

Inhaltsverzeichnis

I Schockraumstruktur und Organisation

1	Einleitung	20
	<i>G. Matthes</i>	
2	Ausstattung und Räume	22
	<i>H. Trentzsch, C. Arnscheidt, M. Euler</i>	
2.1	Strukturanforderung	22
2.1.1	Dimensionierung	22
2.1.2	Schutzmaßnahmen und persönliche Schutzausrüstung	23
2.2	Medizinische und medizintechnische Ausstattung .	24
2.2.1	Bildgebende Diagnostik	26
2.2.2	Standort des Computertomografen	26
2.3	Human Factors in der Arbeitsplatzorganisation	27
2.3.1	Rollenkonforme Arbeitsplatzergonomie	27
2.3.2	Informationsweitergabe und Übergabe	27
2.3.3	Informationsaustausch im Team, gemeinsame situative Aufmerksamkeit und gegenseitiges Monitoring	28
2.3.4	Ungleiche Belastung vermeiden	28
3	Schockraumteam und Teamarbeit	29
	<i>H. Trentzsch, C. Wölfel</i>	
3.1	Teamzusammensetzung	29
3.2	Teamarbeit	29
3.3	Implizite und explizite Koordination des Teams	32
3.4	Team-Time-Out	32
3.5	Maßnahmen zur Verbesserung der Teamarbeit	34
3.5.1	Strukturierte Nachbesprechungen des Schockraumeinsatzes	34
3.5.2	Teamtraining	35
4	Schockraumaufnahme	36
	<i>H. Trentzsch</i>	
4.1	Anforderungen an Schockraumalarmierungs- kriterien	37
4.2	Entwicklung besserer Instrumente	38
4.3	Gefahren und Lösungsansätze für bessere Triage-Instrumente	39
5	Übergabe: Schnittstelle zwischen prähospitaler und innerklinischer Versorgung	41
	<i>H. Trentzsch, C. Wölfel</i>	
5.1	Ablauf der Übergabe	43
6	Qualitätssicherung in der Schwerverletztenversorgung	45
	<i>M. Euler, R. Lefering, T. Paffrath, H. Trentzsch</i>	
6.1	Qualitätszirkel	45
6.2	TraumaRegister DGU	46
6.2.1	Berichte des TraumaRegister DGU	46
7	Diagnostische Algorithmen im Schockraum	52
	<i>S. Huber-Wagner, M. G. Baacke, G. Achatz</i>	
7.1	Einführung	52
7.2	Erstuntersuchung (Primary Survey)	53
7.2.1	Schockraum-Team-Time-Out	53
7.3	eFAST	53
7.4	Konventionelle Röntgendiagnostik	55
7.5	CT-Diagnostik	55
7.5.1	Indikation	55
7.5.2	Zeitaspekte	55

7.5.3	Diagnostische Sicherheit	56	7.6.2	Mittelgesicht	57
7.5.4	Mortalität	56	7.6.3	Halswirbelsäule und Hals.	57
7.5.5	Anwendung bei hämodynamisch instabilen Patienten.....	56	7.6.4	Thorax	57
7.5.6	Strahlenbelastung	56	7.6.5	Abdomen	58
7.5.7	Armpositionierung.....	57	7.6.6	Perineum, Rektum und Vagina.....	58
7.6	Secondary Survey	57	7.6.7	Bewegungsapparat inklusive Becken	58
7.6.1	Kopf	57	7.6.8	Nervensystem	58
8	Missed Injuries		7.7	Tertiary Survey	58
	<i>J. P. Schüttrumpf, D. Gümbel, J. Dahmen</i>				
II Schockraumversorgung nach ABCDE					
9	Reanimation nach Trauma				64
	<i>C. Kleber, J. Zwingmann, T. Hauer</i>				
9.1	Einleitung	64	9.2	Diagnostik und Therapie	64
10	Atemwegsmanagement				68
	<i>T. Masson, J. C. Brokmann, S. Prückner</i>				
10.1	Erkennen eines „gefährdeten“ Atemwegs	68	10.3.2	Erkennen eines erwartet schwierigen Atemwegs. ...	70
10.2	Freimachen des Atemwegs	68	10.3.3	Möglichkeiten der Atemwegssicherung	71
10.3	Sicherung des Atemwegs	69	10.3.4	Durchführung der Notfallnarkose	74
10.3.1	Indikation	69	10.3.5	Management des schwierigen Atemwegs.....	77
11	Thorax: B-Problem				78
	<i>S. Schulz-Drost, T. Hauer, P. Mörsdorf, G. Matthes</i>				
11.1	Epidemiologie	78	11.6	Diagnostik und Therapie	81
11.2	Ätiologie	78	11.6.1	Diagnostisches Vorgehen.....	81
11.3	Pathogenese	78	11.6.2	Indikationsstellung	84
11.3.1	Lungenparenchymverletzungen.....	78	11.6.3	Konservative Therapie	91
11.3.2	Pneumothorax.....	78	11.6.4	Operative Therapie.....	93
11.3.3	Zwerchfellverletzung.....	79	11.6.5	Nachbehandlung.....	97
11.3.4	Instabile Rippenbrüche.....	79	11.7	Komplikationen	97
11.3.5	Zentrale Störungen der Atmung	80	11.7.1	Intraoperativ	97
11.4	Chirurgische und funktionelle Anatomie	80	11.7.2	Postoperativ.....	97
11.5	Besonderheiten	81			
12	Thorax: C-Problem				99
	<i>S. Schulz-Drost, T. Hauer, G. Matthes</i>				
12.1	Einleitung	99	12.4	Pathogenese	100
12.2	Epidemiologie	99	12.4.1	Hämatothorax.....	100
12.3	Ätiologie	99	12.4.2	Herzbeutelamponade	100
12.3.1	Stumpfes Trauma	99	12.4.3	Traumatische Aortenruptur.....	101
12.3.2	Penetrierendes Trauma.....	100	12.4.4	Stumpfe Herzverletzung.....	101
			12.4.5	Penetrierende Herzverletzung	101

12.5	Chirurgische und funktionelle Anatomie	101	12.7	Diagnostik und Therapie	103
12.5.1	Gefäßversorgung der Brustwand	102	12.7.1	Vorgehen im Schockraum	103
12.5.2	Herz	102	12.7.2	Indikationsstellung	104
12.6	Biomechanik	102	12.7.3	Konservative Therapie	105
			12.7.4	Operative Therapie	105
			12.7.5	Weitere Verfahren	115
13	Prinzipielles Management des Schocks im Trauma	116			
	<i>D. Bieler, A. Franke, T. Paffrath, A. Wafaisade</i>				
13.1	Einführung	116	13.5	Konsequenzen für die Therapie	117
13.2	Hypothermie	116	13.6	Volumentherapie im Schock – permissive Hypotonie	117
13.3	Azidose	116	13.7	Damage Control Surgery	118
13.4	Koagulopathie	116			
14	Zugänge zum Gefäßsystem	120			
	<i>T. Masson, J. C. Brokmann, M. Kulla</i>				
14.1	Anforderungen	120	14.2.3	Intraossäre Kanülierung	122
14.2	Optionen	120	14.2.4	Arterielle Kanülierung	126
14.2.1	Periphere Venenkatheter	120	14.2.5	Venae sectio	126
14.2.2	Zentralvenöser Katheter	122	14.3	Praktisches Vorgehen	127
15	Externe Blutungskontrolle	129			
	<i>B. Friemert, G. Achatz</i>				
15.1	Einleitung	129	15.2.2	Druckverband	129
15.2	Erstmaßnahmen zur externen Blutungskontrolle ..	129	15.2.3	Packing	130
15.2.1	Manuelle Kompression	129	15.2.4	Tourniquet	130
			15.2.5	Hämostyptika	130
16	Abdominaltrauma	133			
	<i>T. Hauer, K. Sprengel, N. Huschitt, R. Schwab</i>				
16.1	Einleitung	133	16.2.3	Operative Strategie	143
16.1.1	Ätiologie und Pathogenese	133	16.2.4	Spezielle Verletzungen	149
16.1.2	Chirurgische und funktionelle Anatomie	136	16.3	Komplikationen	161
16.2	Diagnostik und Therapie	136	16.3.1	Postoperative Komplikationen	161
16.2.1	Vorgehen im Schockraum	136	16.3.2	Spät- und Langzeitkomplikationen	162
16.2.2	Nichtoperatives Management	141			
17	Notfallmanagement bei Beckenverletzungen: Blutstillung	165			
	<i>A. Franke, U. Schweigkofler, K. Sprengel, P. Mörsdorf</i>				
17.1	Einleitung	165	17.2	Notwendige Diagnostik und Therapie	166
17.1.1	Einteilung	166	17.2.1	Diagnostik	166
			17.2.2	Therapeutische Maßnahmen	166
			17.2.3	Angioembolisation	171
			17.2.4	Definitive Osteosynthese am Beckenring	171

18	Primärtherapie des Schädel-Hirn-Traumas	174		
	<i>J. Dahmen, J. Höhne, K. O. Jensen, U. M. Mauer</i>			
18.1	Einleitung	174	18.4	Therapie
18.2	Generelles initiales Management des Schädel-Hirn-Traumas	174	18.4.1	Hirndruckzeichen
18.3	Notwendige Diagnostik	174	18.4.2	Nichtoperative Therapie des SHT
18.3.1	Klinische Untersuchung	174	18.4.3	Operative Therapie des SHT
18.3.2	Bildgebende Diagnostik beim SHT	175	18.5	Expertenrat
18.3.3	Indikation zur stationären Überwachung beim SHT	176		
19	Besonderheiten beim Kind	181		
	<i>J. Zwingmann, G. Matthes, H. Trentzsch, C. Wöfl, F. Hoffmann, M. Frink</i>			
19.1	Einleitung	181	19.6	Initiale bildgebende Diagnostik
19.2	Unfallmechanismen und Verletzungsmuster	181	19.6.1	Konventionelle Röntgendiagnostik
19.3	Atemwegmanagement	181	19.6.2	Computertomografie
19.4	Beatmung und Ventilation	185	19.6.3	Sonografie
19.4.1	Thoraxdrainage	185	19.6.4	MRT
19.5	Kreislauf und Schock	185	19.7	Prinzipien der initialen Therapie
19.5.1	Zugänge	185	19.7.1	Medikamentöse Therapie
19.5.2	Beckenfrakturen und Pelvic Binder	188	19.7.2	Abdominaltrauma
19.5.3	Volumengabe bei Kreislaufinstabilität	188	19.7.3	Verletzungen des Bewegungsapparats
20	Besonderheiten der Versorgung schwangerer Traumapatientinnen	191		
	<i>C. Arnscheidt, T. Anneck, M. M. Valter</i>			
20.1	Allgemeines Behandlungskonzept	191	20.5	Bildgebende Diagnostik
20.2	Anatomische und physiologische Veränderungen im Verlauf der Schwangerschaft	191	20.6	Medikamentöse Therapie
20.2.1	Anatomische Veränderungen	191	20.7	Posttraumatische Blutung
20.2.2	Physiologische Veränderungen	192	20.8	Kreislaufstillstand in der Schwangerschaft
20.3	Untersuchung einer Schwangeren	192	20.9	Überwachung nach Trauma
20.4	Besonderheiten beim Primary Survey	192		
21	Besonderheiten bei älteren Patienten	195		
	<i>B. Bücking, J. P. Schüttrumpf</i>			
21.1	Einleitung	195	21.6	Kreislaufmanagement
21.2	Physiologische Veränderungen im Alter und Komorbidität	195	21.6.1	Einschätzung der Kreislaufsituation
21.3	Unfallursache und Verletzungsmuster	195	21.6.2	Therapie bei Kreislaufstörungen
21.4	Anamneseerhebung	196	21.7	Gerinnungsmanagement
21.5	Thoraxtrauma	196	21.7.1	Management von Patienten mit gerinnungs- hemmenden Medikamenten
21.5.1	Frühzeitige Intubation	196		
21.5.2	Adäquate Schmerztherapie und Physiotherapie	196		

21.8	Schädel-Hirn-Trauma	198	21.9	Extremitätenverletzungen	198
21.8.1	Einschätzung des Patienten	198	21.9.1	Therapieprinzipien	198
21.8.2	Radiologische Diagnostik	198	21.9.2	Hypothermie	199
21.8.3	Therapie	198			
			21.10	Limitierung der Therapie: Prognose und Patientenwille	199
22	Frakturmanagement – Grundprinzipien	201			
	<i>D. Gümbel, C. Krettek, G. Matthes</i>				
22.1	Einleitung	201	22.5	Ruhigstellung	202
22.2	Management im Schockraum	201	22.6	Medikamente	203
22.3	Bildgebung	202	22.7	Primärversorgung von Frakturen	203
22.4	Klassifikation	202	22.8	Operative Strategie	204
III Notfalloperation					
23	Gefäßverletzungen	206			
	<i>D. C. Hinck, T. Paffrath, S. Flohé, E. S. Debus</i>				
23.1	Einleitung	206	23.4	Operative Therapie von Blutungen in unterschiedlichen Gefäßregionen	208
23.2	Diagnostisches Vorgehen	206	23.4.1	Operative Therapie bei Verletzungen des Halses ...	208
23.3	Notfalloperationen bei Gefäßverletzungen	207	23.4.2	Operative Therapie bei Verletzungen der oberen Thoraxapertur und des Schultergürtels	211
23.3.1	Allgemeine Prinzipien	207	23.4.3	Verletzungen der Becken-Bein-Region	219
24	Wirbelsäule	223			
	<i>G. Osterhoff, K. Sprengel, P. Kobbe</i>				
24.1	Einleitung	223	24.2	Notwendige Diagnostik und Therapie	223
24.1.1	Wirbelsäulenverletzungen bei Polytraumatisierten	223	24.2.1	Diagnostisches Vorgehen	223
24.1.2	Anatomie	223	24.2.2	Operative Therapie	228
24.1.3	Immobilisation	223	24.2.3	Komplikationen	234
			24.2.4	Alternative Behandlungsmethoden	235
25	Obere Extremität	238			
	<i>H. Neubauer, D. Rixen, G. Achatz</i>				
25.1	Einführung und Versorgungsstrategie	238	25.4	Verletzungen des Unterarms und des Handgelenks	242
25.1.1	Versorgungsstrategie	238	25.4.1	Radius und/oder Ulnaschaft	242
25.1.2	Fixateur externe – Prinzipien an der oberen Extremität	239	25.4.2	Distaler Unterarm und Handgelenk	242
25.2	Verletzungen der Schulter und des proximalen Oberarms	239	25.5	Verletzungen der Weichteile und Kompartmentsyndrom	243
25.3	Verletzungen des Oberarmschafts und Ellenbogens	240	25.5.1	Weichteilschaden	243
			25.5.2	Kompartmentsyndrom	244
			25.6	Plexus-brachialis-Verletzung	245

26	Hand	246			
	<i>T. T. Lögters, M. Euler, J. Windolf, M. Schädel-Höpfner</i>				
26.1	Einleitung	246	26.5	Sehnenverletzungen	249
26.2	Allgemeine Diagnostik	246	26.6	Nervenverletzungen	250
26.2.1	Klinische Diagnostik	246	26.7	Schwere Weichteil- und Komplexverletzungen	250
26.2.2	Radiologische Diagnostik	246	26.8	Amputationsverletzungen	250
26.3	Frakturen und Luxationen des Karpus	247	26.9	Kompartmentsyndrom	251
26.4	Frakturen und Luxationen der Mittelhand und der Finger	248			
27	Oberschenkel				254
	<i>B. Hußmann, S. Flohé, B. Friemert</i>				
27.1	Einleitung	254	27.4	Proximaler Femur	258
27.1.1	Epidemiologie und Pathophysiologie.....	254	27.4.1	Einleitung und Diagnostik	258
27.2	Azetabulumfrakturen	254	27.4.2	Mediale Schenkelhalsfraktur.....	258
27.2.1	Notfallversorgung und Operationszeitpunkt	254	27.4.3	Trochantäre Frakturen	259
27.2.2	Diagnostik und Operationsindikation	256	27.5	Femurschaft	260
27.2.3	Thrombosen.....	257	27.5.1	Einleitung und Diagnostik	260
27.3	Hüftkopffrakturen	257	27.5.2	Erstbehandlung	261
			27.5.3	Definitive Versorgung	261
			27.6	Distale Femurfrakturen	262
28	Verletzungen an Knie und Unterschenkel				264
	<i>M. Fröhlich, C. Probst, C. Wölfl, T. Paffrath</i>				
28.1	Einleitung	264	28.7	Osteosynthese mit Fixateur externe	267
28.2	Kniegelenkluxation	264	28.7.1	Prinzip des Eingriffs.....	268
28.3	Tibiakopffrakturen	265	28.8	Kompartmentspaltung	269
28.4	Unterschenkelchaftfrakturen	265	28.8.1	Prinzip des Eingriffs.....	270
28.5	Marknagelosteosynthese	265	28.9	Amputation	271
28.5.1	Prinzip des Eingriffs.....	266	28.9.1	Kniegelenkerhaltende Unterschenkelamputation ..	271
28.6	Plattenosteosynthese	267	28.9.2	Kniegelenkexartikulation nach Baumgartner	272
29	Oberes Sprunggelenk und Fuß				273
	<i>K. O. Jensen, S. Flohé, L. Mahlke</i>				
29.1	Einleitung	273	29.3	Therapie	273
29.2	Diagnostik	273	29.3.1	Allgemein	273
			29.3.2	Speziell	273
30	Mittelgesicht, Hals und obere Atemwege				278
	<i>R. O. Seidl, A. Ernst, M. Herzog</i>				
30.1	Grundlegende Diagnostik	278	30.2.1	Sicherung der Atemwege.....	279
30.2	Spezielle Erstbehandlung	279	30.2.2	Blutungen	279
			30.2.3	Verletzungen der Schädelbasis.....	282

30.2.4	Verletzungen von Ohr und Mittelohr.....	282	30.2.8	Verletzungen des Unterkiefers.....	284
30.2.5	Verletzungen des Felsenbeins und des Labyrinth- blocks, Läsionen des Nervus facialis.....	283	30.2.9	Verletzungen der Zähne.....	285
30.2.6	Verletzungen des knöchernen Mittelgesichts.....	283	30.2.10	Verletzungen des Halses.....	286
30.2.7	Verletzungen der Orbita.....	283	30.2.11	Verletzungen des Kehlkopfs und der Trachea.....	286
31	Weichteiltrauma				288
	<i>G. Achatz, B. Friemert</i>				
31.1	Einleitung	288	31.4	Evaluation und diagnostisches Vorgehen	289
31.2	Epidemiologie und Pathophysiologie	288	31.5	Primäre Behandlung	289
31.3	Klassifikationen	288	31.5.1	Antibiotikatherapie.....	289
31.3.1	Kopf und Hals.....	288	31.5.2	Tetanusschutz.....	289
31.3.2	Körperstamm.....	288	31.5.3	Besonderheiten bei der Behandlung nach Körperregion.....	290
31.3.3	Extremitäten.....	289			
32	Verbrennungen und thermomechanische Kombinationsverletzungen				295
	<i>D. Bieler, C. R. Hirche, C. Wölfel, H. Neubauer, J. Dahmen, U. Kneser</i>				
32.1	Verbrennungstrauma	295	32.1.6	Spezifische Behandlungsmaßnahmen.....	297
32.1.1	Einleitung.....	295	32.1.7	Escharotomie.....	297
32.1.2	Einschätzung der verbrannten Körperoberfläche (VKOF).....	295	32.2	Thermomechanische Kombinationsverletzung	297
32.1.3	Atemwegsmanagement.....	296	32.2.1	Prävalenz.....	297
32.1.4	Volumenmanagement.....	296	32.2.2	Explosionsverletzungen.....	298
32.1.5	Neurologie.....	296			
IV Next Steps					
33	Weitere Schritte				302
	<i>J. Swol, A. Franke, F. D. A. Wagner, J. Dahmen</i>				
33.1	Ziele der Behandlung in den ersten 24 Stunden nach Trauma	302	33.3	Kriterien der klinischen Stabilität (Operations- bzw. Verlegungsfähigkeit)	304
33.2	Was kommt nach Damage Control Surgery?	303			
34	Mediko-legale Aspekte in medizinischen Grenzsituationen				306
	<i>M. Peters</i>				
34.1	Einführung	306	34.7	Blutentnahmen für die Polizei auf der Grundlage der Strafprozessordnung	309
34.2	Behandlung von Schwerverletzten	306	34.8	Übernahme-/Übergabesituation	309
34.3	Einwilligung des Patienten	306	34.9	Leichenschau	310
34.4	Aufklärung des Patienten	307	34.10	Sicherung von Patienteneigentum	310
34.5	Akteneinsicht und ärztliche Schweigepflicht	308			
34.6	Exkurs Kinder	308			
	Sachverzeichnis				311