

# Inhaltsverzeichnis

---

## I Grundlagen

|          |  |    |
|----------|--|----|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>  | 3  |
|          | <i>C. Neitzel</i>  |    |
| 1.1      | Taktische Verwundetenversorgung                                    | 4  |
| 1.2      | Ausbildungsaspekte   | 6  |
| 1.3      | Geschichte der taktischen Verwundetenversorgung                    | 7  |
|          | Literatur  | 9  |
| <b>2</b> | <b>Medizinische Einsatzplanung (»medical planning«)</b>            | 11 |
|          | <i>K. Ladehof, C. Neitzel</i>                                      |    |
| 2.1      | Entwicklung eines Einsatzplanes                                    | 13 |
| 2.2      | Auftrag  | 15 |
| 2.3      | Lagefeststellung (Umgebungs faktoren)                              | 16 |
| 2.4      | Feindlage – negative Faktoren für den Einsatz (Versorgungsbedarf)  | 17 |
| 2.5      | Eigene Lage – Kräfte für den Einsatz (Versorgungsangebot)          | 20 |
| 2.6      | Abwägung der Möglichkeiten und resultierender Plan für den Einsatz | 25 |
|          | Literatur  | 27 |
| <b>3</b> | <b>Spezielle Ausrüstung</b>  | 29 |
|          | <i>S. Schöndube, C. Neitzel, C. Gartmayr, P. Siegert</i>           |    |
| 3.1      | Einführung   | 31 |
| 3.2      | Blutungskontrolle  | 31 |
| 3.3      | Atemwegsmanagement   | 39 |
| 3.4      | Thoraxverletzungen   | 41 |
| 3.5      | Kreislaufmanagement  | 43 |
| 3.6      | Wärmeerhalt  | 45 |
| 3.7      | Immobilisation   | 46 |
| 3.8      | Monitoring   | 47 |
| 3.9      | Rucksäcke und Taschen  | 49 |
|          | Literatur  | 52 |
| <b>4</b> | <b>Versorgungsebenen und Evakuierung von Verwundeten</b>           | 53 |
|          | <i>J. Bickelmayer, S. Hauschild</i>                                |    |
| 4.1      | Grundlagen und Ebenen der Versorgung                               | 54 |
| 4.2      | Verwundetentransport   | 58 |
| 4.3      | MEDEVAC-Anforderung  | 60 |
| 4.4      | Koordinierung der »medical evacuation«                             | 62 |
| 4.5      | Schlussbemerkung   | 62 |
|          | Literatur  | 62 |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| <b>5</b>  | <b>Rettung von Verwundeten</b>  | 63  |
|           | <i>J. Vogt, S. Schöndube, K. Ladehof</i>                                  |     |
| 5.1       | Grundsätzliches   | 64  |
| 5.2       | Einteilung der Rettungsmittel   | 65  |
| <b>6</b>  | <b>Technische Rettung und Bergung</b>                                     | 73  |
|           | <i>S. Börner</i>  |     |
| 6.1       | Technische Rettung im Kontext taktischer Lagen                            | 74  |
| 6.2       | Einsatztechnik  | 75  |
| <b>7</b>  | <b>Ausbildung</b>   | 87  |
|           | <i>K. Ladehof</i>   |     |
| 7.1       | Ausbildungsbedarf   | 89  |
| 7.2       | Ausbildungskonzepte   | 92  |
| 7.3       | Ausbildungsverfahren  | 98  |
|           | Literatur   | 107 |
| <b>II</b> | <b>Taktische Verwundetenversorgung</b>                                    |     |
| <b>8</b>  | <b>Grundlagen TCCC</b>  | 111 |
|           | <i>K. Ladehof</i>   |     |
| 8.1       | Hintergründe und Prinzipien – Unterschiede zum zivilen Rettungsdienst     | 112 |
| 8.2       | Phasen und Zonen der Versorgung   | 115 |
| 8.3       | Verletzungen und Todesursachen im Bereich TCCC                            | 118 |
| 8.4       | Vorgehensweise: SICK  | 121 |
|           | Literatur   | 125 |
| <b>9</b>  | <b>Leitlinien zur Verwundetenversorgung</b>                               | 127 |
|           | <i>C. Neitzel, K. Ladehof, F. Josse</i>                                   |     |
| 9.1       | Lagebeurteilung   | 128 |
| 9.2       | Care under fire   | 128 |
| 9.3       | »Tactical Field Care«   | 134 |
| 9.4       | Tactical Evacuation Care  | 196 |
| 9.5       | Prolonged Field Care  | 203 |
|           | Literatur   | 210 |
| <b>10</b> | <b>Analgesie im Einsatz</b>   | 213 |
|           | <i>F. Josse, F. Spies</i>   |     |
| 10.1      | Bedeutung einer frühen und effektiven Schmerzbekämpfung                   | 214 |
| 10.2      | Morphin – ein alter Weggefährte   | 214 |
| 10.3      | Multiplayer Fentanyl  | 216 |
| 10.4      | Esketamin (Ketanest S) – ein guter Spieler mit speziellem Einsatzspektrum | 217 |
| 10.5      | Durch niedrig-potente Analgetika Kampfkraft erhalten                      | 218 |
|           | Literatur   | 219 |

|   |  |     |
|---|--|-----|
| <b>11</b>   | <b>Triage und MASCAL/MANV . . . . .</b>                            | 221 |
|   | <i>K. Ladehof</i>  |     |
| 11.1  | Hintergründe und Prinzipien . . . . .                              | 222 |
| 11.2  | Triage . . . . .   | 230 |
| 11.3  | Vorgehensweise bei MASCAL/MANV: SICK + SICK <sup>2</sup> . . . . . | 239 |
|   | Literatur . . . . .  | 247 |
| <br><b>III Spezielle Verletzungsmuster und Notfälle</b> |  |     |
| <b>12</b>   | <b>Schussverletzungen . . . . .</b>                                | 251 |
|   | <i>C. Neitzel, E. Kollig</i>                                       |     |
| 12.1  | Grundlagen . . . . .   | 252 |
| 12.2  | Einführung in die Wundballistik . . . . .                          | 254 |
| 12.3  | Geschosskonstruktionen . . . . .                                   | 257 |
| 12.4  | Spezifische Wundballistik . . . . .                                | 264 |
| 12.5  | Letalität von Schussverletzungen . . . . .                         | 267 |
|   | Literatur . . . . .  | 268 |
| <b>13</b>   | <b>Explosionsverletzungen . . . . .</b>                            | 269 |
|   | <i>M. Di Micoli, D. Bieler</i>                                     |     |
| 13.1  | Grundlagen . . . . .   | 270 |
| 13.2  | Verletzungsformen . . . . .  | 271 |
| 13.3  | Therapie von Sprengverletzungen . . . . .                          | 274 |
| 13.4  | Taktische Besonderheiten . . . . .                                 | 278 |
|   | Literatur . . . . .  | 280 |
| <b>14</b>   | <b>Bissverletzungen . . . . .</b>                                  | 281 |
|   | <i>S. Hentsch, J. Sahm</i>   |     |
| 14.1  | Einführung . . . . .   | 282 |
| 14.2  | Ätiologie . . . . .  | 282 |
| 14.3  | Versorgung im Rahmen der taktischen Medizin . . . . .              | 282 |
| 14.4  | Impfschutz und Antisereneinsatz . . . . .                          | 284 |
|   | Literatur . . . . .  | 285 |
| <b>15</b>   | <b>Verbrennungen . . . . .</b>                                     | 287 |
|   | <i>M. Di Micoli, S. Hentsch</i>                                    |     |
| 15.1  | Definition, Grundlagen, Ursache . . . . .                          | 288 |
| 15.2  | Beurteilung der Verbrennungsschwere . . . . .                      | 288 |
| 15.3  | Inhalationstrauma . . . . .  | 289 |
| 15.4  | Therapie . . . . .   | 291 |
| 15.5  | Besonderheiten beim Kind . . . . .                                 | 293 |
| 15.6  | Besonderheiten bei Stromverletzungen . . . . .                     | 294 |
| 15.7  | Bekleidung . . . . .   | 294 |
|   | Literatur . . . . .  | 294 |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| <b>16</b> | <b>Augennotfälle</b>  | 295 |
|           | <i>H. Gümbel</i>  |     |
| 16.1      | Einleitung  | 296 |
| 16.2      | Analgesie und Erstversorgung  | 296 |
| 16.3      | Augenprellung (Contusio bulbi)  | 298 |
| 16.4      | Arterielles Retrobulbärhämatom (arterielle Blutung in die Augenhöhle) | 298 |
| 16.5      | Oberflächliche Hornhautverletzungen                                   | 299 |
| 16.6      | Penetrierende Verletzung  | 299 |
| 16.7      | Laserlichtexposition  | 299 |
| 16.8      | Kampfgasexposition  | 300 |
| 16.9      | Maßnahmen vor Rückführung in die klinische Versorgung                 | 300 |
|           | Literatur   | 300 |
| <b>17</b> | <b>Akustisches Trauma</b>   | 301 |
|           | <i>F. Hohenstein</i>  |     |
| 17.1      | Einführung  | 302 |
| 17.2      | Krankheitsformen  | 302 |
| 17.3      | Innenohrschema  | 305 |
| 17.4      | Empfehlungen bei asymmetrischer Hörstörung                            | 307 |
|           | Literatur   | 307 |
| <b>18</b> | <b>Schädel-Hirn-Trauma (SHT)</b>                                      | 309 |
|           | <i>M. Di Micoli</i>   |     |
| 18.1      | Definitionen  | 310 |
| 18.2      | Klinische Klassifikation  | 310 |
| 18.3      | Pathophysiologie  | 311 |
| 18.4      | Klinik und Diagnostik   | 311 |
| 18.5      | Therapie  | 311 |
| 18.6      | Taktische Besonderheiten  | 312 |
|           | Literatur   | 314 |
| <b>19</b> | <b>Hängetrauma</b>  | 315 |
|           | <i>R. Lechner, T. Lobensteiner</i>                                    |     |
| 19.1      | Einführung  | 316 |
| 19.2      | Pathophysiologie  | 316 |
| 19.3      | Bergungstod   | 317 |
| 19.4      | Behandlung  | 319 |
| 19.5      | Prävention  | 320 |
|           | Literatur   | 321 |
| <b>20</b> | <b>Versorgung unter Nachtsichtbedingungen</b>                         | 323 |
|           | <i>C. Neitzel, J. Gessner</i>   |     |
| 20.1      | Restlichtverstärker   | 324 |
| 20.2      | Wärmebildgeräte   | 324 |
| 20.3      | Patientenversorgung mit Restlichtverstärkern                          | 324 |
| 20.4      | Versorgung mit sichtbarem Licht                                       | 327 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>21</b> | <b>Zahnärztliche Notfälle</b>  | 329 |
|           | <i>W. Kretschmar</i>   |     |
| 21.1      | <b>Zielsetzung</b>   | 330 |
| 21.2      | <b>Allgemeines</b>   | 330 |
| 21.3      | <b>Einzelschritte der zahnärztlichen Notfalltherapie</b>   | 330 |
| 21.4      | <b>Überblick über die zahnärztlichen Krankheitsbilder »Zahntrauma« und »Entzündungen in der Mundhöhle«</b> | 333 |
|           | <b>Literatur</b>   | 334 |
| <b>22</b> | <b>Psychotraumatologie</b>   | 335 |
|           | <i>J. Ungerer, P. Zimmermann</i>   |     |
| 22.1      | <b>Einführung</b>  | 336 |
| 22.2      | <b>Historie und Epidemiologie</b>  | 336 |
| 22.3      | <b>Traumatischer Stress</b>  | 337 |
| 22.4      | <b>Psychologische Krisenintervention</b>   | 339 |
| 22.5      | <b>Zusammenfassung und Ausblick</b>  | 344 |
|           | <b>Literatur</b>   | 344 |
| <b>23</b> | <b>Versorgung von Diensthunden</b>   | 345 |
|           | <i>K. Riedel</i>   |     |
| 23.1      | <b>Verhaltensregeln im Umgang mit dem Diensthund</b>   | 346 |
| 23.2      | <b>Untersuchungsgang und Vitalfunktionen</b>   | 346 |
| 23.3      | <b>Tactical Combat Casualty Care nach MARCH/CABC</b>   | 349 |
| 23.4      | <b>Ein Diensthundenotfall: die Magendrehung</b>  | 354 |
| 23.5      | <b>Dosierungsempfehlungen für Notfallmedikamente</b>   | 355 |
|           | <b>Literatur</b>   | 358 |
| <b>IV</b> | <b>Polizei</b>   |     |
| <b>24</b> | <b>BOS</b>   | 363 |
|           | <i>R. Bohnen</i>   |     |
| 24.1      | <b>Einführung</b>  | 364 |
| 24.2      | <b>Feuerwehr</b>   | 364 |
| 24.3      | <b>Rettungsdienst</b>  | 364 |
| 24.4      | <b>Polizei</b>   | 365 |
| 24.5      | <b>Medizinische Ausbildung</b>   | 366 |
| 24.6      | <b>Absperrmaßnahmen</b>  | 367 |
| <b>25</b> | <b>Erstversorgung im Polizeieinsatz</b>  | 371 |
|           | <i>R. Bohnen</i>   |     |
| <b>26</b> | <b>Schnittstellenproblematik</b>   | 375 |
|           | <i>R. Bohnen</i>   |     |
| 26.1      | <b>Rechtliche Situation</b>  | 376 |
| 26.2      | <b>Eigenschutz</b>   | 377 |
| 26.3      | <b>Problemfelder bei gemeinsamen Einsatzlagen</b>  | 377 |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| <b>27</b> | <b>TEMS</b>   | 379 |
|           | <i>R. Bohnen</i>  |     |
| 27.1      | Historie  | 380 |
| 27.2      | Inhalte von TEMS  | 380 |
| 27.3      | Voraussetzungen   | 381 |
| 27.4      | Unterschiede zum zivilen Rettungsdienst                           | 381 |
| 27.5      | Vorteile des TEMS-Konzeptes                                       | 382 |
| 27.6      | Prävention  | 383 |
| 27.7      | Medizinische Grundversorgung                                      | 383 |
| 27.8      | Einsatzplanung  | 384 |
| 27.9      | Medizinische Erstversorgung                                       | 384 |
| 27.10     | Ausbildung  | 385 |
| 27.11     | Fazit   | 386 |
|           | Literatur   | 387 |
| <b>28</b> | <b>Personalaspekte</b>  | 389 |
|           | <i>R. Bohnen</i>  |     |
| 28.1      | Einführung  | 390 |
| 28.2      | TEMS-Konzept  | 390 |
| 28.3      | Rettungskräfte  | 391 |
| 28.4      | Fazit   | 395 |
|           | Literatur   | 396 |
| <b>29</b> | <b>Materialressourcen</b>   | 397 |
|           | <i>R. Bohnen</i>  |     |
| <b>30</b> | <b>Notkompetenz</b>   | 401 |
|           | <i>R. Bohnen</i>  |     |
| 30.1      | Rechtsgrundlage   | 402 |
| 30.2      | Delegation und Notkompetenz                                       | 403 |
| 30.3      | Fazit   | 404 |
| <b>31</b> | <b>Internationaler Vergleich und Ausblicke</b>                    | 407 |
|           | <i>R. Bohnen, J. Höfner</i>                                       |     |
| <b>32</b> | <b>Besondere Einsatzlagen – Amok</b>                              | 413 |
|           | <i>J. Höfner, K. Ladehof, J. Stocker</i>                          |     |
| 32.1      | Einleitung  | 414 |
| 32.2      | Grundsätze  | 414 |
| 32.3      | Erstversorgung und Rettung  | 415 |
| 32.4      | Taktisch-operative Einsatzleitung                                 | 422 |
| 32.5      | (Strategisch-)planerische Vorbereitungen                          | 422 |
| 32.6      | Zusammenfassung   | 423 |
| 32.7      | Beispiel für ein BOS-übergreifendes Trainings- und Einsatzkonzept | 424 |
|           | Literatur   | 431 |

## V Besondere Umgebungen

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| <b>33</b> | <b>Militärischer Einsatz in großer Höhe . . . . .</b>                     | 435 |
|           | <i>M. Tannheimer</i>  |     |
| 33.1      | Einführung . . . . .  | 436 |
| 33.2      | Physiologische Grundlagen und Einteilung in Höhenstufen . . . . .         | 437 |
| 33.3      | Formen der Höhenkrankheit und deren Therapie . . . . .                    | 440 |
| 33.4      | Quantifizierung der Höhenkrankheit . . . . .                              | 442 |
| 33.5      | Therapie der Höhenkrankheit . . . . .                                     | 443 |
| 33.6      | Aktuelle Problemfelder und Lösungsansätze . . . . .                       | 446 |
| 33.7      | Tipps und Tricks . . . . .  | 449 |
|           | Literatur . . . . .   | 450 |
| <b>34</b> | <b>Flugmedizin . . . . .</b>  | 451 |
|           | <i>G. Röper, J. Stier, J. Schwietring</i>                                 |     |
| 34.1      | Einführung . . . . .  | 452 |
| 34.2      | Organisation des luftgebundenen Verwundetentransportes . . . . .          | 452 |
| 34.3      | Personal und Sicherheit . . . . .   | 455 |
| 34.4      | Arztgespräch, Patientenaufnahme, Patientenübergabe . . . . .              | 459 |
| 34.5      | Physikalische und psychische Einflüsse auf Patient und Personal . . . . . | 461 |
| 34.6      | AE im Rahmen von Personal-Recovery-Operationen . . . . .                  | 470 |
|           | Literatur . . . . .   | 471 |
| <b>35</b> | <b>Tauchmedizin . . . . .</b>   | 473 |
|           | <i>C. Neitzel, N. Vortkamp</i>  |     |
| 35.1      | Gasgesetze . . . . .  | 474 |
| 35.2      | Gefahren der Kompressionsphase . . . . .                                  | 475 |
| 35.3      | Gefahren der Isopressionsphase . . . . .                                  | 475 |
| 35.4      | Gefahren der Dekompressionsphase . . . . .                                | 477 |
| 35.5      | Therapie . . . . .  | 481 |
| 35.6      | Ertrinken . . . . .   | 483 |
| 35.7      | Weitere Aspekte . . . . .   | 484 |
|           | Literatur . . . . .   | 484 |
| <b>36</b> | <b>Warme Klimazonen . . . . .</b>   | 485 |
|           | <i>C. Neitzel, I. Ostfeld</i>   |     |
| 36.1      | Allgemeine Aspekte . . . . .  | 486 |
| 36.2      | Physiologie warmer Klimazonen . . . . .                                   | 488 |
| 36.3      | Hitzeschäden im militärischen Bereich . . . . .                           | 490 |
|           | Literatur . . . . .   | 500 |
| <b>37</b> | <b>Vergiftungen durch Tiere . . . . .</b>                                 | 503 |
|           | <i>R. Lechner, F. Spies</i>   |     |
| 37.1      | Einführung . . . . .  | 504 |
| 37.2      | Giftarten . . . . .   | 505 |
| 37.3      | Spezies und ihre Identifizierung . . . . .                                | 507 |
| 37.4      | Therapie . . . . .  | 510 |
| 37.5      | Zusammenfassung . . . . .   | 519 |
|           | Literatur . . . . .   | 519 |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| <b>38</b> | <b>Kalte Klimazonen</b>   | 521 |
|           | <i>U. Unkelbach, C. Neitzel, T. Schuck, E. Meister</i>                                |     |
| 38.1      | Einführung  | 522 |
| 38.2      | Wärmegleichgewicht des Körpers  | 522 |
| 38.3      | Risikofaktoren in kalten Klimazonen   | 523 |
| 38.4      | Prophylaxe von Kälteschäden   | 525 |
| 38.5      | Kälteschäden  | 527 |
| 38.6      | Versorgung in kalten Klimazonen   | 540 |
|           | Literatur   | 543 |
| <b>VI</b> | <b>Waffenwirkung</b>  |     |
| <b>39</b> | <b>Atomare Bedrohung (A-Bedrohung)</b>  | 547 |
|           | <i>W. Kirchinger</i>  |     |
| 39.1      | Einführung  | 548 |
| 39.2      | Szenarien   | 549 |
| 39.3      | Schutzmaßnahmen   | 555 |
|           | Literatur   | 558 |
| <b>40</b> | <b>Biologische Bedrohung</b>  | 559 |
|           | <i>D. Frangoulidis</i>  |     |
| 40.1      | Einführung  | 560 |
| 40.2      | Erreger bzw. Erkrankungen   | 560 |
| 40.3      | Aspekte für Einsatzkräfte vor Ort   | 561 |
| 40.4      | Hygiene-/Dekontaminationshinweise   | 565 |
|           | Literatur   | 566 |
| <b>41</b> | <b>Chemische Bedrohung</b>  | 569 |
|           | <i>K. Kehe, D. Steinritz, H. Thiermann</i>  |     |
| 41.1      | Einführung  | 570 |
| 41.2      | Indikatoren für den Einsatz chemischer Kampfstoffe                                    | 570 |
| 41.3      | Physikalisch-chemische Eigenschaften  | 571 |
| 41.4      | Allgemeine Schutzmaßnahmen und Erstreaktion   | 572 |
| 41.5      | Behandlung von Vergiftungen   | 574 |
| 41.6      | Gefahr der Therapiefehler   | 580 |
|           | Literatur   | 580 |
| <b>42</b> | <b>Aufbau und Einsatz von Sprengfallen</b>  | 581 |
|           | <i>T. Enke</i>  |     |
| 42.1      | Begriffserklärung   | 582 |
| 42.2      | Aufbau eines IED  | 582 |
| 42.3      | Mögliche Ziele eines Anschlags  | 584 |
| 42.4      | Verbringung eines IED   | 584 |
| 42.5      | Durchführung eines Anschlags  | 585 |
| 42.6      | Sonderformen des IED  | 585 |
| 42.7      | Weitere Gefahren nach einem Anschlag bzw. Unfall mit Munition<br>oder Explosivstoffen | 586 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| 42.8      | Bevor man zu einem Einsatz fährt! . . . . .                    | 586 |
| 42.9      | Eigenschutz am Vorfallsort . . . . .                           | 587 |
| <b>43</b> | <b>Konventionelle Bedrohung und Schutzausrüstung</b> . . . . . | 589 |
|           | <i>P. Früh</i>   |     |
| 43.1      | Wirkung . . . . .  | 590 |
| 43.2      | Kinetische Energie – Handwaffengeschosse . . . . .             | 590 |
| 43.3      | Schutz . . . . .   | 596 |
| 43.4      | Feldlager . . . . .  | 600 |
|           | Literatur . . . . .  | 601 |
|           | <b>Serviceteil</b> . . . . .                                   | 603 |
|           | Stichwortverzeichnis . . . . .                                 | 604 |