

# Medizinische Klinik

## Intensivmedizin und Notfallmedizin

Elektronischer Sonderdruck für

H.A. Adams

Ein Service von Springer Medizin

Med Klin Intensivmed Notfmed 2015 · 110:27–36 · DOI 10.1007/s00063-014-0413-9

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

H.A. Adams · A. Flemming · C. Lange · W. Koppert · C. Krettek

## Versorgungskonzepte im Großschadens- und Katastrophenfall

Das Konzept der Erstversorgungsklinik

Diese PDF-Datei darf ausschließlich für nichtkommerzielle Zwecke verwendet werden und ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen – hierzu zählen auch soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Austauschplattformen.

Med Klin Intensivmed Notfmed 2015 ·  
110:27–36  
DOI 10.1007/s00063-014-0413-9  
Eingegangen: 2. Oktober 2014  
Angenommen: 7. November 2014  
Online publiziert: 15. Januar 2015  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

#### Redaktion

H.A. Adams, Hannover  
P. Paal, Innsbruck

H.A. Adams<sup>1</sup> · A. Flemming<sup>1</sup> · C. Lange<sup>2</sup> · W. Koppert<sup>3</sup> · C. Krettek<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Stabsstelle für Interdisziplinäre Notfall- und Katastrophenmedizin, Medizinische Hochschule Hannover

<sup>2</sup> Feuerwehr Hannover

<sup>3</sup> Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Hochschule Hannover

<sup>4</sup> Klinik für Unfallchirurgie, Medizinische Hochschule Hannover

# Versorgungskonzepte im Großschadens- und Katastrophenfall

## Das Konzept der Erstversorgungsklinik

**Eine Erstversorgungsklinik (EVK) ist ein auf diese Aufgabe vorbereitetes leistungsfähiges Akutkrankenhaus, das nach Alarmierung in den Notfallbetrieb übergeht und alle personellen und materiellen Ressourcen auf die Notfallversorgung der eingelieferten Patienten konzentriert. Grundlagen sind die vollständige Vernetzung aller präklinischen und klinischen Ressourcen sowie der Gedanke, dass die Behandlung von Notfallpatienten in einer Klinik der Versorgung in einem Behandlungsplatz überlegen ist. Das Konzept ist nicht auf den Massenanfall von Verletzten begrenzt, sondern kommt ebenso bei Intoxikationen, allgemeingefährlichen Infektionskrankheiten oder ABC-Gefahrenlagen zum Tragen.**

### Rahmenbedingungen

Im Zivil- und Katastrophenschutz sind nach einer Phase des Niedergangs in Folge der Ereignisse am 11. September 2001 sowie der Bombenanschläge von Madrid im Jahr 2004 [3, 4] und London im Jahr 2005 [5] usw. unter dem Schlagwort der *terroristischen Bedrohung* – aber auch unter anderen Aspekten – wieder verstärkte Anstrengungen erfolgt. Im Zentrum dieser neuen Strukturen im Bevölkerungsschutz, die eine Versorgung von 1000 Pa-

tienten ermöglichen sollen [6], stehen neben den etablierten *Schnelleinsatzgruppen* (SEG) der Hilfsorganisationen [7] die mit Unterstützung des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) im Aufbau befindlichen *Medizinischen Task-Forces* – MTF [8].

In der praktischen Umsetzung der neuen Planungen stellt die Fußballweltmeisterschaft im Jahr 2006 einen Meilenstein dar. In allen Austragungsorten wurden Planungen zur Versorgung von bis zu 1200 Patienten erstellt und teils praktisch erprobt. Seither werden in Deutschland – neben dem hier näher dargestellten Konzept der EVK – verschiedene Konzepte für den Massenanfall von Verletzten bzw. Patienten (MANV) verfolgt [2, 9, 10]. Während das Vorgehen beim Großschadensereignis mit einer begrenzten Patientenzahl insgesamt vergleichbar ist, treten bei den Planungen für den Katastrophenfall mit entsprechend hoher Patientenzahl (■ **Abb. 1**) deutliche Unterschiede zutage [11]:

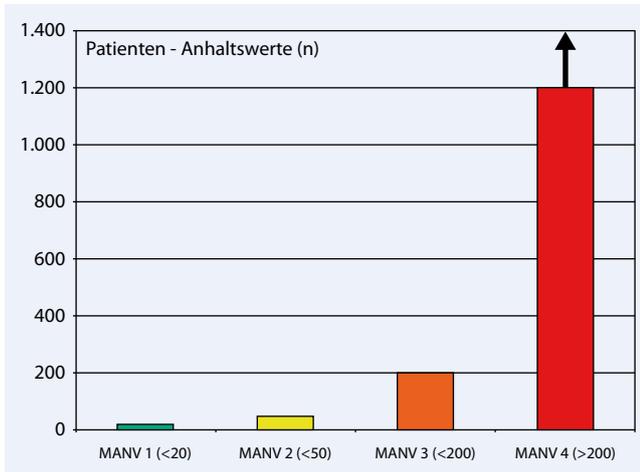
- Der Behandlungsplatz (BHP) bildet in allen Konzepten das Grundmodul, wird aber auch als eigenständiger Lösungsansatz mit autarker medizinischer Bedeutung gesehen.
- Das ÜMANV-Konzept (Ü = überregional) in Nordrhein-Westfalen ist durch die rasche Heranführung von

weiteren BHP und von Transportkapazität geprägt.

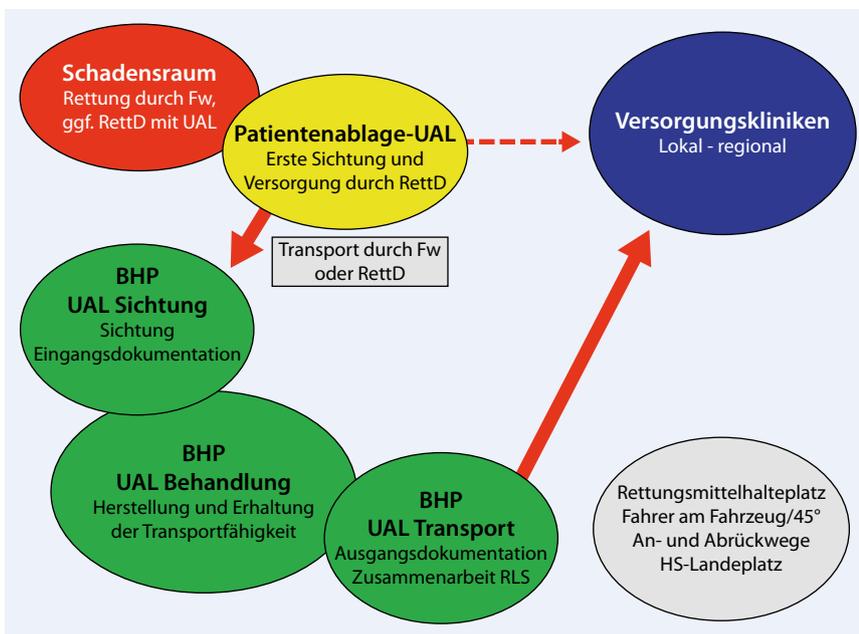
- Der Münchener Wellenplan mit Patientenverteilungsmatrix setzt auf die systematische Verteilung der Patienten auf zahlreiche, auch entfernte Kliniken.

Die beiden letztgenannten Konzepte stellen an die Kliniken im näheren Umfeld des Schadensorts keine besonderen Anforderungen und sind kaum mit diesen vernetzt – dieser gezielt überörtliche bis überregionale Ansatz nimmt aber ggf. lange Transportzeiten in Kauf und ist in besonderem Maß von den Verkehrs- und Witterungsverhältnissen abhängig. Das EVK-Konzept stellt dagegen die enge Vernetzung aller medizinisch relevanten örtlichen Ressourcen in den Vordergrund. Damit soll auch in ungünstigsten Großschadens- und Katastrophenlagen – z. B. bei einem Verkehrschaos infolge Extremwetterlage oder Bevölkerungsbewegungen, fehlenden Sichtflugbedingungen usw. – die Handlungsfähigkeit möglichst lange erhalten bleiben.

Der nachfolgende Beitrag basiert auf einem entsprechend aktualisierten Lehrbuchkapitel [1] und Zeitschriftenbeitrag [2].



**Abb. 1** ◀ Versorgungsbedarf bei verschiedenen MANV-Alarmstufen am Beispiel der Region Hannover; die Alarmstufen MANV 1–3 sind einem Großschadensereignis und die Alarmstufe MANV 4 dem Katastrophenfall zuzuordnen. MANV Massenansturm von Verletzten (bzw. Patienten). (Adaptiert nach [1])



**Abb. 2** ▲ Versorgungskette beim Großschadensereignis mit Massenansturm von Verletzten. BHP Behandlungsplatz, Fw Feuerwehr, HS Hubschrauber, RettD Rettungsdienst, RLS Rettungsleitstelle, UAL Unterabschnittsleiter. (Nach [1], mit freundl. Genehmigung des Deutschen Ärzte-Verlags)

### Allgemeines Vorgehen beim Großschadensereignis – MANV-Alarmstufen 1–3

Das Großschadensereignis bleibt unterhalb der Katastrophenschwelle und wird meist in die MANV-Alarmstufen 1–3 (oder auch in Alarmstufen mit Angabe der Patientenzahl; z. B. MANV 50) unterteilt; dabei steht der Planungsbegriff „MANV“ synonym für Verletzte wie für sonstige Patienten.

Allgemeines Ziel der grundsätzlich individualmedizinischen Versorgung bei einem Großschadensereignis unterhalb der Katastrophenschwelle (MANV-Alarmstufen 1–3)

ist die koordinierte Verteilung der Patienten auf die lokalen und regionalen Kliniken, sodass alle Patienten dort adäquat versorgt und nicht sekundär verlegt werden müssen (Abb. 2). Die Kliniken sind in diesem Szenario grundsätzlich nur im Regelbetrieb – ggf. im erweiterten Regelbetrieb mit verstärkter Besetzung innerhalb des primär betroffenen Fachgebiets und der Nachbardisziplinen – gefordert. Eine EVK wird hier nur im Einzelfall benötigt und lageabhängig alarmiert.

Bei Überschreiten einer nur örtlich festzulegenden Patientenzahl erfolgt die Alarmierung des Leitenden Notarztes (LNA) sowie des Organisatorischen

Leiters (OrgL), unter deren Leitung die Patienten an der Einsatzstelle – je nach Schadensausmaß – entweder in den Rettungsmitteln, in einer oder mehreren Patientenablagen oder auf einem BHP rettungs- oder auch sanitätsdienstlich versorgt werden. Neben der Regelrettung und Einheiten der Berufsfeuerwehren kommen insbesondere SEG-Kräfte zum Einsatz.

Nach der ersten Lagebeurteilung erfolgt die Sichtung der Patienten [12] mit Einordnung in die 4 Sichtungskategorien (SK) I–IV (s. Beitrag P. Spöttl, A. Ziegler in diesem Heft):

- SK I, Kennfarbe rot – vital bedroht, Sofortbehandlung;
- SK II, Kennfarbe gelb – schwerverletzt/-erkrankt, dringliche Behandlung;
- SK III, Kennfarbe grün – leichtverletzt/-erkrankt; nichtdringliche Behandlung;
- SK IV, Kennfarbe blau – hoffnungslos; palliative Versorgung.

Die Sichtung erfolgt im Schadensraum, der/den Patientenablage/n oder im Eingangsbereich des BHP; spätestens dort erhält der Patient eine Anhängerkarte und wird zusätzlich auf einer Übersichtsdocumentation erfasst.

Bei einer hohen Patientenzahl kann im Einzelfall eine Vorsichtung mit rotem oder weißem Sichtungsband erforderlich werden:

- rotes Sichtungsband = SK I;
- weißes Sichtungsband = gesehen, aber nicht SK I (also SK II, SK III, SK IV sowie unverletzt oder tot).

Die Vorsichtung erfolgt lageabhängig im Schadensraum oder in den Patientenablagen. Als vital bedroht erkannte Patienten werden unverzüglich der weiteren Versorgung zugeführt.

Die Rettung aus dem Schadensraum obliegt grundsätzlich der Feuerwehr; eine Unterstützung durch Kräfte des Rettungs- und Sanitätsdienstes ist nur bei fehlender Eigengefährdung möglich.

Am Rande des Schadensraums werden eine oder mehrere Patientenablagen gebildet (bzw. sie bilden sich spontan), in denen die erste medizinische Versorgung erfolgt. In den MANV-Alarmstufen 1 und

2 wird regelmäßig auf den Aufbau eines BHP verzichtet, zumal dieser frühestens nach 60 min arbeitsfähig ist. Hier sind viele Rettungsdienststräger dazu übergegangen, das für die Patientenablage/n erforderliche Material deutlich schneller mit einem *Gerätewagen Rettungsdienst* (GW-Rett) zuzuführen (■ **Abb. 3**). Einige Rettungsdienststräger verfügen darüber hinaus über einen *Großraum-Rettungswagen* (GRTW), der bei geringerem Patientenaufkommen zur Erstversorgung im Sinne einer Patientenablage und bei größeren Schadenslagen zum Patiententransport eingesetzt werden kann (■ **Abb. 4**).

Der BHP (■ **Abb. 4, 5**) dient bei einem Großschadensereignis (also unterhalb der Katastrophenschwelle),

- der definitiven Sichtung der Patienten;
- der Sicherung der Vitalfunktionen mit Herstellung der Transportfähigkeit für Patienten der SK I und SK II mit nachfolgendem unverzüglichen Transport zur definitiven Versorgung in lokale und regionale Kliniken;
- der jeweils getrennten Behandlung bzw. Versorgung der Patienten der SK III und SK IV, um die Kliniken durch diese Pufferfunktion zunächst von nicht dringend behandlungsbedürftigen Patienten zu entlasten.

*Grundsätzlich ist die lückenlose Dokumentation der Patientenversorgung bis zur Übergabe im Krankenhaus anzustreben. Im Einzelfall kann es zur Lebensrettung jedoch notwendig sein, einen vital bedrohten Patienten (z. B. mit drohendem Verblutungstod) ohne wiederholte Sichtung und unter Umgehung von Patientenablage oder BHP unverzüglich der klinischen Versorgung zuzuführen.*

## Katastrophenfall – MANV-Alarmstufe 4

### Szenarien

*Großschadensereignisse und Katastrophen verschiedenster Art können jederzeit und überall auftreten, sodass auch die Schutzvorkehrungen jederzeit vorzuhalten sind.*

Zu den Szenarien zählen Verkehrs- und Gefahrgutunfälle sowie das plötzliche Auftreten allgemeingefährlicher

Med Klin Intensivmed Notfmed 2015 · 110:27–36 DOI 10.1007/s00063-014-0413-9  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

H.A. Adams · A. Flemming · C. Lange · W. Koppert · C. Krettek

## Versorgungskonzepte im Großschadens- und Katastrophenfall. Das Konzept der Erstversorgungsklinik

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Die Patientenversorgung im Großschadens- und Katastrophenfall erfordert die enge Vernetzung aller präklinischen und klinischen Ressourcen.

**Zielsetzung.** Nach der Sichtung und der Herstellung bzw. Erhaltung der Transportfähigkeit ist die unverzügliche klinische Versorgung der Patienten anzustreben. Dem Behandlungsplatz kommt bei einem Großschadensereignis auch eine Pufferfunktion zu, während diese begrenzte Ressource im Katastrophenfall ganz auf die Herstellung der Transportfähigkeit der vital bedrohten Patienten konzentriert werden muss.

**Diskussion und Schlussfolgerung.** Die Erstversorgungskliniken sind das medizinisch

entscheidende Glied der Versorgungskette. Sie müssen hohen Anforderungen gerecht werden, denen nur durch sorgfältige Notfallplanung und regelmäßige Übungen entsprochen werden kann. Bei den Planungen und Übungen ist besonderes Augenmerk auf die Zusammenarbeit mit Feuerwehr- und Rettungskräften zu legen.

### Schlüsselwörter

Großschadensereignis · Katastrophenfall · Erstversorgungsklinik · Behandlungsplatz · Notfallplan Krankenhaus

## Care concepts in mass casualty incidents and disasters. Concept for primary care clinic

### Abstract

**Background.** Patient care in mass casualty incidents and disaster strongly demand a joint approach of all preclinical and clinical forces.

**Objective.** Special emphasis must be placed on immediate triage, establishment and preservation of transportability of high-risk patients and their clinical treatment as soon as possible. During limited mass casualties, the preclinical rescue station additionally serves as a buffer for patients, whereby in case of disaster, the focus on transportation of high-risk patients is imperative.

**Discussion and conclusion.** Primary care hospitals are a decisive part in the chain of medical supply and are confronted with great challenges, which demand detailed emergency plans and also repeated exercises. In planning and exercises, special attention should be given to the cooperation with the fire department and other medical services.

### Keywords

Mass casualty incidents · Disaster · Primary care hospital · Rescue station · Hospital emergency plan

Infektionskrankheiten; aber auch ein Terroranschlag oder Amoklauf ist jederzeit und überall möglich – dazu bedarf es keines besonderen Anlasses, wie einer Großveranstaltung, Terroranschläge, aber auch andere Schadensereignisse, können nahezu zeitgleich an mehreren Orten erfolgen. Denkbar sind auch der Einsatz von Sprengfallen gegen Einsatzkräfte, der gezielte Angriff auf medizinische Einrichtungen sowie – als äußerster Grad der Eskalation – der terroristische Einsatz atomarer, biologischer oder chemischer Kampfmittel [13] – abgekürzt ABC bzw. CBRN (für chemisch, biologisch, radiologisch, nuklear). Naturkatastrophen sind in

den gemäßigten Klimazonen selten, aber nicht völlig auszuschließen.

*Bei allen Szenarien ist in einer „panikbereiten Gesellschaft“, wie in Deutschland [14], grundsätzlich mit einer begleitenden Panik und entsprechenden Massenphänomenen zu rechnen.*

## Schädigungsmuster und Versorgungsbedarf

*Eine Prognose der Schädigungsmuster ist wegen der vielfältigen möglichen Noxen – von Verkehrs- und Gefahrgutunfällen bis zu Sprengstoff- und anderen Anschlägen – mit großen Unsicherheiten behaftet.*



**Abb. 3** ◀ Gerätewagen Rettungsdienst (GW-Rett) der Berufsfeuerwehr Hannover. **a** Das allradgetriebene Fahrzeug verfügt über eine Ladebordwand. **b** Das Material steht in Rollwagen bereit



**Abb. 4** ◀ Wechsella-derfahrzeug (WLF) mit Abrollbehälter (AB) Behandlungsplatz (BHP) und Großraum-Rettungswagen (GRTW) der Feuerwehr Hannover. Am WLF ist der AB Betreuung angehängt. (Nach [1], mit freundl. Genehmigung des Deutschen Ärzte-Verlags)

Die Auswertung verschiedener terroristischer Anschläge [3–5, 15, 16] ergab folgende näherungsweise Verteilung auf die SK, die auch bei anderen punktförmigen Ereignissen zutreffen dürfte:

- 20% SK I,
- 20% SK II,
- 40% SK III,
- 10% SK IV,
- 10% primär Verstorbene.

Das BBK geht von der folgenden Verteilung aus: 15% SK I, 20% SK II, 60% SK III und 5% SK IV; primär Verstorbene sind hier nicht erfasst [8]. Letztlich sind von 1000 Betroffenen 350–400 Patienten der SK I und SK II dringend behandlungsbedürftig; weitere 500–650 Patienten sind – im Rahmen des Möglichen – zunächst zu betreuen oder palliativ zu versorgen. Beim Einsatz von Sprengmitteln dominieren penetrierende Traumen; bei einer Panik kommen stumpfe Traumen hinzu.

Der eigentliche klinische Versorgungsbedarf ist getrennt zu bewerten; auch hier sind lediglich Schätzungen möglich:

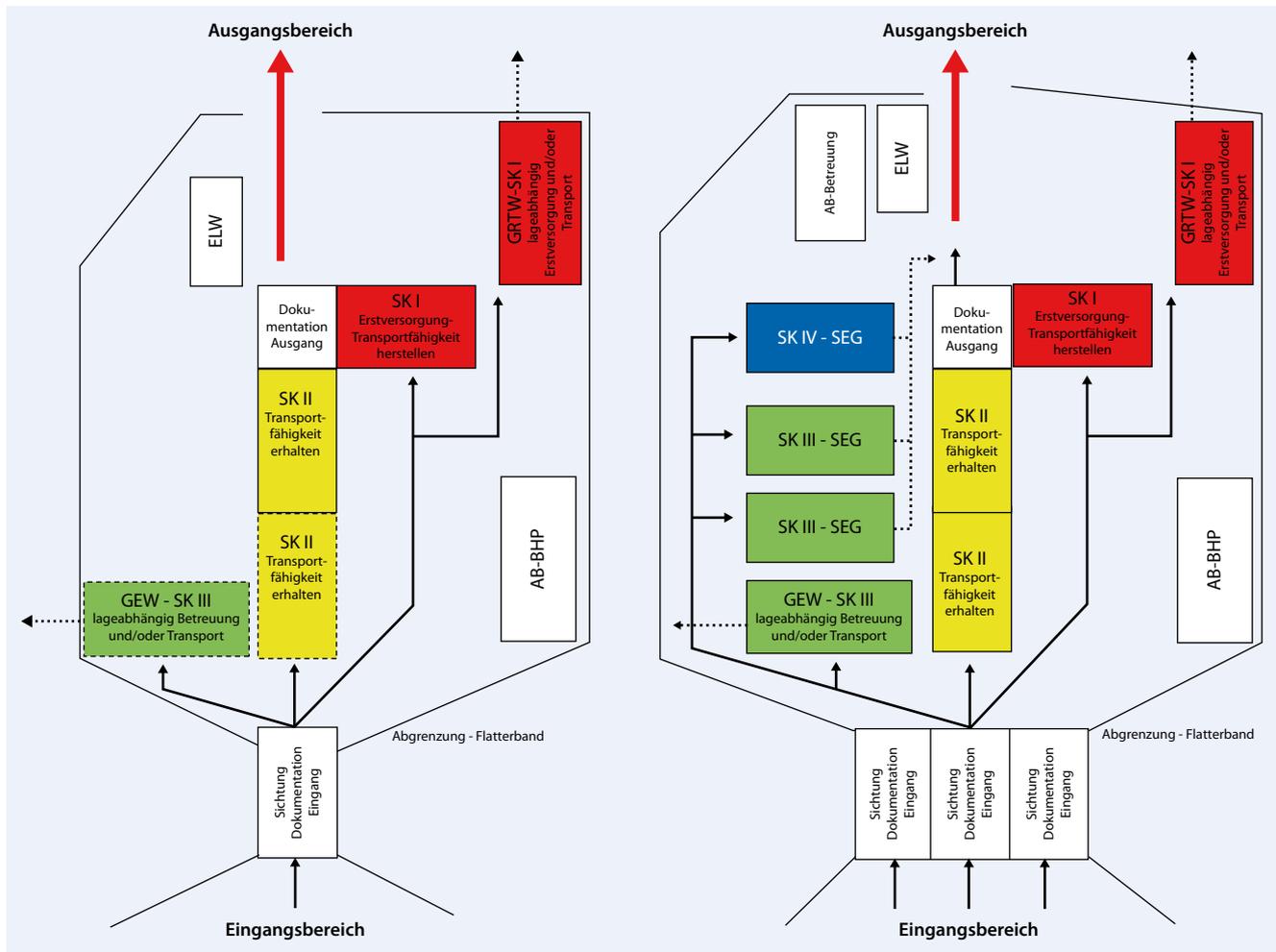
- Bei einer EVK-Übung im Jahr 2005 [17] wurden in der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) 100 Verletzte nach einer Explosion mit Gebäudeeinsturz aufgenommen, von denen 61 der SK I und SK II, 28 der SK III und 11 der SK IV angehörten. Von diesen 100 Patienten mussten 36% dringlich chirurgisch versorgt werden. Insgesamt wären etwa 600 Erythrozytenkonzentrate und 50 Gefrierplasmen erforderlich und auch verfügbar gewesen.
- Ägyptische Autoren haben ihre Realerfahrungen bei den bürgerkriegsähnlichen Ereignissen in Kairo im Jahr 2011 mitgeteilt [18]. Nach schweren Auseinandersetzungen zwischen Demonstranten und der Polizei wurde das Universitätshospital Kasr Al-Ainy – eine Klinik der Maximalversorgung mit über 5000 Betten und

72 Operationsräumen – am 28. Januar 2011 von mehr als 3000 Verletzten förmlich überrannt. Von diesen Patienten wurden 453 stationär aufgenommen, was einem Anteil von 15% entspricht. Bei 339 der stationär aufgenommenen Patienten ist innerhalb von 6 h eine dringliche chirurgische Intervention erfolgt; dies sind 75% der stationär aufgenommenen und 11% aller eingetroffenen Verletzten.

- Zur Abschätzung der Operationskapazitäten zur individualmedizinischen Versorgung von Schwerverletzten haben Kanz et al. [19] das Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie ausgewertet. Bei 1228 (12%) von 9988 Patienten war innerhalb der ersten 6 h ein eigentlicher Notfalleingriff erforderlich, der im Mittel 130 min dauerte – wobei Anlagen von Thoraxdrainagen und Hirndrucksonden sowie Wirbelsäuleneingriffe nicht einbezogen wurden.

### Allgemeine einsatztaktische Konsequenzen

Die Schwelle zum Katastrophenfall – MANV-Alarmstufe 4 – kann nur örtlich definiert werden; in der Region Hannover (■ **Abb. 1**) wird sie bei etwa 200 erheblich geschädigten Patienten (nicht Betroffenen) erreicht. Jetzt genügt die in den Alarmstufen 1–3 lageabhängig im Sinne der Nachbarschaftshilfe erfolgende Unterstützung durch angrenzende Einsatzkräfte nicht mehr; es müssen Kräfte über größere Entfernungen herangeführt



**Abb. 5** ▲ Beispielhafter Aufbau des Behandlungsplatzes (BHP) der Berufsfeuerwehr Hannover in verschiedenen Ausbaustufen. Platzbedarf etwa 20×50 m = 1000 m<sup>2</sup> (links) bzw. etwa 30×50 m = 1500 m<sup>2</sup> (rechts). AB Abrollbehälter, ELW Einsatzleitwagen, GEW Großeinsatzwagen, GRTW Großraum-Rettungswagen, SEG Schnelleinsatzgruppe, SK Sichtungskategorie. (Nach [1], mit freundl. Genehmigung des Deutschen Ärzte-Verlags)

und einer einheitlichen Leitung unterstellt werden.

Die medizinische Versorgung einer solch großen Patientenzahl erfordert mehr als die numerische Erweiterung der üblichen MANV-Vorbereitungen und insbesondere die enge und vorgeplante Einbeziehung der Kliniken – eine Massierung von BHP außerhalb geplanter Lagen ist nicht zeitgerecht möglich und die medizinische Leistungsfähigkeit eines BHP ist grundsätzlich sehr begrenzt [20].

Wegen des breiten Spektrums möglicher Schadenslagen sind die Vorbereitungen für die MANV-Alarmstufe 4 grundsätzlich und flexibel – für alle Fälle – zu entwickeln. Insgesamt sind folgende Punkte besonders zu beachten:

- Auch bei erhöhter Gefährdungslage sind die Einsatzkräfte flexibel zu halten

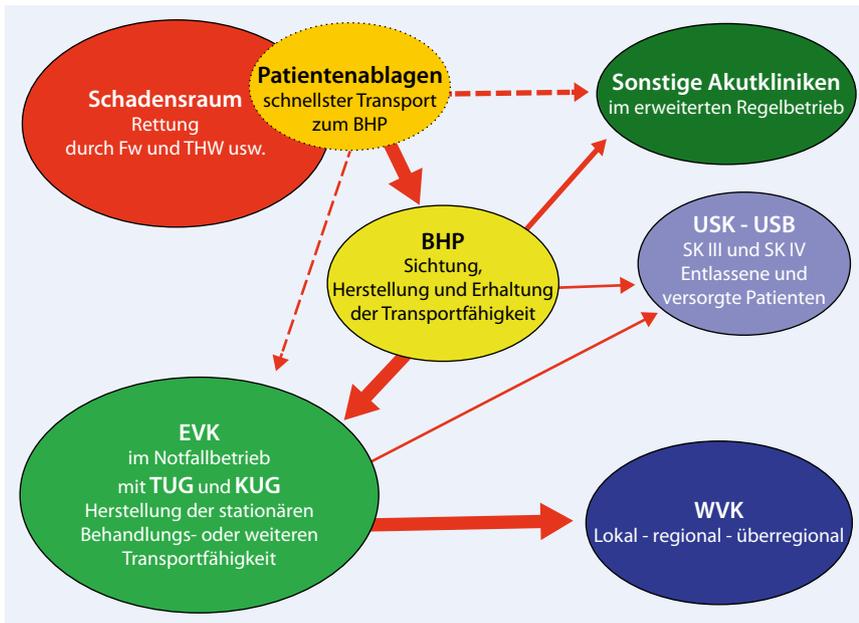
ten und Vorabstationierungen (z. B. Aufbau eines BHP) strikt zu begrenzen, um überraschenden Entwicklungen jederzeit begegnen zu können.

- Die Versorgung beginnt mit den gerade verfügbaren Kräften der Regelrettung.
- Nach erster Bewertung der Lage sind die Einheiten (SEG usw.) und Kliniken unverzüglich und parallel zu alarmieren, da sie einen erheblichen zeitlichen Vorlauf benötigen.
- Es können keine örtlichen Reserven für den Grundschutz zurückgehalten werden; ggf. müssen Kräfte aus dem Einsatz abgezogen werden.
- Überörtliche Hilfe wird modular angefordert und geschlossen eingesetzt, wobei die Module ggf. sukzessive eintreffen und flexibel verwendet

werden. In den entsendenden Regionen muss ein Grundsatz verbleiben.

- Das wesentliche präklinische Modul ist der BHP. Er soll materiell und personell – einschließlich Ärzten – für die Versorgung einer bestimmten Patientenzahl (z. B. BHP 50 für 50 Patienten) ausgelegt sein und über eigene Patiententransportmittel verfügen. Lageabhängig können mehrere Durchläufe erforderlich werden.

Die dynamische Lageentwicklung auf parallelen Ebenen (Übergang von der Regelrettung zum Großschadensereignis bzw. zur Katastrophe und vom Regelbetrieb zum Notfallbetrieb der Kliniken usw.) wird unvermeidlich zu Friktionen führen, mit denen zu leben ist – der ideale Ablauf fin-



**Abb. 6** ▲ Versorgungskette im Katastrophenfall (MANV-Alarmstufe 4). BHP Behandlungsplatz, EVK Erstversorgungsklinik, Fw Feuerwehr, KUG Klinik-Unterstützungsgruppe, SK Sichtungskategorie, THW Technisches Hilfswerk, TUG Technische Unterstützungsgruppe, USB Unterstützungsbereich, USK Unterstützungsklinik, WVK Weiterversorgungsklinik. (Nach [1], mit freundl. Genehmigung des Deutschen Ärzte-Verlags)

det zwar praktisch nicht statt, ist aber trotzdem Grundlage aller Planung.

### Führungsorganisation

Für den Katastrophenfall ist bundesweit eine zweistufige Führungsorganisation aus einem Katastrophenschutzstab (KatS-Stab) und einer technischen Einsatzleitung (TEL) etabliert. Der rückwärtig dislozierte KatS-Stab übernimmt die administrativ-organisatorische Leitung und Absicherung des Einsatzes, während der TEL die operativ-taktische Führung am Schadensort obliegt. Regelmäßig gehört ein Arzt des Öffentlichen Gesundheitsdienstes dem KatS-Stab an; darüber hinaus vertritt ein LNA als „Fachberater Notfallmedizin“ die notfallmedizinischen Belange.

Am Schadensort führt ein LNA mit einem OrgL in der TEL den Einsatzabschnitt (EA) „Notfallrettung“ (ggf. abweichend benannt). Der LNA trägt die Gesamtverantwortung für alle medizinischen Maßnahmen vor Ort. Weitere Mitglieder der LNA-Gruppe sowie geeignete Notärzte und Führungskräfte von Feuerwehr und Hilfsorganisationen werden als

Unterabschnittsleiter (UAL) eingesetzt, z. B. für die Bereiche

- Schadensraum,
- Patientenablage(n),
- Sichtung,
- medizinische Versorgung,
- Transport.

### Grundzüge des Konzepts der Erstversorgungsklinik

*Das EVK-Konzept ist nicht auf den großstädtischen Bereich beschränkt; gerade in ländlichen Regionen mit schwächerer Infrastruktur müssen die klinischen Ressourcen – mögen sie noch so gering sein – in die Versorgung der Notfallpatienten eingebunden werden. Das hier am Beispiel der Region Hannover erläuterte Konzept ist universell nutzbar, muss jedoch zwingend den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.*

Auch unter Extrembedingungen sollen die Patienten schnellstmöglich individualmedizinisch versorgt werden. Ist dies nicht möglich, muss unter eingeschränkten Versorgungsbedingungen zunächst versucht werden, die verfügbaren Kräfte optimal zu nutzen, allen Betroffenen ohne Ansehen der Person möglichst gleichmäßig zu helfen und das Überleben

einer möglichst großen Zahl von Patienten zu sichern.

Vor allem müssen die Patienten der SK I und SK II unverzüglich der klinischen Versorgung zugeführt werden. Dazu dürfen sie nur ein Minimum an präklinischen – und klinischen – Stationen und Transporten durchlaufen (Abb. 6).

- Der BHP dient als erste Versorgungsebene der Sichtung sowie der Herstellung der Transportfähigkeit der Patienten der SK I und SK II.
- Möglichst nahegelegene und leistungsfähige Akutkrankenhäuser bilden als EVK die zweite Versorgungsebene. Ihre Aufgabe ist die klinische Notfallversorgung der Patienten der SK I und SK II zur Herstellung der stationären Behandlungs- oder weiteren Transportfähigkeit. Dazu werden sie durch Einsatzkräfte der Feuerwehr (Technische Unterstützungsgruppe; TUG) und des Rettungs- und Sanitätsdienstes (Klinik-Unterstützungsgruppe; KUG) verstärkt.
- Nach der klinischen Notfallversorgung verbleiben die Patienten in der EVK oder werden koordiniert zur definitiven Versorgung in lokale, regionale und überregionale Weiterversorgungskliniken (WVK) gebracht.
- Nicht als EVK genutzte lokale und regionale Akutkrankenhäuser werden *vorrangig* im erweiterten Regelbetrieb zur Versorgung von Notfallpatienten herangezogen. Im Extremfall müssen sie über dieses Maß hinaus beansprucht werden.
- Unterstützungskliniken (USK), z. B. ein Fachkrankenhaus, und Unterstützungsbereiche (USB), z. B. der Sanitätsbereich einer Kaserne, übernehmen die Versorgung von Patienten der SK III und SK IV und entlasten die EVK durch Übernahme verlegungsfähiger Patienten.

Für die entsprechenden Planungen ist es erforderlich, die Behandlungskapazitäten der Krankenhäuser zumindest landesweit zu erfassen und den Einsatzleitungen als Rechnerprogramm – zusammen mit elektronischem Kartenmaterial und Routenplaner usw. – verfügbar zu machen. Dazu wurde in Niedersachsen das Programm ComPaS® – Computergestütztes Patien-

tenverteilungs-System für den Großschadens- und Katastrophenfall – entwickelt [21].

## Ablauf im Schadensraum

*Bei punktuellen Ereignissen, wie einer Explosion, ist der Schadensraum möglichst von innen nach außen abzuarbeiten (vom Bereich ohne Überlebende hin zum Bereich mit leichter Verletzten), damit vital bedrohten Patienten schnellstmöglich geholfen wird.*

- Nach Möglichkeit erfolgt bereits im Schadensraum die Vorsichtung mit rotem (SK I) oder weißem Sichtungsband (gesehen, aber nicht SK I). Tote werden mit weißem Sichtungsband um den Hals eindeutig gekennzeichnet.
- Die Rettung aus dem Schadensraum erfolgt durch Feuerwehr- und ggf. weitere Kräfte, z. B. des Technischen Hilfswerks (THW).
- Eine medizinische Versorgung im Schadensraum soll nur ausnahmsweise erfolgen.

Da grundsätzlich von einem eklatanten Helfermangel auszugehen ist, muss der Patiententransport so kräfteschonend wie möglich erfolgen. Neben den in einem Trümmerfeld unverzichtbaren Rettungstüchern und Tragen bieten sich für den Weg zwischen Patientenablage und BHP insbesondere Tragenfahrgerüste an.

Die situativ entstehenden Patientenablagen dienen als Sammelpunkte sowie der fortlaufenden Sichtung, sofern die nötigen Fachkräfte verfügbar sind. Sie werden nicht materiell vorbereitet und regelmäßig nicht rettungsdienstlich unterstützt – Ziel ist der schnellstmögliche Transport zum fußläufig gelegenen BHP.

*Im Einzelfall werden vital bedrohte Patienten unverzüglich mit dem nächsten verfügbaren Rettungsmittel in eine geeignete Klinik gebracht – Lebensrettung ist wichtiger als die starre Einhaltung geplanter Abläufe.*

## Ablauf auf dem Behandlungsplatz

Beim Einsatz mehrerer BHP werden diese möglichst räumlich konzentriert, was die Führung erleichtert und ggf. auch die Si-

cherheit erhöht. Dazu ist der BHP-Bereich gegen unbefugtes Betreten und Anschläge (z. B. durch eingeschleuste Gepäckstücke) so gut wie möglich (auch polizeilich) zu sichern.

- Der BHP dient ausschließlich der Sichtung sowie Herstellung der Transportfähigkeit der Patienten der SK I und SK II – wegen des außerordentlich hohen Versorgungsbedarfs kommt dem BHP in der MANV-Alarmstufe 4 keine protrahierte Pufferfunktion zu.
- Wesentliche medizinische Aufgaben sind die Sicherung der Vitalfunktionen Gasaustausch (Atemwegssicherung, Oxygenierung) und Kreislauf (Stillung äußerer Blutungen, ggf. Volumenersatz) sowie die Analgesie, wobei Kreislauftherapie und Analgesie keinen Verzug rechtfertigen.
- Alle Abläufe sind auf das Äußerste zu beschleunigen.
- Die Funktion entspricht grundsätzlich einem Schockraum.
- Zur Erhöhung der Versorgungskapazität sind mehrere Sichtungspunkte im Eingangsbereich – etwas vorgelagert – erforderlich (■ **Abb. 5**). Die Sichtung soll durch besonders erfahrene Ärzte erfolgen.
- Nur Patienten der SK I und SK II dürfen auf den BHP gelangen und werden nach Herstellung der Transportfähigkeit unverzüglich in eine sonstige Akutklinik oder EVK gebracht. Im Einzelfall werden schwerstgefährdete Patienten (z. B. mit drohendem Verblutungstod) vom Sichtungspunkt – unter Umgehung des BHP – sofort gezielt abtransportiert.
- Patienten der SK III werden außerhalb des BHP gesammelt und – sobald wie möglich – in die USB oder USB gebracht. Dazu werden auch behelfsmäßige Transportmittel (wie Busse des Öffentlichen Personennahverkehrs) herangezogen.
- Patienten der SK IV werden außerhalb des BHP palliativ versorgt. Wegen des unvermeidlichen Mangels an Transportmitteln, der in dieser Phase auf die Patienten der SK I und SK II konzentriert werden muss, können sie zunächst nicht transportiert werden.

Der Personaleinsatz erfolgt strikt anforderungs- und eignungsbezogen. Die erfahrensten Kräfte (v. a. der Regelrettung) werden – möglichst als Teams – im Bereich des BHP und diesem vorgelagert auf die Patienten der SK I und SK II konzentriert. Patienten der SK III und SK IV können auch von geeigneten Laien mitbetreut werden. In den Betreuungszonen der Patienten der SK III und SK IV ist schwerpunktmäßig die Hilfe der Notfallseelsorger und -psychologen erforderlich.

*Vereinfacht übernimmt der BHP in der MANV-Alarmstufe 4 (verglichen mit den Alarmstufen 1–3) die Funktion der Patientenablage und die KUG innerhalb der EVK die Pufferfunktion des BHP – dies allerdings unter ungleich besseren Umfeldbedingungen.*

## Ablauf in der Erstversorgungsklinik

Unmittelbar an den Schadensraum angrenzende Kliniken werden unvermeidlich von meist leichtverletzten oder -erkrankten Patienten überlaufen [18] und sind ggf. nicht mehr zur Versorgung von Notfallpatienten in der Lage. Sie sind – soweit möglich – nicht als EVK einzuplanen und müssen im weiteren Verlauf möglichst rasch entlastet werden. Als EVK kommen v. a. etwas abgesetzte Kliniken in Betracht – wo es nur eine oder wenige Kliniken gibt, sind diese nach Kräften vor dem unkontrollierten Zustrom von Patienten zu schützen.

*Die EVK stellt ihren Betrieb unter Nutzung aller personellen und materiellen Ressourcen auf die Versorgung der schwerstgeschädigten Patienten um. Ihre Aufgabe ist die erste klinische Notfallversorgung zur Herstellung der stationären Behandlungs- oder weiteren Transportfähigkeit.*

Die EVK muss über einen aktuellen und erprobten Notfallplan verfügen, der u. a. folgende Punkte berücksichtigt:

- Einrichtung einer Krankenhaus-Einsatzleitung (KEL) für die administrativ-organisatorische Leitung und einer Medizinischen Einsatzleitung (MEL) für die unmittelbare Patientenversorgung;
- Alarmierung des dienstfreien Personals und ggf. Übergang zum Zweischichtbetrieb;

- Bereitstellung des erforderlichen Zusatzmaterials in beweglichen Notfallmodulen;
- Erfassung der maximalen räumlichen Operationskapazität unter Einschluss von Eingriffs- und Diagnostikbereichen;
- Erfassung der maximalen Intensivkapazität inklusive Einleitungs-, Ausleitungs- und Aufwächerräumen usw.;
- Vorbereitung einer maximalen Zahl von Behandlungsteams mit je einem erfahrenen Arzt als Kern.

Die Ausgestaltung im Einzelnen – und damit auch die Bewertung der Leistungsfähigkeit als EVK – sind nur klinikspezifisch möglich.

Die EVK wird bei ihren Vorbereitungen und im nichtmedizinischen Betrieb durch eine Technische Unterstützungsgruppe (TUG) verstärkt. Je nach örtlichen Gegebenheiten werden dazu Einheiten der Freiwilligen Feuerwehr und der DLRG eingepplant, die im Schadensraum nicht zwingend benötigt werden. Einweisungen und Übungen sind unverzichtbar.

Als TUG sind auch Einheiten mit begrenzter Tagesalarmsicherheit geeignet. Während der Regeldienstzeit verfügt die EVK regelmäßig über genügend eigenes Personal – die Unterstützung ist v. a. während der Nachtstunden sowie an arbeitsfreien Tagen erforderlich, wo mit hoher Präsenz der TUG-Kräfte gerechnet werden darf.

Die operative Erstversorgung in der EVK muss sich auf die Sicherung der Vitalfunktionen und den Organerhalt – im Sinne der „damage control surgery“ – beschränken. Dazu zählen folgende Eingriffe:

- Druckentlastung bei Schädel-Hirn-Trauma und intrakranieller Blutung;
- Drainage bei Pneumo- und Hämatothorax sowie Perikardtamponade, ggf. Blutstillung;
- Laparotomie zur Erstversorgung lebensbedrohlicher Verletzungen, ggf. offene Behandlung;
- Blutstillung und temporäre Fixierung im Extremitätenbereich, ggf. Amputation.

Sinngemäß sind Vorkehrungen für den Massenanfall von intoxikierten, hoch-

infektiösen oder ABC-geschädigten Patienten zu treffen. Im Anschluss an die Notfallversorgung werden die Patienten in der EVK weiter behandelt oder zur definitiven Versorgung koordiniert in lokale, regionale und überregionale Weiterversorgungskliniken (WVK) verlegt.

*Zur Entlastung der Mitarbeiter der EVK und damit diese sich ganz auf die Versorgung der Notfallpatienten konzentrieren können, wird die EVK neben der TUG auch durch eine Klinik-Unterstützungsgruppe (KUG) verstärkt.*

Die KUG umfasst damit je nach örtlichen Gegebenheiten sowohl Rettungs- als auch Sanitätskräfte einer SEG oder eines BHP. Sie wird regelmäßig aus der Nachbarschaft alarmiert, da die örtlichen Kräfte an der Schadensstelle benötigt werden. Die KUG betreibt mit ihren Ärzten sowie Rettungs- und Sanitätskräften einen in die Liegenschaft der EVK integrierten BHP und hat die Aufgabe, die Patienten bis zur Übernahme durch ein Klinikteam – im Sinne einer Pufferfunktion – kontinuierlich zu behandeln und zu überwachen.

- Räumlich sind vornehmlich die Klinikflure und -keller usw. zu nutzen; Zelte werden nur ersatzweise und dann möglichst mit Gebäudekontakt im Eingangsbereich aufgebaut.
- Alle Patienten erreichen die Klinik über einen definierten Einlasspunkt. Dieser ist eindeutig zu kennzeichnen. Darüber hinaus ist für eine Verkehrsregelung sowie die Sicherung der übrigen Eingänge zu sorgen.
- Neben der Übernahme auf dem BHP gesichteter und transportfähig gemachter Patienten ist jederzeit mit unkoordiniert eintreffenden Patienten zu rechnen.
- Patienten der SK I werden unverzüglich einem Behandlungsteam der EVK übergeben. Dazu ist die laufende Abstimmung mit erfahrenen Sichtungärzten der EVK erforderlich.
- Noch nicht von einem Klinikteam übernommene Patienten der SK I sowie Patienten der SK II sind kontinuierlich zu behandeln, zu überwachen und zu sichten, da sich ihr Zustand jederzeit ändern kann.
- Patienten der SK III und SK IV werden abgesetzt und voneinander getrennt betreut bzw. palliativ versorgt.

Die KUG wird von einem notfallmedizinisch erfahrenen Arzt (möglichst LNA) als Ärztlicher Leiter (ÄL) KUG geführt; er soll idealerweise mit den Interna der EVK vertraut sein. Es ist enger Kontakt zur KEL und MEL zu halten.

Geeignete erstversorgte Patienten sowie Patienten der SK III werden, sobald Transportkapazität verfügbar ist, in eine USK oder einen USB verlegt. Unter derselben Voraussetzung kann eine entlassende Verlegung von Routinepatienten der EVK erfolgen.

## Transportorganisation

Es sind 2 Transportstufen zu unterscheiden, die mitentscheidend für den Einsatz-erfolg sind und einer straffen Führung bedürfen. Dazu werden eine Primär- und eine Sekundärtransport-Leitung (PTL, STL) installiert.

Die Transportstufe I umfasst den Transport vom BHP in die EVK, der grundsätzlich im Umlaufbetrieb und ohne Funkverkehr erfolgt:

- Primär werden alle regulären örtlichen Rettungsmittel eingesetzt. Die Unterscheidung von Rettungswagen (RTW) und Krankentransportwagen (KTW) wird weitgehend bedeutungslos.
- GRTW werden vornehmlich für Sammeltransporte genutzt.
- Die KTW-4-Tragen und Notfall-KTW-2-Tragen der Sanitätsorganisationen bilden eine weitere, unter diesen Bedingungen besonders wertvolle Komponente.
- Die Transporte erfolgen grundsätzlich ohne Arztbegleitung; allenfalls kann ein Notarzt oder Arzt einen Konvoi zu weiter entfernten Zielkliniken begleiten.
- Das Verbrauchsmaterial der Rettungsmittel wird mit vorbereiteten Paketen aufgefüllt.

Die Transportstufe II umfasst den koordinierten Transport von der EVK zur definitiven Versorgung in der WVK:

- Es werden alle regional und überregional verfügbaren Intensivtransportwagen (ITW), Rettungs- und Intensivtransporthubschrauber (RTH, ITH) sowie weitere Rettungsmittel

(RTW, KTW, GRTW, GKTW) eingesetzt.

- Zusätzlich ist – falls verfügbar und nach entsprechender Vorlaufzeit – auf Mittel der Bundeswehr zurückzugreifen. Dazu zählen Krankenkraftwagen (KrKw) und Hubschrauber vom Typ CH 53 in der Konfiguration als Großraum-Rettungshubschrauber (GRH) oder Mittlerer Transporthubschrauber (MTH).

## Zeitbedarf und organisatorische Konsequenzen

Als Grundlage für die Planungen können folgende Zeiten dienen:

- Eintreffen des ersten Rettungsmittels nach 5–15 min, danach sukzessives Eintreffen der lokalen und regionalen Rettungsmittel mit und ohne Arzt;
- Etablierung der medizinischen Führungsstruktur (LNA, OrgL) nach 20–30 min;
- Eintreffen der ersten örtlichen SEG und des ersten örtlichen BHP nach 30–60 min; der BHP ist nach weiteren 30 min vollständig arbeitsfähig;
- Eintreffen weiterer regionaler BHP nach etwa 1 h, von überregionalen BHP bei 200 km Anmarschweg nach bis zu 4,5 h (Vorlaufzeit etwa 30 min, Marschgeschwindigkeit etwa 50 km/h, Aufbauzeit etwa 30 min);
- Sichtung und Eingangsdokumentation im BHP: 2 min pro Patient, wobei zunächst nur Patienten mit rotem Sichtungsband (SK I) zum Sichtungspunkt gelangen dürfen und andere Patienten fernzuhalten sind;
- Herstellung der Transportfähigkeit im BHP: 10–15 min pro Patient;
- Umlaufzeit der Transportmittel zwischen BHP und EVK (lage-, entfernungs- und witterungsabhängig): 30–60 min.

*Der erste zeitliche Engpass ist die Rettung aus dem Schadensraum. Die Einsatzkräfte treffen sukzessive ein. Vor der Rettung der Patienten der SK I sind die Rettungskräfte häufig mit leichter Verletzten oder Geschädigten konfrontiert, von denen sie nicht absorbiert werden dürfen. Der zweite zeitliche Engpass ist die Sichtung; lageabhängig*

*sind daher parallele Sichtungspunkte einzurichten.*

In den EVK muss – unter laufendem Zustrom koordiniert und unkoordiniert eintreffender Patienten – der Regelbetrieb geordnet beendet, das dienstfreie Personal alarmiert und in den Notfallbetrieb übergegangen werden. Dafür ist ein mehr oder weniger kontinuierlicher Übergang innerhalb von 1–2 h anzunehmen. Für die klinische Notfallversorgung eines Patienten nach katastrophenmedizinischem Standard sind im Mittel 60 min zu veranschlagen [17], sodass die Behandlungskapazität auf Basis der verfügbaren Behandlungsteams mit Mehrfachdurchläufen geschätzt werden kann. Weiter ist davon auszugehen, dass kurzfristig mindestens 10–20% der Betten (einschließlich Intensivbetten) freizumachen sind.

## Sonderfall ABC-Gefahrenlagen

Bei einer ABC-Gefahrenlage sind folgende wesentliche Aspekte zu beachten [22]:

- Bei einem Anschlag ist mit einer Panik zu rechnen; damit – sowie durch sonstige Noxen wie eine Explosion – entsteht eine Mischlage aus ABC- und stumpfen Traumen. Die Behandlung dieser Kombinationstraumen ist anspruchsvoll, weil u. a. widerstrebende Forderungen (frühestmögliche Dekontamination vs. unverzügliche Traumaversorgung) zu beachten sind.
- Es ist unwahrscheinlich, dass alle betroffenen Personen nach Kontamination einer großen Menschenmenge vor Ort verbleiben und dort dekontaminiert werden – es muss mit der Ausbreitung der Noxe und mit einer Vielzahl von sekundär kontaminierten gerechnet werden.
- Es muss alles versucht werden, dass kontaminierte Verletzte und (nachrangig) unverletzt kontaminierte noch im Umfeld der Schadensstelle dekontaminiert werden, um die Ausbreitung der Noxe zu verhindern. Der unkoordinierte Abtransport ist nach Kräften zu unterbinden.
- Die Kliniken müssen vor Kontamination geschützt werden. Der Zugang darf nur kanalisiert nach Prüfung auf Kontamination und ggf. Dekontamination erfolgen. Dazu ist im Zugangs-

bereich der Klinik eine Dekontaminationsstelle zur Dekontamination von Verletzten (Dekon-V) einzurichten.

## Einbindung niedergelassener Ärzte

*Im Sinne der Vernetzung aller Ressourcen ist auch die Einbindung niedergelassener Ärzte erforderlich und – z. B. in den MANV-Alarmstufen 3 und 4 – vorzubereiten und z. B. als Ärztliche Unterstützungsgruppe (ÄUG) zu etablieren [23].*

- Geeignete Fachärzte (Anästhesie, Chirurgie, Innere Medizin) sowie Ärzte mit Zusatzbezeichnung „Notfallmedizin“ werden vornehmlich auf dem BHP eingesetzt.
- Niedergelassene Spezialisten (Unfallchirurgen, Anästhesisten) werden zur Verstärkung der EVK bzw. in ihrer vormaligen Stammklinik eingeplant.
- Sonstige Ärzte werden bei den Patienten der SK III und SK IV eingesetzt.

Zur Integration in die örtlichen Strukturen von Feuerwehr und Rettungsdienst sind geeignete Fortbildungsveranstaltungen erforderlich. Die Alarmierung der ÄUG erfolgt über einen Telefonserver. Es ist ein allgemeiner Treffpunkt (in Hannover die Zentrale Notfallaufnahme der MHH) definiert, wo auch eine begrenzte Ausstattung (Kennweste usw.) gelagert ist.

## Übungen

*Regelmäßige Übungen haben nicht nur den Zweck, die Planungen realitätsnah zu erproben; sie dienen auch der Vertrauensbildung und tragen zum kameradschaftlichen Miteinander aller Beteiligten bei [17][24]*

Die Vernetzung der präklinischen und klinischen Ressourcen im EVK-Konzept erfordert die enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit aller Partner: Rettungs- und Sanitätsdienst, Feuerwehr, Kliniken und Polizei. Dabei sind zunächst einige Bedenken zu überwinden – die Abgabe von Einheiten der Feuerwehr und des Rettungs- und Sanitätsdienstes an die Kliniken wird ebenso beargwöhnt wie der Einsatz klinikfremder Kräfte im „eigenen“ Krankenhaus. In den Übungen ist das Hauptaugenmerk auf die präklinischen und klinischen Versorgungszeiten sowie – in der EVK – auf die Personal-

Material- und insbesondere Operations-saal- und Intensivkapazitäten zu richten.

Es kann der Fall eintreten, dass ein Übungsszenario schon bald zur Realität wird – dies war in der MHH der Fall. Nachdem im Jahr 2007 ein Massenansturm von Brandverletzten geübt worden war, konnten die dabei gewonnenen Erkenntnisse im Jahr 2008 bei einem Busbrand mit MANV-Alarmstufe 2 genutzt werden. Bei diesem Busbrand auf der Autobahn A 2 bei Hannover waren 20 Personen ums Leben gekommen; in der MHH wurden – beginnend 44 min nach der Alarmierung – innerhalb von 45 min 7 Patienten mit meist schweren Brandverletzungen aufgenommen und problemlos versorgt [25] – was einer Klinik dieser Größe auch grundsätzlich abzuverlangt ist.

### Fazit für die Praxis

- Dem EVK-Konzept liegt das Prinzip der vollständigen Vernetzung aller präklinischen und klinischen Ressourcen zugrunde.
- Die Umsetzung dieses Konzepts ermöglicht eine neue Qualität der medizinischen Gefahrenabwehr, die weit über die Möglichkeiten des BHP hinausgeht.
- Dies gilt nicht nur für den großstädtischen Bereich – gerade in ländlichen Regionen ist es unverzichtbar, auch noch so begrenzte klinische Ressourcen in die Versorgung der Notfallpatienten einzubinden.
- Das Konzept ist nicht nur für den Massenansturm von Verletzten ausgelegt, sondern kommt ebenso beim Massenansturm von intoxikierten Patienten, bei allgemeingefährlichen Infektionskrankheiten oder ABC-Gefahrenlagen zum Tragen.
- Die Umsetzung des EVK-Konzepts erfordert hohes Engagement aller Beteiligten und deren ausgeprägten Willen zur Kooperation. Hier sind v. a. die Kliniken gefordert, die dieser neuen Herausforderung sowohl im Rahmen ihrer Notfallplanung als auch durch regelmäßige Übungen gerecht werden müssen.

### Korrespondenzadresse



**Prof. Dr. H.A. Adams**  
Stabsstelle für  
Interdisziplinäre Notfall- und  
Katastrophenmedizin,  
Medizinische Hochschule  
Hannover  
Carl-Neuberg-Str. 1,  
30625 Hannover  
adams.ha@mh-hannover.de

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** H.A. Adams, A. Flemming, C. Lange, W. Koppert und C. Krettek geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

### Literatur

1. Adams HA, Flemming A, Lange C et al (2014) Das EVK-Konzept. In: Adams HA, Krettek C, Lange C, Unger C (Hrsg) Patientenversorgung im Großschadens- und Katastrophenfall. Medizinische, organisatorische und technische Herausforderungen jenseits der Individualmedizin. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, S 515–537
2. Adams HA, Flemming A, Lange C et al (2012) Das EVK-Konzept – ein Beitrag zur Patientenversorgung im Großschadens- und Katastrophenfall. Anästh Intensivmed 53:4–18
3. Gutierrez de Ceballos JP, Turégano-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
4. Gutierrez de Ceballos JP, Turégano Fuentes F, Perez Diaz D et al (2005) Casualties treated at the closest hospital in the Madrid, March 11, terrorist bombings. Crit Care Med 33(Suppl):S107–S112
5. Lockey DJ, MacKenzie R, Redhead J et al (2005) London bombings July 2005: the immediate pre-hospital medical response. Resuscitation 66:ix–xii
6. Bundesministerium des Inneren – BMI Ref. 04: Technische Ausstattung des Katastrophenschutzes im Zivilschutz. Hier: Versorgung eines Massenansturms von Verletzten. Berlin, den 16. September 2002
7. Müller B, Adams HA (2014) Schnelleinsatzgruppen – SEG. In: Adams HA, Krettek C, Lange C, Unger C (Hrsg) Patientenversorgung im Großschadens- und Katastrophenfall. Medizinische, organisatorische und technische Herausforderungen jenseits der Individualmedizin. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, S 122–128
8. Krieg CM, Trebbe R (2014) Die ergänzende Ausstattung des Bundes für den Katastrophenschutz. In: Adams HA, Krettek C, Lange C, Unger C (Hrsg) Patientenversorgung im Großschadens- und Katastrophenfall. Medizinische, organisatorische und technische Herausforderungen jenseits der Individualmedizin. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, S 145–158
9. Adams HA, Mahlke L, Lange C, Flemming A (2005) Medizinisches Rahmenkonzept für die Überörtliche Hilfe beim Massenansturm von Verletzten (Ü-MANV). Anästh Intensivmed 46:215–223

10. Adams HA, Baumann G, Dodt C et al (2006) Stellungnahme zur Patientenversorgung im Katastrophenfall – der Interdisziplinären Arbeitsgruppe (IAG) Schock der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin und Notfallmedizin (DIVI). Intensivmed Notfallmed 43:452–456
11. Adams HA, Krettek C, Lange C, Unger C (Hrsg) (2014) Patientenversorgung im Großschadens- und Katastrophenfall. Medizinische, organisatorische und technische Herausforderungen jenseits der Individualmedizin. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln
12. Sefrin P, Weidinger J, Weiss W (2003) Sichtungskategorien und deren Dokumentation. Dtsch Arztebl 100:1711–1712
13. Okumura T, Takasu N, Ishimatsu S et al (1996) Report on 640 victims of the Tokyo subway sarin attack. Ann Emerg Med 28:129–135
14. Bochnik HJ (1999) Panikreaktion Einzelner und Panik als Massenphänomen – Verstehen, Vermeiden, Bekämpfen. In: Hempelmann G, Adams HA, Sefrin P (Hrsg) Notfallmedizin. Thieme, Stuttgart, S 604–611
15. Almog G, Belzberg H, Mintz Y et al (2004) Suicide bombing attacks. Update and modifications of the protocol. Ann Surg 239:295–303
16. Peleg K, Aharonson-Daniel L, Stein M et al (2004) Gunshot and explosion injuries. Characteristics, outcomes, and implications for care of terror-related injuries in Israel. Ann Surg 239:311–318
17. Probst C, Hildebrand F, Flemming A et al (2008) Der Notfallplan des Krankenhauses bei externen Gefahrenlagen. Übungserfahrungen beim Massenansturm von Verletzten, kontaminierten und Verbrennungspatienten. Intensivmed Notfallmed 45:292–300
18. Mukhtar A, Hasanin A, El-Adawy A et al (2012) The Friday of rage of the Egyptian revolution: a unique role for anesthesiologists. Anesth Analg 114:862–865
19. Kanz KG, Huber-Wagner S, Lefering R et al (2006) Abschätzung von Operationskapazitäten bei einem Massenansturm von Verletzten anhand des Zeitbedarfs für lebensrettende Notfalloperationen. Unfallchirurg 109:278–284
20. Heller AR (2011) Allzeit bereit? Krankensein-satzplanung bei Großveranstaltungen (Editorial). Dtsch Arztebl 108:481–482
21. Flemming A, Meyne S, Hildebrand F et al (2012) Das Programm ComPaS© – Erfassung und Zuweisung von Behandlungskapazitäten im Großschadens- und Katastrophenfall. Anästh Intensivmed 53:130–142
22. Adams HA, Vogt PM, Desel H, Lange C (2004) Versorgung nach Einsatz von ABC-Kampfmitteln – Grundzüge der präklinischen medizinischen Gefahrenabwehr. Dtsch Arztebl 101:A838–A843
23. Adams HA, Hagemann W, Grashorn W (2012) Hilfe, die Struktur hat. Die tatkräftige Hilfe einer Ärztlichen Unterstützungsgruppe (ÄUG) ist im Großschadens- und Katastrophenfall unverzichtbar. Niedersächs Arztebl 85(3):19
24. Wolf S, Partenheimer A, Voigt C et al (2009) Die Erstversorgungsklinik bei einem Großschadensereignis MANV IV. Erfahrungen aus einer Vollübung. Unfallchirurg 112:565–574
25. Steiert A, Gänsslen A, Adams HA (2009) Schnelle Hilfe dank enger Vernetzung der Ressourcen. Dtsch Arztebl 106:A789–A790