

# Limitierende Faktoren der stationären Versorgung unter katastrophenmedizinischen Bedingungen

M. Schmiedle  
P. Sefrin

## *Limitation of Medical Supply in Hospitals under Disaster Conditions*

### Zusammenfassung

Großschadensereignisse sind nicht vorhersehbar und führen bei ihrem Eintritt neben anderem zu erheblichen gesundheitlichen Schäden bei einer Vielzahl von Betroffenen. Um diese Schäden so gering wie möglich zu halten, sind entsprechende Planungen nicht nur notwendig, sondern zum Teil vorgeschrieben. Krankenhäuser spielen bei der medizinischen Versorgung der Betroffenen eine zentrale Rolle, weshalb z. B. das Bayerische Katastrophenschutzgesetz (BayKSG) festgelegt hat (Art. 8, Abs. 1–2), dass Träger von Krankenhäusern Alarm- und Einsatzpläne aufzustellen und fortzuschreiben haben. Eine Umfrage von 81 unter 212 bayerischen Krankenhäusern (38%) hat gezeigt, dass den gesetzlichen Verpflichtungen nur unzureichend Genüge geleistet wird. Limitierende Faktoren sind dort zu finden, wo große finanzielle Investitionen auf die Krankenhäuser zukommen und dort, wo sich aufgrund veränderter politischer Sachlage Änderungen ergeben haben. Allen voran sind die Zahlen an verfügbaren Intensivbetten – in Abhängigkeit davon, ob mehrheitlich operiert wird bzw. welche Verletzungsqualitäten vorliegen – unzureichend. Weiterhin zeigt der zwischenzeitliche Bettenabbau (– 34%) – sowie die zunehmend verkürzten Liegezeiten und der damit verbundene stark erhöhte Patientendurchsatz (+ 20%) pro Jahr, dass auch im Personalbereich Faktoren zu finden sind, die die Spielräume für einen Katastrophenfall limitieren. Die Auflösung von Hilfskrankenhäusern (in 12% der Fälle vorhanden), der Rückzug des Bundes aus dem Zivilschutz und die zunehmende Auflösung teurer und unrentabler krankenhauseigener Apotheken stehen im Zeichen der veränderten politischen Situation. Im Rahmen der Arbeit kann deutlich gemacht werden, dass eine Qualitätssteigerung in der Katastrophenmedizin vor allem durch die Frage der Finanzierung geforderter Vorhaltungen an Material und Personal eingeschränkt wird. Dieser Zustand wird anhalten,

### Abstract

Disasters are unforeseeable and lead among other things to massive injury of many persons simultaneously. To cope with the resulting problems especially concerning health of injured people, there is some planning necessary which is at least particularly bound to special law (Bayerisches Katastrophenschutzgesetz). Hospitals play a major role in the medical supply of injured persons. The bavarian law to cope with the results of disasters therefore says that all hospitals which are suitable to cope with acute and severely injured have to provide a certain planning to organise the handling of emergency cases (clinical disaster medicine). Despite the legislative postulations only few hospitals have kept to the rules and provide such kind of planning. In a poll at which 81 of 212 bavarian hospitals (38%) took part in, showed that the legislative duty has only been insufficiently worked out. Limitation often can be found where financial aspects are concerned. Above all, the number of intensive care units is too small – depending of the qualities of injuries and the amount of patients which have to undergo surgical measures more than once. Furthermore reducing of the amount of hospital beds (– 34%) in recent years combined with greater numbers of patients (+ 20%) treated under hospital conditions limitates the capacities for disaster planning beside the routine work. The giving up of para-hospital institutions (existed in 12% of all cases) where patients could be treated and the withdrawel of the federal institutes from civil security as well as the closing up of expensive and unefficient hospital-pharmacies show todays different political opinions. The study shows that an improvement of quality in clinical disaster treatment and disaster management can only be achieved when a defined and acceptable solution concerning financial questions has been worked out. In these discussion all responsible groups have to be invited.

#### Institutsangaben

Klinik und Poliklinik für Anaesthesiologie der Universität Würzburg (Direktor: Prof. Dr. med. N. Roewer)

#### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Peter Sefrin · Sektion für präklinische Notfallmedizin · Josef-Schneider-Straße 2 · 97080 Würzburg

#### Bibliografie

Der Notarzt 2003; 19: 220–228 © Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York · ISSN 0177-2309

solange keine eindeutige und für alle Seiten finanziell vertretbare Lösung zwischen Bund, Ländern und Krankenhausträgern gefunden worden ist.

### Schlüsselwörter

Katastrophenfall · Ressourcen · Finanzierung · Katastrophenschutzgesetz · Alarm- und Einsatzpläne · Intensivbetten

### Key words

Desaster · resource · financial aspects · law for disaster management alert planning · intensive care unit

## Einleitung

Wenn heute über einen Massenanfall von Verletzten oder über einen Katastrophenfall diskutiert wird, schwingt häufig die Grundeinstellung mit, dass derartige Ereignisse so gut wie nie vorkämen und hypothetischer Natur sind. Dem stehen jedoch Ereignisse in Deutschland gegenüber, wie beispielsweise der Absturz dreier italienischer Kunstflieger im Jahr 1988 auf einer Flugschau in Ramstein, der Flughafenbrand in Düsseldorf 1996 oder das ICE-Unglück im Sommer 1998 in Eschede. In Ramstein fanden 1988 aufgrund einer Flugzeugkollision 69 Menschen mittelbar oder 49 Personen unmittelbar den Tod, über 350 Menschen wurden verletzt. In weiten Teilen des Rettungsverlaufes waren unzureichende Organisation und Hilflosigkeit feststellbar. Nach der überstürzten Zuweisung und Verteilung der Patienten auf einige wenige Krankenhäuser kam es hier zu organisationsbedingten Patientenverlegungen zwischen den Häusern, die durch eine Abklärung im Vorfeld hinsichtlich der Betten- und Versorgungskapazitäten hätte vermieden werden können. Nachdem 13 Personen allein während der Transporte den Tod fanden, muss postuliert werden, dass man Menschenleben hätte retten können, wenn von organisatorischer Seite bereits vorher sinnvolle und praktikable Strategien erarbeitet worden wären.

Das Rettungschaos wurde von Ärzten bestätigt, nachdem sie nicht einmal mehr Kontakt zur Leitstelle aufnehmen konnten. Das Organisationschaos setzte sich innerhalb der Krankenhäuser fort, was sich nicht zuletzt darin äußerte, dass Patienten zum Teil in Häuser transportiert wurden, die teilweise schon überbelegt waren oder nicht die adäquaten Behandlungsmöglichkeiten bieten konnten. Aus diesen Erkenntnissen wird deutlich, welchen zentralen Stellenwert die Krankenhäuser im Rahmen der Bewältigung eines Massenunfalls oder einer Katastrophe haben und wie wichtig das Vorhandensein eines aktuellen und praktikablen Einsatzplanes für unvorhergesehene Ereignisse im weitesten Sinne ist.

Grundlagen für Planungen und Vorbereitungen von Krankenhäusern im Katastrophenfall sind das Zivilschutzgesetz (ZSG) sowie die ländereigenen Katastrophenschutzgesetze. Im ZSG wird festgestellt, dass in Krankenhausapotheken, Herstellerbetrieben, Großhandlungen usw. entsprechende Mengen von Sanitätsmaterial, ärztlichem Gerät und Arzneimittel vorzuhalten sind (§ 17 ZSG). Diese Maßnahmen und Materialvorhaltungen sind mit erheblichen finanziellen Aufwändungen verbunden, was – verständlicherweise – zu Widerständen bei den kommunalen Trägern und in den – zunehmend privatisierten – Krankenhäusern und deren Verwaltungen führt.

Da vom Konzept der Hilfskrankenhäuser, die bisher im Katastrophenfall zur Auslagerung nicht akut krankenhauspflichtiger Patienten genutzt werden sollten, Abstand genommen wurde, muss zwangsläufig eine Erweiterung der Kapazitäten innerhalb der Krankenhäuser erfolgen.

Die Länder begegnen diesen Erfordernissen mit ihren Katastrophenschutzgesetzen, wie hier am Beispiel des Bayerischen Katastrophenschutzgesetzes (BayKSG) aufgezeigt wird. Der Katastrophenfall wird von den Katastrophenschutzbehörden festgestellt. Danach werden festgelegte Vorgehensweisen mit den zur Katastrophenbewältigung notwendigen Strukturen und Kompetenzrichtlinien, vorgegeben durch die länderdifferenten Katastrophenschutzgesetze, aktiviert.

Demgegenüber ist der Massenanfall von Verletzten in den Ländergesetzen nicht einheitlich geregelt. In Bayern liegt die Zuständigkeit für den Katastrophenfall und den Massenanfall gleichermaßen beim Katastrophenschutz. Beim Massenanfall wird davon ausgegangen, dass durch das Patientenaufkommen die Behandlungskapazität nur temporär überschritten wird, was in Abhängigkeit von der Größe des Krankenhauses sehr schnell eintreten kann [1,5].

Aus der Gesetzesnovelle zum Bayerischen Katastrophenschutzgesetz (BayKSG), die am 1.1.1997 in Kraft getreten ist, ergibt sich für die Krankenhäuser in Bayern die verbindliche Verpflichtung, einen Alarm- und Einsatzplan zu erstellen (Art. 8 Abs. 1 BayKSG). Für die Krankenhäuser bedeutet dies, dass von ärztlicher, pflegerischer und technischer Seite sowie von Seiten der Verwaltung eine oder mehrere Personen zur Umsetzung der Vorbereitungen zu Katastrophenschutzbeauftragten ernannt werden müssen.

Im Bayerischen Katastrophenschutzgesetz wird die externe und die interne Gefahrenlage unterschieden (Art. 8 Abs. 1 BayKSG). Träger von Krankenhäusern, die zur Bewältigung eines Massenanfalls von Verletzten geeignet sind, haben Alarm- und Einsatzpläne, die insbesondere organisatorische Maßnahmen zur Ausweitung der Aufnahme- und Behandlungskapazität vorsehen, aufzustellen und fortzuschreiben. Die Eignung eines Krankenhauses beurteilt sich nach den Umständen des Einzelfalles. Sie liegt allgemein vor, wenn aufgrund der personellen, räumlichen, medizinischen und apparativen Ausstattung sowie aufgrund seiner Struktur und Größe es zur Aufnahme einer größeren Zahl von Verletzten und deren Versorgung in der Lage ist. Diese Pläne sind mit der Katastrophenschutzbehörde und den Trägern benachbarter Krankenhäuser abzustimmen; sie sind diesen und der Rettungsleitstelle zur Verfügung zu stellen. Die Katastrophenschutzbehörde kann von der Verpflichtung nach Satz 1 Ausnahmen zulassen; sie stellt in Zweifelsfällen auch die Eignung eines

Krankenhauses fest. Krankenhausträger sind darüber hinaus verpflichtet, für Schadensereignisse innerhalb der Krankenhäuser Notfallpläne aufzustellen [9].

Aufwendungen für die Vorhaltung von Ressourcen oder die im Einsatz anfallenden Kosten werden von staatlicher Seite nicht erstattet. „Die Katastrophenschutzbehörden und die zur Katastrophenhilfe Verpflichteten (...) tragen die sich aus der Erfüllung ihrer Aufgaben nach diesem Gesetz ergebenden Aufwendungen selbst“ (Art. 11 BayKSG) [9].

Hieraus wird ersichtlich, dass die Krankenhäuser neben ihren Routineaufgaben im Gesundheitswesen insbesondere auch bei der Bewältigung von Massenunfällen unabdingbar sind und einen hohen Stellenwert bei der stationären Versorgung von Verletzten haben. Es bleibt derzeit offen, inwieweit diese sich dieser Aufgabe stellen.

## Methodik und Material

Erfasst wurden die Daten der Krankenhäuser mittels eines Fragebogens mit 150 Variablen, der in seiner Konzeption an eine vergleichbare Studie aus Österreich angelehnt war [13]. Die in der Umfrage erfassten Daten stammen von 81 der insgesamt 212 bayerischen Krankenhäuser der Mindestversorgungsstufe 1 (38,2%). Sie repräsentieren damit insgesamt 31597 von 63431 Betten (in 212 Krankenhäusern) in Bayern (49,8%). Leider wurden nicht von allen Krankenhäusern durchgehend alle Fragen beantwortet, so dass sich die einzelnen Auswertungen auf verschiedene Grundgesamtheiten beziehen. Verarbeitet wurden die Daten mit dem EDV-System Star-Office 5.1 für Windows™.

## Ergebnisse

### 1. Personalverfügbarkeit

Die Deckung des Personalbedarfs im Pflegebereich wird beim Mehranfall von Verletzten zunächst durch interne Umbesetzung von z. B. Ambulanzpersonal und flexibel einsetzbares Funktions- sowie OP-Personal erreicht. Bei weiterer Steigerung der Versorgungsnotwendigkeiten wird auch die Einbeziehung des Stationspersonals notwendig. Darüber hinaus ist zur Diagnostik Labor- und Röntgenassistentenpersonal von katastrophenmedizinischer Relevanz. Zusätzlich wird eine gesteigerte Anzahl an Ärzten – zunächst für die Primärversorgung und -diagnostik, dann für den OP-Bereich – benötigt. Wie Abb. 1 verdeutlicht, stehen katastrophenrelevante Diagnostika – vom Röntgengerät bis zur Infusionspumpe – grundsätzlich in ausreichenden Zahlen zur Verfügung. Begrenzt wird die Verfügbarkeit eher durch die Anzahl von Untersuchern, die diese Geräte bedienen können.

Im OP sind zur Versorgung der eintreffenden Verletzten Anästhesisten und Chirurgen jeweils mit dem entsprechenden Assistenzpersonal gefordert (Stunde 1). Um quantitativ zu beurteilen, wie viele OP-Teams gleichzeitig arbeiten können, wurde ein Modell-OP-Team postuliert, das mindestens aus einem chirurgischen Facharzt und einem Assistenten bestand, des Weiteren aus einer OP-Pflegekraft und einem Springer und einem Anästhesisten (FA oder Assistent) sowie einer Anästhesiepflegekraft.

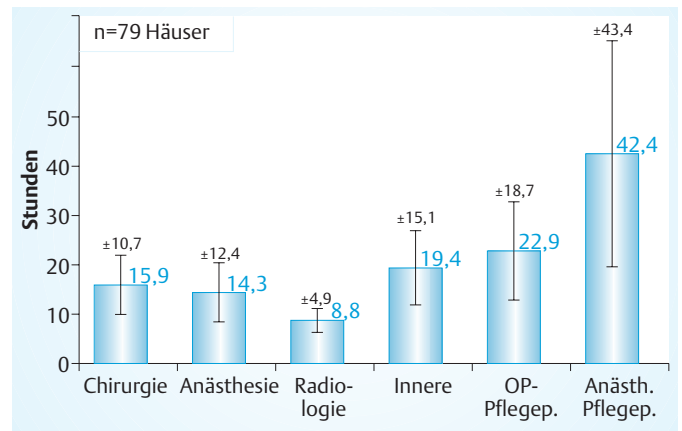


Abb. 1 Anzahl an verfügbaren Ärzten und Pflegepersonal.

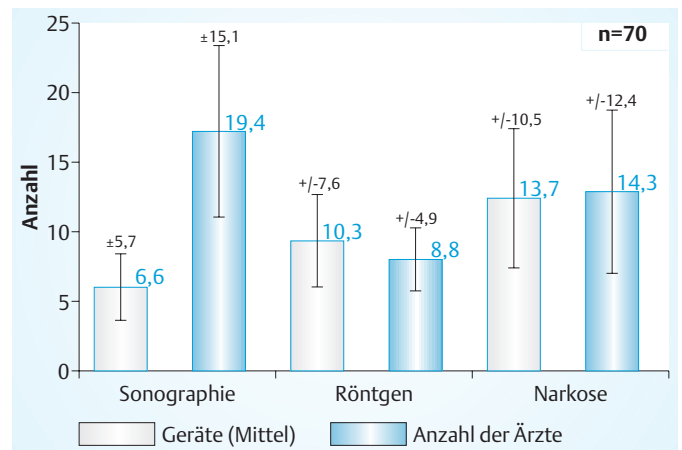


Abb. 2 Diagnostika

Abb. 2 zeigt die Verfügbarkeiten der genannten personellen Ressourcen. Nachdem im operativen Bereich eine gleichmäßige Mehrbelastung von pflegerischem und ärztlichem Personal im Katastrophenfall auftritt, ist ein Engpass in diesem Bereich aus Personalgründen nach Darlegung der befragten Häuser eher unwahrscheinlich.

Bei der Berechnung der maximal gleichzeitig aktiven Teams wurde zugrunde gelegt, dass alle am Krankenhaus tätigen Ärzte der entsprechenden Fachrichtungen gemäß K-Plan des Hauses erreichbar sind und einberufen werden können. Hierbei handelt es sich um eine optimale Voraussetzung der in der Praxis die Tatsache entgegensteht, dass unter „normalen“ Voraussetzungen gerade einmal 30% des in Freizeit befindlichen Personals erreicht werden kann und innerhalb einer Stunde verfügbar ist. Aus bisherigen Erfahrungen in praxi darf allerdings bei Bekanntwerden von Großschadensereignissen gerade beim Krankenhauspersonal eine ungleich höhere Hilfsbereitschaft unterstellt werden, was sich in der Vergangenheit in der spontanen Meldung an der Arbeitsstelle zeigte.

Ebenso ist aus Abb. 1 ersichtlich, dass das Pflegepersonal im anästhesiologischen wie auch im chirurgischen Bereich deutlich oberhalb der verfügbaren Kapazität der Ärzte liegt, so dass theoretisch von pflegerischer Seite keine Limitierung der maximal zu versorgenden Anzahl von Patienten zu erwarten ist. Die Anzahl

der Ärzte im anästhesiologischen und chirurgischen Bereich würde ausreichen, die verfügbaren Operationssäle im 2-Schichten-Betrieb zu besetzen. Um definitiv über die Anzahl der im Durchschnitt maximal gleichzeitig möglichen Operationen entscheiden zu können, müssen zusätzlich auch die Vorräte an Instrumenten und erforderlichen Geräten sowie OP-Wäsche berücksichtigt werden. Nachdem die jeweiligen Säle zwischen den Eingriffen gereinigt, Instrumentarium resterilisiert sowie Verbrauchsmaterial aufgefüllt werden muss, ist eine Steigerung über einen 2-Schichten-Betrieb hinaus nicht möglich.

Die Radiologie als wesentlicher Bereich zur Diagnosesicherung spielt insbesondere im Zusammenhang mit der primären Diagnostik eine entscheidende Rolle (CT, konventionelles Röntgen, Sono- und Angiographie). Die Anzahl der verfügbaren Ärzte ist hierbei allerdings nicht letztentscheidend, da unter katastrophalen medizinischen Bedingungen nur die Röntgenanforderung und das Befunden der Bilder als dringliche ärztliche Arbeiten anfällt. Die Anfertigung der Aufnahmen selbst kann größtenteils durch das medizinisch-technische Assistenzpersonal selbständig erledigt werden.

Internisten sind im Rahmen eines Massenanfalls von Verletzten immer dann gefordert, wenn es um spezifische Fragestellungen gastroenterologischer oder pneumonologischer/kardiologischer Natur geht. Derartige Aufgabenstellungen sind allerdings oft erst mit zeitlicher Latenz zu erwarten, so dass die Absolutzahl an verfügbarem Personal hier nicht die entscheidende Rolle spielt. Intoxikationen im Sinne von Massenerkrankungen sind in diesem Zusammenhang sicherlich eine Ausnahme.

Als ein limitierender Faktor bei der klinischen Akuttherapie beim Massenanfall von Patienten ist die Anzahl an Intensivbetten auszumachen. Die Auslagerbarkeit von Patienten aus diesem Bereich tendiert gegen Null, da ein Intensivbett aus Kostengründen (hohe Tagessätze der Intensivbetten) ohnehin nur bei strenger Indikationsstellung belegt wird. Gegenüber den Operationssälen, die unter Berücksichtigung der notwendigen hygienischen Maßnahmen relativ rasch wieder verwendbar sind, bleiben die Intensivbetten wesentlich länger belegt und stehen zur wechselnden Belegung nicht zur Verfügung.

## 2. Räumliche Verfügbarkeit

Abb. 3 zeigt die durchschnittlichen Belegungszeiträume für Operationssäle im Routinebetrieb. Aus einer Analyse der von den Krankenhäusern selbst angegebenen Anzahl maximal aufnehmbarer Akutpatienten und der Zeiträume, in denen die Säle nicht belegt sind, resultiert die maximale Zahl von zusätzlich akut versorgbaren Patienten. Es wurden dabei nur die Zeiten berücksichtigt, in denen die Operationssäle pro Tag frei sind. Dies bedeutet, dass ein Operationssaal, der im Routinebetrieb 8 Stunden pro Tag belegt ist, zumindest rein rechnerisch noch 16 Stunden zur Verfügung stehen könnte. Die durchschnittliche Auslastung der OP-Säle liegt unter normalen Bedingungen bei 35% (~8 Std. aus 24 Std.), so dass im Katastrophenfall ein Plus von 65% Mehrversorgung gegenüber dem Routinebetrieb bewältigt werden könnte. Von dieser verfügbaren Zeit müssen die Zeiten abgezogen werden, in welchen der Saal gereinigt und die Instrumente sterilisiert werden und darüber hinaus die Zeiten, in denen Wartungsarbeiten durchgeführt oder Verbrauchsmaterialien (Fadenmate-

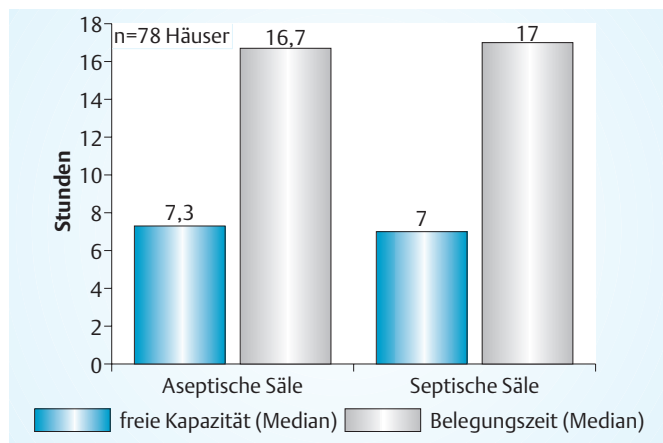


Abb. 3 Belegungszeiten der Operationssäle im Routinebetrieb.

rial u. ä.) aufgefüllt werden. Die Resterilisierung von OP-Material kann als zusätzlicher belastender Zeitfaktor vernachlässigt werden, da bei ausreichenden Personalkapazitäten derartige Arbeiten parallel zum Operationsbetrieb erfolgen können. Dies gilt auch für die OP-Wäsche, wobei in vielen Häusern schon im Routinebetrieb oder zusätzlich Einmalsysteme vorhanden sind, die bei Kapazitätsüberschreitungen alternativ eingesetzt werden können. Nicht berücksichtigt wurde die Tatsache, dass bei einem Massenanfall Routineoperationen zurückgestellt werden und dadurch weitere Kapazitäten geschaffen werden können.

Ein wichtiger Aspekt für die Berechnung der maximalen Aufnahmekapazität beim Massenanfall von Verletzten stellen neben den Verletzungsintensitäten auch die Zahl der Verletzten dar, die das Krankenhaus lebend erreichen (in Eschede rund 50%). Dies kann in Katastrophenfällen vorab nicht abgeschätzt werden und ist abhängig von der Sichtung am Unfallort sowie der engen zeitlichen Begrenzung, unter der die präklinische Notfallmedizin am Unfallort durchgeführt werden muss. Die klinische Akutversorgung wird mit den Zuweisungen, die nicht vorhersehbar sind und sich selbst auf eigene Faust in ein Krankenhaus begeben, in der Folge fertig werden müssen.

## 3. Aufnahmekapazitäten

Abb. 4 zeigt die Gegenüberstellung operativ tätigen Personals sowie deren notwendige Ressourcen im Vergleich zur maximal bewältigbaren Anzahl an leicht- und schwerverletzten Patienten, die direkt aus den Angaben der Krankenhäuser im Rahmen des Fragebogens entnommen wurden. Obwohl die OP regelmäßig gereinigt werden müssen, und dies gerade im septischen Bereich, wäre unter Berücksichtigung dieser Zeiten in Zusammenarbeit mit der Personalsituation, wo vorhanden, ein 2-Schichten-Betrieb der OP-Säle möglich. Die Zeit der einzelnen Operationen ist im Rahmen der klinischen Notfallversorgung (aus vitaler Indikation) nicht abschätzbar. Um in der kritischen Phase zugunsten einer größeren Zahl Überlebender den Zeitverlust gering zu halten, werden massenmedizinischen Grundsätzen entsprechend nur die notwendigsten operativen Maßnahmen durchgeführt. In diesem Fall muss in Anbetracht der Patientenzahl und der Indikationsstellung häufig mehrzeitig operiert werden, was eine weitere Steigerung der Kapazitäten zur Folge haben kann.



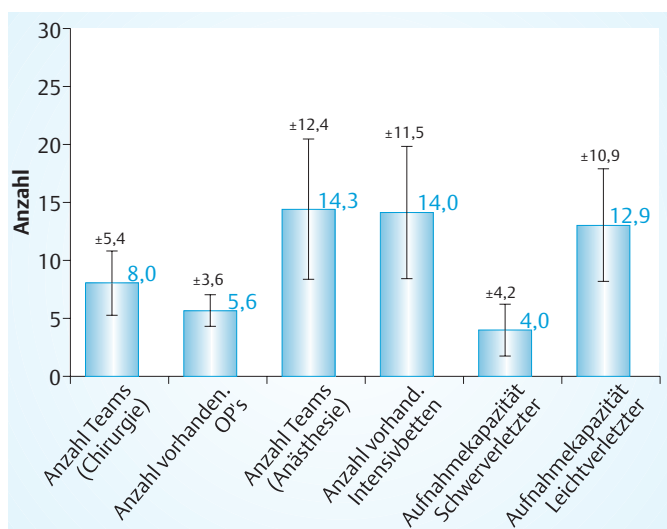


Abb. 4 Maximale personelle und materielle Ressourcen für die klinische Akuttherapie.

Aus diesen Gründen können die Werte für maximal versorgbare Akutpatienten nur grob und auf das jeweilige Haus bezogen angegeben werden. Diesen Versorgungskapazitäten wird die Zahl an Betten gegenübergestellt, die frei sind, frei gemacht oder auf Station eingeschoben werden können. Obwohl berücksichtigt werden muss, dass sich die Zahl der Verletzten über mehrere Tage kumulieren kann, liegt die durchschnittliche Kapazität an Betten in einem Bereich, der selbst dann nicht überschritten wird, wenn über mehrere Tage pausenlos operiert würde. Die Bettenzahl kann zur Kapazitätssteigerung durchschnittlich um rund 24% angehoben werden. Diese Steigerung ist im Hinblick auf die maximal operativ versorgbaren Patientenzahlen mehr als ausreichend und entspricht in den erfassten Häusern einer durchschnittlichen Zusatzkapazität von rund 80 Betten. Die postoperative Versorgung der Verletzten erfordert auch eine Steigerung der Kapazitäten im Bereich der peripheren Stationen hinsichtlich der Bettenzahl und Anzahl verfügbaren Pflegepersonals.

In der Vergangenheit wurden im Rahmen der Katastrophenplanung für derartige Fälle so genannte Hilfskrankenhäuser oder Annexkrankenhäuser vorgehalten. Dieser Begriff durfte allerdings nicht allzu eng gefasst werden, da sich unter derartigen Einrichtungen auch Mehrzweckhallen, Turnhallen, Betriebe aus dem Gastwirtschaftsgewerbe, Schulen und dergleichen befanden. Hilfskrankenhäuser, die als solche konzipiert waren, wurden überdies als Einrichtung des Bundes betrieben. So finden sich unter den 81 Krankenhäusern, die sich an der vorliegenden Studie beteiligt haben, nur 11 Häuser mit diesbezüglichen positiven Rückmeldungen (13,6%). Nach dem Rückzug des Bundes aus der Katastrophenplanung und der Übernahme der Verantwortlichkeit durch die Länder wurden derartige Einrichtungen teils aufgelassen, teils anderweitig zweckgebunden [1,4].

## Diskussion

Die Funktionsfähigkeit von Krankenhäusern bei der Versorgung von Verletzten bei einem Massenansturm war bereits zu Beginn

der 80er-Jahre Gegenstand zahlreicher Untersuchungen und Erhebungen. Maßgeblich wurden u. a. von Suren u. Mitarb. [6–8] Vorschläge und Maßnahmenkataloge veröffentlicht. Im Handbuch von Rebentisch [17] finden sich konkrete Hinweise und Handlungsanweisungen. Im europäischen Ausland, insbesondere den skandinavischen Ländern, ging der Gesetzgeber im Vergleich zu Deutschland bereits früher auf die Notwendigkeiten einer klar geregelten Katastrophenplanung ein. Im weltweit internationalen Vergleich haben die USA eine herausragende Rolle hinsichtlich des Zivilschutzes und der Katastrophenbewältigung. Die Strukturen, die dort zum Tragen kommen, sind aufgrund des von Deutschland völlig verschiedenen konzeptionellen Ansatzes (scoop and run) nicht auf hiesige Verhältnisse (stay and play) übertragbar. In nahezu allen ehemaligen sozialistischen Ländern war und ist der Katastrophen- und Zivilschutz ohnehin dem Militär mit der entsprechenden Kommunikationsinfrastruktur und den dafür notwendigen Ressourcen unterstellt. Eine österreichische Studie [13] kommt zum Schluss, dass erst ein vorhandener und praktikabler Einsatzplan für Krankenhäuser eine suffiziente Ressourcenabschätzung und ggf. Adaption an die Erfordernisse möglich macht.

Ausreichende Verfügbarkeit von Personal ist sowohl im ärztlichen Bereich als auch im Pflegedienstbereich bei einem Massenansturm bzw. einer Katastrophe eine wichtige Grundvoraussetzung zur suffizienten Behandlung größerer Verletztenzahlen. Die Zahl der gleichzeitig behandelbaren Patienten resultiert zunächst aus den Kapazitäten an momentan verfügbarem Personal sowie den entsprechenden materiellen Ressourcen und einer ausreichenden Anzahl von Betten- und den Operationskapazitäten. Bei einem Massenansturm von Patienten müssen im Krankenhaus katastrophenmedizinische Grundsätze, die eine Abkehr der ressourcenverzehrenden Individualmedizin zugunsten einer an der Menge an Verletzten und ihrer Prognose orientierten Katastrophenmedizin, zugrunde gelegt werden.

Die im Krankenhaus ankommenden Verletzten sind im Wesentlichen von Ärzten des Rettungs- oder Sanitätsdienstes vorgesichtet, so dass bei Verfügbarkeit ausreichender Möglichkeiten unverzüglich mit Behandlungsmaßnahmen begonnen werden könnte. In Tab. 1 wurde – in Anlehnung an Röding [5] – der Versuch unternommen, einen Versorgungsplan in Abhängigkeit von der Schädigungsintensität, der Dringlichkeit und den materiellen und personellen Ressourcen zu erstellen. Hierbei findet das Problemfeld der unterschiedlichen Verletzungsqualitäten keine Berücksichtigung. Damit kann Tab. 1 auch nur als orientierender Leitfaden und Organisationsbasis für einen krankenhausinternen Ablauf im Massenansturm oder Katastrophenfall gesehen werden. Die darin enthaltenen Vorgehensweisen liegen dem verwandten Fragebogen zugrunde. Trotz der Tatsache, dass nur 38% der Krankenhäuser geantwortet haben, kann bei damit fast 50% der gesamten Bettenkapazitäten Bayerns von einer Repräsentanz der Auswertungen ausgegangen werden.

Für die Bewältigung des Massenansturms von Patienten ist die Bereitstellung einer genügend großen Anzahl von Klinikbetten sowie passager, auch von Intensivbetten notwendig. Die Möglichkeit der Patientenauslagerung als Alternative zur stationären Versorgung ist dadurch eingeschränkt, dass das Vorhandensein von Hilfskrankenhäusern nach Auskunft der Bayerischen Kran-

Tab. 1 Krankenhausversorgungsplan für den Massenansturm (modifiziert nach Rödiger [5])

Zeit ab Unfallzeitpunkt	Art der Maßnahmen	Ort der Maßnahmen	Personal (Ärzte)	Personal (Pflegebereich und sonstige)	Material
Stunde 1	Blutstillung Legen venöser Verweilkanülen dringliche Volumensubstitution Schmerzbekämpfung steriles Verbinden offener Verletzungen Blasenkatheter dringliche Thoraxdrainagen Ventilationstherapie dringliche Laparotomien dringliche Thorakotomien Erstellung von Infusionsprogrammen bei Verbrennungen	Unfallort zentrale Notaufnahme Ambulanz (verstärkt) OP (wenig)	Notärzte Ambulanzärzte Chirurgen Anästhesisten Radiologen (wenige)	Rettungssanitäter Ambulanzpersonal OP-Personal (wenige) Anästhesiepflegepersonal (wenige) MTRA (wenige) Funktionspersonal Verwaltungspersonal	Volumenersatzmittel Schmerzmittel Verbrauchsmaterial Blutkonserven Verbandsmaterial Verweilkanülen Röntgengeräte CT-Geräte Sonographiegeräte fahrbare Liegen OP-Material
Stunde 2–4	dringliche Laparotomien dringliche Thorakotomien Trepanationen Konsilien der entsprechenden Fachgebiete weiterführende Diagnostik Röntgenaufnahmen Reponierung von Luxationen	Ambulanz (wenig) OP (verstärkt) Intensivstation Wachstation	Chirurgen Anästhesisten Radiologen (verstärkt) Internisten	Ambulanzpersonal (wenig) OP-Personal (verstärkt) Anästhesiepflegepersonal (verstärkt) MTRA (verstärkt) Funktionspersonal Verwaltungspersonal	Volumenersatzmittel Schmerzmittel Verbrauchsmaterial Blutkonserven Verbandsmaterial Verweilkanülen Röntgengeräte CT-Geräte Sonographiegeräte OP-Material
Stunde 5–8	Notoperationen Sichtung und Behandlung weniger dringlicher Fälle	Ambulanz (wenig) OP (verstärkt) Intensivstation Wachstation	Chirurgen Anästhesisten Radiologen (verstärkt) Internisten weitere Fachgebiete	OP-Personal (verstärkt) Anästhesiepflegepersonal (verstärkt) MTRA (verstärkt) Funktionspersonal Verwaltungspersonal	Volumenersatzmittel Schmerzmittel Verbrauchsmaterialien Blutkonserven Verbandsmaterial Verweilkanülen Röntgengeräte CT-Geräte Sonographiegeräte OP-Material Zusatzbetten
Stunde 9–	Legen primärer Wundnähte Deckung von nicht primär versorgbaren Verletzungen Weitervermittlung von chronisch Kranken Entlastung und Beseitigung von Ischämien, Kompartmentsyndromen und zirkulären Verbrennungen definitiver Ersatz von Blutverlusten Erstellung von Basislaborwerten	Ambulanz (wenig) OP (verstärkt) Intensivstation Wachstation Allgemeinstationen	Chirurgen Anästhesisten Internisten weitere Fachgebiete	OP-Personal (verstärkt) Anästhesiepflegepersonal (verstärkt) Funktionspersonal (wenige) Stationspersonal (verstärkt) Personal sonstiger Versorgungseinrichtungen (Küche, Apotheke, Lager) Verwaltungspersonal (Koordination)	Volumenersatzmittel Schmerzmittel Verbrauchsmaterial Verbandsmaterial Verweilkanülen Röntgengeräte CT-Geräte Sonographiegeräte OP-Material Zusatzbetten

kenhausgesellschaft (in nur noch 13,6% der Fälle vorhanden) in einigen Fällen zwar von der kommunalen Verwaltung festgeschrieben, aber in den betroffenen Krankenhäusern selbst nicht bekannt und damit eher theoretischer Natur ist. Wie Hundertmark [4] und Bittger [1] darüber hinaus nachgewiesen haben, ist das Konzept der Hilfskrankenhäuser zur Erweiterung der Bettenkapazitäten außerhalb der öffentlichen Krankenhäuser nicht zielführend. Dies zum einen, weil Hilfskrankenhäuser als Einrichtung des Zivilschutzes nicht den Ländern, sondern dem Bund unterstehen und sich der Bund aufgrund politischer Vorgaben aus diesem Bereich zurückgezogen hat [1], zum anderen, weil im Rahmen knapper werdender finanzieller Ressourcen die Katastrophenbewältigung durch die Regelkrankenhäuser nach Vorgaben der Länder stattfinden soll. Ein weiteres Problem in diesem Zusammenhang sind die Anforderungen, die an diese Hilfskrankenhäuser gestellt wurden, wie das Vorhandensein von Aufzügen, fließend warmes und kaltes Wasser, eine hinrei-

chende Strom- und Heizungsversorgung und eine entsprechende Anzahl von Feldbetten sowie das zum Betrieb notwendige Personal. Inzwischen wurde erkannt, dass die limitierenden Faktoren andernorts zu suchen sind; denn innerhalb der Krankenhäuser wird die Bettenzahl auch dann nicht ausgelastet, wenn sich Verletzte über mehrere Tage kumulieren. Dies hat in einigen Ländern – wie zum Beispiel Bayern – in der neuen Katastrophenschutzgesetzgebung [9] bereits seinen Niederschlag gefunden.

Gerade für polytraumatisierte Patienten, mit denen bei schweren Massenunfällen gerechnet werden muss, sind postoperativ Intensivbetten notwendig. Die Verfügbarkeit von Intensiv- bzw. Überwachungsbetten, die schon im Routinebetrieb meist belegt sind, ist jedoch begrenzt. Aufgrund dieser Tatsache muss unter Katastrophenbedingungen erwogen werden, dass im Einzelfall kreislaufstabile, beatmungspflichtige Patienten behelfsmäßig auch in Normalbetten untergebracht werden müssen. Dies er-

höht dann allerdings den personellen Aufwand im Bereich der peripheren Stationen. Da viele Narkosegeräte wenigstens einfache Beatmungsfunktionen beinhalten, könnten diese theoretisch dafür entsprechend eingesetzt werden, wenn sie nicht gleichzeitig zur operativen Versorgung benötigt würden. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass diese Geräte nicht für Dauerbeatmung ausgelegt sind. Diese Situation wird in der österreichischen Vergleichsstudie ähnlich bewertet und findet in der Forderung nach Aufstockung der Intensivbehandlungsplätze sowie des zugehörigen Pflegepersonals ihren Niederschlag [13].

Verbrauchsmaterialien wie Antibiotika, Narkotika sowie Infusionslösungen zur Volumensubstitution haben bei der derzeitigen Planungskonzeption der Krankenhäuser durchschnittliche Nachbestellungszeiträume von zwei Wochen. Bei Häusern, die über keine hauseigene Apotheke verfügen, muss berücksichtigt werden, dass dort auch laut Apothekenbetriebsordnung (ApoBetrO) keine Medikamente gelagert werden dürfen, die über die Stationsvorräte hinausgehen. Dies ist im Rahmen eines Massen-anfalls von Verletzten hinsichtlich der Verfügbarkeit medizinischer Gase sowie Verbandstoffe, Einmalspritzen, Röntgenfilme und Nahtmaterialien von besonderer Bedeutung. Für zu bevorratende Medikamente und Verbrauchsmaterialien gibt es inzwischen konkrete Anhaltswerte [14], deren Bevorratungszeitraum durch die ApoBetrO vorgeschrieben ist. Der Zeitraum von 14 Tagen gilt hierbei nur für Krankenhausapotheken. Öffentliche Apotheken haben eine Bevorratungspflicht für lediglich 7 Tage. Die öffentliche, krankenhausesorgende Apotheke wird sich aus Kostengründen wohl kaum über diesen Zeitraum hinaus bevorraten [16]. In Nordrhein-Westfalen wird gegenwärtig eine Zusatzbevorratung installiert, die primär auf die Bedürfnisse des Rettungsdienstes bei Massenansturm zugeschnitten ist und deren Ersatz bei Nichtverwendung vom Land finanziert wird.

Nachdem im Katastrophenfall die Versorgungsmaßnahmen, die für die Verletzten von vitaler Bedeutung sind, nach mehreren Stunden bis wenigen Tagen abgeschlossen sein können, ist an dieser Stelle am wenigsten ein Engpass zu vermuten. Dies gilt nicht für notwendige Blutkonserven. Da die Menge an zur Verfügung stehenden Blutkonserven stark rückläufig ist, kann gerade bei polytraumatisierten Patienten ein problematischer Engpass entstehen, da kolloidale und kristalline Volumenersatzstoffe bei hohen Blutverlusten nur innerhalb gewisser Grenzen eingesetzt werden können [15].

Werden die Betten- und Intensivbettenszahlen sowie die OP-Kapazitäten mit der Zahl an Ärzten in Korrelation gebracht, ist die Situation hier ambivalent. Wenn die sofort verfügbaren Kapazitäten, die sich unmittelbar nach dem Ereignis spontan gemeldet haben oder alarmiert wurden, herangezogen werden könnten, wären mehr OP-Teams als OP-Säle vorhanden. Dies gilt gleichermaßen für den Bereich der Anästhesie und der Chirurgie. In Österreich herrscht im Gegensatz zu Deutschland ein relativer Mangel an Anästhesisten [13]. Da beim Massenansturm von Verletzten mit vitalen Störungen oft eine chirurgische Intervention innerhalb der ersten Stunden erforderlich ist, muss die Grenze der Versorgungskapazität in Bayern weniger beim Personal als vielmehr bei der Anzahl an Behandlungsplätzen gesucht werden.

Gehen die Operationserfordernisse allerdings über einen längeren Zeitraum, so dass das Personal in Schichten arbeiten muss, verschiebt sich die Limitierung zuungunsten des Personals. Geht man davon aus, dass nicht das gesamte Personal einruffbar ist (Krankenstände, Urlaub, Erreichbarkeit), so verschärft sich die Situation entsprechend.

Das Problem bei der klinischen Versorgung von Schwerverletzten bei Massenansturm ist die Verfügbarkeit von Intensivbetten. Da schon unter Normalbedingungen bei weniger als 85% durchschnittlicher Bettenauslastung – gemäß bayerischem Krankenhausplan [12] – die entsprechende Anzahl der Planbetten gestrichen wird, vermindern sich auch konsekutiv die diagnostischen und intensivmedizinischen Möglichkeiten, die mit der Bettenkapazität in einem ökonomischen Gleichgewicht stehen. Verschärfend kommt, laut Aussage der bayerischen Krankenhausgesellschaft, hier die zunehmend rigidere Kontrolle von Fehlbelegungen durch die Aufsichtsbehörden hinzu [18].

Eine staatlich angeordnete Verringerung der Planbetten bedeutet im Routinebetrieb eine mögliche Verminderung des finanziellen Verlustes. Hier liegt ein Zwiespalt zwischen verantwortlicher finanzieller Subventionierung einerseits und dem Sicherheitsbedürfnis der Bevölkerung andererseits vor, da eine hohe Bettenauslastung für Massenunfälle und Katastrophen wenig Spielraum lässt. Beim Vergleich der Zahlen des bayerischen statistischen Landesamtes [10,11] bezüglich der Bettenzahlen, der Bettenauslastung, der Pflagetage und der durchschnittlichen Liegedauer der Patienten, fällt auf, dass sich die Liegezeiten in der Chirurgie in den Jahren 1979–1996 von durchschnittlich 13,4 auf 8,8 Tage (–26%) verkürzt haben. Die Werte für 1979 sind jeweils zu 100% gesetzt (Abb. 5).

Die Liegezeitverkürzung über alle Fachbereiche beträgt 24% (von 14,8 auf 11,2 Tage). Die Zahl der Planbetten fiel im gleichen Zeitraum von 124 901 auf 83 163 (–33%), die Zahl der Pflagetage verringerte sich um 34% (von ca. 38 Mio. auf 25 Mio.). Demgegenüber stieg die Zahl der Krankenzugänge von ca. 2 Mio. auf 2,5 Mio. (+19%), die durchschnittliche Bettenauslastung blieb mit 85% ungefähr gleich.

Es ist festzuhalten, dass sich bei sinkender Bettenzahl und steigender Patientenzahl sowie verkürzten Liegezeiten die Kapazitäten an freien oder frei machbaren Betten innerhalb der letzten 18 Jahre deutlich verringert hat. Dies liegt zum einen daran, dass 15% freie Betten aus einer Gesamtzahl von 83 000 Planbetten (1996) eine geringere Kapazität ergibt als 15% aus ca. 125 000 Betten (1979), zum anderen daran, dass die Kapazitätserweiterung durch vorzeitige Entlassung von Patienten im Katastrophenfall schwerer möglich geworden ist. Der Grund hierfür liegt z. B. in den durch laparoskopische Eingriffe und intensive ambulante Betreuung von Patienten (im Sinne einer Kostenersparnis und frühzeitiger Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit als gesamtwirtschaftliche Komponente) ohnehin maximal verkürzten Liegezeiten sowie Pauschalierung der Pflagetage bei bestimmten Operationen.

Betrachtet man die gesteigerte Zahl der Patienten im Verhältnis zu den medizinischen Personalkapazitäten, die sich an ca. 83 000 Planbetten (1979: 125 000 Planbetten) orientiert, so zeigt sich

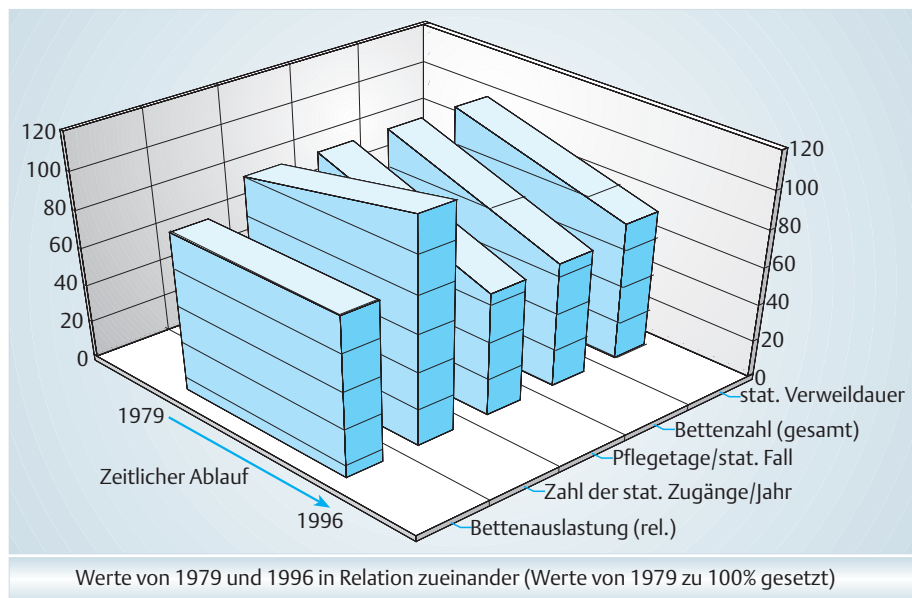


Abb. 5 Veränderungen in den Behandlungskapazitäten.

eine weitere personelle Einschränkung des Einsatzspielraumes für den Katastrophenfall [10,11].

Neben der Personalsituation sind Einsparungen bei Geräten und Medikamenten zu erwähnen. Ein MRT, das bereits in drei Schichten gefahren wird, bietet wenig zusätzlichen Einsatzspielraum, ebenso ein Operationssaal, wenn aus personellen Gründen nicht im 2-Schichten-Betrieb gearbeitet werden kann. Selbst unter Hintanstellung von elektiven Eingriffen ergeben sich für den Massenunfall durch weitere Verringerungen im Routinebetrieb keine Steigerung der verfügbaren Ressourcen.

Unter die Medikamente, die sofort verfügbar sein müssen, fallen Analgetika (+ Betäubungsmittel), Sedativa, Kreislaufmittel, Antidota und Medizinprodukte [13]. Dies sind im Krankenhausalltag sämtlich häufig gebrauchte Produkte, die unter Routinebedingungen in der Zusammenschau mit den angegebenen Nachbestellzeiträumen keine Limitierung der Behandlungskapazitäten verursachen sollten. Tritt jedoch ein Massenfall ein, der eine große Menge spezieller und im Routinebedarf wenig nachgefragter Medikamente erfordert (spezielle Antidote), können Probleme auftreten. Denkbar wäre dies beispielsweise bei Seuchen oder toxikologischen Katastrophen [16].

### Schlussbetrachtung

Für die Zukunft ist für eine ausreichende Versorgung der Bevölkerung auch in Katastrophenfällen zu fordern, dass die staatlichen Institutionen gerade im Hinblick auf die zunehmend kommerzielle Ausrichtung vieler Krankenhäuser im Rahmen der Privatisierung legislative Grundlagen schaffen, um eine flächendeckende und qualitativ hochwertige stationäre medizinische Versorgung auch im Katastrophenfall zu gewährleisten. Die derzeitigen gesetzlichen Vorlagen reichen hierzu nicht aus.

Die Erstellung und Fortschreibung von Katastrophen- und Alarmierungsplänen genauso wie bautechnische Vorgaben oder die Vorhaltung bestimmter medizinischer Produkte muss sicherge-

stellt und kontrolliert sein. Die gesetzlichen Vorgaben müssen hinsichtlich ihrer Umsetzung für jedes Krankenhaus im Rahmen seiner fachlichen Ausrichtung und den infrastrukturellen Gegebenheiten adaptierbar sein.

Es ist notwendig, bundesländerübergreifende, einheitliche medizinische Standards zur Katastrophenbewältigung zu erarbeiten, um dem Bundesbürger ein einheitliches Versorgungsniveau zu garantieren und für Einsatzkräfte ein gemeinsames Organisations- und Versorgungskonzept anzubieten. Es reicht nicht, gesetzlich zu fixieren, dass Krankenhäuser einen K-Plan erstellen müssen, sondern die Verpflichtung muss sich auch auf die Aktualisierung in bestimmten Zeitabständen und konkret auf dessen praktische Umsetzung (z.B. in Form von Übungen) erstrecken.

Im innerbetrieblichen Organisationsablauf eines Krankenhauses muss eine klare Aufgabenzuweisung für den Katastrophenschutz festgeschrieben sein (z.B. im Arbeitsvertrag eines Chefarztes). Nur auf diese Weise kann einerseits eine vertretbare Versorgung im Katastrophenfall und andererseits eine finanzielle Bewältigung dieser Aufgaben für das Krankenhaus erreicht werden.

Zur Umsetzung dieser Forderungen sind weitergehende legislative Festlegungen erforderlich, was auch von Fülöp u. Mitarb. [13] gefordert wird. Ähnliche Forderungen, die ebenfalls die klinische Katastrophenplanung betreffen, wurden bereits 1980 von Suren u. Tscherne [6] sowie jüngst auch von Hossfeld u. Mitarb. aufgestellt [2]. Exemplarische Behandlungsschemata, die im Rahmen einer Notfallversorgung anzuwenden wären, müssen sich von der üblicherweise praktizierten Individualmedizin unterscheiden und sich an den vitalen Bedürfnissen der Patienten im Rahmen eines Massenfalls orientieren. Die dazu notwendige fachliche Qualifikation, vor allem der Ärzte, ist aufgrund der fehlenden Ausbildung während des Medizinstudiums nicht zu erwerben, weshalb in diesem Bereich ein dringender Fortbildungsbedarf besteht. Suren u. Tscherne [7] differenzieren zwischen großen und kleinen Krankenhäusern: Je größer ein Krankenhaus ist, desto mehr Planung muss zur Vorbereitung auf einen Katastro-



phenfall erfolgen. Mit einer Ad-hoc-Vorgehensweise kann nur in sehr kleinen Häusern einem Massenansturm begegnet werden, da hier die Strukturen übersichtlich und die Kommunikationswege kurz sind [8].

## Literatur

- <sup>1</sup> Bittger J. Großunfälle und Katastrophen – Einsatztaktik und -organisation 1. Auflage. Stuttgart: F. K. Schattauer Verlagsgesellschaft, 1996
- <sup>2</sup> Hossfeld B, Helm M, Lampl L. Die Notaufnahme im Massenansturm. *Der Notarzt* 1999; 15: 1 – 8
- <sup>3</sup> Hüls E, Oestern HJ. Die ICE-Katastrophe von Eschede – Erfahrungen und Lehren – Eine interdisziplinäre Analyse. Berlin: Springer Verlag, 1999
- <sup>4</sup> Hundertmark R. Persönliche Mitteilung zu den Aufgaben der gesundheitlichen Versorgung nach dem Zivilschutzgesetz im Einzelnen
- <sup>5</sup> Röding H. Der Massenansturm – Organisation, Taktik und Planung medizinischer Hilfe. 4. Auflage. Leipzig: Verlag J. Ambrosius Barth, 1990
- <sup>6</sup> Suren EG, Joachim H. Aspekte ärztlicher Haftung und Organisation bei der Bewältigung von Katastrophen. *Acta medicinae legalis et socialis* 1983; 33: 1065 – 1070
- <sup>7</sup> Suren EG, Tscherne H, Kruck HH. Checkliste zur Erstellung eines Katastropheneinsatzplanes für Krankenhäuser. *Niedersächsisches Ärzteblatt*, 1980; 24, Sonderbeilage
- <sup>8</sup> Suren EG, Tscherne H. Ärztlich organisatorische Aufgaben zur Bewältigung ziviler Katastrophen. *Unfallheilkunde* 1980; 5: 260 – 269
- <sup>9</sup> Bayerisches Katastrophenschutzgesetz, Fassung vom 24.7.1996. *Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt*, 1996; Nr. 15
- <sup>10</sup> Bericht über das bayerische Gesundheitswesen für das Jahr 1979, Band 87. Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 1980
- <sup>11</sup> Daten aus dem bayerischen Gesundheitswesen für das Jahr 1996, Band 104. Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 1997
- <sup>12</sup> Bay. Ministerium für Arbeit und Sozialordnung (Hrsg). Krankenhausplan des Freistaates Bayern, 24. Fortschreibung vom 1. Januar 1999. München: Bayerische Staatszeitung, 1999
- <sup>13</sup> Fülöp G, Glatz E, Postl O, Simon A. Medizinische Versorgung im Katastrophenfall. Wien: Österreichisches Institut für Gesundheitswesen, 1995
- <sup>14</sup> Wagner W, Domres B. Notfallbevorratung für den MANV. *SEG* 2000; 7: 1 – 6
- <sup>15</sup> Ramme H-M. 3% HAES 200/0,5 vs. 3,5% harnstoffvernetzte Gelatine als Volumenersatzmittel. Würzburg: Inaugur. Dissertation, Universität Würzburg, 1995
- <sup>16</sup> Wagner W. Persönliche Mitteilung. Mai 2000
- <sup>17</sup> Rebentisch E. Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe. München-Gräfelfing: Werk-Verlag E. Bangschewski, 1988
- <sup>18</sup> Persönliche Mitteilung der Bayerischen Krankenhausgesellschaft Datum