

# Zeitkritisch und Ressourcenaufwändig

## Verletzungsmuster in der Zivilen Verteidigung

Dr. med. Dominik Lorenz

### Schuss- und Explosionsverletzungen bedürfen eines spezifischen sanitätsdienstlichen Managements in der Zivilen Verteidigung – Hintergründe und Blick in die Versorgungskette.



Abbildung 1: Erprobung der Versorgung einer Explosionsverletzung durch eine Mine.

#### Extremer Einsatz in zerstörter Infrastruktur

Samstagmorgen auf dem Truppenübungsplatz Schavener Heide. Es ist kühl und der Morgennebel hat sich kaum verzogen, als Schwaden von Rauch und Explosionsgeräusche zu hören sind. Darauf folgen die Hilferufe eines Verletzten. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) übt in diesem Setting mit Darstellerinnen und Darstellern für das Management bestimmter Verletzungen in zerstörter Infrastruktur und schwer zugänglichem Gelände. Extrembedingungen für die präklinische medizinische Versorgung, aber auch für Personal und Material. Um genau diese Herausforderungen zu untersuchen und Taktik sowie Technik realitätsnah zu üben hat das BBK eine erste Erprobung zu Verletzungsmustern in der Zivilen Verteidigung durchgeführt.

#### Hintergrund

Gemäß §1 ZSKG gilt: „Aufgabe des Zivilschutzes ist es, durch nichtmilitärische Maßnahmen die Bevölkerung, ihre Wohnungen und Arbeitsstätten, lebens- oder verteidigungswichtige zivile Dienststellen, Betriebe, Ein-

richtungen und Anlagen sowie das Kulturgut vor Kriegseinwirkungen zu schützen und deren Folgen zu beseitigen oder zu mildern. Behördliche Maßnahmen ergänzen die Selbsthilfe der Bevölkerung“. Hierzu zählen auch die Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit, die auch alle medizinischen beziehungsweise sanitätsdienstlichen Leistungen umfassen, die für die Versorgung der Zivilbevölkerung aufwuchsfähig auch bei einer Vielzahl Verletzter und Erkrankter, dem sogenannten Massenanzahl Verletzter (MANV), im Rahmen der staatlichen Daseinsvorsorge subsidiär zur Selbsthilfe zur Verfügung stehen [1]. Hinzu kommt der Auftrag der medizinischen Unterstützung der Streitkräfte in der Zivilen Verteidigung. Dabei ist das Wirksamwerden der Fähigkeiten der präklinischen (katastrophenmedizinischen) Versorgung in Behandlung und Transport, ebenso wie die des (präklinischen) Medizinischen CBRN-Schutzes und die des strategischen Patiententransportes Aufgabe des Sanitätsdienstes [1].

Die Wahrnehmung von Aufgaben des Gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes durch das Sanitätswesen erfolgt zumeist über die aufgestellten Facheinheiten beziehungsweise -dienste, die in der Summe als Sanitätsdienst bezeichnet werden. Sie stellen die Fähigkeit zur Bewältigung eines MANV vornehmlich in der prähospitalen (katastrophenmedizinischen) Versorgung mit den Teilfähigkeiten Behandlung und Transport sicher. Hinzu kommen der (präklinische) Medizinische CBRN-Schutz mit den Teilfähigkeiten der Dekontamination Verletzter und der medizinischen Versorgung inklusive Therapie (Antidote) unter CBRN-Gefahr sowie der Strategische Patiententransport [1,2].

Bei den für zur Erfüllung sanitätsdienstlicher Aufträge beziehungsweise zur Fähigkeitswirksamkeit notwendigen medizinischen Leistungen und dem zugrundeliegenden Know-how wird von „Medizin im Sanitätsdienst“ beziehungsweise „sanitätsdienstlicher Medizin“ gesprochen [3]. „Sie ist geprägt von einer einsatzlagenabhängigen Ressourcenorientierung. D.h sie muss i.d.R. eine Mehrzahl unterschiedlich betroffener bzw. versor-

gungsintensiver Patienten erreichen und dabei die zu meist gegenüber regelversorgenden Medizinbereichen knappen Personal- und Materialressourcen darauf abstimmen. Sie gehört allgemein zur Akutmedizin und da zumeist örtlich unabhängig von Regelversorgern zur Einsatzmedizin. Dabei kann die Spanne zu erbringender Leistungen von der notfall- beziehungsweise rettungsmedizinischen Individualversorgung bis hin zur Katastrophenmedizin reichen. Darüber hinaus kann sie unter besonderen Einsatzlagen auch Elemente der „Taktischen Medizin“ umfassen. Sanitätsdienstliche Medizin wird umgesetzt von unterschiedlich qualifizierten Fachkräften, jeweils adaptiert an den jeweiligen Stand der Qualifikation und reicht von Maßnahmen der erweiterten ersten Hilfe bis zur invasiven prähospitalen Notfall- und Intensivmedizin“ [3].

Die Präambel der neuen S2k-Leitlinie Katastrophenmedizinische prähospitalen Behandlungsleitlinien beschreibt dabei das Versorgungsprinzip „Katastrophenmedizin“ sehr eindeutig: „Katastrophenmedizin ist die medizinische Versorgung in Katastrophen oder Großschadensereignissen mit Mangel an Ressourcen (personell und/oder materiell) und nicht nutzbarer Infrastruktur, bei der von der Individualmedizin abgewichen wird, um das bestmögliche Behandlungsziel für die größtmögliche Anzahl von Patient[innen und Patienten] zu erreichen.“ [4]. Es wird also bei der Bewältigung eines Massenanfalls Verletzter versucht so lange wie möglich ein individualmedizinisches Niveau aufrecht zu erhalten, gelingt dies aufgrund er MANV-typischen Ressourcenimbalance nicht mehr, so muss passager die Versorgungsqualität herabgestuft werden, um bei ausreichender Ressourcenlage wieder zum individualmedizinischen Standard zu kommen.

Die Katastrophenmedizin stellt ein wesentliches Behandlungsprinzip im Management eines MANV auch in der Zivilen Verteidigung dar. Der Gesundheitliche Bevölkerungsschutz sieht dabei als Fähigkeitscluster die präklinische und die klinische Katastrophenmedizin. Die präklinische Katastrophenmedizin findet dabei sanitätsdienstlich auch durch die Medizinische Task Force (MTF) des Bundes Anwendung [2]. Das Rahmenkonzept für die Aufstellung und den Einsatz der Medizinischen Task Force stellt dabei die konzeptionelle Grundlage, wie diese Fähigkeit zur medizinischen Versorgung aufzustellen ist, das heißt wie die Teileinheiten aussehen, ihr Betrieb zu organisieren ist und welche Ausbildungen notwendig werden, um als Einsatz- beziehungsweise Führungskräfte tätig zu sein [2]. Die neue katastrophenmedizinische Leitlinie ist strategisch sowie fachlich passfähig hierzu, denn sie gibt einen evidenzbasierten Empfehlungsrahmen zu den medizinischen Behandlungsprinzipien und anzuwendenden Maßnahmen, also dem „how to do medicine“, welche praxistauglich für die Anwenderinnen und Anwender ausformuliert sind. Sie wird also perspektivisch als wissenschaftliche und handlungsempfehlende Grundlage helfen, die praktische Anwendung der Katastrophenmedizin zu verbessern.

Katastrophenmedizin berücksichtigt dabei immer auch den Auslöser, denn durch das zugrundeliegende Ereignis, werden spezifische Verletzungs- und Erkrankungsmuster verursacht. Eine Schneelawine beispielsweise bedingt Verschüttete, Liegetraumata und kältebedingte Erkrankungen. Der Krieg stellt dabei eine besondere Form der Katastrophe dar, da er im Gegensatz zu den meisten natürlichen oder sonstigen anthropogenen (menschengemachten) sich realisierenden Gefahren, dadurch gekennzeichnet ist, dass die Komplexität hoch ist, die Lage(n) nach dem Ereignis sich nicht statisch verhalten sondern sich dynamisch (wellenhaft) fortsetzen, nicht singulär sondern summativ (syn-, meta- oder asynchron) punktuell oder flächenhaft sind, je nach Form und Dimension der Kriegsführung und selbst Bewältigungsmechanismen völkerrechtswidrig intendiert ins Visier genommen werden [5,6] Führende Verletzungsmuster hier sind Schuss- und Explosionsmuster. Das angewandte Versorgungsprinzip im Management solcher Verletzungen ist dann die kriegsspezifische Katastrophenmedizin [5-7].

### Verletzungsmuster

In der kriegsspezifischen Katastrophenmedizin ist mit besonderen Verletzungsmustern zu rechnen, die sonst weder aus der alltäglichen Notfall- und Akutmedizin noch aus der zivilen Katastrophenmedizin bekannt sind. Dies gilt im Schwerpunkt für Explosions- und Schussverletzungen.

Der Krieg in der Ukraine zeigt jedoch, wie häufig diese Verletzungsmuster sind und teilweise wie dramatisch. Sie sind darüber hinaus ressourcenintensiv in der Versorgung und benötigen spezifische Behandlung. Gefechts-handlungen sorgen aufgrund des Wirkmitteleinsatzes dafür, dass erhebliche Zerstörungen an Personen und Sachgütern auftreten. Es kann auch hier rasch zu einem MANV kommen. Der MANV in der Zivilen Verteidigung zeichnet sich dadurch aus, dass zu einem regulären MANV weitere Besonderheiten kriegerischer Auseinandersetzungen hinzukommen. Hierzu zählen im Wesentlichen: Besondere thermische und traumatische Verletzungsmuster, eine hohe räumliche und zeitliche Dynamik sowie eine möglicherweise lange Dauer der Lage sowie zusätzliche Ausfälle wichtiger kritischer Infrastrukturen (beispielsweise Krankenhäuser, Energieversorgung, Kommunikationseinrichtungen, Straßenverkehrswege) [8].

Die Realisierung der komplexen kriegerischen Teilgefahren ist im Wesentlichen abhängig von der Gefechtsführung. Auch der konventionelle Krieg ist heute ein (verbundener) Krieg innerhalb der verschiedenen Dimensionen: Land, Luft, See, Cyber- und Weltraum sowie dimensionsübergreifend [7].

Kampfstrategien ist beim konventionellen Gefecht, auch wenn vornehmlich begrifflich durch die NATO geprägt, zumeist das sogenannte „close combat“ bezie-



Abbildung 2: Erprobung der Rettungskette unter Nutzung eines Krankentransportwagens Typ B für den Zivilschutz (KTW Typ B ZS).

ungsweise Gefecht der verbundenen Waffen. Dies gilt sowohl intra-, als beispielsweise nur innerhalb der Dimension der Landkriegsführung, als auch extradimensional beziehungsweise dimensionsübergreifend in der gesamten militärischen Komponente der Kriegsführung [7]. Eingesetzt werden unter anderem Wirkmittel mit direktem oder indirektem Feuer. Ergebnis der Wirkung sind klassische Explosionsfolgen und medizinisch die gesamte Bandbreite an Explosionsverletzungen.

Es kann sowohl die klassische Frontlinien geben, als auch den sogenannte „three block war“. Während hierbei in einem Stadtteil „normales Alltagsleben“ herrscht, kann die Sicherheitslage in einem anderen angespannt sein und parallel dazu können in einem dritten offene Gefechte stattfinden. Die Bedrohungslage wird dadurch wenig vorhersehbar, es kann jederzeit und überall zu Wirkmitteltreffern wie zum Beispiel Raketeneinschläge oder zu intensiven Gefechten verbundener Waffen kommen [7]. In der Ukraine ist beides koexistent und je nach Dynamik verschränkt. Hinzu kommen gezielte Angriffe auf zivile Infrastruktur und Gesundheitseinrichtungen [9].

Dabei bergen das unmittelbare Gefechtsfeld und der angrenzende Raum diverse teils erhebliche Herausforderungen für die Medizin, aber auch möglicherweise von Bedrohungen für Helfende und Patientinnen und Patienten gekennzeichnet. In der militärischen Sprache wird eine durch Einwirkung des Gegners hervorgerufene Verletzung als Verwundung bezeichnet [7]. Diese Verwundungen sind im Vergleich zum üblichen Spektrum des zivilen Rettungsdienstes häufig schwer, akut lebensbedrohlich und eher von Schuss-, Explosionsverletzungen sowie Verbrennungen geprägt. Aufgrund der Besonderheiten in der Schutz- und Versorgungsstufe IV ist eine medizinische Evakuierung bei zerstörter Infrastruktur erschwert. So sind beispielsweise Transportzeiten, Entfernungen und Transport- beziehungsweise Verkehrsinfrastrukturbedingungen länger, weiter, komplexer als regulär. Dadurch gewinnt die präklinische Ver-

sorgungs- und Stabilisierungsphase an Bedeutung. Je nachdem ob klassische Frontlinien existieren, hinter denen sanitätsdienstliche Versorgung stattfinden kann oder ob ein „three block war“ vorliegt, muss sich die Rettungskette entsprechend den Gegebenheiten anpassen. Je nach Skalierung des MANV und der Anzahl an zivilen beziehungsweise militärischen Patientinnen und Patienten bedarf es einer Verschränkung der Rettungskette [1,7].

Die Verletzungsmuster und damit die Versorgungsbedarfe sind abhängig von den jeweiligen Wirkmitteln, die im Gefecht regulär oder irregulär eingesetzt werden. Zu den konventionellen Wirkmitteln gehören zwei Gruppen: explosive Wirkmittel beziehungsweise Munition und Kleinwaffen [7,9,10]. Explosivwirkmitteln umfassen Artillerie, Granaten, Mörser, Bomben und Handgranaten sowie Minen und sog. improvisierte explosive Devices (IEDs) (zum Beispiel als Sprengfallen) [10]. Die Schusswaffen sind Pistolen, Gewehre und Maschinenwaffen (Gewehre/Pistolen) [10]. Am häufigsten sind hinsichtlich Verletzungsmuster aus mehreren kleinen Fragmentverletzungen (sogenannte „small fragment wounds“) der Extremitäten entweder durch Schuss oder durch Splitter [7,10].

Verletzungen durch Explosionen sind oft kombinierte mechanische und thermische (Verbrennungsverletzungen). Mechanische Verletzungen sind zumeist charakterisiert durch eine typische Kombination aus perforierenden (zum Beispiel Splitter, die wie Geschosse funktionieren) und stumpfen Verletzungen, wie zum Beispiel durch Sturz oder Verschüttung [7,10]. Die Thermik sorgt für Verbrennungen unterschiedlicher Grade und Ausdehnung, je nach dem wie intensiv und nah sie auf einen Körper trifft. Für derartige hitze- und druckbedingte Kombinationsverletzungen sind typische Verletzungsmuster beschrieben, die auf dem physikalischen Ablauf nach Detonation in fünf Kategorien zuordnen lassen und in fünf Kategorien eingeordnet werden können [11,12]. Primäre Explosionsverletzungen entstehen durch die Druckwelle. Dieser Abrupte Überdruck gefolgt von einem sogartigen Unterdruck schädigen vor allem die Inneren (vor allem die lufthaltigen) Organe. Allen voran die Lunge („blast lung“), aber auch die Bauchorgane. Sekundäre Explosionsverletzungen resultieren hingegen aus mitgerissenen Projektilen und Splintern, die entweder aus dem Sprengsatz beziehungsweise seiner Hülle stammen oder aus der Umgebung des Explosionsortes mitgerissen werden. Diese Bruchstücke wirken wie Geschosse welche durch- beziehungsweise eindringende Verletzungen verursachen können. Diese sehen zum Teil aus wie Schussverletzungen, aber auch völlig irregulär. Trümmerteile können im Gewebe stecken bleiben oder den Körper bei Durchschlag wieder verlassen. Explosionsverletzungen tertiärer Art resultieren aus dem Aufprall der durch die Luft geschleuderten Person oder durch Trümmerteile, die zu groß oder zu langsam sind im Vergleich zu geschossartigen Splintern. Sie verursachen stumpfe Traumata. Quartäre Verletzungen durch

Explosionen entsprechen Verbrennungsverletzungen, aber auch die Folgen toxischer Rauchgase oder eines Inhalationstraumas durch die plötzlich freiwerdende Hitze und die ablaufende Verbrennungsreaktion. Quintäre Verletzungen sind bislang uneinheitlich definiert [11,12].

Schussverletzungen entstehen dadurch, dass ein Projektil in den Körper eindringt. Beim Auftreffen auf die jeweiligen Gewebe, kann je nach Art des Gewebes ein Schaden entstehen [13]. Beispielsweise kann es zu dauerhaften Gewebszerreißen und einem permanenten Wundkanal kommen. Nur bei elastischen Geweben kann aufgrund der Rückstellkräfte das Gewebe sich wieder anlegen und man spricht von einer temporären Wundhöhle [13]. Größere Gewebszerreißen beziehungsweise Verletzungen blutreicher Organe oder auch von Blutgefäßen selbst bedingen raschen Blutverlust.

Sowohl die Schuss- als auch die Explosionsverletzungen können zu einer lebensbedrohlichen Blutung und

mobilisation (D, Disability) sowie das Management der Umgebungsvariablen (E, Environment / Exposure) schließen sich sequentiell an. Zum letzteren (E) zählt insbesondere der Wärmeerhalt als lebensrettende Maßnahme. Auch dieser trägt dazu bei, die Blutungssituation zu stabilisieren und dem letalen verbluten entgegen zu wirken. Beim jeweiligen Buchstaben erkannte Probleme werden unmittelbar behoben. Ein wiederholtes Durchlaufen des xABCDEs stellt im Sinne eines Reassessments sicher, dass auch im Verlauf von Versorgung und Transport (TakEvac taktische Evakuierung, Transport auf / Nahe des Gefechtsfelds und MEDEVAC, medizinische Evakuierung und Transport im sicheren Bereich) rasche Lageveränderungen unmittelbar erkannt und behoben werden können. Die Rettung und der Transport aus dieser schwierigen Einsatzlage stellt darüber hinaus eine weitere Herausforderung für das Personal sowie die Patientinnen und Patienten dar.



Abbildung 3: Erprobung der Blutstillung mittels Tourniquet.

Blutungsschock führen. Die meisten Todesfälle auf dem Gefechtsfeld resultierend aus dem letalen Verbluten [10-13].

### Management der Verletzungen

Das zentrale Managementprinzip ist ein algorithmusbasiertes Vorgehen nach dem xABCDE-Schema [4,7]. Dies beginnt mit der Versorgung extremer (x = extreme) beziehungsweise kritischer Blutungen durch schnellstmögliche Blutstillung. Bei derartigen Blutungen beispielsweise an den Extremitäten kann eine schnellstmögliche Tourniquetanlage zur unmittelbaren Blutstillung beitragen, an anderen Stellen kann dies durch Kompression und Tamponade erfolgen. Das Atemwegsmanagement (Buchstabe A, Airway), die Sicherstellung der Oxygenierung durch eine suffiziente Atmung (B, Breathing), die Stabilisierung des Kreislaufs (C, Circulation), das Assessment der neurologischen Funktionen und Im-

### Es handelt sich um den Einsatz in zerstörter Infrastruktur

Hierzu zählen durch die Kriegswirkungen zerstörte Straßen, welche beispielsweise durch bodennahe Explosionen Krater aufweisen. Der sogenannte Belgisch-Block der Teststrecken für Militärfahrzeuge soll so etwas nachahmen und zeigt die irregulären Treffer in der Straßendecke. Die Wege von entlegenen durchaus ländlichen Frontgebieten oder den Rückzugsräumen in Wäldern oder schützender Vegetation sind oft Feld- oder Waldwege, die den Witterungseinflüssen obliegen. Nach einer Schneeschmelze oder Regen können diese aufgeweicht sein oder durch Geäst und fehlende Umfassung erschwert befahrbar sein. Auch der Transport der Patientinnen und Patienten aus den gefahrennahen Bereichen zu Rettungsmitteln kann erschwert sein.

Hier werden höchste Anforderungen an die Rettungsmaterialien beziehungsweise Transportmittel wie zum Beispiel auch Fahrzeuge gestellt. In Deutschland kenne wir vergleichbare Bilder nach Zerstörung durch die Unwetterereignisse im Westen Deutschlands 2021.

### Von der Idee in die Praxis und zurück ...

Idee dieser Erprobung war es, diese spezifischen Verletzungen mittels realistischer Notfalldarstellung nachzubilden und ihre Versorgung in der Schutz- und Versorgungsstufe IV mit zerstörter Infrastruktur zu erproben. Diese Erprobungserkenntnisse sind hilfreich für die Optimierung der Versorgungsplanung im Sanitätsdienst, sowie die Bildmaterialien für Ausbildung und Fortbildung. Diese Erkenntnisse sind insbesondere für die Medizinische Task Force von Interesse, da durch die Kräfte und mobilen Einrichtungen der MTF solche Verletzungsmuster zu versorgen sind. So wurden auf dem Truppenübungsplatz auch Fahrzeuge und Technik der Medizinischen Task Force eingesetzt und im Zusammen-

## Literatur:

- [1] LORENZ, D. U. J. REBUCK (2023) Wie das Ineinandergreifen von Zahnrädern!? – Eine Fähigkeitsdarstellung für den Gesundheitlichen Bevölkerungsschutz in Deutschland. In: Bevölkerungsschutz. H. 3 (2023)
- [2] BBK (BUNDESAMT FÜR BEVÖLKERUNGSSCHUTZ UND KATASTROPHENHILFE) (2018 a) Rahmenkonzept Medizinische Task Force (MTF) für die Aufstellung und den Einsatz der Medizinischen Task Force. [https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/MTF/Rahmenkonzept/Rahmenkonzept-MTF.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/MTF/Rahmenkonzept/Rahmenkonzept-MTF.pdf?__blob=publicationFile&v=8). Letzter Aufruf 23.10.2023.
- [3] LORENZ, D. (2014) Grundlagen des Sanitätsdienstes. In: DEUTSCHES ROTES KREUZ LANDESVERBAND SAARLAND E.V. (Hrsg.) DRK Dienstvorschrift 400 Ausgabe Saarland (DRK DV 400 SAL) Der Sanitätseinsatz. [https://www.lv-saarland.drk.de/fileadmin/user\\_upload/DRK\\_DV\\_400\\_SAL\\_160510.pdf](https://www.lv-saarland.drk.de/fileadmin/user_upload/DRK_DV_400_SAL_160510.pdf). Letzter Aufruf 23.10.2023.
- [4] AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften) (2023) S2k-Leitlinie Katastrophenmedizinische prä-hospitale Behandlungsleitlinien. [https://register.awmf.org/assets/guidelines/001-043L\\_S2k\\_Katastrophenmedizinische-praehospitale-Behandlungsleitlinie\\_2023-10.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/001-043L_S2k_Katastrophenmedizinische-praehospitale-Behandlungsleitlinie_2023-10.pdf). Letzter Aufruf 23.10.2023.
- [5] BAUMGÄRTNER, U. (2022) Nachgefragt: „Bewusst werden medizinische Einrichtungen angegriffen“. <https://www.bundeswehr.de/de/aktuelles/meldungen/nachgefragt-generaloberstabsarzt-ulrichbaumgaertner-5512258>. Letzter Aufruf 23.10.2023.
- [6] SEYFARTH, M. (2023) „Der Sanitätsdienst ist ein wichtiger Faktor für Moral und Motivation“. In: Nachgefragt. <https://www.bundeswehr.de/de/aktuelles/meldungen/sanitaetsdienst-rettung-verwundeteukraine-5603060>. Letzter Aufruf 23.10.2023.
- [7] LORENZ, D (2023) Kriegsspezifische Katastrophenmedizin: Lange vergessen, aktueller denn je. In: IM EINSATZ, 30. Jhg., Heft Oktober 2023, S.324-329.
- [8] BBK (BUNDESAMT FÜR BEVÖLKERUNGSSCHUTZ UND KATASTROPHENHILFE) (ohne Jahr) MANV. [https://www.bbk.bund.de/DE/Themen/Gesundheitlicher-Bevoelkerungsschutz/Sanitaetsdienst/MANV/manv\\_node.html](https://www.bbk.bund.de/DE/Themen/Gesundheitlicher-Bevoelkerungsschutz/Sanitaetsdienst/MANV/manv_node.html). Letzter Aufruf 23.10.2023.
- [9] MEIßNER, B. (2023) Strategische Folgerungen aus dem Krieg in der Ukraine. In: Europäische Sicherheit und Technik. H. 5/2023. S. 12-14.
- [10] MOD US (Ministry of Defense United States of Amerika) (2014) Emergency War Surgery. Chapter 1: Weapons Effects and War Wounds. <https://medcoeckapwstorprd01.blob.core.usgovcloudapi.net/pfw-images/dbimages/Ch%201.pdf>. Letzter Aufruf 23.10.2023.
- [11] DI MICOLI, M. U. D. BIELER (2015) Explosionsverletzungen. In: NEITZEL, C. U. K. LADEHOF (Hrsg.) Taktische Medizin. (Springer) Berlin, Heidelberg. S. 269-280.
- [12] HAUSCHILD, S.W., VOß, P. U. S. WIRTZ (2006) Präklinisches Management bei Explosionsverletzungen. In: Notfall & Rettungsmedizin. Bd. 9.
- [13] NEITZEL, C. U. E. KOLLIG (2015) Schussverletzungen. In: NEITZEL, C. U. K. LADEHOF (Hrsg.) Taktische Medizin. (Springer) Berlin, Heidelberg. S. 251-268.



Abbildung 4: Erprobung der Verletztenversorgung in schwer zugänglichem Gelände. (Fotos: BBK)

wirken der einzelnen Elemente der initialen Rettungskette intensiv erprobt.

#### Wie geht es weiter ...

Das für die MTF-zuständige Fachreferat Sanitätsdienst im BBK wertet diese erste Erprobung beziehungsweise die Erkenntnisse nun dezidiert aus, um die gewonnenen Ergebnisse für die MTF nutzbarer zu machen und wird dies in weitere in Erprobungs- und Übungsvorhaben einfließen lassen.

Dr. med. Dominik Lorenz ist Facharzt für Anästhesiologie mit der Zusatzbezeichnung Notfallmedizin sowie Leitender Notarzt. Er arbeitet als Referent im Referat Sanitätsdienst und ist Ständiges Verbindungselement des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe ins Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr.