. Wieland</i>
		3.1	Basiswissen ..... 98
		3.1.1	Anatomie ..... 98
		3.1.2	Epidemiologie ..... 101
		3.1.3	Leitsymptome ..... 102
		3.1.4	Diagnostik ..... 102

3.1.5	Übersehene Verletzungen (missed injuries)/verzögerte Diagnosestellung (delayed diagnosis) .....	106	5	<b>Schulter</b> .....	233
3.1.6	Nichtoperatives Management von Abdominalverletzungen .....	108		<i>F. Hoffmann, B. Weigel, S. Coenen</i>	
3.1.7	Damage Control Surgery .....	108	5.1	Basiswissen .....	234
3.1.8	Abdominelles Kompartiment-Syndrom .....	110	5.1.1	Anatomie .....	234
3.2	Bauchwand .....	111	5.1.2	Leitsymptome .....	235
3.2.1	Stumpfe Verletzung der Bauchwand .....	111	5.1.3	Diagnostik .....	235
3.2.2	Penetrierende Verletzung der Bauchwand .....	112	5.2	Verletzungen der Klavikula .....	239
3.3	Parenchymatöse Organe .....	114	5.2.1	Frakturen .....	239
3.3.1	Milz .....	114	5.2.2	Luxationen .....	248
3.3.2	Leber .....	119	5.3	Skapulaverletzungen .....	257
3.3.3	Pankreas .....	127	5.3.1	Skapulafrakturen .....	257
3.4	Hohlorgane .....	130	5.3.2	Nervenkompressionssyndrom: Incisura-scapulae-Syndrom .....	261
3.4.1	Magen .....	130	5.4	Kapsel-Band-Läsionen .....	262
3.4.2	Dünndarm .....	133	5.4.1	Rotatorenmanschettenruptur .....	262
3.4.3	Dickdarm .....	134	5.4.2	Impingement-Syndrom .....	267
3.4.4	Rektum .....	136	5.4.3	Tendinosis calcarea .....	269
3.5	Urogenitalorgane .....	137	5.4.4	Luxationen und Instabilitäten .....	270
3.5.1	Niere .....	137	5.4.5	Ruptur der langen Bizepssehne .....	279
3.5.2	Harnleiter .....	142	5.4.6	SLAP-Läsion .....	280
3.5.3	Blase .....	144	5.5	Humeruskopffrakturen .....	281
3.5.4	Harnröhre .....	146	5.5.1	Ätiologie, Klinik und Diagnostik .....	281
3.5.5	Penis .....	148	5.5.2	Therapie .....	282
3.5.6	Hoden und Skrotum .....	149	5.5.3	Nachbehandlung und Prognose .....	295
3.5.7	Weibliches Genitale .....	150	5.6	Plexusläsionen .....	295
3.5.8	Standard für den Einsatz von Blasenkathetern .....	151	5.6.1	Traumatische Läsionen des Plexus cervico-brachialis .....	295
	Literatur .....	153	5.6.2	Kompressionsbedingte Läsionen des Plexus cervicobrachialis .....	297
4	<b>Wirbelsäule</b> .....	157		Literatur .....	299
	<i>B. Weigel, C. Neumann</i>		6	<b>Arm</b> .....	303
4.1	Basiswissen .....	158		<i>B. Weigel, R. Baumgartner</i>	
4.1.1	Anatomie und Biomechanik .....	158	6.1	Basiswissen .....	304
4.1.2	Leitsymptome .....	160	6.1.1	Anatomie .....	304
4.1.3	Diagnostik .....	161	6.1.2	Leitsymptome .....	306
4.1.4	Präklinische Versorgung .....	162	6.2	Oberarm .....	306
4.1.5	Klinische Versorgung .....	163	6.2.1	Humerusschaftfrakturen .....	306
4.2	Querschnittslähmung .....	168	6.2.2	Distale Humerusfrakturen .....	314
4.3	Verletzungen der Halswirbelsäule .....	172	6.2.3	Weichteilläsionen .....	320
4.3.1	Distorsion .....	172	6.3	Ellenbogengelenk .....	321
4.3.2	Traumatischer Diskusprolaps .....	173	6.3.1	Luxation .....	321
4.3.3	Frakturen der Okzipitalkondylen .....	174	6.3.2	Arthroskopie .....	330
4.3.4	Atlantookzipitale Dislokationen .....	176	6.3.3	Floating elbow .....	334
4.3.5	Frakturen des Atlas .....	178	6.3.4	Posttraumatische Gelenksteife und heterotope Ossifikation .....	334
4.3.6	Atlantoaxiale Dislokationen .....	180	6.3.5	Weichteilläsionen .....	334
4.3.7	Frakturen des Axis .....	184	6.4	Unterarm .....	341
4.3.8	Spezielle Verletzungen der unteren Halswirbelsäule .....	190	6.4.1	Radiuskopf- und Radiushalsfrakturen .....	341
4.3.9	Weitere Operationsverfahren an der Halswirbelsäule .....	193	6.4.2	Olekranonfrakturen .....	341
4.3.10	Tübinger Nachbehandlungskonzept .....	199	6.4.3	Radius- und Ulnaschaftfrakturen .....	351
4.4	Verletzungen der Brustwirbelsäule und der Lendenwirbelsäule .....	200	6.4.4	Distale Radiusfraktur .....	351
4.4.1	Epidemiologie, Ätiologie, Klinik, Diagnostik und Klassifikation .....	200	6.4.5	Verletzungen des distalen Radioulnargelenks (DRUG) .....	37
4.4.2	Therapie .....	203	6.4.6	Weichteilläsionen .....	37
4.5	Spezielle Instabilitäten .....	220	6.5	Amputationen an der oberen Extremität .....	37
4.5.1	Wirbelsäulenmetastasen .....	220	6.5.1	Grundlagen .....	37
4.5.2	Instabilität bei Morbus Bechterew .....	222	6.5.2	Allgemeine Operationstechnik .....	37
4.5.3	Spondylitis, Spondylodiszitis .....	223	6.5.3	Stumpfbildung .....	37
4.5.4	Osteoporose .....	226		Literatur .....	38
	Literatur .....	228			

<b>7</b>	<b>Hand</b> ..... 387	<b>9</b>	<b>Hüfte und Oberschenkel</b> ..... 505
	<i>C. Schuster</i>		<i>B. Weigel, M. Leunig, R. Ganz</i>
7.1	Basiswissen ..... 388	9.1	Basiswissen ..... 506
7.1.1	Anatomische Besonderheiten ..... 388	9.1.1	Anatomie ..... 506
7.1.2	Leitsymptome ..... 389	9.1.2	Diagnostik ..... 508
7.1.3	Diagnostik ..... 389	9.2	Hüftgelenk ..... 509
7.1.4	Standardvorgehen bei handchirurgischen Eingriffen ..... 390	9.2.1	Hüftluxationen ..... 509
7.1.5	Hautinzisionen an der Hand ..... 390	9.2.2	Hüftkopffrakturen ..... 512
7.2	Handgelenk und Handwurzel ..... 390	9.2.3	Femoroacetabuläres Impingement ..... 514
7.2.1	Skaphoidfraktur ..... 390	9.2.4	Hüftarthroskopie ..... 517
7.2.2	Skaphoidpseudarthrose ..... 394	9.3	Proximales Femur ..... 520
7.2.3	Übrige Handwurzelfrakturen ..... 398	9.3.1	Schenkelhalsfrakturen ..... 520
7.2.4	Karpale Luxation und Luxationsfraktur ..... 400	9.3.2	Trochantere Frakturen ..... 538
7.2.5	Karpale Instabilität ..... 403	9.4	Femurschaftfrakturen ..... 549
7.2.6	Karpaltunnelsyndrom ..... 408	9.4.1	Ätiologie, Klinik, Diagnostik und Klassifikation .... 549
7.2.7	Guyon-Logen-Syndrom ..... 411	9.4.2	Therapie ..... 550
7.3	Mittelhand ..... 412	9.4.3	Nachbehandlung, Komplikationen und Prognose ..... 565
7.3.1	Mittelhandfrakturen ..... 412	9.5	Distale Femurfrakturen ..... 567
7.3.2	Kompartment-Syndrom der Hand ..... 418	9.5.1	Ätiologie, Klinik, Diagnostik und Klassifikation .... 567
7.4	Finger ..... 419	9.5.2	Therapie ..... 567
7.4.1	Verletzungen des Nagels ..... 419	9.5.3	Nachbehandlung und Komplikationen ..... 574
7.4.2	Frakturen der Finger ..... 420	9.6	Periprothetische Frakturen ..... 575
7.4.3	Kapsel-Band-Verletzungen ..... 424	9.7	Weichteile ..... 579
7.5	Sehnen, Bänder, Faszien ..... 428	9.7.1	Weichteilverletzungen und -überlastungen ..... 579
7.5.1	Beugesehnenruptur ..... 428	9.7.2	Kompartment-Syndrom ..... 582
7.5.2	Strecksehnenruptur ..... 434		Literatur ..... 583
7.5.3	Tendovaginitiden ..... 439	<b>10</b>	<b>Knie und Unterschenkel</b> ..... 587
7.5.4	Morbus Dupuytren ..... 440		<i>B. Weigel, J. Zellner, P. Angele</i>
7.6	Weichteilverletzungen ..... 443	10.1	Basiswissen ..... 588
7.6.1	Grundlagen ..... 443	10.1.1	Anatomie ..... 588
7.6.2	Freie Hauttransplantate ..... 444	10.1.2	Diagnostik ..... 591
7.6.3	Lokale Schwenk- oder Verschiebelappen ..... 445	10.2	Kniegelenk ..... 591
7.6.4	Gestielte Nah- und Fernlappen ..... 449	10.2.1	Menisken ..... 591
7.6.5	Vaskulär und neurovaskulär gestielte Insellappen ..... 452	10.2.2	Kapsel-Band-Apparat ..... 598
7.6.6	Freie Hautlappen mit mikrovaskulären Anastomosen ..... 453	10.2.3	Streckkapparat ..... 618
7.7	Nervenverletzungen ..... 454	10.2.4	Gelenkknorpel ..... 635
7.7.1	Grundlagen ..... 454	10.3	Spezielle Verfahren ..... 639
7.7.2	Operative Therapie ..... 455	10.3.1	Umstellungsosteotomien ..... 639
7.7.3	Nachbehandlung und Prognose ..... 457	10.3.2	Endoprothetik ..... 643
7.8	Amputationsverletzungen ..... 457	10.4	Unterschenkel ..... 651
7.9	Infektionen der Hand ..... 461	10.4.1	Tibiakopffrakturen ..... 651
7.9.1	Grundlagen ..... 461	10.4.2	Unterschenkschaftfrakturen ..... 661
7.9.2	Spezielle Infektionen ..... 463	10.4.3	Distale Tibiafrakturen ..... 678
	Literatur ..... 466	10.4.4	Amputationen ..... 680
<b>8</b>	<b>Becken</b> ..... 469		Literatur ..... 686
	<i>T. Pohlemann, B. Weigel, M. Maghsudi</i>	<b>11</b>	<b>Sprunggelenk und Fuß</b> ..... 691
8.1	Basiswissen ..... 470		<i>S. Rammelt, H. Zwipp</i>
8.1.1	Anatomie ..... 470	11.1	Grundlagen ..... 692
8.2	Beckenringverletzungen ..... 475	11.1.1	Anatomie und Biomechanik ..... 692
8.2.1	Ätiologie, Klinik und Diagnostik ..... 475	11.1.2	Komplextrauma des Fußes ..... 695
8.2.2	Klassifikation und Indikationsstellung ..... 477	11.1.3	Amputationstechniken am Fuß ..... 697
8.2.3	Therapie ..... 479	11.2	Frakturen und Luxationsfrakturen ..... 699
8.2.4	Komplikationen und Prognose ..... 489	11.2.1	Malleolarfrakturen ..... 699
8.3	Acetabulumfrakturen ..... 489	11.2.2	Frakturen des Pilon tibiale ..... 705
8.3.1	Ätiologie, Klinik, Diagnostik und Klassifikation .... 489	11.2.3	Talusfrakturen ..... 709
8.3.2	Therapie ..... 491	11.2.4	Kalkaneusfrakturen ..... 714
8.3.3	Nachbehandlung, Komplikationen und Prognose .. 501	11.2.5	Chopart-Luxationen und Luxationsfrakturen ..... 719
	Literatur ..... 502	11.2.6	Lisfranc-Luxationen und Luxationsfrakturen ..... 723
		11.2.7	Metatarsalefrakturen ..... 727

11.2.8	Zehenfrakturen .....	730
11.3	Band- und Sehnenverletzungen .....	731
11.3.1	Distale tibiofibuläre Syndesmose .....	731
11.3.2	Laterale Instabilität im oberen Sprunggelenk .....	733
11.3.3	Mediale Instabilität im oberen Sprunggelenk .....	738
11.3.4	Subtalare Instabilität .....	738
11.3.5	Kalkaneokuboidale Instabilität .....	741
11.3.6	Metatarsophalangeale und interphalangeale Luxationen .....	742
11.3.7	Achillessehnenrupturen .....	743
11.4	Rekonstruktive Fußchirurgie .....	746
11.4.1	Posttraumatische Fehlstellungen .....	746
11.4.2	Ausgewählte degenerative Vorfußprobleme .....	758
	Literatur .....	764

## Teil II Unfallchirurgie spezieller Verletzungen

<b>12</b>	<b>Frakturen im Kindesalter .....</b>	<b>773</b>
	<i>P. P. Schmittenbecher, C. Menzel</i>	
12.1	Basiswissen .....	774
12.1.1	Frakturformen und Klassifikation .....	774
12.1.2	Frakturheilung und Korrekturmechanismen .....	774
12.1.3	Grundsätzliches zur Diagnostik .....	777
12.1.4	Grundsätzliches zur Therapie .....	778
12.1.5	Mehrfachverletzungen .....	779
12.2	Spezieller Teil .....	781
12.2.1	Schädelfrakturen .....	781
12.2.2	Wirbelfrakturen .....	782
12.2.3	Klavikulafrakturen .....	784
12.2.4	Proximale Humerus- und Humerusschaftfrakturen ..	786
12.2.5	Ellenbogengelenkverletzungen .....	789
12.2.6	Unterarmschaftfrakturen .....	797
12.2.7	Distale Unterarmfrakturen .....	800
12.2.8	Handverletzungen .....	802
12.2.9	Beckenfrakturen .....	804
12.2.10	Schenkelhalsfrakturen .....	805
12.2.11	Oberschenkelchaftfrakturen .....	807
12.2.12	Distale Oberschenkelchaftfrakturen .....	810
12.2.13	Knieverletzungen .....	812
12.2.14	Frakturen am Unterschenkel .....	814
12.2.15	Distale Unterschenkelchaftfrakturen, Malleolar- frakturen und Übergangsfrakturen .....	818
12.2.16	Fußverletzungen .....	821
	Literatur .....	824

<b>13</b>	<b>Gefäßverletzungen .....</b>	<b>827</b>
	<i>P. Vogel, P. Kasprzak</i>	
13.1	Basiswissen .....	828
13.1.1	Allgemeines .....	828
13.1.2	Osteosynthesezeitpunkt .....	828
13.1.3	Infektion .....	828
13.1.4	Fasziotomie .....	828
13.1.5	Antikoagulation .....	829
13.1.6	Nahttechniken .....	829
13.1.7	Rekonstruktionstechniken .....	830
13.2	Hals .....	831
13.2.1	A. carotis .....	831

13.2.2	A. vertebralis .....	835
13.3	Obere Extremität .....	836
13.3.1	Allgemeines .....	836
13.3.2	Truncus brachiocephalicus .....	837
13.3.3	A. subclavia .....	837
13.3.4	A. axillaris .....	838
13.3.5	A. brachialis .....	839
13.3.6	Aa. radialis et ulnaris .....	840
13.4	Bauch .....	840
13.4.1	Aorta .....	840
13.4.2	V. cava und Lebervenen .....	842
13.4.3	A. renalis .....	843
13.4.4	Viszeralarterien .....	845
13.5	Becken .....	846
13.5.1	Iliakalgefäße .....	846
13.6	Untere Extremität .....	847
13.6.1	A. femoralis communis und A. femoralis .....	847
13.6.2	A. poplitea .....	848
13.6.3	Aa. crurales .....	849
13.7	Folgezustände .....	850
	Literatur .....	851

<b>14</b>	<b>Infektionen .....</b>	<b>853</b>
	<i>J. Mattes, B. Weigel</i>	
14.1	Basiswissen .....	854
14.1.1	Physiologie der Wundheilung .....	854
14.1.2	Klassifikationen .....	855
14.1.3	Schutzimpfungen .....	855
14.1.4	Prävention von Wundinfekten .....	860
14.1.5	Umgang mit Antibiotika .....	863
14.1.6	Multiresistente Erreger (MRE) .....	866
14.1.7	Chirurgische Techniken zur Infektbekämpfung ...	867
14.2	Weichteilinfektion .....	868
14.2.1	Grundlagen .....	868
14.2.2	Infizierte Verletzung .....	869
14.2.3	Postoperative Wundinfektion .....	869
14.2.4	Abszess .....	870
14.2.5	Erysipel .....	871
14.2.6	Phlegmone .....	871
14.2.7	Diabetischer Fuß .....	872
14.2.8	Bursitis .....	872
14.2.9	Myositis, Faszitis .....	874
14.2.10	Gasbrand .....	875
14.3	Infektion von Knochen und Gelenken .....	875
14.3.1	Versorgung offener Frakturen .....	875
14.3.2	Osteitis, Osteomyelitis .....	876
14.3.3	Empyem .....	880
14.3.4	Infizierte Endoprothese .....	881
	Literatur .....	882

<b>15</b>	<b>Polytrauma .....</b>	<b>885</b>
	<i>W. Jakob, B. Weigel</i>	
15.1	Basiswissen .....	886
15.2	Präklinische Versorgung .....	886
15.2.1	Struktur der präklinischen Versorgung .....	886
15.2.2	Vorgehen am Notfallort .....	886
15.3	Klinische Versorgung .....	895
15.3.1	Strukturelle Voraussetzungen .....	895
15.3.2	Zeitlicher Ablauf .....	897
15.4	Reanimation .....	904
15.5	Ethische Fragen .....	906
	Literatur .....	907

<b>19</b>	<b>Klinische Untersuchungstests</b> .....	<b>1015</b>
	<i>F. Müller, C. Schuster, B. Weigel</i>	
19.1	Wirbelsäule .....	1016
19.2	Thorax .....	1018
19.3	Schultergürtel .....	1018
19.3.1	Akromioklavikulargelenk .....	1019
19.3.2	Impingement .....	1019
19.3.3	Rotatorenmanschette .....	1020
19.3.4	Lange Bizepssehne .....	1022
19.3.5	Instabilität .....	1022
19.4	Ellenbogen .....	1024
19.4.1	Epicondylitis .....	1024
19.4.2	Instabilität .....	1025
19.4.3	Engpass-Syndrome .....	1025
19.5	Hand .....	1025
19.5.1	Instabilität der Handwurzel .....	1025
19.5.2	Handfunktion .....	1026
19.5.3	Engpass-Syndrome .....	1027
19.5.4	Durchblutung der Hand .....	1029
19.6	Beckengürtel .....	1030
19.7	Hüftgelenk .....	1032
19.8	Oberschenkel .....	1034
19.9	Kniegelenk .....	1034
19.9.1	Patella .....	1034
19.9.2	Meniskus .....	1035
19.9.3	Instabilität .....	1037
19.10	Unterschenkel .....	1042
19.11	Fuß .....	1042
19.11.1	Achillessehne .....	1042
19.11.2	Sprunggelenk .....	1043
	Literatur .....	1044
<b>20</b>	<b>Sonografie der Stütz- und Bewegungs- organe</b> .....	<b>1045</b>
	<i>W. Hartung, K. Lerch</i>	
20.1	Basiswissen .....	1046
20.2	Gelenksonografie .....	1047
20.2.1	Glenohumeralgelenk .....	1047
20.2.2	Akromioklavikulargelenk und Klavikula .....	1054
20.2.3	Sternoklavikulargelenk .....	1055
20.2.4	Ellenbogengelenk .....	1056
20.2.5	Hüftgelenk .....	1059
20.2.6	Kniegelenk .....	1061
20.2.7	Kleine Gelenke .....	1066
20.3	Weichteilsonografie .....	1069
20.3.1	Muskeln .....	1069
20.3.2	Sehnen .....	1071
20.3.3	Bänder .....	1074

20.3.4	Fremdkörper .....	1074
20.3.5	Abszesse .....	1074
20.3.6	Gewebeneubildungen .....	1076
20.4	Knochenneubildung, Frakturheilung .....	1077
20.5	Sonografisch gesteuerte Punktion und Injektion .....	1078
20.5.1	Indikation .....	1078
20.5.2	Technik .....	1078
20.6	Ausblick und neue Entwicklungen .....	1079
20.6.1	Intraoperative Myelonsonografie .....	1079
20.6.2	3 D-Sonografie/Elastografie/Fusion Imaging ....	1080
	Literatur .....	1081

## 21 Standardzugänge in der Traumatologie .....1083

*B. Weigel, H. Aebert, M. Leunig, R. Ganz,  
S. Rammelt, C. Schuster, H. Zwipp*

21.1	Basiswissen .....	1084
21.1.1	Häufige Lagerungsarten .....	1084
21.2	Kopf und Hals .....	1085
21.3	Thorax .....	1086
21.3.1	Minithorakotomie .....	1086
21.3.2	Sternotomie .....	1086
21.3.3	Laterale Thorakotomie .....	1088
21.4	Abdomen .....	1089
21.4.1	Mediane Ober- und Unterbauchlaparotomie ....	1089
21.4.2	Erweiterte mediane Unterbauchlaparotomie ....	1090
21.4.3	Erweiterte quere Oberbauchlaparotomie .....	1090
21.4.4	Thorakale Erweiterungen .....	1090
21.4.5	Flankenschnitt .....	1090
21.5	Wirbelsäule .....	1091
21.5.1	Halswirbelsäule .....	1091
21.5.2	Brust- und Lendenwirbelsäule .....	1095
21.6	Schulter .....	1101
21.6.1	Schultergürtel .....	1101
21.6.2	Schultergelenk .....	1103
21.7	Arm .....	1106
21.7.1	Humerus .....	1106
21.7.2	Ellenbogengelenk .....	1107
21.7.3	Radius .....	1110
21.7.4	Ulna .....	1114
21.8	Hand .....	1114
21.8.1	Handgelenk, Handwurzel .....	1114
21.8.2	Hohlhand und Finger .....	1116
21.9	Becken .....	1117
21.9.1	Beckenring .....	1117
21.9.2	Knochenentnahme am Beckenkamm .....	1123
21.10	Hüfte und Oberschenkel .....	1125
21.10.1	Hüftgelenk .....	1125
21.10.2	Femur .....	1129
21.11	Knie und Unterschenkel .....	1131
21.11.1	Kniegelenk .....	1131
21.11.2	Unterschenkel .....	1133
21.12	Sprunggelenk und Fuß .....	1134
21.12.1	Sprunggelenk .....	1134
21.12.2	Fuß .....	1136
	Literatur .....	1142

## 22 Chirurgisches Handwerk .....1143

*B. Weigel*

22.1	Weichteilchirurgie .....	1144
22.1.1	Regionalanästhesie .....	1144
22.1.2	Nahttechniken .....	1145

22.1.3	Knüpftechniken .....	1155
22.1.4	Wundversorgung .....	1162
22.1.5	Wundverschluss .....	1165
22.1.6	Drainagen .....	1166
22.2	Knochenchirurgie .....	1166
22.2.1	Knochenheilung .....	1166
22.2.2	Schrauben, Platten .....	1167
22.2.3	Verriegelung von Marknägeln .....	1172
22.3	Implantatentfernung .....	1172
22.3.1	Kirschner-Drähte .....	1172
22.3.2	Schrauben .....	1173
22.3.3	Platten .....	1173
22.3.4	Fixateur-externe-Pins .....	1174
	Literatur .....	1174

## 23 Begutachtung .....1175

*B. Weigel*

23.1	Basiswissen .....	1176
23.1.1	Aufgaben des Gutachters .....	1176
23.1.2	Aufgaben des Auftraggebers .....	1176
23.1.3	Äußere Form des Gutachtens .....	1176
23.2	Versicherungsarten .....	1176
23.2.1	Gesetzliche Unfallversicherung .....	1176
23.2.2	Gesetzliche Rentenversicherung .....	1183
23.2.3	Recht der Bundesversorgung .....	1183
23.2.4	Private Unfallversicherung .....	1184
23.3	Gutachtaufbau .....	1184
23.3.1	Deckblatt .....	1184
23.3.2	Gliederung .....	1185
23.3.3	Vorgeschichte .....	1185
23.3.4	Untersuchung des Verletzten .....	1186
23.3.5	Beurteilung .....	1192
23.4	Gutachtenformen .....	1193
23.4.1	Freies Gutachten .....	1193
23.4.2	Formulargutachten .....	1196
23.4.3	Berufsgenossenschaftliche Gutachten .....	1196
23.4.4	Gerichtsgutachten .....	1198
23.4.5	Sozialgerichtsgutachten .....	1200
23.5	Praktische Tipps .....	1201
23.6	Rententabellen .....	1201
23.7	Anhang .....	1201
23.7.1	Durchschnittliche MdE-Sätze bzw. Invaliditäts- grade .....	1201
23.7.2	Tafeln der MdE-Sätze im Rahmen der gesetzlichen Unfallversicherung .....	1208
23.7.3	Rentensätze im Rahmen der gesetzlichen Unfallversicherung: Prüfung der Sensibilität ....	1212
	Literatur .....	1212

## Stichwortverzeichnis .....1215