

Anaesthetist

<https://doi.org/10.1007/s00101-020-00797-4>

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

E. G. Pfenninger^{1,2} · W. Klingler² · Th. Keilowitz³ · M. Eble⁴ · V. Wenzel⁴ · W. A. Krüger³¹ Stabsstelle Katastrophenschutz, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland² Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, SRH Kliniken Sigmaringen, Sigmaringen, Deutschland³ Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Konstanz, Konstanz, Deutschland⁴ Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Medizin Campus Bodensee, Klinikum Friedrichshafen, Friedrichshafen, Deutschland

Terrorismusabwehrübung – Was können wir daraus lernen?

Baden-Württembergische Terrorismusabwehr Exercise (BWTEX)

Einleitung

Die Gefahr terroristischer Anschläge in der Bundesrepublik Deutschland ist gegeben und kann noch weiterzunehmen [1]. Adäquates Management von Terroropfern beginnt lange vor einem Anschlag; die Vorbereitung auf ein solches Ereignis ist essenziell [2]. Eine umfassende frühzeitige Planung zur Versorgung von vielen Verletzten hilft, Chaos zu minimieren und die Outcomes der Patienten zu verbessern. Eine Vielzahl an Publikationen beschäftigt sich mit Organisation und Verletztenmanagement bei terroristischen Anschlägen am Anschlagort [3–6], andere mit Verletztenmanagement in den Kliniken [4, 7–10]. Öffentlich geförderte Akutkrankenhäuser und ihre Träger wirken im Rahmen ihres Aufgabenbereichs am Katastrophenschutz mit und haben eigenverantwortlich umfassende Vorsorge für ihre Einsatzfähigkeit bei Katastrophen zu treffen [11], auch bei Terror- und Amoklagen [12]. Gemäß behördlicher Anweisung sind in den Einsatzplanungen Schnittstellen zu den Krankenhäusern zwingend zu berücksichtigen [12]. Rettungsdienst und Katastrophenschutz und damit deren Planungen sind in den meisten Bundesländern in den Innenministerien angesiedelt [12, 13], wohingegen die innerklinischen Zuständigkeiten bei Sozial- oder Gesundheitsministerien liegen

[14]. Hieraus können sich bei der Planung zur Bewältigung terroristischer Anschläge Schnittstellenprobleme ergeben [15]. Um die Effektivität von Übungen zu bewerten empfiehlt sich deren Evaluation [16]. Dem steht gegenüber, dass die Datenerhebungsmöglichkeiten bei Übungen sehr begrenzt sind [17, 18], Evaluationen von Übungen bei terroristischen Anschlägen sind deshalb in der Literatur so gut wie nicht zu finden. Die vorliegende Studie soll untersuchen, welche Erkenntnisse aus klinischer Sicht aus einem Übungsszenario „terroristischer Anschlag“ für Präklinik und Klinik gezogen werden können, unter Berücksichtigung der Schnittstellenproblematik.

Material und Methodik

Am 19.10.2019 fand unter Führung des Ministeriums für Inneres, Digitalisierung und Migration Baden-Württemberg die Großübung „Baden-Württembergische Terrorismus-Abwehr Exercise (BWTEX)“ statt, bei der ein terroristischer Anschlag in der Innenstadt von Konstanz simuliert wurde. Die Simulation beinhaltete die Explosion einer Autobombe mit Schusswaffengebrauch durch Terroristen. „Es handelt sich mit rund 2500 Übungsteilnehmern um die größte interdisziplinäre Übung in der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland. Dabei

wird erstmalig ein vollständig geschlossener Übungsablauf, vom ersten Schuss über die Alarmierung bis zur Versorgung der Verletzten im Operationsaal, geübt“ [19]. Da eine solche Großübung eine Innenstadt wie in Konstanz allein durch den Einsatz der Großfahrzeuge für einen Tag lahmlegen würde, wurde auf dem Truppenübungsplatz Heuberg der Bundeswehr in Stetten am Kalten Markt auf der Schwäbischen Alb die Fußgängerzone der Stadt Konstanz nachgebildet; die simulierten Verletzten (in der Folge nur als Verletzte bezeichnet) des Anschlags wurden entsprechend vorgegebenen Verletzungsmustern geschminkt. Es waren Einsatzkräfte des Bevölkerungsschutzes, eine Verletztensammelstelle auf dem Übungsgelände sowie Transportkapazitäten der Bundeswehr, Hilfsorganisationen, Deutsche Rettungsflugwacht und ADAC Luftrettung und die Kliniken Friedrichshafen, Konstanz und Sigmaringen beteiligt [19] (siehe hierzu auch: <https://youtu.be/xFT-DhgfG4>). Da die Entfernung zwischen nachgebildetem Anschlagort und dem Klinikum Konstanz 74 km und dem Klinikum Friedrichshafen 58 km beträgt, die Transportzeiten damit z.T. unrealistisch gewesen wären, wurden die Verletzten für Konstanz und ein Teil der Verletzten für Friedrichshafen vor Ort gedoubelt.

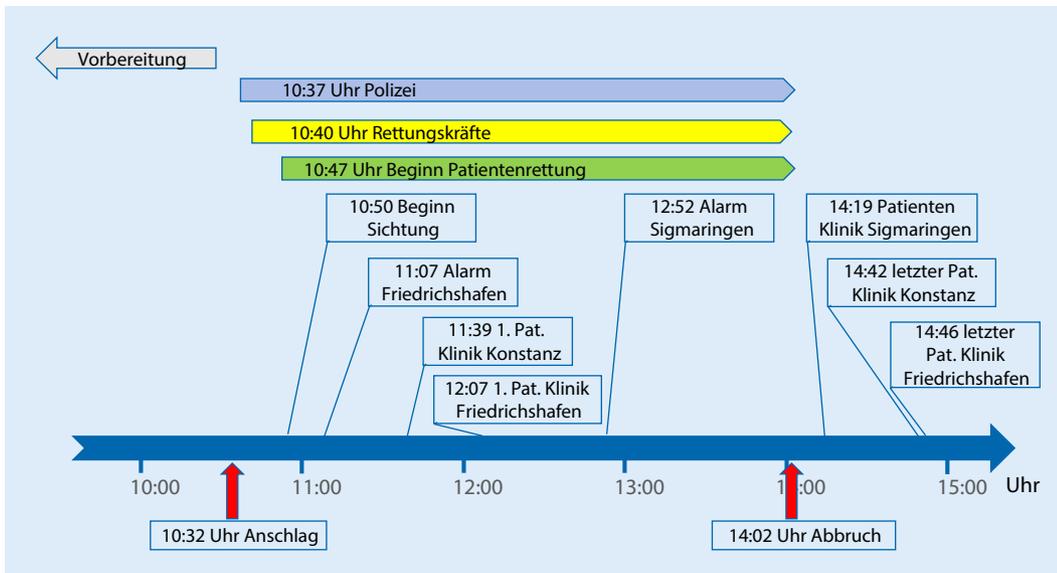


Abb. 1 ◀ Timeline „Baden-Württembergische Terrorismusabwehr Exercise (BWTEX)“

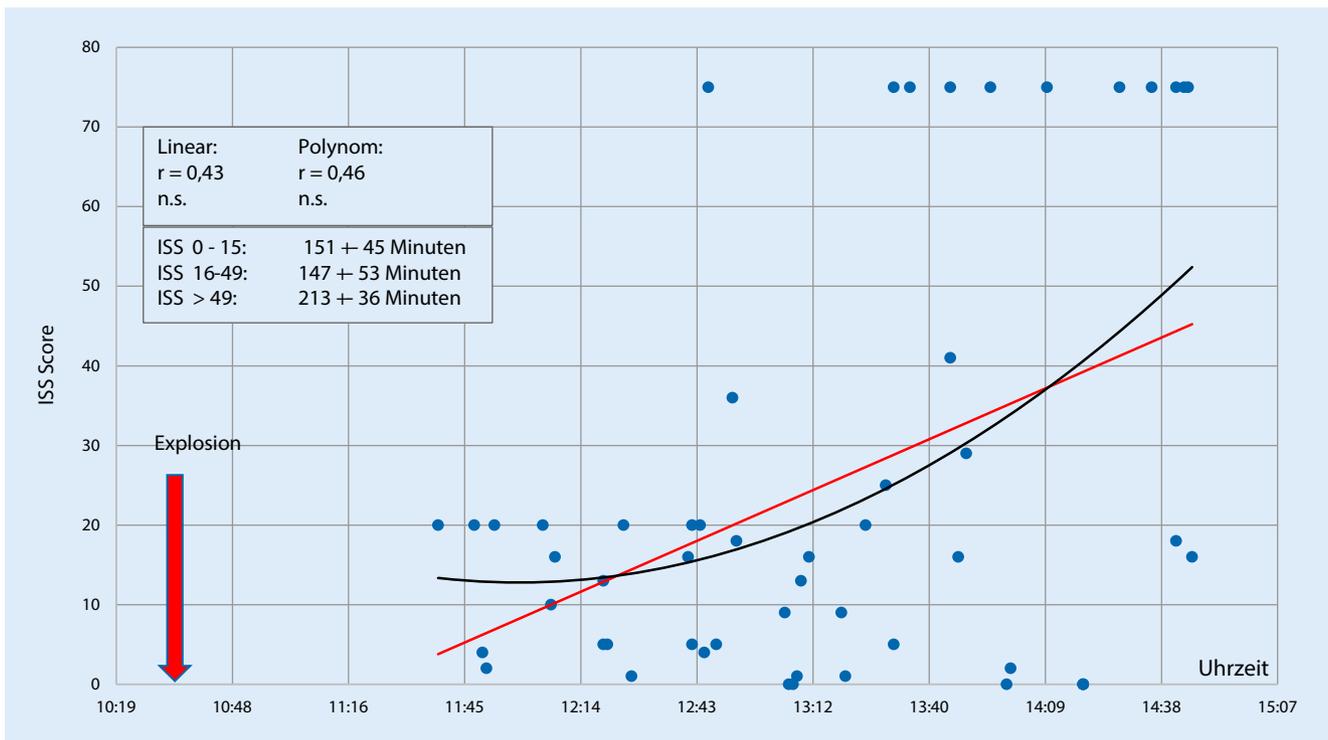


Abb. 2 ▲ Zusammenhang zwischen zeitlichem Eintreffen der Verletzten in den Kliniken und dem errechneten Injury Severity Score (ISS); rot lineare Regression, schwarz Polynom 2. Grades

Bei Klinikeinlieferung der Verletzten in die vorgesehenen Kliniken Konstanz, Friedrichshafen und Sigmaringen wurde die Verletztendokumentation von unabhängigen Beobachtern in ein Erfassungsprotokoll mit folgenden Parametern übertragen: Zeitpunkt, Sichtungskategorie, Ersttherapie und Qualität der Dokumentation am Anschlagort, Zeit-

punkt, Sichtungskategorie, ISS-Score anhand des vorgegebenen Verletzungsmuster sowie Therapie und Qualität der Dokumentation bei Eintreffen in der Klinik. Lückenhafte Daten vom Anschlagort wurden, soweit wie möglich, aus der Dokumentation der Sichtungsstelle übernommen (▣ Abb. 1).

Die gewonnenen Daten wurden in eine Excel®-Tabelle (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) übernommen und darin Mittelwerte und Standardabweichungen sowie Minima und Maxima berechnet. Die Ergebnisse werden mittels absoluter und relativer Häufigkeit dargestellt. Mit dem Wilcoxon-Test für unverbundene Stichproben (Origin

Anaesthesist <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00797-4>
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

E. G. Pfenninger · W. Klingler · T. Keilowit · M. Eble · V. Wenzel · W. A. Krüger

Terrorismusabwehrübung – Was können wir daraus lernen? Baden-Württembergische Terrorismusabwehr Exercise (BWTEX)

Zusammenfassung

Hintergrund. Planung sowie Übungen zur Versorgung von vielen Verletzten bei einem Terroranschlag helfen, Chaos zu minimieren und die Outcomes der Patienten zu verbessern. Die Effektivität von Übungen wird durch deren Evaluation bewertet. Datenerhebungsmöglichkeiten bei Übungen sind jedoch sehr begrenzt, Evaluationen von Übungen bei terroristischen Anschlägen sind deshalb in der Literatur so gut wie nicht zu finden.

Fragestellung. Die vorliegende Studie soll untersuchen, welche Erkenntnisse aus klinischer Sicht aus einem Übungsszenario terroristischer Anschlag für Präklinik und Klinik gezogen werden können, unter Berücksichtigung der Schnittstellenproblematik.

Material und Methoden. Am 19.10.2019 fand die Großübung „Baden-Württembergische Terrorismus-Abwehr Exercise (BWTEX)“ statt. Explosion einer Autobombe und Schuss-

waffengebrauch durch Terroristen in der Innenstadt von Konstanz wurden simuliert. Polizei, Bundeswehr, Einsatzkräfte des Bevölkerungsschutzes und des Rettungsdiensts sowie Personal der Kliniken Friedrichshafen, Konstanz und Sigmaringen versorgten die Verletzten. Verletzungsschwere, Zeitpunkt, Sichtungskategorie, Ersttherapie und Qualität der Dokumentation wurden am Anschlagort und bei Klinikeintreffen erfasst.

Ergebnisse. Am Anschlagort wurden 80 % der Verletzten triagiert, die Triage erfolgte am Anschlagort im Mittel 83 ± 45 min nach dem Anschlag, in der Klinik nach 163 ± 54 min. Verletzte der Triage-Kategorie 1 (TK1, rot: vital bedroht – Sofortbehandlung) erreichten die Kliniken nach 198 ± 50 min, die der TK2 (gelb: schwer verletzt – dringliche Behandlung) nach 131 ± 44 min und die der TK3 (grün: leicht verletzt – nicht dringliche Behandlung) nach 157 ± 46 min. Zwischen Triage-Kategorie und

Klinikankunft ergab sich kein signifikanter Unterschied ($r = 0,2$), ebenso wenig zwischen Injury Severity Score (ISS) und Klinikankunft ($r = 0,43$). Die Autoren vermuten, dass 44 % der Verletzten der TK1-Gruppe wegen vermeidbarer Zeitverzögerung verstorben wären.

Schlussfolgerung. Bei einem Massenanstall von Terroropfern ist im urbanen Bereich der Aufbau von Behandlungsplätzen kontraproduktiv; dies kann durch die Zeitverzögerung zu einer erhöhten Sterblichkeit der Patienten führen. In Planung und Durchführung von Übungen muss dies einfließen.

Schlüsselwörter

Terroristische Anschläge · Kommunikation · Schnittstellen · Terror-Übung · Klinische Vorbereitung

Terrorist attack training exercise—What can be learned? Baden-Württemberg counterterrorism exercise (BWTEX)

Abstract

Background. There is a risk of terror attacks in the Federal Republic of Germany, which might increase in the future. A timely comprehensive strategy for treatment and care of a large number of casualties helps minimize chaos and improve the outcome of patients. Adequate training is vital for successful implementation of an emergency plan. Therefore, the effectiveness of training should be assessed and evaluated; however, data collection capabilities for training events are extremely limited, so that publications on the topic are almost impossible to find.

Objective. This study aimed to collect data from a simulated terrorist attack in order to draw conclusions from a clinical point of view concerning the improvement of preclinical and clinical management, taking interface problems into consideration.

Material and methods. On 19 October 2019 the Ministry of the Interior, Digitalization and Migration of Baden-Württemberg conducted a large-scale simulation of a terrorist attack in the city center of Constance, called the Baden-Württemberg counterterrorism exercise (BWTEX). The simulation included an explosion of a car bomb as well as the use of firearms by terrorists. The large scale

of the simulation with the high number of participants in combination with close cooperation between military and civil forces was unprecedented. The police force, the armed forces, civil protection forces, air rescue teams and staff from Constance, Friedrichshafen and Sigmaringen regional hospitals in southwest Germany worked together to treat simulated injuries to victims of the attack. The following parameters were recorded when the injured patients arrived at the hospital: prehospital triage time, prehospital triage score, initial treatment and quality of documentation on site as well as triage time, triage score, injury severity scale (ISS) score based on the specified injury pattern, treatment, and quality of documentation on hospital arrival.

Results. Out of a total of 84 “injured patients” 55 were admitted to hospital and 80% were triaged at the scene. Injured patients of triage category 1 (TK1 red: life-threatening injury, immediate treatment) arrived at the hospital 198 ± 50 min after the attack, injured patients of triage category 2 (TK2 yellow: severely injured, urgent treatment) after 131 ± 44 min and injured patients of triage category 3 (TK3 green: slightly injured, non-urgent treatment)

arrived after 157 ± 46 min. There was no significant difference in terms of arrival time at the hospital between the triage scores ($r = 0.2$) or between the ISS scores ($r = 0.43$). The authors assume that approximately 44% of TK1 patients would have died due to avoidable time delays. Prehospital medical documentation was insufficient in 78% and insufficient in 65% in the hospitals.

Conclusion. A mass casualty incident resulting from a terrorist attack differs greatly from a conventional mass casualty incident. The scene of the attack has to be evacuated as quickly as possible, which means that a large number of patients arrive untreated at the nearest hospitals. The setting up of treatment facilities in city centers and areas close to the city seems to be counterproductive because the time delay may result in higher mortality rates of victims. The particularities of mass casualties caused by a terrorist attack have to be incorporated into terrorist attack training.

Keywords

Terror attack · Communication · Interface · Terror exercise · Hospital preparedness

Tab. 1 Anzahl der Verletzten am Anschlagort (*n* geplant) und Anzahl der Verletzten, die in eine Klinik eingeliefert wurden (*n* Klinik)

	Sichtungskategorie	<i>n</i> geplant	<i>n</i> in der Klinik angekommen	%
Konstanz	Vital bedroht (SK1)	7	5	71
	Schwer verletzt (SK2)	10	9	90
	Leicht verletzt (SK3)	18	15	83
Friedrichshafen	Vital bedroht (SK1)	14	11	79
	Schwer verletzt (SK2)	7	7	100
	Leicht verletzt (SK3)	4	5	125
Sigmaringen	Vital bedroht (SK1)	3	0	0
	Schwer verletzt (SK2)	1	0	0
	Leicht verletzt (SK3)	20	3	15
Gesamt	Vital bedroht (SK1)	24	16	67
	Schwer verletzt (SK2)	18	16	89
	Leicht verletzt	42	23	55
	Gesamt	84	55	65

SK1 vital bedroht – Sofortbehandlung, SK2 schwer verletzt – dringliche Behandlung, SK3 leicht verletzt – nichtdringliche Behandlung [20]

Tab. 2 Außerklinische Sichtung am Sammelplatz und klinische Sichtung in der Klinik

Sichtung	Vital bedroht (SK1)		Schwer verletzt (SK2)		Leicht verletzt (SK3)		Gesamt	
	<i>n</i>	Minuten	<i>n</i>	Minuten	<i>n</i>	Minuten	<i>n</i>	Minuten
Sammelplatz	8	127 ± 20 (108–170)	11	58 ± 36 (18–133)	4	62 ± 26 (30–103)	23	83 ± 45 (18–170)
Klinik	15	198 ± 50 (67–254)	16	131 ± 44 (76–250)	21	157 ± 46 (78–227)	52	163 ± 54 (67–254)

Wiedergegeben sind Mittelwert ± Standardabweichung sowie (minimaler bis maximaler Wert) zwischen dem Anschlag und jeweiliger Sichtung. Die abweichenden Anzahlen der Verletzten in den jeweiligen Sichtungsgruppen gegenüber der Gesamtzahl der in den Kliniken eingetroffenen Verletzten ergibt sich dadurch, dass bei einem Teil der Verletzten die Sichtungszeit nicht festgehalten wurde

Pro 2017, Graphing & Analysis, Origin Lab Corporation®, Northampton, MA, USA) wurden die Daten auf statistisch gesicherte Unterschiede geprüft, Korrelationen zwischen einzelnen Parametern wurden nach Spearman berechnet. Ein *p*-Wert kleiner 0,05 wurde als signifikanter Unterschied angesehen. Die Einschätzung als Ja-/nein-Entscheidung der Wahrscheinlichkeit des primären Überlebens bei Eintreffen in den Kliniken von vital bedrohten Verletzten wurde von den Autoren bewertet. In diese subjektive Einschätzung ging die Verletzungsschwere, die ermittelten Zeitspannen bis zur präklinischen Sichtung und Klinikaufnahme sowie die präklinisch ergriffenen Therapiemaßnahmen ein. Bei einer Mehrheitsentscheidung der Autoren

wurde angenommen, dass die Patienten die Kliniken nicht lebend erreicht hätten.

Ergebnisse

Der simulierte Terroranschlag fand am 19.10.2019 um 10:32 Uhr statt; die Übung wurde um 14:02 Uhr abgebrochen, da die Verletzten bei Temperaturen zwischen 8 und 10 °C sowie Dauerregen teilweise unterkühlt waren. Nach Neutralisieren der Täter durch die Polizeieinsatzkräfte wurden die „Verletzten“ ab 10:50 Uhr zum betriebsbereiten Sichtungsplatz durch die Polizei und Bundeswehr verbracht, dort in Sichtungskategorien kategorisiert, teils erstbehandelt und in die 3 vorgesehenen Zielkliniken boden- oder luftgebunden verlegt. Am Anschlagplatz wurden 84 Verletzte präpariert, aber nur 55 (65 %)

wurden wegen Abbruchs der Übung in die vorgesehenen Kliniken eingeliefert (Tab. 1).

Die Klinik in Friedrichshafen wurde 35 min nach dem Anschlag durch den Katastrophenschutz alarmiert, Sigmaringen nach 140 min und Konstanz überhaupt nicht. Der erste Verletzte traf in Friedrichshafen 58 min nach dem Anschlag ein, der letzte Verletzte nach 254 min, der erste in Konstanz nach 67 min, der letzte nach 250 min und in Sigmaringen gleichzeitig alle Patienten nach 257 min. Nach Eingang des Alarms in der jeweiligen Klinik wurde laut Vorgabe im Notfallplan der Klinikkatastrophenalarm ausgelöst, in Konstanz nach Eintreffen des ersten Verletzten. Von den 55 Verletzten, die in den Kliniken eintrafen, waren am Anschlagort 44 (80 %) gesichtet worden, 9 Verletzte waren Selbsteinweiser. In den Kliniken war bei 2 Verletzten keine Sichtung erfolgt. Die Sichtung am Anschlagort erfolgte im Mittel 83 ± 45 min nach dem Anschlag; die Sichtung in den Kliniken 163 ± 54 min nach dem Anschlag (Tab. 2). Da der Zeitpunkt der klinischen Sichtung dem Zeitpunkt des Eintreffens in den Kliniken entspricht, zeigt sich, dass SK1-Verletzten im Mittel nach 198 min am spätesten in den Kliniken eintrafen.

Zwischen Sichtungskategorie und Ankunftszeiten der Verletzten in den Kliniken ergab sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang (*r* = 0,2), ebenso wenig wie zwischen Injury Severity Score (ISS) und Ankunftszeit. Auch die Aufteilung der Schwere der Verletzungen in 3 ISS-Gruppen (ISS 0–15: nicht oder leicht verletzt; ISS 16–49: schwer verletzt/ Polytrauma und ISS 50–75: schweres Polytrauma) [21] ergab keinen statistisch signifikanten Unterschied bezüglich Klinikeintreffzeit, aber die Verletzten mit schwerem Polytrauma trafen tendenziell am spätesten ein (Abb. 2).

Außer der Verletztenanhängerkarte gab es außerklinisch bei 35 Verletzten keine weitere Dokumentation, bei 8 Verletzten war zwar eine außerklinische Dokumentation vorhanden, die aber nicht dem notfallmedizinischen Standard entsprach, und bei 12 Verletzten eine übliche außerklinische notfallmedizinische Dokumentation. Innerklinisch

Tab. 3 Verletzungsmuster, Sichtung, Therapie und geschätztes Outcome der vital bedrohten Verletzten

Nr.	Verletzungsmuster	ISS	Sichtung Anschlagort nach (min)	Therapie am Anschlagort	Sichtung in der Klinik nach (min)	Geschätztes Outcome der Autoren (n/n)
1	Thoraxschuss mit Spannungspneu, Hand	75	Unbekannt	Tourniquet, Unterarm	236	Tot (6/6)
2	Thoraxschuss mit Pneu/Blutung, SHT 2	75	113	Intubation und Beatmung	252	Tot (5/6)
3	Thoraxmesserstich mit Spannungspneu, V. a. Herzbeutelamponade	75	126	Unbekannt	253	Tot (6/6)
4	Messerstich, Bauch	75	112	Infusion	184	Überlebt (2/6)
5	Messerstich, Bauch, Spannungspneu	75	Unbekannt	Unbekannt	198	Tot (5/6)
6	Explosionstrauma am Bauch, Darmaustritt	75	128	Unbekannt	180	Tot (6/6)
7	Bauchschuss	75	108	Intubation, Beatmung	204	Überlebt (3/6)
8	Bauchschuss, SHT 1	75	126	Unbekannt	218	Überlebt (3/6)
9	Herzinfarkt, sonst unverletzt	16	133	Sauerstoffinhalation	254	Überlebt (3/6)
10	Polytrauma nach Sturz (Wirbelsäule, Extremitäten)	75	126	Unbekannt	244	Überlebt (3/6)
11	Mehrere Bauchschüsse	20	Unbekannt	Intubiert, beatmet, Infusion	67	Überlebt (2/6)
12	Kopfschuss, Schüsse in die oberen Extremitäten	75	140	Intubation, beatmet	250	Tot (4/6)
13	Oberschenkelgeschoss, Kreislauf völlig instabil	75	78	Infusion	108	Tot (4/6)
14	Amputation des Unterarms, Abdominaltrauma	25	148	Tourniquet, Analgesie	178	Überlebt (2/6)
15	Offenes Abdomen, Darmaustritt	16	118	Infusion, Analgesie	159	Überlebt (2/6)
16	Reiz-/Rauchgasinhalation	75	Unbekannt	Sedierung (Klinik: Intubation und Beatmung)	194	Überlebt (3/6)

Bei einer Bruchzahl von 4/6 oder höher wird von der Mehrheit der Autoren angenommen, dass die Verletzten die Kliniken nicht lebend erreicht hätten
ISS Injury Severity Score

war bei 3 Verletzten keine Dokumentation vorhanden, bei 33 Verletzten eine Dokumentation, die aber nicht dem klinischen Standard entsprach, und bei 19 Verletzten eine übliche innerklinische Dokumentation.

Die subjektive Einschätzung der Outcomes der SK1-Verletzten durch die Autoren ergab eine Mortalität von 44 % bei den SK1-Verletzten bis zur Klinikaufnahme (■ Tab. 3).

Diskussion

In der vorliegenden Studie wird anhand einer Großübung, die einen terroristischen Anschlag simulierte, versucht, Schwachstellen am Anschlagort und bei der Kommunikationsschnittstelle zwischen Präklinik und Klinik zu identifizieren und daraus Optimierungsansätze abzuleiten.

Soweit bekannt, sind wissenschaftliche Aufarbeitungen zu Übungen bei Terroranschlägen, die sowohl präklinische als auch klinische Gesichtspunkte berücksichtigen, in der deutschsprachigen Literatur nicht zu finden. Auch eine englischsprachige *PubMed*-Suche mit den Stichworten „Terror, Exercise, Hospital“ erbrachte nur 9 Resultate, wovon bei genauerer Betrachtung nur 3 Relevanz zu internationalen Anschlägen mit konventionellen Explosions- und Schusswaffen hatten, diese sind jedoch wegen unterschiedlicher Strukturen von Katastrophenschutz, Katastrophenschutzkonzepten und Notaufnahmen mit deutschen Verhältnissen nur schwer vergleichbar [22]. Terroranschläge sind charakterisiert durch großes Chaos sowie eine Vielzahl an Verletzten, die die normale Vorhaltung im Rettungsdienst und in den Kliniken übersteigen [2]. Extensive

Vorbereitungen zur Bewältigung sowohl in der Prähospitalphase als auch innerklinisch können zur Minimierung des Chaos führen und die Überlebensrate der Betroffenen steigern. Jedoch beruhen die Planungen zu Organisation und Bewältigung eines solchen Ereignisses meist auf theoretischen Überlegungen [12, 13], die der wiederholten Überprüfung durch Übungen bedürfen [2].

Ziel von Übungen ist u. a., „konfliktträchtige Naht- und Schnittstellen im Vorfeld zu identifizieren sowie diese zu entschärfen“ [23]. Bei den meisten bisherigen Übungen zum Massenansturm von Verletzten wurde zwar die präklinische Versorgung der Verletzten beachtet [17, 24, 25, 27], jedoch fanden die Übungen „vor den Kliniktüren“ ihr Ende. „Die Vorbereitung auf lebensbedrohliche Einsatzlagen kann [jedoch] nur als schnittstellen- und organisationsüber-

greifendes Konzept gelingen“ [23]. Um Schnittstellenprobleme zwischen Präklinik und Klinik zu realisieren und damit planerisch zu implementieren, ist eine gemeinsame Übungsplanung zum Management terroristischer Anschläge erforderlich [28, 29]. Konzepte zu Übungen zu einem Massenansturm von Verletzten wurden in den letzten Jahren vielfach entworfen und auch diskutiert [17], wegen weitgehend fehlender Erhebungsmöglichkeiten aber kaum evaluiert. Nach der Deutschen Gesellschaft für Evaluation ist die „Evaluation die systematische Untersuchung des Nutzens oder Werts eines Gegenstandes“ [17], wobei hier die Großübung den Gegenstand darstellt und deren Wert daran zu messen ist, „wie viele Patienten mit überlebenden Verletzungen nach dem Eintreffen der Rettungskräfte versterben“ [30]. Nach Einschätzung der Autoren wären dies in der vorliegenden Untersuchung für vitalbedrohte Schwerverletzte ca. 44%. Der Anteil an verstorbenen Patienten mit potenziell überlebenden Verletzungen wird als kritische Mortalität bezeichnet und wird in der Literatur durchschnittlich auf bis zu 37% geschätzt [31], der Wert in der vorliegenden Studie läge damit deutlich darüber.

Bei einem Terroranschlag oder auch bei einem Amoklauf ist ein „second hit“ sowohl am Anschlagort, aber auch in einem Terroropfer aufnehmenden Krankenhaus zu befürchten [3]. Daraus folgt, dass sich die taktische Vorgehensweise am Ort des Geschehens ändern muss [23]. Bei einem konventionellen Großschadensereignis ist die Stabilisierung der Patienten vor Ort anzustreben. Hierzu errichten Rettungs- und Katastrophendienst neben einer Sichtungsstelle Behandlungsplätze, aus denen die Verletzten nach der Erstversorgung in festgelegter Reihenfolge abtransportiert und großflächig in Kliniken verteilt werden [5, 26]. Im Gegensatz dazu muss bei einem Terroranschlag wegen akuter Gefährdung von Patienten und Rettern der Aufbau eines Behandlungsplatzes am Anschlagort hintanstellen, sondern das Ziel ist „clear up the scene immediately“ [23]. Dies hat jedoch zur Folge, dass in der nahegelegenen Kliniken in

schneller Reihenfolge viele ungesichtete und unversorgte Patienten eintreffen [4]. Das Vorgehen in der hier vorliegenden Übung, Aufbau eines über Vorsichtung hinausgehenden Sichtungsortes mit Behandlungsplätzen in der Nähe des Anschlagortes mit der dadurch deutlich verzögerten Einlieferung der Verletzten in die vorgesehenen Kliniken entspricht somit nicht den Erfahrungen aus tatsächlichen terroristischen Anschlägen.

In der vorliegenden Übung traf der erste Verletzte nach 18 min am Sichtungsort ein, der erste Verletzte nach 67 min in einer Klinik. Vorherrschende Verletzungsmuster bei einem terroristischen Anschlag sind lebensbedrohliche Blutungen sowie penetrierende Verletzungen, z. B. Thorax- oder Abdominalverletzungen durch Schusswaffen oder Splitter aus Explosionswaffen [9]. Lebensbedrohliche Blutungen an Extremitäten können bei der Rettung am Geschehenort mit einem Tourniquet versorgt werden [15], Thoraxverletzungen mit einem evtl. Spannungspneumothorax oder Hohlraumblutungen dagegen i. Allg. erst beim Eintreffen in einer Klinik [10]. Bei unserer Terrorübung wären von 17 Schwerverletzten mit Vitalbedrohung 4 mit einem Spannungspneumothorax oder Hämatothorax sowie ein Verletzter mit Abdomenverletzung in Kliniken eingeliefert worden, von denen die Mehrheit der Autoren glaubt, dass diese Verletzten den Transport wegen langer Warte- und Transportzeit nicht überlebt hätten.

Von besonderer Bedeutung ist die frühzeitige Information der aufnehmenden Kliniken, denn nur so können diese rechtzeitig ihren Alarm- und Katastrophenschutzplan aktivieren. Von den beteiligten Kliniken wurde eine überhaupt nicht informiert und eine weitere erst 140 min nach dem Anschlag. Die nichtinformierte Klinik löste den Katastrophenschutzalarm erst nach Eintreffen der ersten Selbsteinweiser aus. Die frühestmögliche Information der Kliniken durch den Rettungsdienst und Katastrophenschutz ist deshalb zu fordern [23]. Zudem waren die Meldungen zur Anzahl der ankommenden Verletzten irreführend. Für Sigmaringen waren 3 Patienten der Sichtungskategorie 1, ein Patient der Sichtungskategorie 2 und 20 Patienten

der Sichtungskategorie 3 angekündigt. Letztendlich trafen aber nur 3 simulierte Verletzte der Sichtungskategorie 3 ein, aber dies auch erst nach 257 min. Um die Kommunikation zwischen Krankenhäusern und dem Rettungsdienst zu verbessern, empfehlen israelische Autoren, dass jedem Krankenhaus Vertreter des Rettungsdienstes zugewiesen werden, die sich unverzüglich bei allen beteiligten Kliniken melden müssen [2].

Im normalen Tagesbetrieb einer Klinik dürfte es schon schwierig sein, wenigstens einen Teil terrorverletzter Patienten zu versorgen. Im Nachtdienst und an Sonn- und Feiertagen ist es aber häufig, dass alle Diensthabenden z. B. im OP gebunden sind. Hier könnten u. U. viele Patienten erst dann versorgt werden, wenn bei nichtfrühzeitiger Information der Klinik und erst nach Eintreffen der ersten Patienten Personal von zu Hause alarmiert werden muss. In diesem Zusammenhang ist die Alarmierung von zusätzlichem Krankenhauspersonal über einen Alarmserver unabdingbar [32]. Die manuelle Alarmierung durch Personal in der Telefonzentrale ist zeitaufwendig und fehlerbehaftet. So benötigte bei unserer Übung die Telefonzentrale in Sigmaringen, die über keinen Alarmserver verfügte, zur Alarmierung von 64 Personen 88 min, ohne in diesem Zeitraum ein anderes Telefonat abwickeln zu können. Damit war auch, bedingt durch die sehr verspätete Information der Klinik vom Anschlagort und die manuelle Alarmierung von Krankenhauspersonal, erst 208 min nach dem Anschlag ein erstes nachalarmiertes Behandlungsteam einsatzbereit.

Im Ernstfall muss im urbanen Bereich nach einem Anschlag innerhalb von 15 min mit den ersten „Selbsteinweisern“ gerechnet werden, die zudem oftmals auch als erste Patienten mit eigenen Fahrzeugen in den Kliniken eintreffen [7]. Die Erfahrungen aus Israel [8, 33], Madrid [34, 35] und zuletzt Paris [36] haben gezeigt, dass eine sofortige Rettung und Bergung der Betroffenen vorwiegend durch Laienhelfer geschieht, die die Verletzten unversorgt in die in der Nähe des Anschlagortes liegenden Krankenhäuser bringen. Bei den Anschlägen auf das World Trade Cen-

ter in New York sowie in Madrid begaben sich mehrere Hundert Patienten, die noch in der Lage waren zu laufen, als Selbsteinweiser in die Notaufnahmen [36, 37]. Die Arbeitsgruppe um Friemert [7] publizierte, basierend auf den Erfahrungen von Madrid, London und Paris, ein Dreiwellenmodell für den städtischen Bereich. Eine erste Welle von Patienten erreicht zu Fuß oder in privaten Fahrzeugen die Klinik in der Regel nach 10–15 min. Eine zweite Welle von Patienten, die die Klinik ab etwa 30 min erreicht, sind Patienten, die vom Rettungsdienst ohne präklinische Versorgung in einem äußerst kritischen Zustand in Krankenhäuser verbracht werden. In einer dritten Welle kommen Verletzte, die analog dem konventionellen Massenansturm von Verletzten ggf. in einem teilsicheren oder sicheren Bereich vorgesichtet und notfallmäßig versorgt wurden. Aber auch nach einer Vorsichtung ist es Ziel, Patienten mit vitalbedrohlichen Verletzungen schnellstmöglich einer Klinik zuzuführen [23].

In der vorliegenden Übung war kein zeitlicher Unterschied bezüglich des Eintreffens der verschiedenen Sichtungsguppen in den Zielkliniken zu finden, ebenso wenig zwischen Verletzungsschwere, gemessen am ISS-Score und den Zeitspannen zwischen Anschlag und Krankenhausaufnahme. Dies ist in der Realität nach dem Konzept „clear up the scene immediately“ auch durchaus so möglich, jedoch ist eine durchschnittliche Zeitspanne v. a. für vitalbedrohte schwer verletzte Patienten von 198 min mit einem Maximum von 254 min realitätsfern und auch für viele Patienten mit dem Leben nicht vereinbar. Israelische Autoren beschreiben, dass die ersten Verletzten innerhalb von 4–6 min in Kliniken verbracht werden und weniger als 1–2 h vergehen, bis alle Terroropfer in Krankenhäusern eintreffen [2]. Unter der Maxime „Rettung möglichst vieler Menschen unter größtmöglichem Schutz aller Einsatzkräfte“ [15] werden im urbanen Bereich Patienten ungesichtet in die nächstgelegene Klinik verbracht, bei der Notwendigkeit längerer Transportzeiten in einem teilsicheren oder sicheren Bereich eine Vorsichtung durch Ärzte –

sofern vorhanden – oder Kräften des Rettungsdienstes vorgenommen [15].

Unabhängig, ob Verletzte „ungesichtet“ oder „vorgesichtet“ an der Klinik eintreffen, ist am Klinikeingang oder vorgelagert eine Sichtungsstelle aufzubauen [7]. Vorgelagert deshalb, da „im Rahmen von Terrorattentaten auch mit einem ‚second hit‘ [im Krankenhaus] ... gerechnet werden muss“, indem z. B. noch bewaffnete Terroristen als Verletzte eingeliefert werden. „Dabei erscheinen ... auch die Notaufnahmen und Kliniken selbst als attraktive Anschlagziele“ [7]. Neben der medizinischen Sichtung muss deshalb auch eine Sicherheitskontrolle durch die Polizei in einem dem Krankenhaus vorgelagerten Sichtungsbereich erfolgen. Dies muss im Vorfeld mit den lokalen Polizeibehörden geklärt werden und im Alarm- und Einsatzplan der Klinik beschrieben werden. Sichtsungsplätze wurden in allen 3 Zielkliniken vor den Klinikzugängen eingerichtet. Durch die Übungskünstlichkeit brachten alle Verletzten eine Sichtungskarte mit, tatsächlich wurden am Anschlagort jedoch nur etwas mehr als 40 % der Verletzten vorgesichtet. Außer diesen vorgegebenen Sichtungskarten brachte nur ca. ein Drittel der Verletzten eine zusätzliche Dokumentation mit in die Klinik, wobei bei noch deutlich weniger die durchgeführten therapeutischen Maßnahmen dokumentiert wurden. Aber auch innerklinisch ließ in ca. 70 % der Fälle die Dokumentation zu wünschen übrig. Vor allem die korrekte innerklinische Dokumentation ist nicht nur aus juristischer Sicht notwendig, sondern v. a. auch für das medizinische Prozedere der Priorisierung der Versorgung unabdingbar [10].

Einschränkungen

Naturgemäß liegt jeder Übung eine gewisse Übungskünstlichkeit inne, sodass Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen sehr vorsichtig gezogen werden sollten. Wir glauben dennoch, dass in der Zusammenschau mit stattgehabten Terroranschlägen unsere Schlussfolgerungen bezüglich kritischer Prähospitalzeiten gerechtfertigt sind.

Da unsere Datenerhebung in den beteiligten Zielkliniken vorgenommen wur-

de, können keine Aussagen zu nichtmedizinischen taktischen Maßnahmen am Anschlagort getroffen werden. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass dieser Einfluss auf das präklinische medizinische Vorgehen genommen haben könnten.

Übungen können auch bei sorgfältiger Planung nicht völlig geheim gehalten werden. Es ist somit nicht auszuschließen, dass „vorgewarnte“ Mitarbeiter sich „zufällig“ schon an ihren Einsatzplätzen befanden, organisatorische Vorbereitungen schon stattgefunden hatten und damit zeitliche Abläufe „geschönt“ wurden. Im Realfall könnten damit die Reaktionszeiten bezüglich Versorgungsaufbau und Therapie länger sein.

Die Übung wurde witterungsbedingt vorzeitig abgebrochen. Zum Abbruchzeitpunkt waren ca. zwei Drittel der Verletzten in die Zielkliniken verlegt. Ohne Abbruch hätten sich die dargestellten Zeitspannen, v. a. der Mittelwert der Zeiten bis zur Klinikaufnahme, verlängert. Da nicht zu eruieren war, welche Verletztenschweregrade nicht transportiert wurden, kann keine Aussage zu einer evtl. Veränderung der Überlebenschance vital bedrohter Patienten gemacht werden.

Fazit für die Praxis

- Trotz der gemachten Erfahrungen bei terroristischen Anschlägen im Ausland und theoretischen Konzepten im Inland werden hierzu in Deutschland noch Übungen nach dem herkömmlichen Vorgehen zur Bewältigung eines Massenansturms von Verletzten durchgeführt.
- Bei einem terroristischen Anschlag mit vielen Verletzten im urbanen Bereich scheint der Aufbau von Behandlungsplätzen kontraproduktiv zu sein; die dadurch bedingte Zeitverzögerung kann zu einer erhöhten Sterblichkeit der Patienten führen. Vital gefährdete Patienten müssen schnellstmöglich in eine Klinik gebracht werden.
- Die zur Aufnahme von Patienten infrage kommenden Kliniken müssen zum frühestmöglichen Zeitpunkt durch die Leitstelle und den Kata-

strophenschutz informiert werden. Nur so kann rechtzeitig benötigtes Personal über einem Alarmserver aktivieren werden.

- Diese Besonderheiten bei einem Massenanfall von Verletzten bei einem Terroranschlag müssen in behördliche Planungen und Übungen einfließen; die Schnittstellenplanung zwischen Prälinik und Klinik bedarf besonderer Beachtung.

Korrespondenzadresse



Prof. Dr. E. G. Pfenninger
 Stabsstelle Katastrophenschutz, Universitätsklinikum Ulm
 Albert-Einstein-Allee 29,
 89081 Ulm, Deutschland
 ernst.pfenninger@uniklinik-ulm.de

Danksagung. Wir danken Herrn OA Dr. P. Baur, Leitender Notarzt am Zentrum für Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Zollernalb Klinikum, Albstadt, und Herrn Polizeioberarzt D. De Giuli, Landespolizeidirektion Baden-Württemberg, für die teilweise Komplettierung fehlender Daten. Frau C. Krüger, London, danken wir für die Unterstützung beim Abstract.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. E.G. Pfenninger, W. Klingler, T. Keiloweit, M. Eble, V. Wenzel und W.A. Krüger geben an: Keiner der Autoren hat einen Interessenskonflikt in Bezug auf die in diesem Artikel diskutierten Inhalte.

Alle beschriebenen Untersuchungen am Menschen oder an menschlichem Gewebe wurden mit Zustimmung der zuständigen Ethikkommission, im Einklang mit nationalem Recht sowie gemäß der Deklaration von Helsinki von 1975 (in der aktuellen, überarbeiteten Fassung) durchgeführt. Von allen Beteiligten liegt eine Einverständniserklärung vor.

Literatur

- Institute for Economics & Peace (IEP) (2017) Global terrorism index 2017. <https://reliefweb.int/report/world/global-terrorism-index-2017>. Zugegriffen: 18. Apr. 2020 (Department of Homeland Security Center of Excellence University of Maryland, Australia)
- Singer AJ, Singer AH, Halperin P, Kaspi G, Assaf J (2007) Medical lessons from terror attacks in Israel. *J Emerg Med* 32:87–92. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2006.06.007>
- Hossfeld B, Hinkelbein J, Helm M (2015) Richtig handeln bei Terroranschlägen. *Notfall Rettungsmed* 18:265–266
- Friemert B, Franke A, Bieler D, Achatz A, Hinck D, Engelhardt M (2017) Versorgungsstrategien beim MANV/TerrorMANV in der Unfall- und Gefäßchirurgie. Darstellung eines Versorgungskonzeptes. *Chirurg* 88:856–862
- Helm M, Wurmb T, Josse F, Hossfeld B (2017) Notfallmedizinische Versorgung bei konventionellen terroristischen Anschlägen. *Notfmed up2date* 12:363–374
- Taran S (2009) The scoop and run method of pre-clinical care for trauma victims. *Mcgill J Med* 12(2):73–73
- Achatz G, Bieler D, Franke A, Friemert B (2018) Terrorassoziiertem Massenanfall von Verletzten (TerrorMANV). *Trauma Berufskrankh* 20:188–195. <https://doi.org/10.1007/s10039-018-0403-x>
- Schreiber S, Yoeli N, Paz G et al (2004) Hospital preparedness for possible nonconventional casualties: An Israeli experience. *Gen Hosp Psychiatry* 26:359–366
- Franke A, Bieler D, Friemert B, Schwab R, Kollig E, Güsgen C (2017) The first aid and hospital treatment of gunshot and blast injuries. *Dtsch Arztebl Int* 114:237–243. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0237>
- Wurmb T, Friemert B (2018) Die Rolle des Krankenhauses bei Bedrohungslagen. *Notfall Rettungsmed* 21:585–589. <https://doi.org/10.1007/s10049-018-0456-1>
- juris (2007) 28 Absatz 2 Landeskrankenhausesgesetz Baden-Württemberg (LKHG). <http://www.landesrecht-bw.de/jportal/portal/page/bsbawueprod.psml?showdoccase=1&doc.id=jlr-KHGBW2008pP28>. Zugegriffen: 18. Apr. 2020
- Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration Baden-Württemberg (2017) Hinweis des Ministeriums für Inneres, Digitalisierung und Migration für nichtpolizeiliche Gefahrenabwehr bei Einsätzen im Zusammenhang mit Terror- oder Amoklagen vom 02.08.2017 – Az.: 6-1502.0/2. https://www.lfs-bw.de/Fachthemen/Einsatztaktik-fuehrung/Sonstiges/Documents/HinweiseTerrorAmok/Hinweise_npol_TE.pdf. Zugegriffen: 18. Apr. 2020
- Bayer. Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr (2016) Richtlinie zur Bewältigung von Ereignissen mit einem Massenanfall von Notfallpatienten und Betroffenen. http://www.kfv-ab.de/images/KFV/News-Presse/2016/MANV-Richtlinie_2016_-_Richtlinie.pdf. Zugegriffen: 18. Apr. 2020
- Bayrischer Landtag (2018) Gesetzentwurf. <https://bayernspd-landtag.de/workspace/media/static/vorab-krankenhausesgesetz-spd-5ac49fbdbd7ce.pdf>. Zugegriffen: 18. Apr. 2020
- Wurmb T, Hossfeld B, Zoller G (2018) Polizei und Rettungsdienst bei der Bewältigung lebensbedrohlicher Einsatzlagen. *Notfall Rettungsmed* 21:576–584. <https://doi.org/10.1007/s10049-018-0454-3>
- Thomas TL, Hsu EB, Kim HK, Colli S, Arana G, Green GB (2012) The incident command system in disasters: Evaluation methods for a hospital-based exercise. *Prehosp Disaster Med* 20:14–23. <https://doi.org/10.1017/S1049023X00002090>
- Brauner F, Stiehl M, Lechleuthner A, Mudimu OA (2014) Evaluation von Übungen des Massenanfalls von Verletzten (MANV). *Notfall Rettungsmed* 17:147–152. <https://doi.org/10.1007/s10049-013-1722-x>
- Prückner S, Bayeff-Filloff M (2017) Notfallmedizin – integrales Element der Daseinsvorsorge auf der Suche nach der Identität. *Anaesthesist* 66:305–306. <https://doi.org/10.1007/s00101-017-0322-4>
- Staatsministerium Baden-Württemberg (2019) 2.500 Übungsteilnehmer bei der BWTEX. <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/2500-uebungsteilnehmer-bei-der-bwtex-2019-1/>. Zugegriffen: 18. Apr. 2020
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2015) Protokoll 6. Sichtungskonsensus-Konferenz. https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Downloads/GesBevS/6_Konsensus-Konferenz_Protokoll.pdf?__blob=publicationFile. Zugegriffen: 18. Apr. 2020
- Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW (1988) The injury severity score revisited. *J Trauma* 28:69–77
- Wurmb T, Justice P, Dietz S, Schua R et al (2017) Qualitätsindikatoren für rettungsdienstliche Einsätze bei Terroranschlägen oder anderen Bedrohungslagen. *Anaesthesist* 66:404–411. <https://doi.org/10.1007/s00101-017-0298-0>
- Wurmb T, Kowalzik B, Rebeck J, Franke A, Cwojdzinski D, Bernstein N, Brodala T, Weber M (2018) Bewältigung von besonderen Bedrohungslagen. *Notfall Rettungsmed* 21:664–672. <https://doi.org/10.1007/s10049-018-0516-6>
- Ellebrecht N, Latauschek L (2012) Vorsicht durch Rettungsassistenten auf der Großübung SOGRO MANV 500. *Notfall Rettungsmed* 15:58–64. <https://doi.org/10.1007/s10049-011-1477-1>
- Schneider F, Kippnich U, Siebel C, Sautter J, Kippnich M, Sefrin P (2015) Handlungsempfehlungen für die Durchführung und Auswertung von Übungen des Massenanfalls von Verletzten (MANV) aus Sicht des DRK. *Notarzt* 31:76–81. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1387584>
- Kippnich M, Wallström F, Kolbe M, Erhard H, Kippnich U, Wurmb T (2018) Vergleich zweier Modelle eines Behandlungsplatzes im Hinblick auf die Versorgungszeiten kritischer Patienten. *Anaesthesist* 67:592–598. <https://doi.org/10.1007/s00101-018-0461-2>
- Döriges V (2014) Evaluation von Übungen des Massenanfalls von Verletzten. *Notarzt* 30:195–195
- Sefrin P, Messerer C (2011) Optimierung der Schnittstelle von Prälinik zu Klinik. *Anasth Intensivmed* 52:834–844
- Department of Health (2014) Hospital medical surge planning for mass casualty incidents. <https://www.urmc.rochester.edu/MediaLibraries/URMCMedia/flrct/documents/WNY-Hospital-Medical-Surge-Planning-For-Mass-Casualty-Incidents.pdf>. Zugegriffen: 18. Apr. 2020
- Homburger P, Kanz KG, Schäuble W (2006) mStART: Einsatzstandard für präklinische Sichtung durch RettAss bei MANV in München. *Rettungsdienst* 29:24–31
- Frykberg E (2002) Medical management of disasters and mass casualties from terrorist bombings: how can we cope? *J Trauma* 53:201–212
- Regel G, Bracht M, Huth M, Maier KJ, Böcker W (2016) Präklinisches und klinisches Management nach Massenunfall. *Unfallchirurg* 119:532–539. <https://doi.org/10.1007/s00113-016-0187-z>
- Einav S, Aharonson-Daniel L, Weissman C et al (2006) In-hospital resource utilization during multiple casualty incidents. *Ann Surg* 243:533–540
- De Ceballos JP, Turegano-Fuentes F, Perez-Diaz D et al (2005) 11 March 2004: The terrorist bomb explosions in Madrid, Spain—an analysis of the logistics, injuries sustained and clinical

-
- management of casualties treated at the closest hospital. *Crit Care* 9:104–111
35. Gutierrez De Ceballos JP, Turegano Fuentes F, Diaz Perez D et al (2005) Casualties treated at the closest hospital in the Madrid, March 11, terrorist bombings. *Crit Care Med* 33:S107–S112
36. Haug CJ (2015) Report from Paris. *N Engl J Med* 373:2589–2593. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1515229>
37. Oberhofer E (2017) Wie Ärzte sich gegen Terror wappnen. *MMW Fortschr Med* 159:12–15. <https://doi.org/10.1007/s15006-017-9619-0>