



Roy L. Alson
Kye H. Han
John E. Campbell

Präklinische Traumatologie

9., aktualisierte Auflage

Deutsche Ausgabe herausgegeben
von Kai Pohl, Eva Molter und Roland Dettmar

Präklinische Traumatologie

Präklinische Traumatologie

Roy L. Alson, Kyee H. Han, John E. Campbell

Programmbereich Medizin

Roy L. Alson
Kye H. Han
John E. Campbell

Präklinische Traumatologie

9., aktualisierte Auflage

Deutsche Ausgabe herausgegeben
von Kai Pohl, Eva Molter und Roland Dettmar

Deutsche Übersetzung und Bearbeitung von

Kai Clasen
Christoph Clauß
Roland Dettmar
Andreas Flemming
Claudia Gütlich
Tobias Hübner
Hubert Kappacher

Ulrike Lewinski-Papenberg
Klaus Meyer
Eva Molter
Kai Pohl
Johannes Pranghofer
Stephan Schele
Martin von der Heyden



Korrespondenzadressen der deutschen Herausgeber

Kai Pohl

ITLS Germany e. V.
Albert-Schweitzer-Straße 23
23879 Mölln
E-Mail: pohl@itrauma.de
www.itrauma.de

Nationales Büro

ITLS Germany e. V.
Deutenbacher Straße 1
D-90547 Stein
info@itrauma.de
www.itrauma.de

Wichtiger Hinweis: Der Verlag hat gemeinsam mit den Autoren bzw. den Herausgebern große Mühe darauf verwandt, dass alle in diesem Buch enthaltenen Informationen (Programme, Verfahren, Mengen, Dosierungen, Applikationen, Internetlinks etc.) entsprechend dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes abgedruckt oder in digitaler Form wiedergegeben wurden. Trotz sorgfältiger Manuskriptherstellung und Korrektur des Satzes und der digitalen Produkte können Fehler nicht ganz ausgeschlossen werden. Autoren bzw. Herausgeber und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und keine daraus folgende oder sonstige Haftung, die auf irgendeine Art aus der Benutzung der in dem Werk enthaltenen Informationen oder Teilen davon entsteht. Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt. Der Verlag weist ausdrücklich darauf hin, dass im Text enthaltene externe Links vom Verlag nur bis zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses eingesehen werden konnten. Auf spätere Veränderungen hat der Verlag keinerlei Einfluss. Eine Haftung des Verlags ist daher ausgeschlossen.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://www.dnb.de> abrufbar.

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Kopien und Vervielfältigungen zu Lehr- und Unterrichtszwecken, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Authorized translation from the English language edition, entitled INTERNATIONAL TRAUMA LIFE SUPPORT, 9th edition by Roy L. Alson and Kye H., Han, John E. Campbell published by Pearson Education, Inc. publishing as Prentice Hall, Copyright © 2020 Pearson Education, Inc. All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any storage retrieval system, without permission from Pearson Education Inc.

Anregungen und Zuschriften bitte an:

Hogrefe AG
Lektorat Medizin
Länggass-Strasse 76
3012 Bern
Schweiz
Tel. +41 31 300 45 00
info@hogrefe.ch
www.hogrefe.ch

Lektorat: Susanne Ristea
Redaktionelle Bearbeitung: Susanne Meinrenken, Bremen
Übersetzung: ITLS Germany e. V.
Herstellung: René Tschirren
Umschlagabbildung: iStock/Getty Images Plus/shock
Umschlaggestaltung: Claude Borer, Riehen
Satz: Claudia Wild, Konstanz
Druck und buchbinderische Verarbeitung: Finidr s.r.o., Český Těšín
Printed in Czech Republic

9., aktualisierte Auflage 2024
© 2024, 2018 Hogrefe Verlag, Bern
Copyright © 2020, 2016, 2012, and 2008 by Pearson Education, Inc. or its affiliates.

(E-Book-ISBN_PDF 978-3-456-96202-3)
(E-Book-ISBN_EPUB 978-3-456-76202-9)
ISBN 978-3-456-86202-6
<https://doi.org/10.1024/86202-000>

Nutzungsbedingungen

Der Erwerber erhält ein einfaches und nicht übertragbares Nutzungsrecht, das ihn zum privaten Gebrauch des E-Books und all der dazugehörigen Dateien berechtigt.

Der Inhalt dieses E-Books darf von dem Kunden vorbehaltlich abweichender zwingender gesetzlicher Regeln weder inhaltlich noch redaktionell verändert werden. Insbesondere darf er Urheberrechtsvermerke, Markenzeichen, digitale Wasserzeichen und andere Rechtsvorbehalte im abgerufenen Inhalt nicht entfernen.

Der Nutzer ist nicht berechtigt, das E-Book – auch nicht auszugsweise – anderen Personen zugänglich zu machen, insbesondere es weiterzuleiten, zu verleihen oder zu vermieten.

Das entgeltliche oder unentgeltliche Einstellen des E-Books ins Internet oder in andere Netzwerke, der Weiterverkauf und/oder jede Art der Nutzung zu kommerziellen Zwecken sind nicht zulässig.

Das Anfertigen von Vervielfältigungen, das Ausdrucken oder Speichern auf anderen Wiedergabegeräten ist nur für den persönlichen Gebrauch gestattet. Dritten darf dadurch kein Zugang ermöglicht werden. Davon ausgenommen sind Materialien, die eindeutig als Vervielfältigungsvorlage vorgesehen sind (z. B. Fragebögen, Arbeitsmaterialien).

Die Übernahme des gesamten E-Books in eine eigene Print- und/oder Online-Publikation ist nicht gestattet. Die Inhalte des E-Books dürfen nur zu privaten Zwecken und nur auszugsweise kopiert werden.

Diese Bestimmungen gelten gegebenenfalls auch für zum E-Book gehörende Download-Materialien.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	15
Über die Herausgeber der englischsprachigen Ausgabe	17
Abkürzungsverzeichnis	19
Symbole	22
1 Einführung in die Traumatologie	23
<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Johannes Pranghofer</i>	
1.1 Situationsbewusstsein	25
1.2 Beurteilung der Einsatzstelle	27
1.3 Standardvorsichtsmaßnahmen	27
1.4 Einsatzstellensicherheit	28
1.5 Patientenzahl	30
1.6 Weitere Ausrüstung und Einsatzkräfte	31
1.7 Verletzungsmechanismus	31
1.7.1 Fahrzeugkollisionen (Verkehrsunfälle)	32
1.7.2 Stürze	37
1.7.3 Penetrierende Verletzungen	38
1.7.4 Explosionsverletzungen	41
1.8 Prioritäten der Traumaversorgung	42
1.9 Entscheidungen bei der Sichtung (Triage) von Traumapatienten	44
1.10 Zusammenfassung	44
2 Untersuchung und Behandlung von Traumapatienten	51
<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Klaus Meyer</i>	
2.1 Primary Survey (Erstuntersuchung)	54
2.1.1 Beurteilung der Einsatzstelle	58
2.1.2 Ersteinschätzung	59
2.1.3 Schnelle Trauma-Untersuchung oder Gezielte Untersuchung?	62
2.1.4 SAMPLE-Anamnese	64
2.2 Maßnahmen vor Ort und Transportentscheidung	65
2.3 Regelmäßige Verlaufskontrolle	66
2.4 Secondary Survey (Erweiterte Untersuchung)	67
2.5 Hilfsmittel für die Untersuchung von Trauma-Patienten	70
2.6 Übergabe von Trauma-Patienten	71
2.7 Zusammenfassung	72
3 Patientenbeurteilung	75
<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Ulrike Lewinski-Papenberg</i>	
3.1 Ablauf	77

3.2	Notwendige Informationen – ITLS Primary Survey	77
3.2.1	Beurteilung der Einsatzstelle	78
3.2.2	Ersteinschätzung	78
3.2.3	Schnelle Trauma-Untersuchung	78
3.3	Notwendige Informationen – Regelmäßige Verlaufskontrolle	80
3.4	Notwendige Informationen – Erweiterte Untersuchung	81
3.5	Ablauf und Bewertung der Trainings- und Prüfungsszenarien	82
3.6	Beurteilung des Traumapatienten – Entscheidungshilfen	82
4	Schock – Beurteilung und Behandlung	93
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Kai Clasen</i>	
4.1	Pathophysiologie des Schocks	95
4.1.1	Bewertung einer Tachykardie	97
4.1.2	Die verschiedenen Schockarten	98
4.2	Absoluter Volumenmangelschock (absolute Hypovolämie)	98
4.2.1	Management	99
4.3	Spezielle Situationen	102
4.3.1	Schädel-Hirn-Trauma	102
4.3.2	Relativer Volumenmangelschock (relative Hypovolämie)	102
4.3.3	Obstruktiver Schock	104
4.4	Aktuelle Überlegungen zur Behandlung des Schocks	108
4.4.1	Die Blutung stoppen	108
4.4.2	Hypothermie verhindern und behandeln	109
4.4.3	Flüssigkeitstherapie bei unkontrollierter Blutung	109
4.4.4	Tranexamsäure	109
4.4.5	Kapnografie	111
4.4.6	Frühzeitige Verabreichung von Blut und Blutprodukten	112
4.4.7	Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta	112
4.5	Zusammenfassung	113
5	Schockbehandlung und Blutungskontrolle	117
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Kai Clasen</i>	
5.1	Punktion der V. jugularis externa	119
5.1.1	Indikation	119
5.1.2	Anatomie	119
5.2	Intraossäre Punktion	119
5.2.1	Indikationen für den intraossären Zugang	120
5.2.2	Kontraindikationen für den intraossären Zugangsweg	120
5.2.3	Empfohlene Punktionsstellen	120
5.2.4	Mögliche Komplikationen	121
5.2.5	Vorgehen	121
5.2.6	FAST-Responder-Intraossärsystem	126
5.3	Kontrolle von lebensbedrohlichen Blutungen	127
5.3.1	Wound Packing	127
5.3.2	Tourniquets	130
5.3.3	Einsatz von Hämostyptika	133

6	Atemwegsmanagement	137
	<i>Übersetzung und Bearbeitung: Christoph Clauß</i>	
6.1	Anatomie und Physiologie	140
6.1.1	Nasopharynx	140
6.1.2	Oropharynx	141
6.1.3	Hypopharynx	141
6.1.4	Larynx	142
6.1.5	Trachea und Bronchien	143
6.1.6	Die Lunge	144
6.2	Freimachen und Freihalten des Atemwegs	144
6.2.1	Überwachung	146
6.2.2	Absaugung	147
6.2.3	Atemwegshilfen	147
6.3	Applikation von Sauerstoff	151
6.4	Ventilation	152
6.4.1	Normale Ventilation	152
6.4.2	Überdruckbeatmung (positive-pressure ventilation)	153
6.4.3	Compliance	154
6.4.4	Formen der Beatmung	154
6.5	Atemwegs-Equipment	156
6.6	Zusammenfassung	157
7	Maßnahmen zum Atemwegsmanagement	159
	<i>Übersetzung und Bearbeitung: Christoph Clauß</i>	
7.1	Basismaßnahmen Atemwegsmanagement	161
7.1.1	Arbeitsschritte	161
7.2	Das Pulsoximeter	165
7.3	Supraglottische Atemwegshilfen	166
7.3.1	Larynxtubus	167
7.3.2	i-gel supraglottische Atemhilfe	170
7.3.3	Larynxmaske	171
7.4	Erweitertes Atemwegsmanagement	175
7.4.1	Vorbereitung einer Intubation	175
7.4.2	Die laryngoskopische orotracheale Intubation	175
7.4.3	Lagekontrolle des Tubus	180
7.4.4	Monitoring der Tubuslage mittels Kapnometrie und Kapnografie	182
7.4.5	Fixieren eines Endotrachealtubus	185
7.4.6	Rapid Sequence Intubation (RSI)	186
7.4.7	Fiberoptische Intubation und videoassistierte Intubation	187
8	Thoraxtraumata	189
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Stephan Schele</i>	
8.1	Der Thorax	191
8.1.1	Anatomie	191
8.1.2	Pathophysiologie	193
8.2	Untersuchung und Versorgung von Thoraxtraumata	193
8.2.1	Atemwegsverlegung	195
8.2.2	Loses Thoraxwandfragment	195

8.2.3	Offener Pneumothorax	197
8.2.4	Massiver Hämatothorax	199
8.2.5	Spannungspneumothorax	201
8.2.6	Perikardtamponade	203
8.2.7	Myokardkontusion	205
8.2.8	Traumatische Aortenruptur	206
8.2.9	Tracheal- und Bronchialbaumverletzungen	207
8.2.10	Zwerchfellruptur	207
8.2.11	Lungenkontusion	208
8.3	Explosions- und Überdruckverletzungen	208
8.4	Weitere Thoraxverletzungen	209
8.4.1	Stich-/Pfählungsverletzungen	209
8.4.2	Traumatischer Erstickungstod	209
8.4.3	Einfacher Pneumothorax	209
8.4.4	Sternumfrakturen	210
8.4.5	Rippenfrakturen	210
8.5	Zusammenfassung	210
9	Invasive Maßnahmen bei Thoraxtraumata	213
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Stephan Schele</i>	
9.1	Indikationen zur Durchführung einer Entlastungspunktion	215
9.1.1	Vorgehen bei einer Thoraxentlastungspunktion über den anterioren Zugangsweg	215
9.1.2	Thoraxentlastungspunktion über den lateralen Zugangsweg	219
9.1.3	Durchführung einer Fingerthorakostomie über den anterolateralen Zugangsweg	221
9.2	Behandlung eines offenen Pneumothorax	222
10	Wirbelsäulentraumata und Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule	225
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Kai Pohl</i>	
10.1	Neuerungen seit der letzten Auflage zur Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule	228
10.1.1	Patientensicherheit	228
10.1.2	Patientenadaptierte Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule	228
10.1.3	Fazit zu den Neuerungen der 9. Auflage	231
10.2	Anatomie der Wirbelsäule und des Rückenmarks	231
10.2.1	Wirbelsäule	231
10.2.2	Das Rückenmark	232
10.3	Mechanismus des stumpfen Wirbelsäulentraumas	233
10.3.1	Verletzungen der knöchernen Wirbelsäule	234
10.3.2	Verletzungen des Rückenmarks	236
10.3.3	Neurogener Schock	236
10.4	Patientenuntersuchung	237
10.5	Behandlung	238
10.5.1	Achsengetriggertes Drehen	241
10.5.2	Hilfsmittel zur Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule	242
10.5.3	Komplikationen bei der Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule	242
10.5.4	Indikationen zur Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule	245
10.6	Atemwegsmanagement	245
10.7	Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule in speziellen Situationen	246
10.8	Zusammenfassung	251

11	Maßnahmen zur Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule	255
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Kai Pohl</i>	
11.1	Die wichtigsten Komponenten zur Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule	257
11.2	Prinzipien der Bewegungseinschränkung	257
11.3	Durchführung von bewegungseinschränkenden Maßnahmen	260
11.3.1	Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule mit dem KED-System	260
11.4	Notrettung und Schnelle Rettung	260
11.4.1	Situationen, die eine Notrettung erfordern	263
11.4.2	Situationen, die eine Schnelle Rettung erfordern	264
11.5	Bewegungseinschränkung der gesamten Wirbelsäule	265
11.5.1	Log-roll-Manöver eines Patienten in Rückenlage mit sicherem Atemweg	265
11.5.2	Schaufeltrage und CombiCarrier	268
11.6	Fixierung des Patienten	268
11.7	Besonderheiten bei Hals und Halswirbelsäule	270
11.8	Helmabnahme	270
12	Schädel-Hirn-Traumata	275
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Roland Dettmar</i>	
12.1	Anatomie des Kopfs	278
12.2	Pathophysiologie des Schädel-Hirn-Traumas	279
12.2.1	Primäre und sekundäre Hirnverletzungen	279
12.2.2	Das zerebrale Einklemmungssyndrom	282
12.3	Kopfverletzungen	283
12.3.1	Gesichtsverletzungen	283
12.3.2	Kopfschwartenverletzungen	283
12.3.3	Schädelverletzungen	284
12.3.4	Gehirnverletzungen	284
12.4	Untersuchung von Patienten mit einem Schädel-Hirn-Trauma	288
12.4.1	ITLS Primary Survey	289
12.4.2	Secondary Survey (Erweiterte Untersuchung)	294
12.4.3	Regelmäßige Verlaufskontrolle	295
12.5	Versorgung des Schädel-Hirn-Traumatisierten	295
12.6	Zusammenfassung	297
13	Abdominaltrauma	299
	<i>Übersetzung und Bearbeitung: Hubert Kappacher</i>	
13.1	Anatomie des Bauchraums	301
13.2	Verletzungsarten	303
13.2.1	Stumpfes Bauchtrauma	303
13.2.2	Penetrierendes Bauchtrauma	303
13.3	Untersuchung und Behandlung	304
13.3.1	Beurteilung der Einsatzstelle	304
13.3.2	Untersuchung	304
13.3.3	Behandlung	306
13.4	Aktuelle Studien	307
13.5	Zusammenfassung	309

14 Extremitätentraumata	311
<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Hubert Kappacher</i>	
14.1 Verletzungen der Extremitäten	314
14.1.1 Frakturen	314
14.1.2 Luxationen	315
14.1.3 Offene Verletzungen	316
14.1.4 Amputationen	316
14.1.5 Neurovaskuläre Verletzungen	317
14.1.6 Verstauchungen und Zerrungen	317
14.1.7 Pfählungsverletzung	318
14.1.8 Kompartmentsyndrom	318
14.1.9 Kompressionsverletzung (Crush injury) und Crush-Syndrom	319
14.2 Untersuchung und Behandlung	319
14.2.1 Beurteilung der Einsatzstelle und des Verletzungsmechanismus	319
14.2.2 Untersuchung und Behandlung von Extremitätenverletzungen	320
14.2.3 Behandlung spezieller Verletzungen	325
14.3 Zusammenfassung	332
15 Ergänzende Maßnahmen bei Extremitätenverletzungen	335
<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Hubert Kappacher</i>	
15.1 Vakuumschienen/Luftkammerschienen	337
15.2 Anwendung bei offenen Frakturen	337
15.3 Sonstige Schienen	338
15.4 Vakuummatratze, Spineboard und CombiCarrier	338
15.5 Beckenstabilisierung	339
16 Herz-Kreislauf-Stillstand nach Trauma	343
<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Tobias Hübner</i>	
16.1 Nicht zu rettender Patient	345
16.2 Respiratorische Probleme – Hypoxämie	346
16.3 Zirkulatorische Probleme	348
16.4 Vorgehen bei Patienten mit traumabedingtem Herz-Kreislauf-Stillstand	350
16.4.1 Allgemeines Vorgehen	350
16.4.2 Überlegungen zur Versorgung des traumabedingten Herz-Kreislauf-Stillstandes	354
16.5 Zusammenfassung	355
17 Verbrennungen	357
<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Andreas Flemming</i>	
17.1 Die Haut	359
17.2 Einteilung der Verbrennungen nach der Tiefe	360
17.3 Ermittlung des Schweregrads der Verbrennung	362
17.4 Untersuchung und Behandlung	363
17.4.1 ITLS Primary Survey	364
17.4.2 ITLS Secondary Survey	366
17.4.3 Behandlung	367
17.5 Spezielle Probleme bei der Behandlung von Verbrennungen	368

17.5.1	Zirkuläre Extremitäten-, Rumpfverbrennungen	369
17.5.2	Verbrennungen durch Stichflammen	369
17.5.3	Inhalationsverletzungen	369
17.6	Besondere Verbrennungen	372
17.6.1	Chemische Verbrennungen	372
17.6.2	Elektrische Verbrennungen	374
17.6.3	Verletzungen durch Blitzschlag	376
17.6.4	Strahlenschaden	377
17.6.5	Zirkuläre Verbrennungen	377
17.6.6	Kleinflächige Verbrennungen	378
17.6.7	Verbrennungen und Verbrühungen im Kindesalter	378
17.7	Sekundärtransport	379
17.8	Zusammenfassung	380
18	Traumata bei Kindern	383
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Eva Molter</i>	
18.1	Kommunikation mit dem Kind und dessen Familie	386
18.2	Einwilligung der Eltern	387
18.3	Kindgerechte Ausrüstung	388
18.4	Häufige Verletzungsmechanismen	388
18.5	ITLS Primary Survey	390
18.5.1	Beurteilung der Einsatzstelle	390
18.5.2	Beurteilung der Atemwege und initiales Atemwegsmanagement	390
18.5.3	Beurteilung der Atmung	392
18.5.4	Beatmung beim Kind	392
18.5.5	Beurteilung des Kreislaufs	395
18.5.6	Blutungskontrolle	396
18.6	Schnelle Trauma-Untersuchung	396
18.6.1	Durchführung einer Schnellen Trauma-Untersuchung	396
18.7	Kritische Situationen bei der Traumaversorgung von Kindern	397
18.8	ITLS Secondary Survey (Erweiterte Untersuchung)	398
18.9	Potenziell lebensbedrohliche Verletzungen	398
18.9.1	Hämorrhagischer Schock	398
18.9.2	Volumenmanagement	400
18.9.3	Schädel-Hirn-Traumata	401
18.9.4	Thoraxtraumata	401
18.9.5	Abdominelle Verletzungen	402
18.9.6	Wirbelsäulenverletzungen	402
18.10	Kinderrückhaltesysteme	403
18.11	Zusammenfassung	405
19	Trauma im Alter	407
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Eva Molter</i>	
19.1	Pathophysiologie des Alterns	410
19.1.1	Der alternde Körper	410
19.1.2	Medikamentöse Therapie	412
19.2	Untersuchung und Behandlung älterer Traumapatienten	413

19.2.1	ITLS Primary Survey	413
19.2.2	Erweiterte Untersuchung und Regelmäßige Verlaufskontrolle	415
19.3	Zusammenfassung	417
20	Traumata während der Schwangerschaft	419
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Claudia Gütlich</i>	
20.1	Schwangerschaft	422
20.1.1	Entwicklung des Fetus	422
20.1.2	Physiologische Veränderungen während der Schwangerschaft	422
20.1.3	Effekte einer Hypovolämie	425
20.2	Beurteilung und Behandlung	425
20.2.1	Spezielle Überlegungen	425
20.2.2	Verletzungsmechanismen bei Schwangeren	427
20.2.3	FAST-Untersuchung	429
20.2.4	Kardiopulmonale Reanimation	429
20.3	Zusammenfassung	430
21	Patienten unter Einfluss von Drogen und Alkohol	431
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Stephan Schele</i>	
21.1	Drogenmissbrauch	434
21.2	Untersuchung und Behandlung	435
21.3	Unkooperative Patienten	437
21.4	Excited Delirium	438
21.5	Zusammenfassung	440
22	Standard-Schutzmaßnahmen und Schutz vor übertragbaren Infektionen – Eigenschutz	443
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Ulrike Lewinski-Papenberg</i>	
22.1	Relevante Infektionskrankheiten	445
22.1.1	Übertragung durch Blut	445
22.1.2	Übertragung durch die Luft	449
22.1.3	Tröpfcheninfektionen	451
22.2	Vorkehrungen zum Schutz vor Übertragung von Infektionen	456
22.2.1	Allgemeiner Infektionsschutz	456
22.2.2	Schutzmaßnahmen je nach Übertragungsweg	457
22.3	Umgang mit Materialien und Geräten, die mit Blut oder potenziell infektiösen Flüssigkeiten kontaminiert sind	458
22.4	Persönliche Schutzmaßnahmen während des Patientenkontakts	459
22.5	Verhalten nach versehentlicher Exposition gegenüber Blut oder potenziell infektiösen Materialien	460
22.6	Zusammenfassung	461
23	Analgesie bei Traumapatienten	463
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Eva Molter</i>	
23.1	Physiologie des Schmerzes	465
23.2	Pharmakologie des „idealen Analgetikums“ in der Präklinik	465
23.2.1	Erfassung der Schmerzintensität	466

23.3	Nichtpharmakologische Schmerztherapie	467
23.4	Pharmakologische Schmerztherapie	467
23.4.1	Opioid-Analgetika	467
23.4.2	Nicht-Opioid-Analgetika	468
23.4.3	Inhalative Analgetika	468
24	Taktische Einsatzmedizin	471
	<i>Deutsche Übersetzung und Bearbeitung: Martin von der Heyden</i>	
24.1	Was bedeutet taktische Einsatzmedizin?	473
24.2	Warum ist taktische Einsatzmedizin notwendig?	473
24.3	Aufgaben taktischer Einsatzmedizin	474
24.4	Besondere Lagen	474
24.4.1	Woran erkenne ich eine taktische bzw. besondere Lage?	474
24.4.2	Checkliste zum Vorgehen rettungsdienstlicher Einsatzkräfte in einer REBEL-Lage	475
24.4.3	Eigensicherung der Einsatzkräfte	475
24.4.4	Informationen sammeln	476
24.5	Verhaltensempfehlungen für notfallmedizinische Einsatzkräfte	477
24.5.1	Prioritätensetzung	477
24.5.2	Verschiedene Lagebilder	478
24.5.3	Versorgung in besonderen Lagen	478
24.6	Zusammenfassung	479
	Übersicht Herausgeber und Kapitelübersetzer	481
	Herausgeber der deutschen Ausgabe	481
	Übersetzung und Bearbeitung	482
	Mitwirkende Autoren der englischen Originalausgabe	485
	Sachwortverzeichnis	487

Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser,
liebe Freunde und Wegbegleiterinnen von ITLS,

seit 2006 gibt es ITLS Kurse in Deutschland, jährlich werden dutzende Kurse in ganz Deutschland durchgeführt. Das ITLS Konzept darf und muss damit als etablierter Standard in der präklinischen Versorgung von schwer- und schwerstverletzten Patientinnen und Patienten angesehen werden. Kernelement ist und bleibt hierbei der ITLS Algorithmus, der als „roter Faden“ auch durch hochkomplexe und herausfordernde Einsatzsituationen führt. Zu Beginn gab es lediglich ein englischsprachiges Lehrbuch; dies hat ITLS Germany e. V. aber schon frühzeitig dahingehend geändert, als dass mit jedem Erscheinen einer aktualisierten internationalen Auflage auch eine deutschsprachige übersetzte und ergänzte Ausgabe in Angriff genommen wird. So haben Sie nunmehr die neunte Auflage des Lehrbuchs „Präklinische Traumatologie“ vor sich liegen, an der wir als Verein, als deutsches Chapter, als Übersetzerinnen und Überarbeiter sowie als Herausgeber gemeinsam gearbeitet haben. Die im Frühjahr 2023 erschienene aktualisierte S3-Leitlinie findet hierbei eine entsprechende Berücksichtigung, wo sie in der präklinischen Versorgung unserer Patientinnen und Patienten relevant sind. Zum Teil ist diese nationale Leitlinie leicht abweichend von den Empfehlungen internationaler Fachempfehlungen; hierbei ist dann gegebenenfalls auf lokaler Ebene zu entscheiden, was in Standardarbeitsanweisungen oder Verfahrensanweisungen Umsetzung findet.

ITLS ist ein internationales Konzept, das sowohl in notarztgestützten als auch in reinen Paramedic-Systemen zur Anwendung kommt. Die reibungslose Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams und das Nutzen der unterschiedlichen Kenntnisse und Fähigkeiten zum Wohle des Patienten stehen hierbei im Mittelpunkt. Nur wenn an allen Schnittstellen so effektiv und effizient wie irgend möglich zusammengewirkt wird, ist eine an die Bedürfnisse des Patienten orientierte zügige Versorgung möglich. Insbesondere die aktuellen Herausforderungen im Notarzt- und Rettungsdienst verdeutlichen die Notwendigkeit stan-

dardisierter und dennoch auf die individuellen Bedürfnisse unseres Patienten zugeschnittener Vorgehensweisen: drohender Mangel an Notärzten gerade in ländlicheren Gegenden, die konsequente Weiterentwicklung des Berufsbildes des Notfallsanitäters bzw. der Notfallsanitäterin mit mehr Kompetenzen und Verantwortung, die in vielen Regionen etablierten oder in Entstehung befindlichen Telenotarzt-Systeme, und der demografische Wandel.

Aus diesem Grund wird das ITLS Konzept in der Aus- und Fortbildung an zahlreichen Rettungsdienstschulen und Bildungseinrichtungen, in Notarztkursen und in Fortbildungskonzepten von (Berufs-)Feuerwehren vermittelt. Hierbei spielt es keine Rolle, ob man als Berufsanfänger oder als erfahrene Rettungsfachkraft teilnimmt. Ebenfalls sind unterschiedliche formale Qualifikationen kein Hindernis für einen gemeinsamen Kurs, die Combined-Kurse setzen hierbei auf das Prinzip „train as you fight, fight as you train“ und integrieren Rettungssanitäter, Notfallsanitäterinnen und Notärztinnen und -ärzte im Training eben genauso, wie es in der realen Einsatzsituation auch der Fall ist.

Viele kleine Details wurden im Vergleich zur Vorauflage verändert, so dass – trotzdem der eigentliche Algorithmus ohne Veränderung bleibt – auch für bestehende ITLS Anwender einiges an Neuigkeiten dabei ist. Das ITLS Lehrbuch ist natürlich das offizielle Kursmanual für alle ITLS Kurse, aber auch ohne ITLS Kurs als Fachlektüre verwendbar.

Unser Dank gilt den Mitstreiterinnen und Mitstreitern bei der Übersetzung und Bearbeitung, dem Hogrefe Verlag und besonders Frau Ristea für die erneut tolle Zusammenarbeit und Frau Meinrenken als Lektorin. Unser Dank gilt natürlich allen ITLS Instruktorinnen und Instruktoren, ohne die ITLS Kurse gar nicht möglich wären.

Selbstverständlich gilt unser Dank auch Ihnen, liebe Leserin, lieber Leser, dass Sie dieses Buch lesen und damit ermöglicht haben. Ohne Anwender und Multiplikatoreninnen in der Lehre und im täglichen Einsatz geht es nicht, durch Ihr Engagement sorgen Sie für eine bessere Traumaversorgung – weltweit. Vielen Dank dafür!

Über die Herausgeber der englischsprachigen Ausgabe

Roy L. Alson, PhD, MD, FACEP, FAEMS, ist Professor für Notfallmedizin an der Wake Forest University School of Medicine und ehemaliger Direktor des Büros für Prähospital- und Katastrophenmedizin, ebenfalls in Wake Forest. Er ist außerdem außerordentlicher Professor am Childress Institute for Pediatric Trauma an der Wake Forest University und außerordentlicher Professor in der Abteilung für Militärmedizin am Rocky Vista University College of Osteopathic Medicine in Parker, Colorado. Dr. Alson erhielt seinen Bachelor-Abschluss von der University of Virginia im Jahr 1974 und sowohl seinen PhD als auch einen MD von der Bowman Gray School of Medicine der Wake Forest University (1982, 1985). Er absolvierte seine Facharztausbildung in Notfallmedizin am Allegheny General Hospital in Pittsburgh, Pennsylvania, und ist sowohl in der Notfallmedizin als auch im Rettungsdienst vom American Board of Emergency Medicine zertifiziert.

Dr. Alsons EMS-Karriere begann in den frühen 1970er Jahren als Rettungssanitäter in New York City. Als Doktorand wurde er Mitglied der Winston-Salem Rescue Squad und begann für die Forsyth County EMS als EMT zu arbeiten. Nach Abschluss seiner Facharztausbildung kehrte Dr. Alson an die Wake Forest University und das Forsyth County EMS-System zurück, wo er 14 Jahre lang als stellvertretender medizinischer Direktor und seit 2003 als medizinischer Direktor tätig war. Er ist weiterhin aktiv an der Ausbildung von EMS-Personal beteiligt.

Dr. Alsons Engagement für ITLS reicht bis in die 1980er Jahre zurück. Er war 15 Jahre lang medizinischer Direktor des North Carolina Chapter. Seit den frühen 1990er Jahren ist Dr. Alson Mitglied des Editorial Board von ITLS sowie beiträgender Autor. Er war Mitherausgeber der achten Auflage dieses Lehrbuchs.

Neben EMS ist die Katastrophenmedizin ein Interessengebiet. Dr. Alson diente als medizinischer Direktor für das North Carolina State Medical Response System (NC SMAT) -Programm. Er war von 2011 bis 2016 Vorsitzender des Disaster Preparedness and Response Committee des American College of Emergency Physicians, Mitglied des EMS Committee for

ACEP und Mitglied des EMS Committee der American Academy of Emergency Physicians. Dr. Alson war von 2014 bis 2016 Vorsitzender des NAEMSP Disaster Preparedness Committee.

Dr. Alson war 28 Jahre lang im National Disaster Medical System (NDMS) tätig, zuletzt als Mitglied des International Medical Surgical Response Team East (IMSURT-E). Zuvor war er Kommandant und stellvertretender Kommandeur des North Carolina Disaster Medical Assistance Team (NC-DMAT-1) und stellvertretender Kommandeur des NMRT-E.

Dr. Alson hat auf zahlreiche landesweit erklärte Katastrophen reagiert. Er unterrichtet weiterhin über die Bereitstellung von Pflege unter strengen und surge-typischen Bedingungen und hat national und international Vorträge über präklinische Traumaversorgung und Katastrophenmedizin gehalten.

Er und seine Frau Rebecca leben in Winston-Salem, North Carolina.

Kyee H. Han, MBBS, FRCS, FRCES, ist Berater für Trauma- und Notfallmedizin am James Cook University Hospital in Middlesbrough, einem regionalen Traumazentrum im Nordosten Englands. Er ist auch ehrenamtlicher medizinischer Direktor des North East Ambulance Service NHS Foundation Trust. Dr. Han schloss 1976 sein Medizinstudium am Institute of Medicine in Rangun, Burma, ab. Nach seinem Praktikum und seiner Ausbildung zum Senior House Officer Surgical Rotation in Birmingham, Großbritannien, arbeitete er als chirurgischer Registrar und wurde 1981 mit dem FRCS ausgezeichnet. Nachdem Dr. Han in Leicester Erfahrung in der Herz- und Thoraxchirurgie gesammelt hatte, beschloss er, eine Karriere in einer aufstrebenden Spezialität zu verfolgen, die damals in Großbritannien als Unfall- und Notfallmedizin (A & E) bekannt war. Er trat in das Northern Deanery Residency/Specialist Training Program an der Royal Victoria Infirmary (RVI) in Newcastle upon Tyne und am Middlesbrough General Hospital (MGH) ein. Nach Erhalt seines Abschlusszeugnisses in der Facharztausbildung (CCST) wurde Dr. Han 1990 zum Facharzt am MGH ernannt. Im Laufe seines Arbeitslebens als Notarzt hat er viele Management-, Schulungs- und Be-

ratungsfunktionen übernommen, darunter die Positionen des klinischen Direktors in A & E, des Ehrendozenten an der Newcastle University, des Vorsitzenden des Specialist Training Committee für das Nördliche Dekanat sowie des College-Prüfers und regionalen Vorsitzenden des Royal College of Emergency Medicine Board. Dr. Han war auch im Vorstand der North Tyneside Clinical Commissioning Group als Facharzt für Sekundärversorgung tätig.

Das Management der akut Verletzten war Dr. Han's Interesse und Leidenschaft. Er hat sehr früh in seiner Karriere erkannt, wie die präklinische Versorgung das Patientenergebnis beeinflussen kann, und hat immer viel Zeit in die präklinische Ausbildung des Rettungsdienstes (Krankenwagen, Feuerwehr, Polizei) und freiwilliger Agenturen wie der St. John Ambulance investiert. Für seine Dienstjahre als Bezirkschirurg und Bezirksarzt wurde ihm 2004 der Status eines Offiziers (Bruders) im Johanniterorden verliehen. Regional gesehen ist Dr. Han Treuhänder im Vorstand des Great North Air Ambulance Service (GNAAS), einer öffentlich finanzierten Organisation, die den Norden Englands mit dem Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) bedient. Es setzt ein Ärzte- und Sanitäterteam ein, um eine verbesserte medizinische Versorgung vor Ort zu gewährleisten.

Dr. Han's Beteiligung an ITLS geht auf das Jahr 1995 zurück. Er diente als medizinischer Direktor des Chapters für Tees East und North Yorkshire und das Cleveland Fire and Rescue Service Training Centre und derzeit als ärztlicher Leiter des Nordostengland-Chapters. Seit 2011 ist er sowohl Mitglied des Editorial Board als auch Contributing Author. Er leitet die Forschungsgruppe und das Forschungsforum, das integraler Bestandteil der jährlichen internationalen Traumakonferenz ist.

Während seiner gesamten Karriere hat Dr. Han immer aktiv jeden präklinischen Notfalldienst begrüßt, gefördert und mit ihm zusammengearbeitet, der in der Lage ist, das Ergebnis von Patienten zu verbessern. International leitete er zweimal ein Team von ITLS-Instruktoren in Ausbildung in Lilongwe, Malawi. Dieses Training wurde seitdem an Trauma-Betreuer in allen Teilen Malawis weitergegeben, wo die Häufigkeit von Traumata und Mortalität hoch ist. In jüngerer

Zeit plante der ITLS-Vorstand, ein regionales ITLS-Forum in Europa zu gründen, wodurch die europäische ITLS-Familie sich noch besser miteinander vernetzt. Dr. Han ist hierbei Vorsitzender des Forums. Mit dieser Ausgabe schließt er sich Professor Alson als Mitherausgeber an.

Er und seine Frau Sally leben in Norton, Stockton on Tees, Großbritannien.

John E. Campbell, MD, FACEP (verstorben), erhielt 1966 seinen BS-Abschluss in Pharmazie von der Auburn University und 1970 seinen medizinischen Abschluss von der University of Alabama in Birmingham. Er praktizierte 40 Jahre lang Notfallmedizin in Alabama, Georgia, New Mexico und Texas. Dr. Campbell begann sich 1972 für die präklinische Versorgung zu interessieren, als er gebeten wurde, Mitgliedern der Clay County Rescue Squad einen grundlegenden EMT-Kurs beizubringen. Er blieb nach seinem Lehrauftrag Ehrenmitglied dieser herausragenden Gruppe. Dr. Campbell diente dann als medizinischer Direktor vieler EMT- und Sanitärer-Trainingsprogramme.

Aus dem ursprünglichen grundlegenden Trauma-Lebenserhaltungskurs entwickelte sich eine internationale Organisation von Lehrern für Traumaversorgung namens International Trauma Life Support, Inc. oder ITLS. Dr. Campbell war seit der Gründung der Organisation ihr Präsident.

Dr. Campbell war der Autor der ersten Ausgabe des *Basic Trauma Life Support* Lehrbuchs und war weiterhin der Herausgeber bis zu dieser neuen Ausgabe, die jetzt den Titel *International Trauma Life Support for Emergency Care Providers* trägt. Er war auch Mitautor von *Homeland Security and Emergency Medical Response* und *Tactical Emergency Medical Essentials*.

Dr. Campbell war Mitglied der ersten Fakultät für Notfallmedizin an der School of Medicine der University of Alabama in Birmingham. 1991 erhielt er als erster den EMS Award des American College of Emergency Medicine für herausragende Leistungen von nationaler Bedeutung im Bereich EMS. Im Jahr 2001 erhielt Dr. Campbell den Ronald D. Stewart Lifetime Achievement Award von der National Association of EMS Physicians. Er starb im August 2018.

Abkürzungsverzeichnis

(e)FAST

(extended) focused assessment with sonography for trauma, ((erweitertes) standardisiertes Vorgehen mittels Ultraschall bei der klinischen Erstuntersuchung eines Traumapatienten)

4-DMAP

4-Dimethylaminophenol

AAL

anteriore Axillarlinie

ABAS

Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe

ABC

airway, breathing, circulation (Atemweg, Belüftung, Kreislauf)

ACEP

American College of Emergency Physicians

ACLS

Advanced Cardiac Life Support

ACS

American College of Surgeons

ACSCOT

American College of Surgeons Committee on Trauma

AED

automatischer externer Defibrillator

AHA

American Heart Association

AIDS

acquired immune deficiency syndrome (erworbenes Immunschwächesyndrom)

ÄLRD

Ärztlicher Leiter Rettungsdienst

ArbMedVV

Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge

ARDS

acute respiratory distress syndrome (nicht kardial bedingtes Lungenödem)

ASA

American Society of Anesthesiologists

BbgRettG

Brandenburgisches Rettungsdienstgesetz

BCG

Bacille Calmette-Guérin

BGA

Blutgasanalyse

BGB

Bürgerliches Gesetzbuch

BIAD

blind einzuführende Atemweghilfsmittel

BMV

Beutel-Masken-Ventilation/-Beatmung

BTF

Brain Trauma Foundation

BURP

backward, upward, rightward pressure (nach dorsal, oben, rechts gerichteter Druck)

C

zervikal

C3

3. zervikaler Wirbelkörper/
3. Halswirbelkörper

CA-MRSA

community acquired Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus, außerhalb von Gesundheitseinrichtungen erworben)

CBRN

chemisch, biologisch, radioaktiv, nuklear

CE-Griff

Griff, bei dem Daumen und Zeigefinger ein C bilden (C-Griff), die restlichen Finger der Hand ein E

CO

Kohlenmonoxid

CO-Hb

Carboxyhämoglobin

COPD

chronic obstructive pulmonary disease (chronisch obstruktive Lungenerkrankung)

CPAP-Beatmung

Continuous-positive-Airway-Pressure-Beatmung

CPP

cerebral perfusion pressure (zerebraler Perfusionsdruck)

CPR

kardiopulmonale Reanimation

CRT

capillary refill time (kapilläre Reperfusionzeit)

CT

Computertomografie

DAI

diffuse axonal injury (diffuse axonale Verletzung)

DGAI

Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V.

DGU

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V.

DGUV

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung

DIK

Druckschmerz, Instabilität,
Krepitation

DIVI

Deutsche Interdisziplinäre
Vereinigung für Intensiv-
und Notfallmedizin e. V.

DMS

Durchblutung, Motorik
und Sensibilität

DOAK

direkte orale Antikoagulanzen

EL

Einsatzleitung

ELM

externe Larynxmanipulation

EMS

Emergency Medical Services

Epic

national evidence-based guidelines
for the prevention of healthcare-asso-
ciate infections in NHS hospitals and
other acute care settings (Britische
nationale evidenzbasierte Richtlinien
zur Verhütung von Infektionskrank-
heiten in NHS-Kliniken und anderen
Einrichtungen)

EPIC

Excellence in Prehospital Injury
Care/Traumatic Brain Injury Project

ERC

European Resuscitation Council

etCO₂

endtidales Kohlenstoffdioxid

EZ-IO

intraossärer Zugang der Firma
Teleflex

GCS

Glasgow Coma Scale

h

Stunde(n)

Hb

Hämoglobin

HBV

Hepatitis-B-Virus

HCN

Hydrogencyanid

HIV

Humanes Immundefizienz-Virus

HLF

Hilfeleistungslöschgruppenfahrzeug

HWS

Halswirbelsäule

ICP

intracranial pressure (intrakranieller
Druck)

ICR

Interkostalraum

ID

Innendurchmesser

IfSG

Infektionsschutzgesetz

ILCOR

International Liaison Committee
on Resuscitation

IPPV

intermittent positive pressure
ventilation (Beatmung mit inter-
mittierend positivem Druck)

ITLS

International Trauma Life Support

KED-System

Kendrick-Extrication-Device-System

KG

Körpergewicht

KOF

Körperoberfläche

L

lumbal

LAE

Lungenarterienembolie

LMA

Larynxmaske

LT

Larynxtubus

LWS

Lendenwirbelsäule

MAL

mittleren Axillarlinie

MANV

Massenanfall von Verletzten

MAP

mean arterial blood pressure
(mittlerer arterieller Druck)

MBO-Ä 1997

(Muster-)Berufsordnung von 1997
für die in Deutschland tätigen
Ärztinnen und Ärzte

MEES

Mainz Emergency Evaluation Score

MEK

mobiles Einsatzkommando

MILS

manuelle Inline-Stabilisierung

min

Minute(n)

MMR

Masern, Mumps und Röteln

MRE

multiresistente Erreger

MRT

Magnetresonanztomografie

NAEMSP

National Association of EMS
Physicians

NEF

Notarzteinsatzfahrzeug

NHS

British National Health Service

NOAK

neue orale Antikoagulanzen

NotSanG

Notfallsanitättergesetz

PALM-Insertation

pharmakologisch assistierte
Larynxmasken-Insertion

paO₂

arterieller Sauerstoffpartialdruck

pAVK

periphere arterielle Verschluss-
krankheit

PCP

Pneumocystis-carinii-Pneumonie
(Pneumocystis-jirovecii-Pneumonie)

PEA

pulslose elektrische Aktivität

PEEP

positive endexpiratory pressure
(positiver endexpiratorischer Druck)

PEP

Postexpositionsprophylaxe

PSA

persönliche Schutzausrüstung

qSOFA Score

quick Sequential (Sepsis-related)
Organ Failure Assessment Score

RAAS

Renin-Angiotensin-Aldosteron-
System

RDG

Rettungsdienstgesetz

RKI

Robert Koch-Institut

ROC

Resuscitation Outcomes Consortium

ROSC

return of spontaneous circulation
(Rückkehr eines Spontankreislaufs)

RSA

rapid sequence airway (medikamentengestützte Einführung
supraglottischer Atemwegshilfs-
mittel)

RSI

rapid sequence induction (medi-
kamentengestützte Blitzintubation)

RTH

Rettungshubschrauber

RTW

Rettungswagen

SAMPLE

Symptome, Allergie, Medikamente,
Patientengeschichte, letzte Mahlzeit,
Ereignis

SARS

severe acute respiratory syndrome
(schweres akutes Atemwegssyndrom)

SCIWORA

spinal-cord injury without radio-
graphic abnormality (Rückenmarks-
verletzung ohne radiologischen
Befund)

sec

Sekunde(n)

SEK

Sondereinsatzkommando

SGA

supraglottische Atemweghilfsmittel

SHT

Schädel-Hirn-Trauma

SIRS

systemic inflammatory response
syndrome (systemisches inflammato-
risches Response-Syndrom)

SOP

standard operating procedure (Stan-
dardarbeitsanweisung)

SQR-BW

Stelle zur trägerübergreifenden
Qualitätssicherung im Rettungsdienst
Baden-Württemberg

STIKO

Ständige Impfkommission

STU

Schnelle Trauma-Untersuchung

TCCC

Tactical Combat Casualty Care
(Verwundetenversorgung im Gefecht)

TCPA

traumatic cardiopulmonary arrest
(traumatischer Herz-Kreislauf-
Stillstand)

Th

thorakal

TIC

Trauma-induzierte Koagulopathie

t-PA

tissue plasminogen activator
(Gewebeplasminogenaktivator)

TRBA

Technische Regeln für Biologische
Arbeitsstoffe

TVT

tiefe Venenthrombose

TXA

Tranexamsäure

VO

vomit officer

VRE

Vancomycin-resistente Enterokokken

WASB

Wachsein, Reaktion auf Ansprache,
Reaktion auf Schmerz, Bewusst-
losigkeit

WHO

Weltgesundheitsorganisation

ZNS

zentrales Nervensystem

ZPO

Zivilprozessordnung

ZVK

zentralvenöser Katheter

Symbole

Diese Symbole werden Sie zu Beginn von jedem Kapitel und im Inhalt durch das ganze Buch begleiten.

Zu Beginn von jedem Kapitel



Lernziele

Zu Beginn eines Kapitels finden Sie die relevanten Lernziele. Nach dem Bearbeiten des Kapitels sollten Sie in der Lage sein, die hier genannten Punkte in eigenen Worten wiederzugeben und praktisch umzusetzen.



Schlüsselbegriffe

Die hier genannten Begriffe sind von zentraler Bedeutung im Zusammenhang mit dem jeweiligen Kapitelthema. Im Index am Buchende sind diese Begriffe mit den jeweiligen Seitenzahlen nochmals aufgeführt.

In den jeweiligen Kapiteln



Definition

Kurze Begriffsbestimmung relevanter Schlagworte und Fachtermini.



Randnotiz

Wichtige Hintergrundinformationen oder konkrete Handlungsanweisungen.



Merke

Kurze und prägnante, auf den Punkt gebrachte Hinweise und Tipps für die praktische Anwendung.



Schritt-für-Schritt-Anleitung

Maßnahmen in der jeweiligen chronologischen Reihenfolge.

Einführung in die Traumatologie

1

Deutsche Übersetzung und Bearbeitung:
Johannes Pranghofer



Schlüsselbegriffe

Explosionsverletzungen, S. 41
Stumpfe Verletzungen, S. 32
Committee for tactical emergency casualty care (C-TECC), S. 30
Benötigtes Material, S. 30
Gezielte Untersuchung, S. 32
Hochenergetrauma, S. 31
Maß für Wahrscheinlichkeiten, S. 34
ITLS Primary Survey, S. 27
Kinetische Energie (KE) S. 31
Massenanfall von Verletzten, S. 26
Verletzungsmechanismus, S. 31
Sicherheits- und Rückhaltesysteme in Fahrzeugen, S. 35
Infektionsgefahren, S. 27
Penetrierende Verletzungen, S. 38
Persönliche Schutzausrüstung (PSA), S. 27
Vermeidbare Todesursachen, S. 42
Schnelle Trauma-Untersuchung (STU), S. 26
Beurteilung der Einsatzstelle, S. 27
Sekundäre Kollision, S. 34
Sekundäre Einflussfaktoren, S. 42
Standardvorsichtsmaßnahmen, S. 27
Tactical combat casualty care, S. 43
Temporäre Wundhöhle, S. 40
Wundballistik, S. 39
Wundkanal, S. 39



Lernziele

Nach Bearbeitung dieses Kapitels sollten Sie in der Lage sein, ...

- die häufigsten mit traumatischen Verletzungen assoziierten Todesfälle zu identifizieren.
- die einzelnen Schritte zur „Beurteilung der Einsatzstelle“ zusammenzufassen.
- zu beschreiben, welche Rolle die Beurteilung der Einsatzstelle für die Sicherheit der Einsatzkräfte und zur Erkennung potenzieller Verletzungen des Patienten spielt.
- den Zusammenhang zwischen der Übertragung kinetischer Energie und der Verletzungsschwere zu erklären.
- die drei Kollisionsformen zu identifizieren, die mit einem Verkehrsunfall assoziiert sein können.
- die Beziehung zwischen Fahrzeuginnenraum und anatomischen Körperstrukturen der Insassen sowie die Zusammenhänge der Fahrzeugverformung und der potenziellen Verletzung zu beschreiben.
- zu beschreiben, welche drei Kriterien bei der Abschätzung von Stürzen eine Rolle spielen und diese in Verbindung mit möglichen Verletzungen zu setzen.
- durch Projektile verursachte Verletzungen zu beschreiben sowie den Zusammenhang zwischen der Projekttilart und verursachtem Schaden zu erläutern.
- die fünf Verletzungsmechanismen einer Explosion in Zusammenhang mit der Einsatzstellenbeurteilung und der initialen Untersuchung des Patienten zu bringen.
- die Prioritäten der präklinischen Traumaversorgung zu beschreiben und diese in Zusammenhang mit vermeidbaren Todesfällen zu bringen.

Kapitelübersicht

Traumatische Verletzungen sind eine der Haupttodesursachen weltweit. Mehr als 5 Millionen Menschen sterben durch Verletzungen oder ihre Folgen. Dies entspricht gut 9 % aller weltweiten Todesfälle (Weltgesundheitsorganisation [WHO] 2014). Die häufigste Ursache dafür liegt in Verkehrsunfällen, gefolgt von Gewaltverbrechen, Suizid und Stürzen (WHO 2014). Als Konsequenz aus verbesserten Präventionsmaßnahmen und aufgrund des demografischen Wandels verändert sich auch die Epidemiologie. So wurde in den westlichen Industrienationen die Zahl der Verkehrstoten durch Fahrzeugsicherheit, Verkehrsbesusstsein und verbesserte medizinische Versorgung deutlich reduziert (Sise et al. 2014; WHO 2014). Gleichzeitig stieg die Zahl der sturzbedingten Todesfälle, da die Bevölkerung überaltert (Alberdi et al. 2014; Sise et al. 2014).

Der Tod ist nur eine mögliche Konsequenz von schweren Verletzungen. Diese führen außerdem zu erheblichen Kosten für das Gesundheitssystem und die Opfer leiden mitunter an schweren körperlichen oder seelischen Folgeschäden, die darüber hinaus häufig zu einer persistierenden Arbeitsunfähigkeit führt. Dies ist besonders schwerwiegend, da v. a. junge Menschen überproportional häufig von schweren Verletzungen betroffen sind (WHO 2014). Verletzungen sind für 6 % aller Lebensjahre verantwortlich, die mit einer schweren körperlichen Einschränkung verbunden sind (WHO 2014). Auch wenn der ideale Hebel, um hier an-

zusetzen, in der Vorbeugung und Verhinderung von Verletzungen besteht, sind Maßnahmen für eine verbesserte Traumaversorgung wichtige Parameter, um im Falle einer schweren Verletzung die Rate an Todesfällen und bleibenden Behinderungen zu senken.

Standardvorsichtsmaßnahmen beinhalten Schritte, die jeder Mitarbeiter im Gesundheitswesen unternimmt, um sich selbst und seine Patienten vor Kontakt mit infektiösem Material zu schützen. Das bedeutet, jeden Patienten so zu behandeln, als wäre man selbst oder der Patient möglicherweise infektiös. Darum ist es erforderlich, Einmalhandschuhe und häufig auch einen Mund-/Augenschutz sowie manchmal einen Schutzkittel zu tragen.

1.1 Situationsbewusstsein

An einer Einsatzstelle mit Verletzten sind einige wichtige Entscheidungen zu treffen, bevor Sie mit der Behandlung des Patienten beginnen (Tabelle 1-1). Eine unvollständige oder fehlerhafte Beurteilung der Einsatzstelle führt möglicherweise dazu, dass Sie sich selbst, Ihr Team oder Ihren Patienten in Gefahr bringen und mögliche Verletzungen des Patienten übersehen. Beachten Sie daher die **Standardvorsichtsmaßnahmen** und suchen Sie an der Einsatzstelle nach potenziellen Gefahrenquellen.

Erfassen Sie die Anzahl der Patienten. Achten Sie dabei auf Hinweise, ob es sich um Patienten mit besonderen Bedürfnissen handelt. Werden weitere Einsatzkräfte oder spezielles Rettungsgerät an der Ein-

Tabelle 1-1: ITLS-Algorithmus

Methoden	Untersuchungsschritte
<i>ITLS Primary Survey</i>	<ul style="list-style-type: none"> Führen Sie eine Beurteilung der Einsatzstelle durch. Führen Sie eine Ersteinschätzung durch. Führen Sie entweder eine <i>Schnelle Trauma-Untersuchung</i> oder eine <i>Gezielte Untersuchung</i> durch. Beheben Sie kritische Zustände und treffen Sie eine Transportentscheidung. Informieren Sie die Zielklinik.
<i>ITLS Secondary Survey</i> (erweiterte Untersuchung)	<ul style="list-style-type: none"> Wiederholen Sie die Ersteinschätzung. Erheben Sie die Vitalwerte und etablieren Sie ein geeignetes Monitoring. Führen Sie bei Bedarf eine neurologische Untersuchung durch. Führen Sie nach Möglichkeit (wenn ausreichend Zeit zur Verfügung steht) eine detaillierte Untersuchung von Kopf bis Fuß durch.
<i>ITLS Regelmäßige Verlaufskontrolle</i>	<ul style="list-style-type: none"> Wiederholen Sie die Ersteinschätzung. Wiederholen Sie die Erhebung der Vitalwerte und überprüfen Sie das Monitoring. Erheben Sie alle Befunde, die sich verändern könnten. Kontrollieren Sie alle Verletzungen und durchgeführten Maßnahmen.

satzstelle benötigt? Ist die Individualversorgung sichergestellt oder haben Sie möglicherweise mehr Patienten zu versorgen, als sie aktuell leisten können? Geben Sie in jedem Fall eine qualifizierte Lagemeldung an die Rettungsleitstelle ab und lösen Sie nach Bedarf einen MANV-Alarm aus.

Die Beurteilung der Einsatzstelle stellt den ersten Schritt im *ITLS Primary Survey* (Tabelle 1-1) dar. Diese ist ein entscheidender Teil in der Traumaversorgung und beginnt noch bevor Sie den Patienten erreichen, aufgrund der Informationen, die Sie durch die Rettungsleitstelle erhalten. Fehler innerhalb der Beurteilung der Einsatzstelle können Ihr eigenes wie auch das Leben Ihres Patienten gefährden.

Fallbeispiel

Sie werden mit Ihrem Rettungswagen (RTW) gemeinsam mit der Feuerwehr wegen eines LKW-Unfalls alarmiert (Abbildung 1-1). Die Rettungsleitstelle informiert die anrückenden Einheiten aufgrund von Augenzeugenberichten darüber, dass Flüssigkeiten aus dem LKW laufen. Nach Ankunft an der Einsatzstelle beginnt die Feuerwehr mit der Einrichtung einer Einsatzleitung und weist Sie an, mit dem RTW den Bereitstellungsraum aufzusuchen – ca. 800 m gegen die Windrichtung. 2 Minuten später werden sie durch die Einsatzleitung (EL) darüber informiert, dass das geringfügige Treibstoffleck unter Kontrolle sei und sich vermutlich mehr als ein Patient an der Einsatzstelle befindet: der Fahrer des LKW, der sich außerhalb seines Fahrzeugs befindet – orientiert und gehfähig – und außerdem die ebenfalls unfallbeteiligten Fahrer eines PKW und eines Motorrads. Die EL weist Sie an, zur Unfallstelle vorzurücken.

Als Sie mit dem RTW an der Einsatzstelle eintreffen, sehen Sie Kollegen der Feuerwehr, die ausgetretene Flüssigkeit aufnehmen. Sie nehmen den Geruch von Dieselmotorkraftstoff wahr.



Abbildung 1-1: Fallbeispiel

Sie finden eine viertürige Limousine vor, die an der Front und am linken Kotflügel beschädigt ist und eine sternförmig eingedrückte Windschutzscheibe hat. Etwa 10 m weiter sehen Sie einen Mann neben einem schwer beschädigten Motorrad liegen.

Bevor Sie fortfahren, sollten Sie sich die folgenden Fragen stellen: Wie sehen Ihre Vorgehensweise und Entscheidungen aus? Bevor Sie beginnen zu handeln, erwägen Sie Folgendes:

- Ist die Einsatzstelle sicher?
- Sind Rettungskräfte und Opfer potenziell in Gefahr?
- Welche Schutzkleidung ist angemessen?
- Gibt es andere potenzielle Gefahrstoffe außer der ausgelaufenen Flüssigkeit?
- Wie viele Patienten befinden sich an der Einsatzstelle?
- Welche zusätzliche Ausrüstung wird möglicherweise benötigt?

Behalten Sie diese Fragen im Kopf, während Sie das Kapitel lesen. Am Ende erfahren Sie, wie Sie und Ihr Team die oben geschilderte Einsatzsituation bewältigen können.



Schnelle Trauma-Untersuchung: Zügige strukturierte Untersuchung vom Kopf bis zu den Oberschenkeln (Unterschenkel und obere Extremitäten nur orientierend), um lebensbedrohliche Verletzungen zu identifizieren.



Gezielte Untersuchung: Eine Untersuchungsmethode, die dann angewendet wird, wenn es einen fokussierten (lokalen) Verletzungsmechanismus und damit eine isolierte Verletzung gibt. Dabei ist die Untersuchung auf das verletzte Areal beschränkt.



Massenanfall von Verletzten (MANV): Ereignis, bei dem die zur Verfügung regelhaften Versorgungskapazitäten nicht dem vor Ort befindlichen Bedarf entsprechen.



Beurteilung der Einsatzstelle: Zur Beurteilung der Einsatzstelle gehören die erfolgten Beobachtungen und durchgeführten Maßnahmen, bevor Sie den ersten Patientenkontakt haben. Dieses stellt den ersten Schritt im ITLS-Algorithmus dar.



ITLS Primary Survey: Zügige Untersuchung, mit dem Ziel schnellstmöglich lebensbedrohliche Zustände zu erkennen. Bestehend aus der Beurteilung der Einsatzstelle, der Ersteinschätzung und entweder der *Schnellen Trauma-Untersuchung* oder einer *Gezielten Untersuchung*.

Die Beurteilung der Einsatzstelle beinhaltet die Überprüfung der persönlichen Schutzausrüstung zum Schutz vor Blut und anderen, potenziell infektiösen Körperflüssigkeiten, die Suche nach Gefahren an der Einsatzstelle, die Feststellung der Verletztenanzahl, die Festlegung der benötigten Rettungsmittel mit für diese Einsatzstelle notwendigen speziellen Ausrüstung und die Identifikation des Verletzungsmechanismus (Tabelle 1-2).

Tabelle 1-2: Beurteilung der Einsatzstelle

Schritte zur Beurteilung

1. Persönliche Schutzausrüstung
2. Gefahren an der Einsatzstelle
3. Patientenanzahl
4. Weitere Einsatzkräfte oder Ausrüstung erforderlich?
5. Verletzungsmechanismus

1.2 Beurteilung der Einsatzstelle

Die Beurteilung der Einsatzstelle beginnt bereits mit der Alarmierung, indem Sie sich darauf vorbereiten, was Sie an der Einsatzstelle vorfinden könnten. Ausgehend von der Art des Notfallereignisses – wie beispielsweise einem Gefahrguteinsatz oder bei einem Amoklauf – unterscheidet sich möglicherweise bereits die Anfahrt zur Einsatzstelle. Ihre Rettungsleitstelle sowie Mitarbeiter anderer beteiligter BOS-Organen werden Sie bei der Organisation des Raums unterstützen oder Ihnen bereits konkrete Anweisungen geben. Zu diesem Zeitpunkt sollten Sie sich Gedanken machen, welches Equipment Sie vielleicht benötigen werden und ob weitere Ressourcen wie zusätzliche Rettungsmittel, spezielles Rettungsgerät oder das Auslösen eines MANV-alarms notwendig sein könnten. Auch wenn die Informationen der Rettungsleitstelle helfen, sich einen Plan zu machen, vertrauen Sie nicht blind darauf. Informationen durch den Notruf können übertrieben oder unvollständig sein. Stellen

Sie sich darauf ein, Ihren persönlichen Plan auf der Grundlage Ihrer eigenen Einsatzstellenbeurteilung neu fassen zu müssen.

1.3 Standardvorsichtsmaßnahmen

Einsatzstellen mit Verletzten bergen stets die Gefahr für das Rettungsfachpersonal, mit Blut oder anderem potenziell infektiösem Material kontaminiert zu werden. Die Infektionskrankheiten, die eine Gefahr für das Personal darstellen, werden detailliert in Kap. 22 aufgeführt. Nicht nur, dass Traumapatienten häufig bluten, sie benötigen oft auch eine erweiterte Atemwegssicherung unter erschwerten Bedingungen. Eine persönliche Schutzausrüstung (PSA) ist an entsprechenden Einsatzstellen notwendig. Einmalschutzhandschuhe sind Pflicht, ebenso oft auch ein Augenschutz. Wenn Ihr Patient eine erweiterte Atemwegssicherung benötigt, sollten Sie und Ihr Team einen kombinierten Mund-Augen-Schutz oder einen Mund-Nasen-Schutz sowie eine Schutzbrille tragen. In potenziell hochansteckenden Bereichen sind möglicherweise Schutzkittel oder -anzüge mit entsprechenden Schutzmasken notwendig. In einer Umgebung, in der toxische Gefahrstoffe auftreten können, ist das Tragen von Chemikalienschutzanzügen und Atemschutz (durch die Feuerwehr) unumgänglich. In dem Zusammenhang sollten Sie idealerweise über eine entsprechende Qualifikation im Verhalten bei CBRN-Gefahrenlagen (CBRN: chemisch, biologisch, radiologisch, nuklear) verfügen.

Denken Sie daran, dass Sie zwischen zwei Patienten die Einmalhandschuhe wechseln müssen, um eine mögliche Infektionsübertragung zu vermeiden.



Persönliche Schutzausrüstung (PSA):

Equipment, das das Rettungsfachpersonal nutzt, um sich vor den unterschiedlichen Gefahren zu schützen, die an einer Einsatzstelle mit Verletzten vorhanden sein können. Einmalschutzhandschuhe stellen das absolute Minimum an Schutz dar. Das Maximum kann bis zu einem Vollschutz mittels Chemikalienschutzanzug mit umluftunabhängigem Atemschutz sein. Regelmäßig endet hier allerdings die Expertise des Rettungsdienstes. Arbeiten unter dieser Art von Schutzausrüstung ist speziell hierfür ausgebildetem Personal überlassen.

1.4 Einsatzstellensicherheit

Eine Ihrer ersten Entscheidungen sollte die Ordnung des Raums sein. Legen Sie hierzu einen geeigneten Ort zum Abstellen sowohl Ihres als auch möglicher folgender Rettungsdienstfahrzeuge fest. Auf der einen Seite sind kurze Wege empfehlenswert, damit Sie die benötigte Ausrüstung ohne große Verzögerung heranzuführen können. Andererseits benötigen Sie für Ihre Lagemeldung auf Sicht und insbesondere bei eventuellen Gefahren an der Einsatzstelle einen gewissen räumlichen Abstand. In einigen Situationen sollten Sie die Einsatzstelle nicht betreten, bevor diese nicht durch die Feuerwehr, Gefahrstoffteams oder die Polizei freigegeben wurde. Parken Sie Ihr Fahrzeug immer in „Fluchtrichtung“, so können Sie bei aufkommender Gefahr den Patienten rasch einladen und die Einsatzstelle verlassen. Stellen Sie als Nächstes fest, ob Sie sich gefahrlos Ihrem Patienten nähern können. Denken Sie dabei an folgende Dinge:

Unfallstellen: Gehen Gefahren von einem Feuer, toxischen Substanzen oder Elektrizität aus? Gibt es instabile Oberflächen wie Eis, Wasser, Abhänge oder einsturzgefährdete Gebäude? Gibt es Areale mit potenziell niedrigem Sauerstoffgehalt oder toxischen Gasmischungen wie in Schächten, Abwasserkanälen oder Silos? Diese Bereiche dürfen ausschließlich von Personen mit entsprechender Ausbildung und Schutz-

ausrüstung betreten werden. Sie sollten einen solchen Bereich *erst nach Freigabe durch die zuständigen Fachdienste betreten oder gerettete Personen an einem sicheren Ort entgegennehmen (Dekontamination erforderlich?)*.

Gefahrgutunfälle: Gefahrgüter werden meist durch Warntafeln (besonders außen) an Fahrzeugen gekennzeichnet (Abbildung 1-2). Diese können von Land zu Land unterschiedlich sein. Sofern Sie entsprechende Hinweise wahrnehmen, nähern Sie sich der Einsatzstelle nicht ohne eine geeignete Ausrüstung und die erforderliche Expertise. Fordern Sie Unterstützung an, um die Rettungsmaßnahmen durchzuführen, Gefahrstoffe zu bergen und mögliche Dekontaminierungen vorzunehmen.

Landwirtschaftliche Betriebe: Silos und Tanks sind geschlossene Behältnisse mit potenziell toxischen Gasmischungen. Sie sollten nur von geschulten Einsatzkräften mit der entsprechenden Schutzausrüstung betreten werden. Vieh- bzw. Massentierhaltung kann ebenfalls zu gesundheitlicher Beeinträchtigung für das Einsatzpersonal führen. Achten Sie ebenfalls auf Gefahren durch landwirtschaftliche Maschinen und den Kot der Tiere.

Tatorte: Diese Einsatzstellen können auch nach der Tat noch Gefahren bergen. Achten Sie auf Personen, die von der Einsatzstelle fliehen oder versuchen, sich

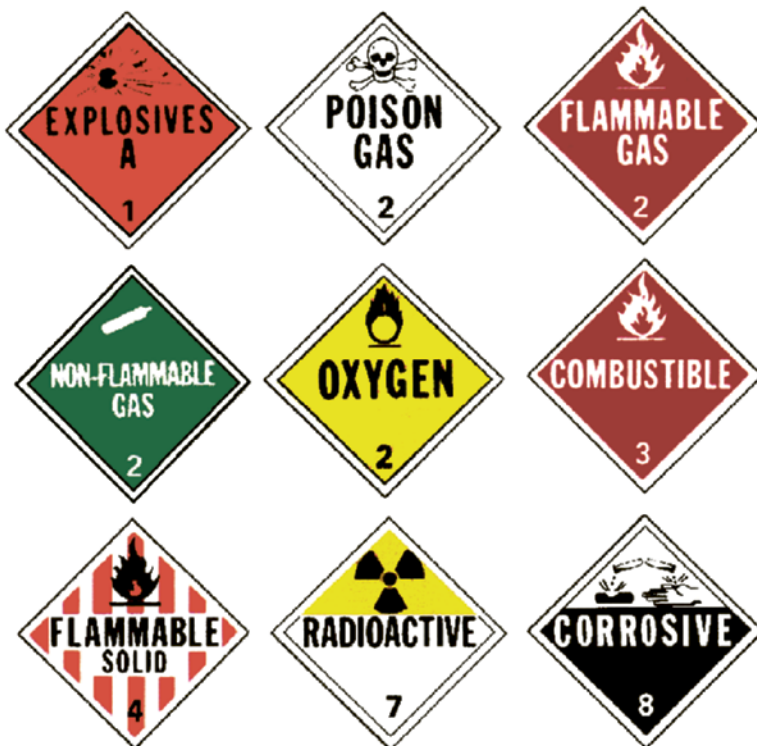


Abbildung 1-2:

Warnhinweise als Zeichen für verschiedene Gefahrstoffe.