

Neitzel  
Ladehof



# Taktische Medizin

Notfallmedizin  
und Einsatzmedizin

Christian Neitzel  
Karsten Ladehof  
(Hrsg.)

**Taktische Medizin**

Christian Neitzel  
Karsten Ladehof  
(Hrsg.)

# Taktische Medizin

## Notfallmedizin und Einsatzmedizin

Mit 180 Abbildungen

**Dr. Christian Neitzel**  
Postfach 1363  
75365 Calw  
taktischemedizin@email.de

**Karsten Ladehof**  
Hindenburgstraße 47  
75365 Calw  
ladehof@tacmed.de

ISBN-13 978-3-642-20696-2 Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

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

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

**Springer Medizin**  
Springer-Verlag GmbH  
ein Unternehmen von Springer Science+Business Media

[springer.de](http://springer.de)

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Planung: Dr. Anna Krätz, Heidelberg  
Projektmanagement: Gisela Schmitt, Heidelberg  
Copy-Editing: Dr. Gaby Seelmann-Eggebert, Limburgerhof  
Covermotiv: Bundeswehr  
Grafiken: Martina Neitzel, Calw  
Layout und Einbandgestaltung: deblik Berlin  
Satz: Fotosatz-Service Köhler GmbH – Reinhold Schöberl, Würzburg

SPIN: 80021883

Gedruckt auf säurefreiem Papier 22/2122 – 5 4 3 2 1 0

Unseren gefallenen Kameraden

## Geleitwort

---

Während dieses Geleitwort geschrieben wird, haben die Koalitionskräfte in Afghanistan bei nur einer einzigen Gefechts-handlung ihren bis dahin schlimmsten Verlust seit Beginn des Konfliktes erlitten: beim Abschuss eines CH-47-Hubschraubers im Tangi-Tal am 6. August 2011 kamen alle 31 Menschen an Bord ums Leben.

In Zeiten des Krieges ist der Tod allgegenwärtig und Gefallene bittere Realität. Manche erleiden derart schwere Verwundungen, dass sie unmittelbar versterben oder der Tod unvermeidbar ist. Andere Todesfälle hätten hingegen durch schnelle und angemessene medizinische Versorgung verhindert werden können.

Alle, die im Bereich der taktischen Medizin eingesetzt sind, müssen sich der Herausforderung stellen, jedes Leben zu retten, bei dem die Verletzungen dies erlauben.

Hierfür müssen die auf dem Gefechtsfeld gemachten Erfahrungen und Erkenntnisse ebenso in die Verbesserung der Ausbildung und Ausrüstung einbezogen werden, wie auch aktuelle medizinische Forschungsergebnisse und neue Technologien. Daneben besteht die zwingende Notwendigkeit, dass sich die sanitätsdienstliche Planung bestmöglich in Auftrag und Durchführung der taktischen Operation einfügt. Dies ist der wesentliche Kern der taktischen Medizin.

Das »Committee on Tactical Combat Casualty Care (CoTCCC)« des US-Defense Health Board ist verantwortlich für die Leitlinien zur Verwundetenversorgung. Diese berücksichtigen die Besonderheiten der präklinischen Medizin auf dem Gefechtsfeld und werden ständig weiterentwickelt. Die TCCC-Leitlinien und der zugehörige Ausbildungsplan werden regelmäßig auf den Internetseiten des »Military Health System« und »Prehospital Trauma Life Support« veröffentlicht. Sie werden mittlerweile nicht nur von allen Teilstreitkräften des US-Militärs, sondern auch von vielen Koalitionskräften genutzt und bilden den Standard für die Ausbildung von Sanitätern und notfallmedizinisch ausgebildeten Einsatzkräften. Die TCCC-Leitlinien wurden kürzlich als Versorgungsstandard des ABCA-Armeeprogramms eingeführt, dem Amerika, Großbritannien, Kanada, Australien und Neuseeland angehören. Sie werden außerdem im Rahmen der Combat Lifesaver-Ausbildung eingesetzt, um junge Soldaten in moderner Selbst- und Kameradenhilfe zu schulen. Das Prinzip des »Tactical Combat Casualty Care« wird mittlerweile auch zunehmend in der Ausbildung der Bundeswehr eingesetzt.

Es stellt sich die Frage, inwiefern die TCCC-Leitlinien dabei helfen, die Häufigkeit der vermeidbaren Todesfälle zu senken. Eine unlängst in der Fachzeitschrift »Archives of Surgery« veröffentlichte Studie von Oberfeldarzt Russ Kotwal und seinen Mitarbeitern, berichtet über 419 Fälle von Verwundungen im 75<sup>th</sup> Ranger Regiment. **Alle** Angehörigen des Regiments wurden schon vor Beginn der aktuellen Konflikte in TCCC ausgebildet. Der Anteil der Todesfälle, die aufgrund des Verwundungsmusters bei entsprechender Behandlung potenziell vermeidbar gewesen wäre, betrug in den bis zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Studien stets 15–25 %. Im Gegensatz dazu mussten die Ranger nur 3 % vermeidbare Todesfälle hinnehmen. Damit wurde der niedrigste Anteil erreicht, von dem in modernen Kriegen bisher berichtet worden ist.

Diese bemerkenswert hohe Überlebensrate zeigt, was Einheiten bei der Versorgung ihrer Verwundeten erreichen können, wenn sie diese mit der gleichen Intensität und Zielstrebigkeit angehen, wie die Ranger. Diesen neuen Maßstab gilt es zu erreichen ...

Frank K. Butler, Jr. M.D.  
 CAPT MC USN (RET)  
 Chairman  
 Committee on Tactical Combat Casualty Care  
 14.08.2011

## Vorwort

---

Mit der immer weiter steigenden Intensität der Kampfhandlungen im Auslandseinsatz gewinnt die Bundeswehr zunehmend Erfahrung in der Versorgung von Verwundeten unter Einsatzbedingungen. Erfahrungen, die verbündete Nationen in noch größerem Umfang bereits vor Jahren gemacht und in ein klar strukturiertes Konzept umgesetzt haben: Tactical Combat Casualty Care (TCCC). Es berücksichtigt nicht nur die spezifischen Verletzungsmuster, sondern auch die Besonderheiten einer Versorgung unter Gefechtsbedingungen. Dadurch rettet das Konzept der »Taktischen Verwundetenversorgung« seit über einem Jahrzehnt insbesondere im Irak- und Afghanistankrieg nahezu täglich das Leben von verwundenen Soldaten verschiedenster Nationen.

Die Notwendigkeit eines angepassten Konzeptes zur Versorgung unter Bedrohung ist für das Militär offensichtlich. Bei der Polizei haben sich diese modifizierten, notfallmedizinischen Vorgehensweisen als »Tactical Emergency Medical Support« bisher vor allem im Bereich ihrer Spezialeinheiten etabliert. Ausschreitungen bei Großveranstaltungen oder Demonstrationen, Gewalt im häuslichen Umfeld, die Einsatzkonzepte für die aktive Reaktion auf eine Amoklage, verletzte oder getötete Beamte bei Einsätzen gegen organisierte Kriminalität und leider zahlreiche weitere Beispiele zeigen deutlich, dass auch für andere Polizeikräfte die Adaption dieses Vorgehens sinnvoll ist.

Bei polizeilichen Lagen liegt im Gefahrenbereich der Einsatzstelle die Verantwortlichkeit für die Versorgung aller Verletzter – oder eben nur ihre unversorgte Rettung - bei der Einsatzleitung der Polizei.

Die Häufigkeit von Anschlägen steigt konstant und sie erreichen mittlerweile Länder, in denen sie bisher undenkbar schienen. Auch instabile Verhältnisse nach Naturkatastrophen oder politischen Unruhen mit Übergriffen auf Hilfskräfte sind traurige Beispiele, die verdeutlichen, dass der Kreis der Rettungskräfte, die von »Taktischer Medizin« profitieren können, deutlich über Polizei und Militär hinausgeht.

Notfallmedizinische Ausbildung muss proaktiv verbessert werden. Es darf nicht darauf gewartet werden, dass Todesfälle auftreten, die bei adäquater Ausbildung hätten vermieden werden können.

Die von den US-Streitkräften maßgeblich geprägten TCCC-Leitlinien basieren naturgemäß auf amerikanischen Therapiegrundsätzen und Gegebenheiten. Sie sind daher nicht ohne weiteres auf europäische Verhältnisse übertragbar. Die »Tactical Rescue and Emergency Medicine Association (TREMA) e. V.« hat es sich zur Aufgabe gemacht, die TCCC-Leitlinien an die aktuellen europäischen Forschungsergebnisse und Versorgungsstandards anzupassen und so das Beste aus der alten und der neuen Welt zu vereinen. Wir sind daher dankbar, dass der TREMA-Algorithmus im Rahmen dieses Buches als Grundgerüst der »Leitlinien zur Verwundetenversorgung« in Kapitel 7 genutzt werden konnte. »Taktische Medizin – Notfallmedizin und Einsatzmedizin« soll diesen europäischen Blickwinkel all jenen zugänglich machen, deren Handeln für den Patienten oftmals den Unterschied zwischen Leben und Tod bedeutet. Daher wendet es sich im Schwerpunkt an die notfallmedizinisch ausgebildeten Einsatzkräfte von Militär und Polizei, seien es Ersthelfer, »Medics«, Sanitäter oder Ärzte.

Auch wenn dieses Buch auf den ersten Blick die Themen überwiegend in militärischen und polizeilichen Lagen betrachtet, sind die Grundsätze auf die Patientenversorgung unter schwierigen Rahmenbedingungen übertragbar. Das Buch kann daher Angehörigen von Rettungsdiensten, Hilfsorganisationen und Feuerwehren nicht nur Einblicke in das Vorgehen von

Militär und Polizei in Gefahrensituationen geben, sondern auch wertvolle Grundlagen für das eigene Handeln unter ähnlichen Umständen liefern – seien es Unfälle im laufenden Verkehr, Brandeinsätze, häusliche Streitigkeiten oder z.B. die Höhenrettung von einer Windenergieanlage. Insbesondere für Leser aus dem Bereich der humanitären Hilfe und Katastrophenmedizin sind nahezu alle Vorgehensweisen auf ihren Tätigkeitsbereich übertragbar.

Das Spektrum der behandelten Themen ist bewusst breit gewählt worden, um auch außerhalb des Kernbereiches der Notfallmedizin die einsatzrelevanten Aspekte wichtiger Fachgebiete praxisorientiert in einem Werk gemeinsam darzustellen.

Wir bitten unsere Leser ausdrücklich darum, mit uns Kontakt aufzunehmen und freuen uns auf fachliche Diskussionen. Für Kritik, Verbesserungsvorschläge und Lob sind wir offen und dankbar für jeden Hinweis der uns hilft, das Buch weiter zu verbessern. Die kontinuierliche Anpassung an aktuelle Erfahrungen und Entwicklungen ist die Voraussetzung dafür, auch in Zukunft einen Beitrag zur optimalen notfallmedizinischen Versorgung unserer Kameraden und Kollegen leisten zu können.

Christian Neitzel und Karsten Ladehof, Calw, im November 2011

# Inhaltsverzeichnis

---

## I Grundlagen

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	<b>3</b>
	<i>C. Neitzel</i>	
1.1	Taktische Verwundetenversorgung . . . . .	4
1.2	Ausbildungsaspekte . . . . .	6
1.3	Geschichte der taktischen Verwundetenversorgung . . . . .	7
1.4	Literatur . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Medizinische Einsatzplanung</b> . . . . .	<b>11</b>
	<i>K. Ladehof, C. Neitzel, J. Bickelmayer</i>	
2.1	Entwicklung eines Einsatzplanes . . . . .	13
2.2	Auftrag . . . . .	15
2.3	Rahmenlage . . . . .	16
2.4	Feindlage – negative Faktoren für den Einsatz (Versorgungsbedarf) . . . . .	17
2.5	Eigene Lage – Kräfte für den Einsatz (Versorgungsangebot) . . . . .	18
2.6	Abwägung der Möglichkeiten und resultierender Plan für den Einsatz . . . . .	24
2.7	Literatur . . . . .	25
<b>3</b>	<b>Spezielle Ausrüstung</b> . . . . .	<b>27</b>
	<i>P. Siegert, C. Gartmayr, C. Neitzel</i>	
3.1	Einführung . . . . .	28
3.2	Hilfsmittel zur Rettung . . . . .	28
3.3	Atemwegsmanagement . . . . .	31
3.4	Atmung und Beatmung . . . . .	32
3.5	Blutungskontrolle . . . . .	34
3.6	Kreislaufmanagement . . . . .	40
3.7	Immobilisation . . . . .	42
3.8	Rucksäcke und Taschen . . . . .	43
3.9	Literatur . . . . .	45
<b>4</b>	<b>Versorgungsebenen und Evakuierung von Verwundeten</b> . . . . .	<b>47</b>
	<i>J. Bickelmayer</i>	
4.1	Grundlagen und Ebenen der Versorgung . . . . .	48
4.2	Verwundetentransport . . . . .	52
4.3	MEDEVAC-Anforderung . . . . .	54
4.4	Koordinierung der Medical Evacuation . . . . .	54
4.5	Schlussbemerkung . . . . .	56
4.6	Literatur . . . . .	56

<b>5</b>	<b>Technische Rettung und Bergung</b> . . . . .	57
	<i>S. Börner</i>	
5.1	Technische Rettung im Kontext taktischer Lagen . . . . .	58
5.2	Einsatztechnik . . . . .	59

## II Taktische Notfallmedizin

<b>6</b>	<b>Grundlagen TCCC</b> . . . . .	73
	<i>K. Ladehof</i>	
6.1	Hintergründe und Prinzipien – Unterschiede zum zivilen Rettungsdienst . . . . .	74
6.2	Phasen und Zonen der Versorgung . . . . .	77
6.3	Verletzungen und Todesursachen im Bereich TCCC . . . . .	80
6.4	Vorgehensweise: SICK . . . . .	83
6.5	Literatur . . . . .	86
<b>7</b>	<b>Leitlinien zur Verwundetenversorgung</b> . . . . .	87
	<i>C. Neitzel, K. Ladehof, F. Josse</i>	
7.1	Lagebeurteilung . . . . .	88
7.2	Care under Fire . . . . .	88
7.3	Tactical Field Care . . . . .	96
7.4	Tactical Evacuation Care . . . . .	156
7.5	Prolonged Field Care . . . . .	163
7.6	Literatur . . . . .	171
<b>8</b>	<b>Triage und MASCAL/MANV</b> . . . . .	175
	<i>K. Ladehof</i>	
8.1	Hintergründe und Prinzipien . . . . .	176
8.2	Triage . . . . .	183
8.3	Vorgehensweise bei MASCAL/MANV: SICK + SICK <sup>2</sup> . . . . .	190
8.4	Literatur . . . . .	196
<b>9</b>	<b>Schussverletzungen</b> . . . . .	199
	<i>C. Neitzel, E. Kollig</i>	
9.1	Grundlagen . . . . .	200
9.2	Einführung in die Wundballistik . . . . .	202
9.3	Geschosskonstruktionen . . . . .	205
9.4	Spezifische Wundballistik . . . . .	212
9.5	Letalität von Schussverletzungen . . . . .	214
9.6	Literatur . . . . .	215
<b>10</b>	<b>Explosionsverletzungen</b> . . . . .	217
	<i>M. Di Micoli</i>	
10.1	Grundlagen . . . . .	218
10.2	Verletzungsformen . . . . .	219
10.3	Therapie von Sprengverletzungen . . . . .	221

10.4	Taktische Besonderheiten	225
10.5	Literatur	226
<b>11</b>	<b>Verbrennungen</b>	229
	<i>M. Di Micoli</i>	
11.1	Definition, Grundlagen, Ursache	230
11.2	Beurteilung der Verbrennungsschwere	230
11.3	Inhalationstrauma	231
11.4	Therapie	232
11.5	Besonderheiten beim Kind	235
11.6	Besonderheiten bei Stromverletzungen	235
11.7	Bekleidung	236
11.8	Literatur	236
<b>12</b>	<b>Augennotfälle</b>	237
	<i>H. Gümber</i>	
12.1	Einleitung	238
12.2	Augenprellung (Contusio bulbi)	238
12.3	Arterielles Retrobulbärhämatom (arterielle Blutung in die Augenhöhle)	239
12.4	Oberflächliche Hornhautverletzungen	239
12.5	Penetrierende Verletzung	239
12.6	Laserlichtexposition	240
12.7	Maßnahmen vor Rückführung in klinische Versorgung	240
12.8	Literatur	240
<b>13</b>	<b>Akustisches Trauma</b>	241
	<i>F. Hohenstein</i>	
13.1	Einführung	242
13.2	Krankheitsformen	242
13.3	Interpretation von Hörtests im Einsatz	245
13.4	Innenohrschema	245
13.5	Empfehlungen	247
13.6	Literatur	248
<b>14</b>	<b>Schädel-Hirn-Trauma</b>	249
	<i>M. Di Micoli</i>	
14.1	Definitionen und Klassifikation	250
14.2	Pathophysiologie	251
14.3	Klinik und Diagnostik des Schädel-Hirn-Traumas	251
14.4	Therapie	251
14.5	Taktische Besonderheiten	252
14.6	Literatur	254
<b>15</b>	<b>Versorgung unter Nachtsichtbedingungen</b>	255
	<i>C. Neitzel, J. Gessner</i>	
15.1	Restlichtverstärker	256
15.2	Wärmebildgeräte	256
15.3	Patientenversorgung mit Restlichtverstärkern	256
15.4	Versorgung mit sichtbarem Licht	259

<b>16 Zahnärztliche Notfälle</b> . . . . .	261
<i>W. Kretschmar</i>	
16.1 Zielsetzung . . . . .	262
16.2 Allgemeines . . . . .	262
16.3 Einzelschritte der zahnärztlichen Notfalltherapie . . . . .	262
16.4 Überblick über die zahnärztlichen Krankheitsbilder »Zahntrauma« und »Entzündungen in der Mundhöhle« . . . . .	265
16.5 Literatur . . . . .	266
<b>17 Psychotraumatologie</b> . . . . .	267
<i>J. Ungerer, P. Zimmermann</i>	
17.1 Einleitung . . . . .	268
17.2 Historie, Epidemiologie und Explikation . . . . .	268
17.3 Traumatischer Stress . . . . .	269
17.4 Psychologische Krisenintervention . . . . .	271
17.5 Zusammenfassung und Ausblick . . . . .	275
17.6 Literatur . . . . .	276
<b>18 Versorgung von Diensthunden</b> . . . . .	277
<i>K. Riedel</i>	
18.1 Verhaltensregeln im Umgang mit dem Diensthund . . . . .	278
18.2 Untersuchungsgang und Vitalfunktionen . . . . .	278
18.3 Tactical Combat Casualty Care nach MARCH/CABC . . . . .	281
18.4 Ein Diensthundenotfall: die Magendrehung . . . . .	285
18.5 Dosierungsempfehlungen für Notfallmedikamente . . . . .	287
18.6 Literatur . . . . .	289

### III Polizei

<b>19 Polizei</b> . . . . .	293
19.1 Aufbau, Organisation, Führung, spezielle Lagen . . . . .	294
<i>R. Bohnen, R. Gans</i>	
19.2 Spezialeinsatzkommando (SEK/GSG 9) . . . . .	301
19.3 Gefahrenbereiche: Einteilung und Definition . . . . .	303
19.4 Medizinische Erstversorgung im Polizeieinsatz . . . . .	304
19.5 Literatur . . . . .	305
<b>20 Feuerwehr</b> . . . . .	307
<i>J. Schmidt</i>	
20.1 Aufgaben und Bedeutung . . . . .	308
20.2 Arten von Feuerwehren . . . . .	308
20.3 Strategie und Taktik . . . . .	309
20.4 Ausbildung . . . . .	310
20.5 Zusammenarbeit im Einsatz . . . . .	310

<b>21</b>	<b> Rettungsdienst</b> .....	313
	<i>R. Blomeyer</i>	
21.1	Aufbau/Organisation .....	314
21.2	Luftrettung .....	314
21.3	Personal .....	315
21.4	Fahrzeuge .....	316
21.5	Leitstellen .....	316
21.6	Medizinische Versorgungskonzepte .....	317
21.7	Regelrettungsdienst, Spitzenbedarf und Sonderbedarf .....	317
21.8	Massenanfall von Verletzten, Großschadensereignisse und Großveranstaltungen ..	317
21.9	Führung .....	317
21.10	Zusammenarbeit im Polizeieinsatz .....	318
21.11	Literatur .....	318
<b>22</b>	<b> Schnittstellenproblematik</b> .....	319
	<i>R. Bohnen</i>	
22.1	Rechtliche Situation .....	320
22.2	Eigenschutz .....	321
22.3	Problemfelder bei gemeinsamen Einsatzlagen .....	321
<b>23</b>	<b> TEMS (Tactical Emergency Medical Support)</b> .....	323
	<i>R. Bohnen</i>	
23.1	Historie .....	324
23.2	Inhalte von TEMS .....	324
23.3	Voraussetzungen .....	325
23.4	Unterschiede zum zivilen Rettungsdienst .....	325
23.5	Vorteile eines TEMS Konzeptes .....	326
23.6	Prävention .....	327
23.7	Medizinische Grundversorgung .....	327
23.8	Einsatzplanung .....	328
23.9	Medizinische Erstversorgung .....	328
23.10	Ausbildung .....	329
23.11	Literatur .....	330
<b>24</b>	<b> Personalaspekte</b> .....	331
	<i>R. Bohnen</i>	
24.1	Einführung .....	332
24.2	TEMS- und TCCC-Konzepte .....	332
24.3	Rettungskräfte .....	333
24.4	Fazit .....	335
<b>25</b>	<b> Materialressourcen</b> .....	337
	<i>R. Bohnen</i>	
<b>26</b>	<b> Notkompetenz</b> .....	341
	<i>R. Bohnen</i>	
26.1	Rechtsgrundlage .....	342
26.2	Delegation und Notkompetenz .....	343
26.3	Fazit .....	344

## IV Besondere Umgebungen

<b>27</b>	<b>Militärischer Einsatz in großer Höhe</b> . . . . .	347
	<i>M. Tannheimer</i>	
27.1	Einführung . . . . .	348
27.2	Physiologische Grundlagen und Einteilung in Höhenstufen . . . . .	349
27.3	Formen der Höhenkrankheit und deren Therapie . . . . .	352
27.4	Quantifizierung der Höhenkrankheit . . . . .	354
27.5	Therapie der Höhenkrankheit . . . . .	355
27.6	Aktuelle Problemfelder und Lösungsansätze . . . . .	359
27.7	Tipps und Tricks . . . . .	361
27.8	Literatur . . . . .	362
<b>28</b>	<b>Flugmedizin</b> . . . . .	365
	<i>G. Röper, A. Disson</i>	
28.1	Taktischer Flug und allgemeine Sicherheitsaspekte . . . . .	366
28.2	Gesundheitliche Voraussetzungen für militärisches AE-Personal . . . . .	367
28.3	Gasräume und das Verhalten des pO <sub>2</sub> in Abhängigkeit der Höhe . . . . .	367
28.4	Nachtsehen . . . . .	368
28.5	Lärm . . . . .	369
28.6	Vibrationen . . . . .	369
28.7	Hypothermie . . . . .	370
28.8	Stressprophylaxe . . . . .	370
28.9	Müdigkeit . . . . .	371
28.10	Literatur . . . . .	371
<b>29</b>	<b>Tauchmedizin</b> . . . . .	373
	<i>C. Neitzel, N. Vorkamp</i>	
29.1	Gasgesetze . . . . .	374
29.2	Gefahren der Kompressionsphase . . . . .	375
29.3	Gefahren der Isopressionsphase . . . . .	375
29.4	Gefahren der Dekompressionsphase . . . . .	377
29.5	Therapie . . . . .	380
29.6	Ertrinken . . . . .	383
29.7	Weitere Aspekte . . . . .	384
29.8	Literatur . . . . .	385
<b>30</b>	<b>Warme Klimazonen</b> . . . . .	387
	<i>C. Neitzel, I. Ostfeld</i>	
30.1	Allgemeine Aspekte . . . . .	388
30.2	Physiologie warmer Klimazonen . . . . .	389
30.3	Hitzeschäden im militärischen Bereich . . . . .	393
30.4	Literatur . . . . .	402

<b>31</b>	<b>Vergiftungen durch Tiere</b> .....	403
	<i>R. Lechner, F. Spies</i>	
31.1	Einführung .....	404
31.2	Giftarten .....	404
31.3	Spezies und ihre Identifizierung .....	406
31.4	Therapie .....	410
31.5	Zusammenfassung .....	418
31.6	Literatur .....	418
<b>32</b>	<b>Kalte Klimazonen</b> .....	421
	<i>U. Unkelbach, C. Neitzel, T. Schuck, E. Meister</i>	
32.1	Einführung .....	422
32.2	Wärmegleichgewicht des Körpers .....	422
32.3	Risikofaktoren in kalten Klimazonen .....	424
32.4	Prophylaxe von Kälteschäden .....	425
32.5	Kälteschäden .....	427
32.6	Versorgung in kalten Klimazonen .....	439
32.7	Literatur .....	443
<b>V Waffenwirkung</b>		
<b>33</b>	<b>Atomare Bedrohung</b> .....	447
	<i>W. Kirchinger</i>	
33.1	Einführung .....	448
33.2	Szenarien .....	449
33.3	Schutzmaßnahmen .....	454
33.4	Literatur .....	457
<b>34</b>	<b>Biologische Bedrohung</b> .....	459
	<i>D. Frangoulidis</i>	
34.1	Einführung .....	460
34.2	Erreger bzw. Erkrankungen .....	460
34.3	Aspekte für Einsatzkräfte vor Ort .....	461
34.4	Hygiene-/Dekontaminationshinweise .....	465
34.5	Literatur .....	467
<b>35</b>	<b>Chemische Bedrohung</b> .....	469
	<i>K. Kehe, D. Steinritz, H. Thiermann</i>	
35.1	Einführung .....	470
35.2	Indikatoren für den Einsatz chemischer Kampfstoffe .....	470
35.3	Physikalisch-chemische Eigenschaften .....	472
35.4	Allgemeine Schutzmaßnahmen .....	472
35.5	Behandlung von Vergiftungen .....	473
35.6	Gefahr der Therapiefehler .....	479
35.7	Literatur .....	479

<b>36</b>	<b>Aufbau und Einsatz von Sprengfallen</b> .....	481
	<i>T. Enke</i>	
36.1	Begriffserklärung .....	482
36.2	Aufbau eines IED .....	482
36.3	Mögliche Ziele eines Anschlags .....	483
36.4	Verbringung eines IED .....	484
36.5	Durchführung eines Anschlags .....	484
36.6	Sonderformen des IED .....	485
36.7	Weitere Gefahren nach einem Anschlag .....	485
36.8	Eigenschutz .....	486
<b>37</b>	<b>Konventionelle Bedrohung und Schutzausrüstung</b> .....	487
	<i>P. Früh</i>	
37.1	Wirkung .....	488
37.2	Schutz .....	494
37.3	Feldlager .....	498
37.4	Individueller Schutz .....	499
37.5	Literatur .....	500
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	501

## Autorenverzeichnis

---

### **Oberstabsarzt Jens Bickelmayer**

Oberstabsarzt Jens Bickelmayer war vier Jahre als SanStOffz Arzt in der LLBrig 31 tätig, darunter 3 Jahre als KpChef der 4./LLUstgBtl 272 (LLSanKp SpezEins). Er hat neue Ausbildungskonzepte in der taktischen Medizin implementiert und einen Ausbildungsverbund von Sanitäts- und Nichtsanitätspersonal der DSO geschaffen. Einsatzerfahrung hat er als LBAT in Afghanistan und als KpChef SanKp Kunduz.

### **Dr. med. Ralf Bloymeyer**

Dr. med. Ralf Bloymeyer, Jahrgang 1961, 1979 Beginn der Ausbildung zum Rettungssanitäter, Studium der Humanmedizin an der Justus-Liebig-Universität Gießen, Facharzt für Anästhesie, von 1990 bis 2000 Tätigkeit in der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin der Universität zu Köln, seit 2000 Tätigkeit bei der Berufsfeuerwehr Köln als stellv. Ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Wahrnehmung der Funktion »Leitender Notarzt« in der Stadt Köln, Leitender Hubschrauberarzt am ITH Christoph Rheinland.

### **Sören Börner**

Sören Börner ist Berufsfeuerwehrmann und Ausbilder in einer Brandschutzinspektion der ABC- und Selbstschuttschule der Bundeswehr. Im Fachbereich Technische Hilfeleistung ist er beteiligt an der Erstellung von Einsatzkonzepten zur Rettung aus geschützten Fahrzeugen. Erfahrungen aus Auslandseinsätzen 1999 (KFOR) und 2005 (ISAF) ermöglichen die Vernetzung der technischen und medizinischen Rettung mit den Erfordernissen militärischer Einsatzsituationen.

### **Medizinaloberrätin Dr. med. Renate Bohnen**

Medizinaloberrätin Dr. med. Renate Bohnen ist Leiterin des Polizeiärztlichen Dienstes der GSG 9 der Bundespolizei. Nach ihrer Weiterbildung zur Fachärztin für Allgemeinmedizin und Arbeitsmedizin begleitet sie seit 2004 die GSG 9 der Bundespolizei bei Einsätzen und Übungen im In- und Ausland. Sie ist maßgeblich für die Etablierung der taktischen Notfallmedizin und des TEMS Programms bei der GSG 9 verantwortlich.

### **Oberstabsarzt d. R. Mario Di Micoli**

Oberstabsarzt d. R. Mario Di Micoli ist Facharzt für Chirurgie, Orthopädie und Unfallchirurgie, Notfallmedizin und Spezielle Unfallchirurgie. Von 2006 bis 2009 (Zeitsoldat) und seit 2010 (Vertragsarzt) tätig als Oberarzt in der Abteilung XIV -Unfallchirurgie und Orthopädie, Wiederherstellungs-, Hand- und Plastische Chirurgie, Verbrennungsmedizin im Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz. ISAF-Einsatz als Chirurg in Kunduz.

### **Oberstabsarzt Andreas Disson**

Oberstabsarzt Andreas Disson ist in der Weiterbildung zum Anästhesisten am Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz. Nach einer Verwendung als Fliegerarzt beim JG 73 »S« in Rostock-Laage war er bis 2011 als Leiter der Verwundetenleitstelle (PECC) der Bundeswehr tätig. Auslandserfahrung sammelte er 2007 im Feldlazarett in Masar-i-Sharif und 2008/2009 als Hubschrauberarzt in Toplicane (Kosovo).

### **Oberstleutnant Dipl. Ing. Thomas Enke**

Oberstleutnant Dipl. Ing. Thomas Enke ist Leiter der Multinationalen EOD Einsatzleitstelle im 1. Deutsch/Niederländischen Korps in Münster. Er ist seit 1982 ausnahmslos in der Munitionstechnik auf wechselnden Dienstposten tätig und hat im Rahmen der Kampfmittelbeseitigung an 6 Einsätzen in verschiedenen Einsatzländern teilgenommen. Zusätzliche Erfahrung in der Aufarbeitung von Anschlägen sammelte er als Unfalluntersucher im Bereich der Besonderen Vorkommnisse an und mit Waffen sowie Munition.

### **Patrick Früh**

Patrick Früh hat während seiner Dienstzeit als Offizier in der Bundeswehr an der Universität der Bundeswehr in Hamburg Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Wehrtechnik studiert. Seit dem Ende der Dienstzeit ist er in der Niederlassung eines privaten Unternehmens tätig, welches dort im Schwerpunkt Themen zum Schutz von Landfahrzeugen und deren Insassen gegen das gesamte Spektrum konventioneller Bedrohungen bearbeitet.

### **Polizeirat Reimund Gans**

Polizeirat Reimund Gans ist Stabsbereichsleiter Einsatz bei der GSG 9 der Bundespolizei. Er gehört der Spezialeinheit seit 1982 an und hat dort vielfältige Stationen in der Aus- und Fortbildung, dem Stab und dem Einsatzbereich durchlaufen. 2009 absolvierte er den Masterstudiengang zum Aufstieg in den höheren Polizeivollzugsdienst an der DHPOL in Münster. Erfahrungen im Ausland sammelte er bei UNMIBH, UNMIK, der EUPM, sowie in verschiedenen Einsätzen zur Krisenunterstützung und Krisenberatung.

### **Christian Gartmayr**

Christian Gartmayr ist seit über 20 Jahren im Rettungsdienst tätig, unter anderem in diversen administrativen wie auch taktisch-operativen Führungspositionen. Im Rahmen seiner derzeitigen Tätigkeit als Lehrer und Dozent an einer Berufsfachschule für den Rettungsdienst bildet er neben Rettungsassistenten auch Personal für paramedizinische Rettungsdienstsyste-me im Ausland aus. Seine Magisterarbeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München über Rettungsdienstsyste-me in den USA beleuchtet als einen der Schwerpunkte Tactical EMS und Wilderness EMS. Er berät Rettungsdienste in den USA und im nahen Osten.

### **Hauptfeldwebel Jens Gessner**

HFw Jens Gessner trat als ausgebildeter Rettungsassistent und Lehrrettungsassistent 2004 in die Bundeswehr ein. Seit 2006 wird er in einem luftbeweglichen Arzttrupp der Division Spezielle Operationen (DSO) eingesetzt. Er durchlief verschiedene nationale und internationale Ausbildungen in taktischer Verwundetenversorgung und nahm an Auslandseinsätzen der Bundeswehr teil, u. a. in Afghanistan.

### **Flottenarzt Prof. Dr. med. Hermann O.C. Gümbel**

Prof. Dr. med. Hermann O. C. Gümbel, Flottenarzt, tätig als Abteilungsleiter am Bundeswehrkrankenhaus Ulm im Fach Augenheilkunde. Nach Wehrdienst 1977/78 als Sanitäter in den Standorten Wetzlar und Kusel, Wiedereintritt in die Bundeswehr im Jahr 2000 und Aufbau der Abteilung IV mit moderner Vorder- und Hinterabschnittschirurgie. Einsatzerfahrung in den Jahren 2001 (Bosnien), 2007 (Kosovo), 2008/2010 (Afghanistan) als Augenfacharzt und Konsiliargruppenleiter. Etablierung des »Partnering« mit afghanischem Vertragsarzt in Mazar e Sharif. Aktuell einziger Abteilungsleiter für das Fach Augenheilkunde in der Bundeswehr.

**Flotillenarzt d. R. Dr. med. Felix Hohenstein**

Dr. med. Felix Hohenstein hat nach seinem zivilen Studium in Kiel und Tübingen sein AiP in der Neurochirurgie in der Universitätsklinik Köln und seine Facharztausbildung in Heilbronn absolviert. Bereits während der Facharztausbildung hat er Wehrübungen geleistet und war von 2006–2011 als Oberstabsarzt in der HNO-Abteilung des BwZK Koblenz tätig. Erfahrungen in Auslandseinsätzen sammelte er im KFOR-Einsatz 2007 und im ISAF-Einsatz 2009 und 2010 jeweils als HNO-Arzt. 2011 wurde er zum Flotillenarzt d. R. befördert. Seit dem 01.05.2011 ist er niedergelassener HNO-Arzt in Herrenberg.

**Oberstabsarzt Florent Josse**

Oberstabsarzt Florent Josse ist Arzt in Weiterbildung zum Facharzt für Anästhesie. Er ist tätig in der Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin des Bundeswehrkrankenhauses Ulm. 2005–2007 war er als LehrStabsOffz San für die Ausbildung und Konzeption der Medic Ausbildung am AusbZSpezlOp in Pfullendorf zuständig. Auslandseinsätze in Afghanistan (Kabul 2004, Kunduz 2010). Gründungs- und Vorstandsmitglied TREMA e. V.

**Oberfeldarzt Priv.-Doz. Dr. med. Kai Kehe**

Oberfeldarzt Priv. Doz. Dr. med. Kai Kehe ist Leiter des Dezernats Forschung und Wissenschaftliche Studien im Sanitätsamt der Bundeswehr. Er war 1996 bis 2010 Leiter der Teileinheit Toxikologische Epidemiologie, Risikoanalyse und Begutachtung am Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr. Als Experte für den Medizinischen C-Schutz ist er Mitglied in verschiedenen Gremien des Katastrophenschutzes.

**Dr. med. Werner Kirchinger**

Dr. med. Werner Kirchinger ist Leiter des Regionalen Strahlenschutzentrums Neuherberg und wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Strahlenschutz des Helmholtz Zentrums München. Er ist in seiner Funktion als Feuerwehrarzt und Ermächtigter Arzt im Strahlenschutz als Ausbilder für Strahlenschutz-Einsätze von Sondereinsatzkräften der Bayerischen Polizei und der Berufsfeuerwehren tätig. Er ist Mitglied des Ausschusses A2 der Deutschen Strahlenschutzkommission.

**Oberstarzt Priv.-Doz. Dr. med. Erwin Kollig**

OTA Priv.-Doz. Dr. Erwin Kollig leitet die Abtlg. Orthopädie/Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie/Verbrennungsmedizin am Bundeswehrzentral Krankenhaus in Koblenz seit 2003. Mehrjährige Tätigkeit in ltd. OA-Funktion in der Traumatologie der BG-Kliniken Bergmannsheil in Bochum. Habilitation und *venia legendi* an der Ruhr-Universität Bochum. Spezifische Erfahrungen mit schweren Verletzungsmustern des »asymmetric warfare« durch mehrfache ISAF-Einsätze und kontinuierliche Behandlung der einsatzverletzten BW-Angehörigen am BWZK Koblenz. Mehrere Veröffentlichungen und Buchbeiträge aus der klinischen Praxis zu Schussverletzungen.

**Oberstabsarzt d. R. Dr. med. dent. Wolfram Kretschmar**

Oberstabsarzt d. R. Dr. med. dent. Wolfram Kretschmar war von 2005 bis 2010 Leiter der Zahnarztgruppe im Kommando Spezialkräfte in Calw. In dieser Zeit war er u. a. als Ansprechpartner und Ausbilder der Medics für die zahnärztliche Notfallversorgung unter Einsatzbedingungen zuständig. Er ist jetzt als niedergelassener Zahnarzt in Ludwigsburg tätig.

### **Karsten Ladehof**

Karsten Ladehof ist Ärztlicher Leiter der EXOP GmbH in Konstanz, die Unternehmen, Entwicklungsorganisationen und staatliche Institutionen bei der Identifizierung, Analyse und Vermeidung von sicherheitsrelevanten und medizinischen Risiken unterstützt.

Oberfeldarzt a. D. Ladehof war von 1987 bis 2007 Soldat, davon 9 Jahre als Einsatz- bzw. Kommandoarzt beim Kommando Spezialkräfte. Auslandseinsätze führten ihn u. a. nach Afghanistan, auf den Balkan und in den Nahen Osten. Seit 2007 konzentriert er sich auf die Tätigkeit als Ausbilder und Berater.

Er ist Facharzt für Allgemeinmedizin und verfügt über die Zusatzbezeichnung Notfallmedizin sowie langjährige Erfahrung und weitere Qualifikationen in diesem Bereich (u. a. LNA, Schmerztherapie, Intensivtransport, Technische Rettung). Außerdem absolvierte er Lehrgänge bzw. Weiterbildungsabschnitte in den Gebieten Tropen-, Arbeits-, Flug- und Höhenmedizin und ist ausgebildeter Höhenretter und Pyrotechniker.

Einen weiteren Schwerpunkt hat er in der Katastrophenmedizin. Er ist Dozent an der Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz des BBK, zertifizierter MACSIM-Instructor und war bzw. ist an Forschungsprojekten der Universität Bonn und anderen Institutionen beteiligt.

### **Oberstabsarzt Dr. med. Raimund Lechner**

Oberstabsarzt Dr. med. Raimund Lechner absolvierte von März 2009 bis Februar 2011 einen klinischen Weiterbildungsabschnitt im Zentrum für Chirurgie am Bundeswehrkrankenhaus Ulm. Seit März 2011 ist er als Einsatzarzt in der Division Spezielle Operationen (DSO) tätig.

### **Oberstabsarzt Dr. med. Eva Meister**

Dr. med. Eva Meister ist als Einsatzarzt in der Division Spezielle Operationen (DSO) tätig. Vorher durchlief sie Weiterbildungsabschnitte am Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Abteilung für Innere Medizin.

### **Oberstabsarzt Dr. med. Christian Neitzel**

Oberstabsarzt Dr. med. Christian Neitzel befindet sich in der Weiterbildung zum Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie. Nach dem Eintritt in die Bundeswehr 1996 und dem Studium der Humanmedizin durchlief er klinische Weiterbildungsabschnitte in allgemeiner Chirurgie am Bundeswehrkrankenhaus Hamm und in Unfallchirurgie und Verbrennungsintensivmedizin am Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz. Promotion im Bereich der Tauchmedizin. Seit 2008 wird er als Einsatzarzt in einem luftbeweglichen Artztrupp der Division Spezielle Operationen (DSO) eingesetzt.

Dr. Neitzel verfügt über die Zusatzbezeichnung Notfallmedizin und langjährige aktive Erfahrung im Rettungsdienst. Er durchlief zahlreiche nationale und internationale Ausbildungen in Traumaversorgung, taktischer Verwundetenversorgung, Höhenmedizin, Tauchmedizin und Klimazonenausbildungen in Wüste und Arktis. Er ist seit vielen Jahren in der Aus- und Weiterbildung von Rettungsfachpersonal und Notärzten tätig und vermittelt Kenntnisse in der taktischen Verwundetenversorgung innerhalb der Bundeswehr. Dr. Neitzel ist verantwortlich für die taucherärztliche Betreuung der Spezialkräfte des Heeres. Er ist Schießlehrer der Bundeswehr und Waffensachverständiger. Er sammelte Erfahrungen in mehreren Auslandseinsätzen der Bundeswehr als Notarzt und Leitender Sanitätsoffizier, unter anderem in Afghanistan.

**Colonel Dr. med. Ishay Ostfeld**

Colonel Dr. Ishay Ostfeld ist Facharzt für Herz- und Thoraxchirurgie und öffentlichen Gesundheitsdienst und dient im Sanitätsdienst der israelischen Streitkräfte. Dr. Ostfeld veröffentlicht Artikel und hält Vorlesungen vor allem im Bereich Herzchirurgie, Trauma und Militärmedizin. Er verfügt über langjährige Erfahrungen in der Diagnostik, Behandlung und Prävention von hitzebedingten Erkrankungen.

**Oberstabsveterinär Katja Riedel**

Oberstabsveterinär Katja Riedel ist im Dezernat Veterinärwesen der Abteilung Gesundheitswesen im Sanitätskommando II Dezernentin für Diensthundewesen und seit 2004 in Nebentätigkeit als praktische Tierärztin tätig. Von 2007 bis 2010 war sie Leiterin der Inneren Medizin und Ambulanz der Diensthundeklinik der Schule für Diensthundewesen der Bundeswehr. Auslandseinsätze absolvierte sie als Leitender Veterinär im Einsatz und Leiter Veterinärmedizinisches Einsatzlabor bei 5. GECON EUFOR, sowie als Leitender Veterinär im Einsatz bei 18. GECON KFOR und 26. GECON ISAF.

**Oberfeldarzt Dr. med. Gerhard Röper**

Oberfeldarzt Dr. med. Röper war von 2000 bis 2004 an verschiedenen Standorten als Truppenarzt tätig. Von 2004 bis 2007 wirkte er als zweiter Fliegerarzt beim mTrspHubschrRgt 25 in Laupheim (CH-53/Bo105) und war dann von 2007 bis 2010 zum Leiter des Sanitätszentrums KSK in Calw bestellt. Seit 2011 ist er hauptamtlicher Fliegerarzt des mTrspHubschrRgt 25 in Laupheim. Er nahm bei multinationalen Übungen als realversorgender Rettungsmediziner im luftgebundenen Verwundetentransport teil und sammelte Auslandserfahrung als Flieger- und Kommandoarzt bei Einsätzen in Termez, im Kongo, in Bosnien und in Afghanistan.

**Oberbrandrat Dr. rer. nat. Jörg Schmidt**

Oberbrandrat Dr. rer. nat. Jörg Schmidt ist Leiter der Stabsstelle »Städtisches Krisenmanagement und Bevölkerungsschutz« der Berufsfeuerwehr Köln. Er ist Vorsitzender des Arbeitskreises Rettungsdienst der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (AGBF) und Dozent an der Fachhochschule Köln für Einsatzlehre und Taktik.

**MajorArzt Dr. med. Thomas Schuck**

Major Arzt Dr. Thomas Schuck ist seit 2008 beim österreichischen Jagdkommando als Brigadearzt tätig. Auslandserfahrungen konnte er 2008 und 2009 im Tschad im Rahmen von EUFOR Tchad/RCA sammeln.

**M. Sc. Patrick Siegert**

Patrick Siegert ist seit über 10 Jahren Inhaber und Geschäftsführer der »Security & Rescue Guard – SRG«, einem Sicherheitsunternehmen mit den Schwerpunkten Personenschutz und notfallmedizinische Versorgung. Er studierte Sicherheitsmanagement und verfasste seine Seminararbeit im Kontaktstudium zum Sicherheitsfachwirt (FH) über die Relevanz der qualifizierten notfallmedizinischen Versorgung im Personenschutz. Im anschließenden Studium zum Master of Science (Security and Safety Management) (MSc) schrieb er seine Master Thesis über Notfallmedizin bei deutschen Spezialeinsatzkommandos der Bundespolizei und der Länderpolizeien. Er ist Rettungsassistent, Organisatorischer Leiter, Einsatzleiter Rettungsdienst, Einsatzleiter Wasserrettungsdienst, Tactical Medic (International School of Tactical Medicine) und Ausbilder für Taktische Medizin für die Firma »Tactical Medicine Training«.

### **Stabsarzt Dr. med. Fabian Spies**

Stabsarzt Dr. med. Fabian Spies ist als Einsatzarzt in der Division Spezielle Operationen (DSO) tätig. In seiner ersten klinischen Verwendung als Weiterbildungsassistent in der Abteilung Anästhesiologie/Intensivmedizin/Notfallmedizin des BwK Ulm erlangte er die Zusatzbezeichnung Notfallmedizin. An der Rettungsdienstfachschiule des BwK Ulm sowie am AusbZSpezOp in Pfullendorf unterrichtete er CFR-B, Rettungssanitäter, Rettungsassistenten und Sanitäts-offiziere in taktischer Verwundetenversorgung.

### **Oberstabsarzt Dr. med. Dirk Steinritz**

Oberstabsarzt Dr. med. Dirk Steinritz ist am Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr tätig. Nach Eintritt in die Bundeswehr 1998 studierte er Medizin in Köln. Er leitete die Sanitätsstaffel des Fliegerhorstes Erding (01/2007 bis 12/2007) und war in der medizinischen Grundversorgung der Bundeswehr tätig (01/2009 bis 12/2009). Seit 08/2010 leitet er die Teileinheit Toxikologische Epidemiologie, Risikoanalyse und Begutachtung. Als Experte für den medizinischen C-Schutz ist er Truppführer der Task Force medizinischer C-Schutz der Bundeswehr.

### **Oberfeldarzt Dr. med. Markus Tannheimer**

OFA Dr. med. Markus Tannheimer ist Oberarzt der Abt. II des BwKrHs Ulm und jedes Jahr als Chirurg bei ISAF eingesetzt. Er ist derzeit der einzige SanOffz der Bundeswehr mit der Qualifikation »Heeresbergführer« und leitet den Lehrgang »Höhenmedizin für Sanitätspersonal« fachlich. Neben zahlreichen internationalen Veröffentlichungen auf höhenmedizinischem Gebiet hat er zahlreiche Preise für seine wissenschaftliche Arbeit gewonnen. Er hat an vielen Expeditionen teilgenommen und dabei mehrere erfolgreiche Erstbesteigungen durchgeführt, darunter das 6304 m hohe und klettertechnisch anspruchsvolle Shimshal Whitehorn im Norden Pakistans.

### **Oberstarzt Priv.-Doz. Dr. med. Horst Thiermann**

Oberstarzt Priv. Doz. Dr. med. Horst Thiermann ist Leiter des Institutes für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr. Drei Jahre seiner Facharztausbildung zum Pharmakologen und Toxikologen absolvierte er in dem Walther-Straub-Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Ludwig Maximilians Universität München und zwei Jahre seiner Facharztausbildung zum Klinischen Pharmakologen verbrachte er bei MDS-Pharma Services in Höhenkirchen Siegersbrunn.

### **Oberstleutnant d. R. Dipl.-Psych. Jörn Ungerer**

Regierungsdirektor Jörn Ungerer (Dipl.-Psych.) ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Zentrum für Psychiatrie und Psychotraumatologie (Psychotraumazentrum) am Bundeswehrkrankenhaus Berlin. Er ist ausgebildeter Truppenpsychologe der Bundeswehr und Notfallpsychologe des Berufsverbandes Deutscher Psychologen (BDP). Von 2004 bis 2010 war er Leiter des Psychologischen Dienstes des Kommando Spezialkräfte (KSK) mit mehrfacher Begleitung von Auslandseinsätzen.

### **Oberfeldarzt Dr. med. Uwe Unkelbach**

Dr. med. Uwe Unkelbach, Chirurg, Facharztausbildung in Bad Zwischenahn, Koblenz und Berlin. Verschiedene Verwendungen im Bereich der DSO mit Einsatzerfahrung in Afghanistan.

**Oberstabsarzt Neele Vortkamp**

Oberstabsarzt Neele Vortkamp ist Assistenzärztin am Bundeswehrkrankenhaus Hamburg und in der Weiterbildung zum Facharzt für Chirurgie. Von 2008 bis 2010 war sie als Taucherärztin im Verband der Spezialisierten Einsatzkräfte Marine in Eckernförde tätig. 2009 konnte sie als Staff Medical Officer sowie als Geschwaderarzt der Maritime Task Group im Rahmen des UNIFIL-Einsatzes weitere Erfahrungen sammeln.

**Oberstarzt Dr. med. Peter Zimmermann**

Oberstarzt Dr. med. Peter Zimmermann ist Leiter des Zentrums für Psychiatrie und Psychotraumatologie (Psychotraumazentrum) am Bundeswehrkrankenhaus Berlin. 2007 hat er die Anerkennung »Spezielle Psychotraumatologie« der Deutschen Gesellschaft für Psychotraumatologie erhalten. Erfahrung in Auslandseinsätzen sammelte er in Bosnien-Herzegowina, im Kosovo und in Afghanistan.

## Abkürzungsverzeichnis

---

A.	Arteria
a	Jahr
AAO	Polizei: Allgemeine Aufbauorganisation; Feuerwehr & Rettungsdienst: Alarm- und Ausrückeordnung
ABC-Gefahren	Atomare, biologische und chemische Gefahren
ABCDE	»Airway Breathing Circulation Disability Exposure/Environmental control«
A-Bedrohung	Atomare Bedrohung
ABR	Akute Belastungsreaktion
AC	Wechselstrom
AChE	Acetylcholinesterase
ACLS	»Advanced Cardiac Life Support«
ACS	»Asherman Chest Seal«
ADMA	Asymmetrisches Dimethylarginin
AE	»Aeromedical Evacuation«
AED	Automatischer externer Defibrillator
AGE	Arterielle Gasembolie
AIS	»Abbreviated Injury Scale«
AJP-4.10(A)	»Allied Joint Med Support Doctrine«
ALARA	»As low as reasonable achievable«
ALI	»Acute Lung Injury«
ALP/AXP	»Ambulance Loading/Exchange Point«
AMEDP-13(B)	»NATO Glossary of Medical Terms and Definitions«
AMLS	»Advanced Medical Life Support«
AMS	»Acute Mountain Sickness« (akute Bergkrankheit)
AMV	Atemminutenvolumen
ANUG	Akute nekrotisierende ulzeröse Gingivitis
ANUP	Akute nekrotisierende ulzeröse Parodontitis
AO	»Area of Operations«
ARDS	»Acute Respiratory Distress Syndrome« (Schocklunge)
ATF	Allschutz-Transport-Fahrzeug
ATLS	»Advanced Trauma Life Support«
AVPU	»Alert« (wach), »verbal« (antwortet), »pain« (Schmerzreaktion) und »unresponsive« (keine Reaktion)
BAO	Besondere Aufbauorganisation
BAT	Beweglicher Arzttrupp
BAT-Arzt mit	Fachkunde Rettungsmedizin, teilweise Zusatzausbildung
BBG	Bundesbeamtengesetz
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BCS	»Bolin Chest Seal«
BFE	Beweissicherungs- und Festnahmeeinheiten
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz

BGS	Bundesgrenzschutz
BHP	Behandlungsplatz
BHS	Belastungsinduzierter Hitzschlag
B.I.G. <sup>TM</sup>	»Bone Injection Gun«
BiV	Bildverstärker
BKA	Bundeskriminalamt
B-Kampfstoff	Biologischer Kampfstoff
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BPOL	Bundespolizei
BPolG	Bundespolizeigesetz
Bq	Bequerel
BR	Belastungsbedingte Rhabdomyolyse
BR	Bereitstellungsraum
Bw	Bundeswehr
BwZK	Bundeswehrzentral Krankenhaus
°C	Grad Celsius
CAM	»Chemical Agent Monitor«
CAS	»Close Air Support«
CASEVAC	»Casualty Evacuation«
CAT	»Combat Application Tourniquet«
CBRN	»Chemical, biological and radio-nuclear« (chemisch, biologisch, radiologisch, nuklear)
CBRN(E)	Chemisch, biologisch, radiologisch, nuklear und explosive (Gefährdung)
CCATT	»Critical Care Air Transport Team«
CCP	»Casualty Collection Point«
CCS	»Casualty Clearing Station«
CDC	»Centers for Disease Control and Prevention«
CFR	»Combat First Responder«
CFR-A	»Combat First Responder A«
CFR-B	»Combat First Responder B«
CFR-C	»Combat First Responder C«
CHX	Chlorhexidindigluconat
CK	Kreatinkinase
C-Kampfstoff	Chemischer Kampfstoff
CO	Kohlenmonoxid
COA	»Courses of Action«
COHb	Mit Kohlenmonoxid besetztes Hämoglobin
CONTOMS	»Counter Narcotics Tactical Operations Medical Support Course«
COPD	»Chronic Obstructive Pulmonary Disease« (chronisch-obstruktive Lungenerkrankung)
CoTCCC	»Committee on Tactical Combat Casualty Care«
CPP	»Cerebral Perfusion Pressure« (zerebrale Perfusionsdruck)
CPR	»Cardio Pulmonary Resuscitation« (Herz-Lungen-Wiederbelebung)
Cps	»counts per second«
CQB	»Close Quarter Battle«
CRE	»Casualty Rate Estimates«
CRI	»Continuous Rate of Infusion«

CSA	Chemikalienschutzanzug
CT	Computertomographie
CuF	»Care under Fire«
CWVP	»Chest Wall Velocity Predictors«
DC	Gleichstrom
DCS	»Damage Control Surgery«
DCS	»Decompression Sickness« (Dekompressionskrankheit)
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DIC	Disseminierte intravasale Gerinnung
DLE	»Duration of Limited Exposure«
4-DMAP	4-Dimethylaminophenol
DMPS	Dimercaptopropansulfonat
DOW	»Died of wounds«
DU-Geschosse	»Depleted uranium« (abgereichertes Uran)
EA	Einsatzabschnitte
EBW	»Enhanced-Blast-Weapons«
ECMO	Extrakorporale Membranoxygenierung
ED	Effektive Dosis
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EEH	Einsatz-Ersthelfer
EFP	»Explosively Formed Penetrator«
EGV	Einsatzgruppenversorger
EHA	Einsatzersthelfer A
EHB	Einsatzersthelfer B
EHEC	Enterohämorrhagische Escherichia coli
EHS	»Exertional Heatstroke«
EKG	Elektrokardiogramm
EL	Einsatzleiter
ELISA	»Enzyme Linked Immunosorbent Assay«
ELW	Einsatzleitwagen
EMDR	»Eye movement Desensitization and Reprocessing«
EMT	»Emergency & Military Tourniquet«
EMT-I	»Emergency Medical Technician« (entspricht etwa Rettungssanitäter)
EOD	»Explosive Ordnance Disposal« (Kampfmittelbeseitigung)
EPD	Elektronisches Personendosimeter
ESG	Einscheibensicherheitsglas
ETC	»European Trauma Course«
EU	Europäische Union
°F	Grad Fahrenheit
FAST	»First Access for Shock and Trauma«
FCI	»Freezing Cold Injuries« (erfrierungsbedingte Kälteverletzungen)
FFP	»Fresh Frozen Plasma«
FFP	Partikelfiltrierende Halbmaske (»filtering face piece«)
FiO <sub>2</sub>	Fraktion (Anteil) des reinen Sauerstoffes bei der Beatmung (z.B. FiO <sub>2</sub> 0,4 entsprechen 40 % O <sub>2</sub> )

FOB	»Forward Operating Base«
FST	»Forward Surgical Team«
ft	»Feet« (Maßangabe)
FTS	»Field Triage Score«
Fw	Feuerwehr
FW	»Fixed wing« (Starrflügler, Flächenflugzeug)
FwDV	Feuerwehrdienstvorschrift
G	Gauge
GCS	Glasgow-Coma-Scale
GE	Gifteffekt
GEL	Gesamteinsatzleiter
Ground MedEvac	Bodengebundener Verwundetentransport
GSG 9	Grenzschutzgruppe 9
h	Stunde
HACE	»High Altitude Cerebral Edema« (analog »Höhenhirnödem«)
HAPE	»High Altitude Pulmonary Edema« (Höhenlungenödem)
HDI	»Heat Discomfort Index«
HE	»High order explosives«
HeilprG	Heilpraktikergesetz
HEMS	»Helicopter Emergency Medical Service«
HES	Hydroxyethylstärke
HF	Herzfrequenz
HLZ/HLS	Hubschrauberlandezone (»Helicopter Landing Site«)
HME	»Homemade Explosives«
HMV	Herzminutenvolumen
HMW	»High molecular weight«
HNS	»Host Nation Support«
HRST	Herz-Rhythmus-Störungen
HT	Hypothermie
HTT	Hitzetoleranztest
HWS	Halswirbelsäule
HWZ	Halbwertszeit
Hz	Hertz
ICAR	»International Commission for Alpine Rescue«
ICAR MedCom	»International Commission for Mountain Emergency Medicine«
ICD-10	»International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems«
ICP	»Intracranial Pressure« (intrakranieller Druck)
ICR	Intercostalraum
ICRP	Internationale Strahlenschutzkommission
IDF	»Israeli Defence Forces«
IDKO	Identifizierungskommission
IED	»Improvised Explosive Device«
IFAK	»Individual First-Aid Kit«
IfSG	Infektionsschutzgesetz

IHE	Intermittierende Hypoxie
IHT	Inhalationstrauma
I-KTW	Infektionskrankentransportwagen
ILCOR	»International Liaison Committee on Resuscitation«
i.m.	intramuskulär
IND	»Improvised Nuclear Device«
INR	»International Normalized Ratio«
IPM	Internationale Polizeimissionen
IR	Infrarot
ISS	»Injury Severity Score«
ITH	Intensivtransporthubschrauber
ITLS	»International Trauma Life Support«
i.v.	intravenös
JOA	»Joint Operational Area«
KB	Keine Beschränkung
KED	Kendrick-Extrication-Device
KFS	Kooperatives Führungssystem
KFZ	Kapilläre Wiederauffüllungszeit
kg	Kilogramm
KG	Körpergewicht
kgKG	Kilogramm Körpergewicht
KHG	Kerntechnische Hilfsdienst GmbH
KIA	»Killed in action«
KKT	Körperkerntemperatur
KKW	Kernkraftwerk
kN	Kilonewton
KOF	Körperoberfläche
KPB	Kreispolizeibehörden
KRI-Bw	Kölner Risikoindex-Bundeswehr
KSK	Kommando Spezialkräfte
kt	Knoten
KTW	Krankentransportwagen
l	Liter
LBAT	Luftbeweglicher Arzttrupp
LE	»Low order explosives«
LfU	Landesamt für Umwelt
LFZ	Luftfahrzeug
LKW	Lastkraftwagen
LLRS	Luftlanderettungsstation
LLRS SpezEins	Luftlanderettungsstation Spezialeinsatz
LLRZ	Luftlanderettungszentrum
LMW	»Low molecular weight«
LNA	Leitender Notarzt
LOC	»Level of Consciousness«
LSE	Luftbewegliche Sanitätseinrichtung

LSS	»Life Span Study«
LVE	Lagevortrag zur Entscheidung
MACE	»Military Acute Concussion Evaluation«
MAD	»Mucosal atomization device«
MANV	Massenanfall von Verwundeten/Verletzten
MAP	»Mean Arterial Pressure« (mittlerer arterieller Druck)
MASCAL	»Mass Casualty«
MCL	Medioclavicularlinie
MEDEVAC	»Medical Evacuation«
MEK	Mobiles Einsatzkommando
MERZ	Marineeinsatzrettungszentrum
MfS	Ministerium für Staatssicherheit
mg	Milligramm
MIK	Landesministerium für Inneres und Kommunales NRW
MilFhr	Militärischer Führer
min	Minute
MIO	»Medical Incident Officer«
ml	Milliliter
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule, Torr
MMS	»Medical Mission Statement«
MMW	»Medium molecular weight«
MOI	»Kinematics/Mechanism of Injury«
MOUT	»Military Operations in Urban Terrain«
MPG	Medizinproduktegesetz
MRT	Magnetresonanztomographie (Kernspintomographie)
MSE	Modulare Sanitätseinrichtung
mSv	Millisievert
MTF	»Medical Treatment Facility«
N.	Nervus
NaCl	Natriumchlorid
NATO-SOP	»North Atlantic Treaty Organization - Standard Operating Procedure«
NAW	Notarzwagen
NBR	»Natural Background Rejection«
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug
NFCI	»Non-Freezing Cold Injuries« (nichterfrierungsbedingte Kälteverletzungen)
NFS	Notfallstation
NGA	Nukleare Gefahrenabwehrkräfte
NGO	»Non-Government Organisations«
N-Loste	Stickstofflose
NPA	Nasopharyngealtubus
NRW	Nordrhein-Westfalen
NTOA	»National Tactical Officers Association«
NVA	Nationale Volksarmee
O <sub>2</sub>	Sauerstoff
OAE	Otoakustische Emission

ODL-Messgeräte	Ortsdosisleistungsmessgeräte
OEF	»Operation Enduring Freedom«
OIF	»Operation Iraqi Freedom«
OPA	Oropharyngealtubus
ORGL	Organisatorischer Leiter
ORS	»Oral Rehydration Solution«
OSZE	Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa
OTFC	Orales transmucosales Fentanylcitrat
PA	Patientenablage
PAR	»Population at risk
PCK	»Portex Cricothyroidotomy Kit«
PDV	Polizeidienstvorschrift
PECC	»Patient Evacuation Coordination Center« (Rettungsleitstelle)
PEEP	»Positive Endexpiratory Pressure«
PEH	Psychologische Erste Hilfe
PEP	Postexpositionsprophylaxe
PERRLA	Pupillenbefund (Dokumentationsmöglichkeit): Pupils equal, round and reactive to light & accommodation
PF	Polizeiführer
PFO	Foramen ovale
PHTLS	»Prehospital Trauma Life Support«
Pkw	Personenkraftwagen
p.o.	per os
POI	»Point of Injury«
POW	»Prisoners of War«
PPE	»Personal Protective Equipment«
PRT	»Provincial Reconstruction Team«
PSA	Persönliche Schutzausstattung
PSNV	Psychosoziale Notfallversorgung
PTBS	Posttraumatische Belastungsstörung
PTE	Patiententransporteinheit
QRF	»Quick-Reaction-Force«
RAF	Rote Armee Fraktion
RCC	»Rescue Coordination Center«
RDD	»Radioactive Dispersion Devices«, syn. «radiological dispersal device«
RettAPO	Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für Rettungssanitäter und Rettungshelfer
RettTrp	Rettungstrupp
RFI	»Request for Information«
RG	Rasselgeräusche
RKI	Robert Koch-Institut
ROE	»Rules of Engagement«
ROLE 1	Erste ärztliche notfallmedizinische Versorgung im militärischen Szenario
ROSC	»Return of Spontaneous Circulation«